QUADRANTE

SAVANNAH LITHIUM, UNIPESSOAL LDA

AMPLIAÇÃO DA MINA DO BARROSO

PROJETO DE EXECUÇÃO

RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO - RECAPE

RELATÓRIO BASE

Revisão 00

Lisboa, 4 de novembro de 2026

CERTIFICAÇÃO apcer ISO 9001 ISO 14001 IQNET RECOGNIZED CERTIFICATION

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
00	04/11/2026	Emissão inicial

Esta página foi deixada propositadamente em branco

SAVANNAH LITHIUM, UNIPESSOAL LDA
AMPLIAÇÃO DA MINA DO BARROSO

PROJETO DE EXECUÇÃO

RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO - RECAPE

RELATÓRIO BASE

ÍNDICE GERAL

1 INTRODUÇÃO 17

1.1 ENQUADRAMENTO 17
1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE 17
1.3 PROJETO DE EXECUÇÃO - IDENTIFICAÇÃO, RESPONSÁVEIS E PERÍODO DE ELABORAÇÃO 18
1.4 ENTIDADE LICENCIADORA DO PROJETO 19
1.5 RECAPE - EQUIPA RESPONSÁVEL E PERÍODO DE ELABORAÇÃO 19
1.6 IDENTIFICAÇÃO DA AUTORIDADE DE AIA 23

2 APRESENTAÇÃO DO RECAPE 24

2.1 ENQUADRAMENTO LEGAL E OBJETIVOS 24
2.2 COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E CONTEÚDOS DO RECAPE 24

3 APRESENTAÇÃO DO PROJETO DE EXECUÇÃO 28

3.1 OBJETIVOS E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO PROJETO 28
3.2 LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO E ADMINISTRATIVO DO PROJETO 29
3.3 PROGRAMAÇÃO TEMPORAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO 31
3.4 ELEMENTOS CONSTITUINTES DO PROJETO DE EXECUÇÃO 31

4 ANTECEDENTES DO PROCEDIMENTO DE AIA 34

4.1 ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL E PEDIDO DE ELEMENTOS ADICIONAIS/ COMPLEMENTARES 34
4.2 REAVALIAÇÃO DO ESTUDO PRÉVIO REFORMULADO AO ABRIGO DO ARTIGO 16º DO RJAIA 35
4.3 SÍNTESE DAS DATAS RELEVANTES DO HISTÓRICO DO PROCEDIMENTO DE AIA N.º 3353 36

5 DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO DE EXECUÇÃO 38

5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ELEMENTOS DO PROJETO DE EXECUÇÃO 38
5.1.1 ENQUADRAMENTO E OBJETIVOS 38

5.1.2 PRINCIPAIS COMPONENTES DO PROJETO 40
5.1.3 ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO 41
5.1.4 FASEAMENTO E PROGRAMAÇÃO TEMPORAL 42
5.1.5 CARACTERIZAÇÃO DOS DEPÓSITOS MINERAIS 42
5.1.6 HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA 44
5.1.7 MÉTODO DE EXPLORAÇÃO, INFRAESTRUTURA MINEIRA E DESENHO DAS CORTAS 49
5.1.8 PROCESSO DE TRATAMENTO MINERAL 65
5.1.9 INFRAESTRUTURAS 71
5.1.10 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS MINEIROS 79
5.1.11 AVALIAÇÃO DE VIABILIDADE ECONÓMICA 96
5.1.12 PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E PAISAGÍSTICA 96
5.1.13 PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE 99
5.1.14 PLANO DE ENCERRAMENTO 101
5.1.15 PLANEAMENTO DE ATIVIDADES 107
5.2 ALTERAÇÕES DO PROJETO DE EXECUÇÃO FACE AO ESTUDO PRÉVIO 115
5.2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 115
5.2.2 ATUALIZAÇÃO DO LAYOUT E COMPARAÇÃO DE ÁREAS 116
5.2.3 LAVRA E GESTÃO DOS MATERIAIS 120
5.2.4 PARGAS E RECUPERAÇÃO DOS SOLOS 122
5.2.5 CORTINAS ARBÓREAS E CONECTIVIDADE DO LOBO 123
5.2.6 GESTÃO INTEGRADA DAS ÁGUAS 123
5.2.7 MONITORIZAÇÃO E VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL 125
5.2.8 RECUPERAÇÃO PROGRESSIVA E ENCERRAMENTO 125
5.2.9 SÍNTESE DAS ALTERAÇÕES E RESPOSTA À DIA 126

6 VERIFICAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO PROJETO DE EXECUÇÃO COM INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA E OUTRAS CONDICIONANTES 127

6.1 INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL APLICÁVEIS 127
6.2 ÂMBITO NACIONAL/SETORIAL 129
6.2.1 PROGRAMA NACIONAL DA POLÍTICA DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO (PNPOT) 129
6.2.2 PLANO DE GESTÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO DOURO (RH3) 130
6.2.3 PLANO DE GESTÃO DOS RISCOS DE INUNDAÇÕES DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO DOURO (RH3) 132
6.2.4 PROGRAMA REGIONAL DE ORDENAMENTO FLORESTAL DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO (PROF-TMAD) E PROF DE ENTRE DOURO E MINHO (PROF-EDM) 133
6.3 ÂMBITO MUNICIPAL 139
6.4 CONCLUSÕES DA ANÁLISE DA CONFORMIDADE COM IGT 140
6.5 CONFORMIDADE COM SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA E OUTRAS CONDICIONANTES 141
6.5.1 ENQUADRAMENTO 141
6.5.2 DOMÍNIO HÍDRICO 143
6.5.3 RESERVA AGRÍCOLA NACIONAL 144
6.5.4 RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL 145

6.5.5 PERÍMETROS FLORESTAIS 149
6.5.6 POVOAMENTO DE SOBRO E AZINHO 151
6.5.7 PATRIMÓNIO CULTURAL 152
6.5.8 ZONAS DE CAÇA 152
6.5.9 INFRAESTRUTURAS ELÉTRICAS EXISTENTES 154
6.5.10 RODOVIÁRIAS 154
6.5.11 SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA DE FOGOS RURAIS 155
6.5.12 CONCLUSÕES DA ANÁLISE DA CONFORMIDADE COM SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA E OUTRAS CONDICIONANTES 167

7 ENTIDADES CONTACTADAS NO ÂMBITO DO RECAPE 170

8 REAVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS 181

8.1 ENQUADRAMENTO 181
8.2 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 181
8.2.1 AÇÕES ESPECÍFICAS RELEVANTES RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO DE IMPACTES 182
8.2.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTES: 182
8.2.3 MEDIDAS PROPOSTAS PARA EVITAR, MINIMIZAR OU COMPENSAR OS IMPACTES NEGATIVOS 184
8.3 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS 184
8.3.1 ASPETOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS 184
8.3.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE APLICÁVEIS 185
8.3.3 AVALIAÇÃO DE IMPACTES 186
8.3.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS 189
8.3.5 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTES 190
8.3.6 PROPOSTA DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO 192
8.4 SOLOS 193
8.4.1 ASPETOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS 193
8.4.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE APLICÁVEIS 194
8.4.3 AVALIAÇÃO DE IMPACTES 196
8.4.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS 200
8.4.5 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTES 202
8.4.6 PROPOSTA DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO 204
8.5 SISTEMAS ECOLÓGICOS 207
8.5.1 ASPETOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS 207
8.5.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE APLICÁVEIS 207
8.5.3 AVALIAÇÃO DE IMPACTES 209
8.5.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS 211
8.5.5 SÍNTESE DA AVALIAÇÃO 211
8.5.6 SISTEMAS ECOLÓGICOS - NOVA PROPOSTA DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO 213
8.6 RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA - IMPACTES 221
8.6.1 ASPETOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS 221
8.6.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE APLICÁVEIS 221
8.6.3 AVALIAÇÃO DE IMPACTES 223
8.6.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS 233

8.6.5 SÍNTESE DA AVALIAÇÃO 235
8.6.6 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTES 237
8.7 RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA - MEDIDAS 239
8.7.1 FUNDAMENTAÇÃO DA REVISÃO E REFORMULAÇÃO DAS MEDIDAS PROPOSTAS EM FASE ANTERIORES 239
8.7.2 CORRESPONDÊNCIA ENTRE AS MEDIDAS DO EIA/ARTIGO 16.º E AS NOVAS MEDIDAS DO RECAPE 240
8.7.3 SÍNTESE CONCLUSIVA 243
8.7.4 NOVA PROPOSTA DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO NO ÂMBITO DOS RECURSOS HÍDRICOS 243
8.7.5 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO 243
8.7.6 FASE DE EXPLORAÇÃO 245
8.7.7 FASE DE ENCERRAMENTO E PÓS-ENCERRAMENTO 248
8.8 AMBIENTE SONORO 248
8.9 QUALIDADE DO AR 249
8.9.1 ASPETOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS 249
8.9.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE APLICÁVEIS 249
8.9.3 AVALIAÇÃO DE IMPACTES 251
8.9.4 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DOS IMPACTES 277
8.9.5 SÍNTESE CONCLUSIVA 278
8.9.6 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTES 279
8.10 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 282
8.11 PAISAGEM 292
8.11.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO 292
8.11.2 FASE DE EXPLORAÇÃO 293
8.11.3 FASE DE ENCERRAMENTO E RECUPERAÇÃO 295
8.12 PATRIMÓNIO 296
8.13 COMPONENTE SOCIAL 296
8.13.1 ASPETOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS 296
8.13.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE APLICÁVEIS 297
8.13.3 AVALIAÇÃO DE IMPACTES 299
8.13.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS 314
8.13.5 SÍNTESE DA AVALIAÇÃO 315
8.13.6 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTES 319

9 DEMONSTRAÇÃO DA CONFORMIDADE DO PROJETO DE EXECUÇÃO COM A DIA 320

9.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 320
9.2 CONFORMIDADE COM AS CONDICIONANTES DA DIA 320
9.3 ELEMENTOS A APRESENTAR EM RECAPE 323
9.4 CONFORMIDADE COM AS MEDIDAS PROPOSTAS NA DIA 372
9.4.1 MEDIDAS DE COMPENSAÇÃO 372
9.4.2 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO 382

10 PLANO DE MONITORIZAÇÃO PROPOSTO EM FASE DE RECAPE 419

10.1 ENQUADRAMENTO 419

10.2 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS 419
10.3 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS SOLOS 420
10.4 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE RUÍDO AMBIENTE 420
10.5 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE VIBRAÇÕES AMBIENTAIS 420
10.6 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR 420
10.7 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO LOBO IBÉRICO 420
10.8 PROGRAMA MONITORIZAÇÃO DO MOSAICO CULTURAL DO SISTEMA AGRO-SILVO-PASTORIL DO BARROSO 421
10.9 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA COMPONENTE SOCIAL 421
10.10 PLANO DE SALVAGUARDA E MONITORIZAÇÃO DO PATRIMÓNIO CULTURAL 421

11 ESTUDOS COMPLEMENTARES DESENVOLVIDOS NO ÂMBITO DO RECAPE 422

11.1 IDENTIFICAÇÃO DOS ESTUDOS COMPLEMENTARES DESENVOLVIDOS 422
11.2 ESTUDOS GEOLÓGICOS..... 422
11.3 ESTUDOS DE RECURSOS HÍDRICOS 422
11.4 ESTUDOS DE AMBIENTE SONORO E VIBRAÇÕES 423
11.5 ESTUDOS DE QUALIDADE DO AR..... 424
11.6 ESTUDO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS 424
11.7 ESTUDO DOS SISTEMAS FLORESTAIS 424
11.8 ESTUDOS DA PAISAGEM..... 426
11.9 ESTUDO DO PATRIMÓNIO 427
11.10 ESTUDOS DA COMPONENTE SOCIAL 427

12 ANÁLISE DAS QUESTÕES LEVANTADAS EM SEDE DA CONSULTA PÚBLICA 429

12.1 REQUISITO DA DIA 429
12.2 SÍNTESE DOS RESULTADOS DA CONSULTA PÚBLICA REALIZADA NO ÂMBITO DA REFORMULAÇÃO DO PROJETO AO ABRIGO DO ARTIGO 16º DO RJAIA 429
12.3 ANÁLISE DAS QUESTÕES LEVANTADAS 431

13 LACUNAS DE CONHECIMENTO 436

14 CONCLUSÕES DE ANÁLISE DA CONFORMIDADE DO PROJETO DE EXECUÇÃO COM A DIA 437

14.1 ENQUADRAMENTO E ÂMBITO DA ANÁLISE..... 437
14.2 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO E PRINCIPAIS MELHORIAS INTRODUZIDAS 437
14.3 PRINCIPAIS RESULTADOS DA REAVALIAÇÃO DE IMPACTES 438
14.4 COMPATIBILIDADE TERRITORIAL E ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL..... 439
14.5 IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS E VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO..... 439
14.6 RECUPERAÇÃO E ACOMPANHAMENTO APÓS A EXPLORAÇÃO 440
14.7 APRECIAÇÃO GLOBAL DA CONFORMIDADE..... 440

15 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 441

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 – Equipa técnica responsável pela elaboração do RECAPE 19

Quadro 3.1 – Freguesias abrangidas pela área de estudo e pelo Projeto 29

Quadro 3.2 – Elementos constituintes 32

Quadro 5.1 – Distâncias entre as cortas e algumas povoações envolventes 39

Quadro 5.2 – Componentes e funções principais 40

Quadro 5.3 – Principais componentes e documentação de suporte 40

Quadro 5.4 – Áreas máximas de implantação dos elementos de Projeto na totalidade da vida útil do Projeto 41

Quadro 5.5 – Áreas máximas de implantação dos elementos de Projeto na totalidade da vida útil do Projeto 41

Quadro 5.6 – Faseamento do projeto e principais atividades 42

Quadro 5.7 – Documentação de suporte – Depósitos Minerais.....42

Quadro 5.8 – Componentes e funções principais 43

Quadro 5.9 – Documentação de suporte – Hidrologia e Hidrogeologia.....44

Quadro 5.10 – Características dos principais cursos de água existentes na envolvente da mina 44

Quadro 5.11 – Documentação de suporte – Exploração das cortas.....49

Quadro 5.12 – Reserva Mineral Provável para Licenciamento do Projeto de Lítio de Barroso, julho de 2026.....49

Quadro 5.13 – Massa e teor de Li_2O nos modelos de recursos e de lavra, por depósito 55

Quadro 5.14 – Parâmetros de perfuração e carregamento de explosivos.....58

Quadro 5.15 – Parâmetros e soluções para a deposição de rejeitados na TSF 61

Quadro 5.16 – Fluxos de movimentação de material, destino e meios 62

Quadro 5.17 – Documentação de suporte – Processo de Tratamento Mineral.....65

Quadro 5.18 – Principais critérios nominais de dimensionamento.....66

Quadro 5.19 – Principais etapas do desenvolvimento metalúrgico 68

Quadro 5.20 – Sequência e função das principais operações 69

Quadro 5.21 – Documentação de Suporte - Infraestruturas 71

Quadro 5.22 – Documentação de Suporte – Caracterização dos resíduos mineiros 79

Quadro 5.23 – Principais fluxos de materiais e destinos previstos 80

Quadro 5.24 – Quantidades acumuladas de referência 80

Quadro 5.25 – Ensaios e informação obtida 81

Quadro 5.26 – Resultados complementares dos estéreis e respetiva leitura 82

Quadro 5.27 – Estéreis extraídos por corta 83

Quadro 5.28 – Características principais da solução da TSF 87

Quadro 5.29 – Circuitos hidráulicos e condições de funcionamento 89

Quadro 5.30 – Deposição anual e volume acumulado equivalente na TSF 90

Quadro 5.31 – Principais verificações operacionais e geotécnicas 91

Quadro 5.32 – Acompanhamento ambiental e manutenção previstos 92

Quadro 5.33 – Riscos e medidas de controlo previstas 93

Quadro 5.34 – Principais origens de resíduos não mineiros 95

Quadro 5.35 – Classificação das instalações proposta no Plano de Lavra 95

Quadro 5.36 – Documentação de suporte – PARP 96

Quadro 5.37 – Principais intervenções de recuperação e integração paisagística, por componente do Projeto 97

Quadro 5.38 – Faseamento da recuperação ambiental e paisagística 98

Quadro 5.39 – Documentação de suporte – Plano de Segurança e Saúde 99

Quadro 5.40 – Estrutura do PSS 100

Quadro 5.41 – Responsabilidades indicadas para o desenvolvimento do PSS 101

Quadro 5.42 – Documentação de suporte – Plano de Encerramento 101

Quadro 5.43 – Configuração de encerramento das cortas 102

Quadro 5.44 – Principais marcos e etapas do encerramento 102

Quadro 5.45 – Documentação de suporte – Planeamento das atividades 107

Quadro 5.46 – Principais marcos da exploração e recuperação progressiva 111

Quadro 5.47 – Atividades de recuperação nos Anos 16 a 20 112

Quadro 5.48 – Grandezas acumuladas do programa 114

Quadro 5.49 – Síntese comparativa das áreas de implantação dos elementos de Projeto para cada fase de estudo 116

Quadro 5.50 – Evolução dos principais indicadores de materiais 121

Quadro 6.1 – IGT aplicáveis na área de estudo 128

Quadro 6.2 - Análise de conformidade do Projeto com cada um dos IGT analisados..140

Quadro 6.3 - Quantificação da área de RAN intersetada pelos elementos de projeto 145

Quadro 6.4 - Zonas de caça abrangidas pela área de implantação do Projeto 152

Quadro 6.5 – Plano Sub-regionais de Ação atualmente em vigor 156

Quadro 6.6 - Resultados da análise da conformidade do Projeto com SRUP e outras condicionantes ao uso do solo.....167

Quadro 7.1 – Síntese do resultado da consulta efetuada às entidades no âmbito do RECAPE da Ampliação da Mina do Barroso 171

Quadro 8.1 - Estimativa de perda de carbono armazenado associada à desmatação durante a fase de construção da Mina do Barroso, comparação entre o Projeto Reformulado e a Reavaliação de Impactes.....182

Quadro 8.2 - Ganho de carbono associado às medidas de compensação durante a fase de exploração da Mina do Barroso 184

Quadro 8.3 – Análise comparativa da evolução técnica (EIA / Artigo 16.º vs. RECAPE) Geologia e Geomorfologia 189

Quadro 8.4 – Síntese de impactes - Geologia e Geomorfologia.....191

Quadro 8.5 – Análise comparativa de evolução técnica das medidas.....192

Quadro 8.6 – Análise comparativa de evolução técnica (EIA / Art. 16.º vs. RECAPE) ..201

Quadro 8.7 – Síntese de impactes – Solo 203

Quadro 8.8 – Análise comparativa de evolução técnica (EIA / Art. 16.º vs. RECAPE) ..205

Quadro 8.9 – Quantificação global das áreas de biótopos e habitats naturais abrangidas pelo Projeto (ha).....209

Quadro 8.10 - Correspondência entre as medidas do EIA/Artigo 16.º e as novas medidas do RECAPE 212

Quadro 8.11 - Lista de espécies proposta para utilização no plano de recuperação paisagística.....219

Quadro 8.12 – Síntese esquemática de impactes cumulativos 234

Quadro 8.13 – Quadro comparativo e síntese de evolução técnica (EIA – Art. 16.º vs. RECAPE) 236

Quadro 8.14 – Síntese de impactes – Recursos Hídricos e Qualidade da Água 238

Quadro 8-15 – Resumo dos valores limite considerados para o poluente PM10 253

Quadro 8-16 – Características da área de estudo (Fonte: UVW, 2026).....255

Quadro 8-17 – Características dos recetores sensíveis (Fonte: UVW, 2026) 256

Quadro 8-18 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento, utilizadas na realização da rosa de ventos (Fonte: UVW, 2026) 259

Quadro 8-19 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados (Fonte: UVW, 2026) 276

Quadro 8-20 – Síntese de impactes – Qualidade do ar 280

Quadro 8.21 - Usos do solo na área de estudo do RECAPE 282

Quadro 8.22 - Ocupação do solo (ha) pelos elementos de projeto com afetação permanente - Estudo Prévio *versus* Projeto de Execução 284

Quadro 8.23 - Ocupação do solo (ha) pelos elementos de projeto com afetação permanente - Estudo Prévio *versus* Projeto de Execução (cont.).....284

Quadro 8.24 – Reavaliação de impactes na Paisagem – Fase de pré-construção e construção.....292

Quadro 8.25 – Reavaliação de impactes na Paisagem – Fase de exploração.....294

Quadro 8.26 – Reavaliação de impactes na Paisagem – Fase de encerramento e recuperação 295

Quadro 8.27 – Síntese esquemática de impactes cumulativos 314

Quadro 8.28 – Quadro comparativo e síntese de evolução (EIA – Art. 16.º vs. RECAPE).....316

Quadro 8.29 – Comparação da significância dos impactes (EIA – Art. 16.º vs. RECAPE).....317

Quadro 9.1 – Documentos do Plano de Lavra relevantes para a análise e resposta ao Elemento 1 323

Quadro 9.2 – Documentos do Plano de Lavra relevantes para a análise e resposta ao Elemento 2 326

Quadro 9.3 – Documentos do Plano de Lavra relevantes para a análise e resposta ao Elemento 3 327

Quadro 9.4 – Classificação proposta das instalações de resíduos.....328

Quadro 9.5 – Documentos do Plano de Lavra relevantes para a análise e resposta ao Elemento 4 328

Quadro 9.6 – Documentos do Plano de Lavra relevantes para a análise e resposta ao Elemento de RECAPE nº 5 329

Quadro 9.7 – Quantificação das fugas de gases fluorados nos equipamentos durante a fase de exploração do projeto.....331

Quadro 9.8 – Estimativa de perda de carbono armazenado associada à desmatação durante a fase de construção da Mina do Barroso.....332

Quadro 9.9 – Ganho de carbono associado às medidas de compensação durante a fase de exploração da Mina do Barroso 333

Quadro 9.10 – Sistemas de tratamento de águas residuais, articulação com a gestão hídrica do Projeto e documentação de suporte 337

Quadro 9.11 – Documentos do Plano de Lavra relevantes para a análise e resposta ao Elemento 22 350

Quadro 9.12 – Principais questões suscitadas nas consultas e respetiva consideração no Projeto de Execução 365

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 – Enquadramento Administrativo.....30

Figura 5.1 – Área de Concessão, localização das cortas e distâncias mais próximas às localidades envolventes. 39

Figura 5.2 – Esboço hidrogeológico concetual. 47

Figura 5.3 – Movimentação anual de materiais na lavra, construção e encerramento 50

Figura 5.4 – Esquema conceptual da lavaria e repartição ilustrativa de massas para 1,5 Mt/ano. 51

Figura 5.5 – Ciclo de Produção da Mina do Barroso.....56

Figura 5.6 – Representação das pilhas de solo nas bermas das escombreiras.....57

Figura 5.7 – Tipologias de desmonte em perspetiva tridimensional.....57

Figura 5.8 – Distribuição de responsabilidades e controlo documental 59

Figura 5.9 – Localização das Cortas.....63

Figura 5.10 – Localização da lavaria no conjunto do projeto. 67

Figura 5.11 – Fluxograma geral da lavaria. 69

Figura 5.12 – Esquema global das infraestruturas de gestão de águas.....73

Figura 5.13 – Localização das quatro cortas. 84

Figura 5.14 – Localização das Escombreiras. 85

Figura 5.15 – Implantação da TSF. 87

Figura 5.16 – Rede de drenagem superior à impermeabilização 89

Figura 5.17 – Resumo do Cronograma do Projeto de Ampliação da Mina do Barroso 108

Figura 5.18 – Esquema tipo e Legenda dos Esquemas das Movimentações de Material.....109

Figura 5.19 – Fluxos de materiais no Ano -2.....110

Figura 5.20 – Fluxos de materiais no Ano -1.....110

Figura 5.21 – Fluxos de materiais no Ano 10.....112

Figura 5.22 – Fluxos de materiais no Ano 16 113

Figura 5.23 – Fluxos de materiais no Ano 20 114

Figura 5.24 – Layout do núcleo Este – Fase 1 – no Projeto reformulado (EIA Artº 16) 118

Figura 5.25 – Layout do núcleo Oeste – Fase 2 – no Projeto reformulado (EIA Artº 16) 119

Figura 5.26 – Layout da Mina do Barroso na fase de Projeto de Execução (RECAPE) ..120

Figura 5.27 – Organização das infraestruturas de gestão de águas 124

Figura 6.1 – Organização do sistema de gestão territorial 127

Figura 6.2 – Enquadramento da Área de Estudo nas áreas inundáveis do PGRI 133

Figura 6.3 – Enquadramento da área de estudo no PROF de Trás-os-Montes e Alto Douro 135

Figura 6.4 – Enquadramento da área de estudo no PROF de Entre Douro e Minho 136

Figura 6.5 - Afetação pelo Projeto de áreas do PF do Barroso 150

Figura 6.6 – Enquadramento do Projeto nas zonas de caça existentes 153

Figura 6.7 - Enquadramento do Projeto na Carta de Perigosidade do PMDFCI dos municípios de Boticas e Ribeira de Pena 158

Figura 6.8 – Interseção da Rede de FGC pela área onde será implantado o Projeto 162

Figura 6.9 – Esquema exemplificativo da divisão da faixa aplicável a outras infraestruturas 163

Figura 6.10 - Exemplo de esquema de proteção alargada de pontos de água aéreos e mistos 165

Figura 6.11 – Rede de pontos de água de combate a incêndios florestais na área de estudo 166

Figura 8.1 – Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo 255

Figura 8.2 – Grelha de recetores aplicada à área de estudo e localização dos recetores sensíveis (coincidentes com as principais localidades) considerados na avaliação 258

Figura 8.3 – Comparação das médias mensais de temperatura do ar 260

Figura 8.4 – Comparação das médias mensais de humidade relativa 261

Figura 8.5 – Comparação das médias mensais da velocidade do vento.....261

Figura 8.6 – Rosa de ventos da Normal Climatológica de Chaves/Aeródromo, para o período de 1971-2000 (esquerda), e rosa de ventos estimada pelo TAPM para o ano de 2019 (direita).....262

Figura 8-7 – Enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo 264

Figura 8-8 – Detalhe do enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo 265

Figura 8-9 – Emissões PM10 globais considerando a contribuição de todas as fontes contempladas no modelo de dispersão.....272

Figura 8.10 – Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise.....275

Figura 8.11 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise 275

Figura 9.1 – Fluxograma da Planta de Processamento Mineral 324

Figura 9.2 – Fluxograma simplificado da lavaria (parte 1): entradas, consumos e saídas.....325

Figura 9.3 – Fluxograma simplificado da lavaria (parte 2): entradas, consumos e saídas.....325

Figura 9.4 – Correspondência entre as soluções de reservatórios previstas no EIA reformulado (Art 16.º) e no Projeto de Execução (RECAPE). 336

AMPLIAÇÃO DA MINA DO BARROSO

RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO - RECAPE

RELATÓRIO BASE

1 INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO

O presente documento constitui o **Relatório Base (RB)**, elemento integrante do **Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) da Ampliação da Mina do Barroso.**

O RECAPE que será, daqui em diante, designado por RECAPE da Ampliação da Mina do Barroso, ou simplesmente RECAPE, tem como objetivo demonstrar a conformidade do **Projeto de Execução da Ampliação da Mina do Barroso**, projeto daqui em diante designado por Projeto da Ampliação da Mina do Barroso, Projeto MdB, ou simplesmente Projeto, com os termos e condições estabelecidos na Declaração de Impacte Ambiental (DIA), para verificação pela Autoridade de AIA.

No âmbito do Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) n.º 3353 o Projeto de Ampliação da Mina do Barroso, foi alvo de avaliação em fase de Estudo Prévio, num Estudo de Impacte Ambiental (EIA), e posteriormente reavaliado, ao abrigo do Artigo 16º do Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA), num estudo com a designação ""Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Ampliação da Mina do Barroso - Avaliação do Projeto Reformulado no Âmbito do Artigo 16º do RJAIA", do qual resultou a emissão, em 30 de maio de 2023, da DIA apresentada no **ANEXO 1** do **Volume IV - Anexos**, que contempla uma decisão favorável condicionada, com cujo conteúdo se pretende demostrar, no presente RECAPE, a conformidade do Projeto de Execução da Ampliação da Mina do Barroso.

1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

O **Proponente** do projeto da "Ampliação da Mina do Barroso", é a SAVANNAH LITHIUM, LDA., pessoa coletiva de NIPC 513 990 313, adiante designada *SAVANNAH*, com sede na Largo da Nossa Senhora da Livração, 16, 5460-303 Boticas. A *SAVANNAH* é uma subsidiária detida a 100% pela *Savannah Resources Plc*, empresa cotada na bolsa de valores de Londres AIM (London Stock Exchange) focada na prospeção e desenvolvimento de ativos minerais, e na construção de operações mineiras viáveis.

Para efeitos de Procedimento de AIA o contacto da SAVANNAH LITHIUM é o seguinte:

- Nome: Eng.ª Sónia Coelho

- Mail: sonia.coelho@savannahresources.com

1.3 PROJETO DE EXECUÇÃO - IDENTIFICAÇÃO, RESPONSÁVEIS E PERÍODO DE ELABORAÇÃO

O **Projeto de Execução da Ampliação da Mina do Barroso é da responsabilidade da *SAVANNAH LITHIUM***, cuja equipa técnica assegurou a respetiva revisão e controlo de qualidade.

O Projeto de Execução foi elaborado entre setembro de 2024 e outubro de 2026, tendo o desenvolvimento das várias componentes sido assegurado pelas equipas técnicas das seguintes empresas:

- ***Knight Piésold Limited (KP)***[1] - E-mail: london@knightpiesold.com
    - Aterro de resíduos;
    - Escombreiras;
    - Infraestruturas hidráulicas e hidrogeologia;
    - Estudo de viabilidade: económica.
- ***Snowden Optiro***[2]- E-mail: contact@snowdenoptiro.com
    - Planeamento mineiro e cálculo de reservas.
- ***Sedgman Pty Ltd***[3] - E-mail: mail@sedgman.com
    - Unidade de processamento mineral (lavaria);
    - Plataformas de edifícios e respetiva drenagem;
    - Edifícios industriais.
- **COBA - Consultores de Engenharia e Ambiente, S.A.,** Av. 5 de Outubro, 323, 1649-011 Lisboa. E-mail: coba-pt@cobagroup.com
    - Projeto das Barragens da Mina do Barroso
    - Revisão do Projeto de Aterro de Resíduos (TSF – *Tailings Storage Facilitiy*)

[1] Empresa internacional de consultoria de engenharia e ambiente que presta serviços nos setores da mineração, energia, recursos hídricos, infraestruturas e ambiente

[2] Empresa Australiana de consultoria mineira, geologia, recursos e reservas minerais, atualmente integrada no grupo *Datamine*.

[3] Empresa australiana do Grupo CIMIC, que presta serviços de conceção, construção e operação de instalações de processamento para a indústria mineira.

- **Quadrante – Engenharia e Consultoria, S.A.** com sede na Avenida da Boavista, n.º 1837, 2º Andar, 2.1, Edifício Torre Burgo, 4100-133 Porto.
  E-mail: quadrante@qd-eng.com

    - Acessos internos e externos à Mina do Barroso e respetiva drenagem;
    - Projeto de ligação elétrica à rede pública de distribuição da E-Redes;
    - Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP), em articulação com a ARQPAIS - Consultores de Arquitectura Paisagista e Ambiente, Lda.
    - Plano de Lavra
    - Estações de Tratamento de Águas e Águas Residuais.

1.4 ENTIDADE LICENCIADORA DO PROJETO

A **Entidade Licenciadora** do projeto é a Direção Geral de Energia e Geologia – DGEG.

1.5 RECAPE - EQUIPA RESPONSÁVEL E PERÍODO DE ELABORAÇÃO

O presente RECAPE é da responsabilidade da Quadrante – Engenharia e Consultoria, S.A., tendo sido desenvolvido pela equipa técnica apresentada no Quadro 1.1.

O RECAPE foi desenvolvido no período compreendido entre junho de 2024 e novembro de 2026.

Quadro 1.1 – Equipa técnica responsável pela elaboração do RECAPE

Nome	Qualificação profissional	Função / Especialidade assegurada
Margarida Abrantes	Mestre em Engenharia do Ambiente, perfil Engenharia de Sistemas Ambientais, FCT-NOVA; Licenciada pré-Bolonha em Engenharia do Ambiente, ramo Ambiente, FCT-NOVA	Coordenação geral do RECAPE
Luísa Leiria	Mestre em Engenharia do Ambiente, perfil Engenharia de Sistemas Ambientais, FCT-NOVA; Licenciada pré-Bolonha em Engenharia do Ambiente, ramo Ambiente, FCT-NOVA	Consultora interna para a coordenação técnica do RECAPE
Rita Pimenta	Mestre em Geologia do Ambiente, Riscos Geológicos e Ordenamento do Território, FCUL Licenciada em Geologia Aplicada e do Ambiente, FCUL	Apoio à coordenação Descrição técnica do Projeto Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais

Nome	Qualificação profissional	Função / Especialidade assegurada
Eduardo Gonçalves	Doutorado em Geociências (área de especialização: recursos hidrológicos e hidrogeológicos), FCUP Mestre em Prospeção e Avaliação de Recursos Geológicos (área de especialização: hidrogeologia), FCUP Licenciado em Geologia (ramo científico-tecnológico), FCUP	Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais Solos e Capacidade de Uso do Solo
Pedro Geraldes	Licenciado pré-Bolonha em Biologia Aplicada aos Recursos Animais, FCUL	Responsável interno dos Sistemas Ecológicos
Daniel Pires	Doutorado em Biologia, Especialidade em Ecologia, FCUL Mestre em Ecologia Aplicada, FCUP Licenciado em Biologia, Universidade de Aveiro	Sistemas Ecológicos
Catarina Faria Silva	Mestre em Ecologia e Ambiente, FCUP Licenciada em Biologia, FCUP	Sistemas Ecológicos
Filipa Caldas (consultora externa, Bioinsight)	Mestre em Ecologia e Gestão Ambiental, FCUP Licenciada em Biologia, ISA	Sistemas Ecológicos
Ana Rita Pina (consultora externa, Bioinsight)	Mestre em Gestão e Conservação de Recursos Naturais, Univ. Évora Pós-graduada em Ciências de Sistemas de Informação Geográfica, NOVA Licenciatura em Biologia, ISA	Sistemas Ecológicos
Marco Jacinto (consultor externo, Bioinsight)	Licenciado em Biologia, FCUL	Sistemas Ecológicos Técnico de campo
Marco Magalhães (consultor externo, Gistree)	Pós-graduado em Sistemas de Informação Geográfica Licenciado em Engenharia Florestal, UTAD	Estudos Florestais Levantamento Florestal Levantamento de sobreiros Levantamento de árvores para transplante Plano de Compensação de Sobreiros Projeto de Arborização Plano de desmatação das áreas a inundar pela albufeira dos reservatórios
Teresa Fonseca (consultora externa, Gistree)	Doutorada em Ciências Florestais pela UTAD, com formação em Ciência de Dados, MIT Mestre em Recursos Florestais, Licenciada em Engenharia Florestal	Levantamento Florestal
João Manel dos Santos Bento (consultor externo, Gistree)	Licenciado em Engenharia Silvícola	Plano de Compensação de Sobreiros

Nome	Qualificação profissional	Função / Especialidade assegurada
Paulo Almeida (consultor externo, Gistree)	Licenciatura em Ecologia Aplicada, UTAD	Sistemas Florestais
Armando Pereira (consultor externo, Gistree)	Pós-Graduação em Floresta Urbana, UTAD Licenciatura em Engenharia Florestal, UTAD	Sistemas Florestais
Pedro Ferreira (consultor externo, Gistree)	Mestrado em Ciências e Sistemas de Informação Geografia, UTAD Licenciatura em Engenharia Florestal, UTAD	Sistemas Florestais
Aldo Freitas (consultor externo, EcoSalix, Lda)	Engenharia Biofísica, Universidade de Évora	Projeto de Recuperação Biofísica das Linhas de Água Afetadas
Ana Maria Oliveira (consultora externa, EcoSalix, Lda)	Mestre em Ecologia e Gestão Ambiental, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa Licenciada em Biologia, Universidade de Aveiro	Projeto de Recuperação Biofísica das Linhas de Água Afetadas
Francisco Petrucci Fonseca (CE3C- FCUL, consultor externo da *SAVANNAH*)	Doutorado em Biossistemática e Ecologia, (FCUL); Licenciado pré-Bolonha em Biologia, (FCUL)	Responsável pelos Sistemas Ecológicos – Lobo Ibérico
Helena Rio Maior (CE3C- FCUL, consultora externa da *SAVANNAH*)	Investigadora principal, Investigadora do CE3C, Bióloga, Doutorada em Biodiversidade e Recursos Genéticos	Corredor de Conectividade do Lobo
João Francisco Vieira (CE3C- FCUL, consultor externo da *SAVANNAH*)	Investigador do CE3C, Biólogo, Mestre em Biologia da Conservação	Corredor de Conectividade do Lobo
Maria João Caldeira	Mestre em Engenharia Química, Ramo-Otimização Energética na Indústria Química, ISEP Pós-Graduação em Sistemas Integrados de Qualidade, Ambiente e Segurança Licenciada em Engenharia Química, ISEP	Aplicabilidade de regimes ambientais Licenciamento Industrial e Ambiental Descrição do processo industrial
Maria Oliveira	Mestre em Ciências e Tecnologias do Ambiente, Ramo Monitorização e Remediação Ambiental, Universidade do Minho Licenciada em Biologia-Geologia, Universidade do Minho	Aplicabilidade de regimes ambientais Licenciamento Ambiental
J. L. Bento Coelho (consultor externo, Acusticontrol)	Eng. Especialista de Acústica, Ordem dos Engenheiros MSc. e PhD. em Acústica, ISVR, Univ. Southampton, UK Prof. Aposentado, IST, Univ. Lisboa	Ambiente Sonoro e Vibrações

Nome	Qualificação profissional	Função / Especialidade assegurada
Dulce Churro (consultora externa, Acusticontrol)	Licenciada em Engenharia Eletrotécnica (IST-UTL)	Ambiente Sonoro e Vibrações
Alexandre Pereira (consultor externo, Acusticontrol)	Diploma de Formação Avançada em Engenharia Acústica (IST-UTL); Licenciado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, Ramo de Telecomunicações e Eletrónica (IST-UTL)	Ambiente Sonoro e Vibrações
Otília Freire (consultora externa, ArqPais)	Licenciada pré-Bolonha em Arquitetura Paisagista pelo Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa.	Paisagem
Sandra Mesquita (consultora externa, ArqPais)	Doutorada em Arquitetura Paisagista e Ecologia Urbana, Instituto Superior de Engenharia, Universidade de Lisboa, 2017 Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica, IST-UTL, 2005 Licenciatura em Arquitetura Paisagista, Instituto Superior de Agronomia-UTL	Paisagem
Francisca Pinto da Costa (consultora externa, ArqPais)	Licenciada pré-Bolonha em Arquitetura Paisagista pelo Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa.	Paisagem
Maria Adelaide Pinto (consultora externa, InLoco)	Licenciatura em História variante Arqueologia; Pós-Graduação em Geoarqueologia	Património Cultural
João Maurício (consultor externo, InLoco)	Arqueólogo	Património Cultural
Nélia Domingues	Licenciada pré-Bolonha em Arquitetura Paisagista, UE	Conformidade com IGT, SRUP e outras condicionantes Ocupação do Solo
Duarte Casanova	Mestre em Ordenamento do Território e Urbanismo, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa Licenciado em Planeamento e Gestão do Território, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território.	Conformidade com IGT, SRUP e outras condicionantes Ocupação do Solo
Miguel Viana Sousa	Licenciado em Ciências do Ambiente, EC-UM	Sistemas de Informação Geográfica
Eurico Loureiro	Mestre em SIG e Ordenamento do Território, FLUP Licenciado em Geografia e Planeamento, Ramo Desenvolvimento e Ambiente, Universidade do Minho	Sistemas de Informação Geográfica
Jorge Costa	Doutorando em GIS, FLUP	Sistemas de Informação Geográfica

Nome	Qualificação profissional	Função / Especialidade assegurada
	Mestre em Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento do Território, FLUP Licenciado em Geografia, FLUP	
Cristina Monteiro (consultora externa, UVW)	Mestre em Engenharia do Ambiente, UA.	Qualidade do Ar
Joana Nunes (consultora externa, UVW)	Mestre em Engenharia do Ambiente, UA Técnica Superior de Segurança no Trabalho, Nível VI Licenciada em Contabilidade – ISCA-UA	Qualidade do Ar, incluindo Modelação
Tiago Martinho (consultora externa, UVW)	Mestre em Ciências do Mar e da Atmosfera, UA	Qualidade do Ar, incluindo Modelação
Adélia Camarinha (consultora externa, UVW)	Mestre em Ciências do Mar e da Atmosfera, UA	Qualidade do Ar, incluindo Modelação
Maria Abranches Matos (consultora externa, UVW)	Licenciada em Engenharia do Ambiente, UA	Qualidade do Ar, incluindo Modelação
Diogo Maia *SAVANNAH*	Doutoramento em Estudos de Desenvolvimento, ISEG, Universidade de Lisboa Mestre em Economia e Gestão do Ambiente, Faculdade de Economia da Universidade do Porto Licenciatura em Economia, Faculdade de Economia da Universidade do Porto	Componente Social
Marta Ferreira *SAVANNAH*	Licenciatura em Geografia e Planeamento - variante Desenvolvimento e Ambiente, Universidade do Minho	Componente Social
Gonçalo Batalha (3Drivers, Grupo Quadrante)	Mestre em Engenharia do Ambiente, IST	Clima e Alterações Climáticas Cálculo de emissões de GEE
Carolina Rosa (3Drivers, Grupo Quadrante)	Mestre em Engenharia do Ambiente, FEUP	Clima e Alterações Climáticas Cálculo de emissões de GEE

1.6 IDENTIFICAÇÃO DA AUTORIDADE DE AIA

A Autoridade de AIA é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA, I.P.).

2 APRESENTAÇÃO DO RECAPE

2.1 ENQUADRAMENTO LEGAL E OBJETIVOS

Nos termos estabelecidos no 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 versão em vigor[4] *"1 – O projeto de execução está sujeito à verificação da conformidade ambiental com a DIA sempre que o procedimento de AIA ocorra em fase de estudo prévio ou de anteprojeto."* (artigo 20.º).

Consequentemente, tendo o projeto da Ampliação da Mina do Barroso sido objeto de AIA em fase de Estudo Prévio, apresenta-se agora o RECAPE, cujo principal objetivo é demonstrar a conformidade ambiental do Projeto de Execução, da solução selecionada tendo em consideração os pareceres emitidos no âmbito do Procedimento de AIA n.º 3353, com os requisitos estabelecidos na Declaração de Impacte Ambiental (DIA), apresentada no **ANEXO 1** do **Volume IV – Anexos**.

Neste contexto, o RECAPE que se apresenta, juntamente com o próprio PROJETO DE EXECUÇÃO, contém a informação considerada relevante nos termos do estabelecido na Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro, para permitir a análise do cumprimento, pelo Projeto de Execução, das condições estabelecidas pela DIA, fornecendo à Autoridade de AIA os elementos necessários à emissão da Decisão sobre a Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (DCAPE).

2.2 COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E CONTEÚDOS DO RECAPE

O RECAPE da Ampliação da Mina do Barroso foi concebido de modo a dar cumprimento na íntegra aos conteúdos definidos na Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro e organizado nos seguintes volumes:

- **Volume I** – Resumo Não Técnico (RNT)
- **Volume II** – Relatório Base (RB)
- **Volume III** – Peças Desenhadas (PD)
- **Volume IV** – Anexos (Ax)
- **Volume V** – Relatório Técnico Final das Medidas e Condicionantes Ambientais (RTFMCA)

O presente documento constitui o **Relatório Base** - **Volume II** – do RECAPE.

[4] à data, a versão resultante das alterações dadas pela Retificação n.º 12-A/2023, de 10/04 (retificada pela Declaração de Retificação n.º 12-B/2023, de 10/04), pelo Decreto-Lei n.º 87/2023, de 10/10 e pela Retificação n.º 12-A/2023, de 10/04.

Seguidamente faz-se uma breve referência aos conteúdos dos volumes do RECAPE.

VOLUME I – RESUMO NÃO TÉCNICO

O Resumo Não Técnico (RNT) é um documento de divulgação pública que sumariza e traduz, em linguagem não técnica, o conteúdo do RECAPE de forma coerente e com uma apresentação acessível à generalidade do público. É uma peça essencial no processo de participação pública.

O RNT pode ser consultado no ficheiro **2022-499-08_EX-ENV-REC-RNT_00.**

VOLUME II – RELATÓRIO BASE (RB)

O Relatório Base (RB) foi estruturado nos seguintes capítulos para garantir uma maior facilidade de leitura, evitando, sempre que possível, o recurso excessivo a numeração de subcapítulos de nível superior a quatro. Por esta razão, algumas das atividades diretamente associadas à verificação da conformidade com a DIA (nos termos do estabelecido na Portaria n.º 399/2015, de 5/11) foram tratadas em capítulos específicos dedicados, conforme seguidamente indicado na apresentação da estrutura adotada para este Relatório Base:

Capítulo 1 – Introdução**:** relativo à identificação do proponente, do RECAPE e do Projeto de Execução e respetivos responsáveis e período de elaboração, bem como identificação da Entidade Licenciadora e da Autoridade de AIA.

Capítulo 2 – Apresentação do RECAPE: enquadramento legal e objetivos, composição, estrutura e conteúdos, do RECAPE – o presente capítulo.

Capítulo 3 – Apresentação do Projeto de Execução: objetivos, principais características, elementos constituintes, localização, enquadramento geográfico e administrativo e programação temporal do Projeto de Execução (PE).

Capítulo 4 – Antecedentes do Procedimento de AIA: referências ao EIA em fase de Estudo Prévio (EP) e à reavaliação do EP reformulado no âmbito do Artigo 16º do RJAIA, até à emissão da DIA que suporta o presente RECAPE.

Capítulo 5 – Descrição e Caracterização do Projeto de Execução: breve descrição das principais características do Projeto de Execução, salientando-se as alterações do Projeto de Execução face ao Estudo Prévio.

Capítulo 6 – Verificação da Compatibilidade do Projeto de Execução com Instrumentos de Gestão Territorial (IGT), Servidões e Restrições de Utilidade Pública (SRUP) e outras Condicionantes: neste capítulo é efetuada a validação da conformidade do Projeto de Execução (PE) com IGT, SRUP e eventuais outras condicionantes, face à avaliação efetuada no EIA/Artigo 16º e às alterações do PE face ao Estudo Prévio. Este capítulo integra o conjunto de atividades associadas à "*Demonstração do cumprimento dos termos e condições fixados na DIA*" (Portaria 399/2025, de 5/11).

Capítulo 7 – Entidades contactadas no âmbito do RECAPE: referência à consulta a entidades realizada no âmbito do presente RECAPE e síntese dos resultados obtidos nesse contacto, sendo a correspondência trocada apresentada no **ANEXO 2** do **Volume IV – Anexos**. Este capítulo integra o conjunto de atividades associadas à "*Demonstração do cumprimento dos termos e condições fixados na DIA*" (Portaria 399/2025, de 5/11).

Capítulo 8 – Reavaliação de Impactes Ambientais: neste capítulo, face às alterações do Projeto entre o EP e o PE, foi efetuada uma reavaliação dos impactes ambientais nos descritores aplicáveis, justificando, nos casos em que essa reavaliação não se considera necessária, que as alterações do projeto não originam novos impactes nem agravam os anteriormente identificados em fase de EIA/Artigo 16º. Este capítulo integra o conjunto de atividades associadas à "*Demonstração do cumprimento dos termos e condições fixados na DIA*" (Portaria 399/2025, de 5/11).

Capítulo 9 – Demonstração da Conformidade do Projeto de Execução com a DIA: onde é efetuada a demonstração da conformidade do Projeto de Execução com a DIA no que respeita a respostas diretas às *Condicionantes*, *Elementos a Apresentar em RECAPE* e *Medidas de Minimização e Compensação*, sendo as restantes atividades associadas à "*Demonstração do cumprimento dos termos e condições fixados na DIA*" (Portaria 399/2025, de 5/11) apresentadas em capítulos específicos autónomos.

Capítulo 10 – Plano de Monitorização Proposto em Fase de RECAPE: contempla todos os Programas de Monitorização considerados necessários, garantindo o cumprimento da DIA no respeitante a este ponto. Este capítulo integra o conjunto de atividades associadas à "*Demonstração do cumprimento dos termos e condições fixados na DIA*" (Portaria 399/2025, de 5/11).

Capítulo 11 – Estudos complementares desenvolvidos no âmbito do RECAPE: apresentação dos estudos complementares solicitados diretamente na DIA ou decorrentes de necessidades encontradas para dar resposta a determinadas questões da DIA. Este capítulo integra o conjunto de atividades associadas à "*Demonstração do cumprimento dos termos e condições fixados na DIA*" (Portaria 399/2025, de 5/11).

Capítulo 12 – Análise das questões levantadas em sede da Consulta Pública, referindo, justificadamente, as pretensões que não foram acolhidas. Este capítulo integra o conjunto de atividades associadas à "*Demonstração do cumprimento dos termos e condições fixados na DIA*" (Portaria 399/2025, de 5/11).

Capítulo 13 – Lacunas de conhecimento: identificam-se as eventuais lacunas técnicas ou de conhecimento verificadas no decurso da elaboração do presente RECAPE, analisando as implicações que as mesmas possam ter sobre a análise efetuada.

Capítulo 14 – Conclusões da análise de conformidade do Projeto de Execução com a DIA.

Capítulo 15 – Referências Bibliográficas.

VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS

O **índice dos desenhos** preparados no âmbito do RECAPE pode ser consultado no **ficheiro "2022-499-08_EX-ENV-REC-LPD"** que identifica o nome do ficheiro de cada desenho e o respetivo conteúdo.

VOLUME IV – ANEXOS

O **índice dos anexos** referidos ao longo do presente Relatório Base (RB) pode ser consultado no **ficheiro "2022-499-08_EX-ENV-REC-LAX**", que identifica o nome do ficheiro e o conteúdo de cada um dos anexos do RECAPE.

VOLUME V – RTFMCA

O Relatório Técnico Final das Medidas e Condicionantes Ambientais, volume autónomo do presente RECAPE, contempla a inventariação das Medidas de Minimização e Compensação estabelecidas pela Declaração de Impacte Ambiental (DIA), a cumprir no âmbito da concretização do projeto em análise, as Cláusulas Ambientais a incluir no Caderno de Encargos da Obra, identificadas no âmbito da análise de conformidade do Projeto de Execução com a DIA e sintetiza os Programas de Monitorização a implementar para cada fator ambiental nas diferentes fase do Projeto de Ampliação da Mina do Barroso.

3 APRESENTAÇÃO DO PROJETO DE EXECUÇÃO

3.1 OBJETIVOS E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

O Projeto de Ampliação da Mina do Barroso, promovido pela *Savannah Lithium, Unipessoal Lda.*, tem como objetivo o aproveitamento dos recursos de lítio existentes na concessão C-100, através da exploração a céu aberto de pegmatitos litiníferos e da sua beneficiação para produção de concentrado de espodumena. Este produto destina-se a processamento posterior em instalações externas à mina, prevendo-se igualmente a valorização de quartzo e feldspato como matérias-primas secundárias.

Localizado na região do Barroso, distrito de Vila Real, o Projeto desenvolve-se maioritariamente no concelho de Boticas, sobretudo na freguesia de Covas do Barroso, abrangendo também a União das Freguesias de Vilar e Viveiro e a freguesia de Canedo, no concelho de Ribeira de Pena. O perímetro da concessão estende-se ainda à freguesia de Dornelas, no concelho de Boticas.

A operação mineira integra as cortas do Grandão, Pinheiro, NOA e Reservatório, uma Lavaria com capacidade de processamento prevista de 1,5 milhões de toneladas de minério por ano e as infraestruturas necessárias ao transporte, armazenamento e gestão dos materiais, ao abastecimento energético e à gestão das águas. O faseamento da exploração articula-se com o enchimento dos vazios mineiros e a recuperação progressiva das áreas intervencionadas.

A ampliação dá continuidade à atividade extrativa historicamente associada à produção de quartzo e feldspato para a indústria cerâmica, introduzindo uma configuração orientada para o aproveitamento dos recursos litiníferos reconhecidos nos trabalhos de prospeção e pesquisa. Face à exploração avaliada em 2003, organizada em três núcleos, o Projeto apresenta uma escala e uma organização distintas, integrando as operações de extração e beneficiação com as intervenções de gestão ambiental e recuperação paisagística.

O Projeto de Execução desenvolve as soluções avaliadas no âmbito do procedimento de AIA e do Projeto reformulado ao abrigo do Artigo 16.º, considerando as condições estabelecidas na DIA anexa ao Título Único Ambiental (TUA20230530001583). Nos pontos seguintes apresentam-se as suas principais componentes, áreas de implantação e fases de desenvolvimento, tendo como referência o Plano de Lavra e os restantes documentos técnicos que acompanham o RECAPE.

3.2 LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO E ADMINISTRATIVO DO PROJETO

A Mina do Barroso localiza-se no Norte de Portugal, na região do Barroso, distrito de Vila Real, maioritariamente no concelho de Boticas. O projeto insere-se sobretudo na freguesia de Covas do Barroso e abrange ainda a União das Freguesias de Vilar e Viveiro, também no concelho de Boticas, e a freguesia de Canedo, no concelho de Ribeira de Pena.

A área de concessão estende-se ainda à freguesia de Dornelas, no concelho de Boticas (Quadro 3.1).

Quadro 3.1 – Freguesias abrangidas pela área de estudo e pelo Projeto

Concelho	Freguesia/União de Freguesias	Área de Estudo (AE)			
		Área (ha)	Acessos (m)	Linha Elétrica a desviar (60 kV) (m)	Linha Elétrica nova (15 kV) (m)
Boticas	Covas do Barroso	811,29	22390,10	5,82	2,23
	Dornelas	128,38	-	-	-
	Vilar e Viveiro	51,13	4305,67	-	-
Ribeira de Pena	Canedo	20,20	-	1,41	1,60
Total		**1011,01**	**1011,00**	**26695,77**	**7,23**

Na Figura 3.1 apresentam-se as freguesias abrangidas pela área de concessão.

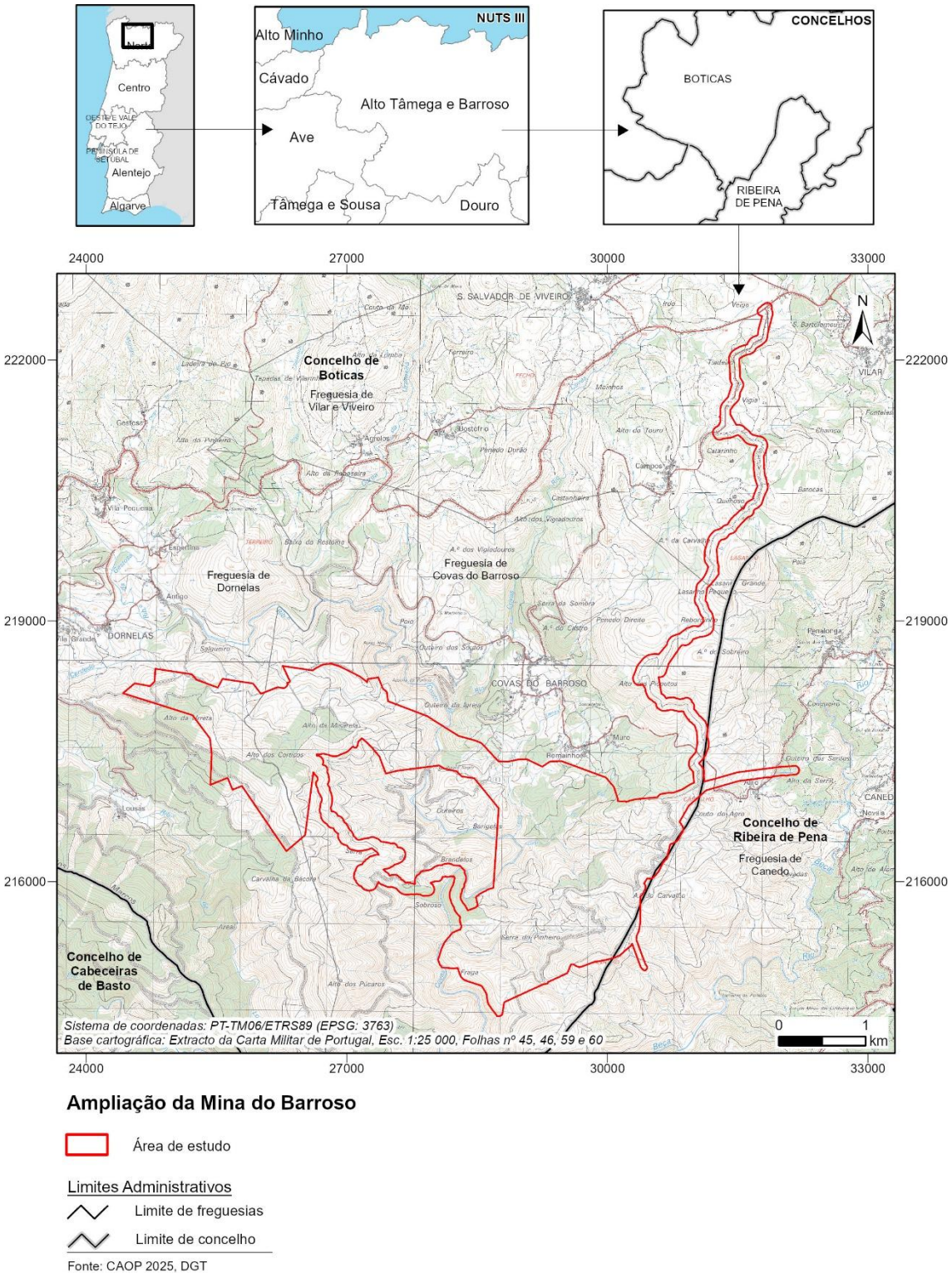


Figura 3.1 – Enquadramento Administrativo

No **DESENHO 001** do **Volume III – Peças Desenhadas** apresenta-se o enquadramento regional e administrativo do Projeto em detalhe.

3.3 PROGRAMAÇÃO TEMPORAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO

O faseamento do Projeto compreende dois anos de construção, quinze anos de exploração e cinco anos de desativação e reabilitação final, correspondendo a uma duração global de 22 anos. A numeração adotada abrange os Anos −2 e −1 e os Anos 1 a 20, sem um Ano 0 autónomo.

A **fase de construção**, correspondente aos Anos −2 e −1, inclui a execução dos acessos, plataformas, reservatórios, instalação de armazenamento de rejeitados (TSF) e Lavaria, bem como a decapagem e o armazenamento dos solos para posterior reutilização. No Ano −1 realizam-se também trabalhos de lavra preparatória nas cortas do Pinheiro e do Grandão e o armazenamento de minério, sem processamento na Lavaria.

A **fase de exploração** decorre entre os Anos 1 e 15 e compreende a extração faseada nas quatro cortas, o transporte e processamento do minério, a expedição dos produtos e a gestão dos estéreis, rejeitados e águas. A extração e a alimentação da Lavaria podem apresentar calendários distintos, em função da disponibilidade e utilização de minério previamente armazenado.

A **reabilitação progressiva** inicia-se a partir do Ano 3, em simultâneo com a exploração, acompanhando a conclusão dos trabalhos em cada área e a disponibilidade dos vazios mineiros para enchimento. Inclui a modelação dos terrenos, a reposição dos solos e a recuperação das superfícies libertadas, não constituindo um período adicional à duração global do Projeto.

A **fase de desativação e reabilitação final** desenvolve-se entre os Anos 16 e 20, já sem produção na Lavaria. Neste período realizam-se a remobilização dos estéreis, o enchimento das cortas, a modelação final, a reposição dos solos e a conclusão da recuperação paisagística, bem como a desativação das infraestruturas, de acordo com o Plano de Encerramento.

A monitorização, a manutenção e os restantes compromissos de acompanhamento poderão prolongar-se para além do Ano 20, em função dos resultados obtidos e dos critérios de encerramento aplicáveis. O horizonte de 22 anos corresponde, assim, ao faseamento das atividades previstas, sem determinar o termo automático das obrigações pós-encerramento.

3.4 ELEMENTOS CONSTITUINTES DO PROJETO DE EXECUÇÃO

O projeto organiza-se em dois setores mineiros principais: Grandão e Pinheiro, a sudeste, e NOA e Reservatório, a noroeste. A implantação das infraestruturas de apoio procura articular as frentes de lavra com os locais de processamento, armazenamento, gestão de águas e recuperação progressiva, reduzindo as necessidades de transporte interno. O Quadro 5.2 sintetiza as componentes e as mesmas podem ser visualizadas nos DESENHOS DO PROJETO 40889-PE-3000-DE-0001 a 40889-PE-3000-DE-0005.

Quadro 3.2 – Elementos constituintes

Componente	Elemento de projeto
Cortas de exploração	Cortas do Grandão, Pinheiro, NOA e Reservatório, incluindo bancadas, bermas, rampas e plataformas de acesso mineiro.
Lavaria e parques de minério	Lavaria; parques de receção e armazenamento de minério; circuitos de britagem, moagem, separação em meio denso (DMS), flotação e filtração; instalações de preparação, armazenamento e dosagem de reagentes; áreas de armazenamento e expedição do concentrado de espodumena e das matérias-primas secundárias.
Escombreiras — depósitos de estéril	Depósitos temporários e definitivos de estéril, incluindo plataformas, taludes, acessos e sistemas de drenagem associados.
TSF — instalação de armazenamento de rejeitados	Instalação destinada à deposição de rejeitados filtrados, incluindo aterro de arranque, bacia impermeabilizada, sistemas de drenagem e recolha de águas e dispositivos de instrumentação e observação.
Pargas de solo vivo	Áreas destinadas ao armazenamento temporário e à conservação dos solos provenientes da decapagem, para posterior reutilização na recuperação das áreas intervencionadas.
Armazenamento e gestão de águas	Reservatórios de controlo ambiental RCA-01 e RCA-02; reservatórios de controlo de sedimentos RCS-01 e RCS-02; reservatórios de água limpa RA-01 e RA-02; sistemas de drenagem e desvio de águas superficiais, passagens hidráulicas, estações de bombagem, condutas e sistemas de drenagem e rebaixamento das cortas.
Tratamento de águas	Estação de Tratamento de Água (ETA); Estação de Tratamento de Águas Residuais domésticas (ETAR); Estação de Tratamento de Águas Residuais Industriais (ETARI); sistemas de retenção e recuperação de hidrocarbonetos associados aos RCS-01 e RCS-02; circuitos de reutilização das águas tratadas.
Acessos e circulação	Acesso externo Norte entre a ER311 e a mina; acessos internos e vias de transporte de materiais; ligação entre os setores Este e Oeste, incluindo a travessia do rio Covas; acessos de manutenção às infraestruturas.
Instalações de apoio e redes internas	Escritórios, laboratório, instalações sociais, oficinas, armazéns, áreas de apoio logístico, instalações de armazenamento e abastecimento de combustível e áreas de armazenamento temporário de resíduos não mineiros; redes internas de energia, abastecimento de água, saneamento, comunicações, iluminação e segurança; vedação e controlo de acessos.
Projetos complementares elétricos	Intervenções de desvio e interligação associadas às linhas 1702L5157200 – LN 60 kV 1572 Covas do Barroso – PC Boticas e 1702L5157300 – LN 60 kV 1573 PC Boticas – PC Fonte de Mouro; linha de média tensão a 15 kV PT de Canedo – Alijó, destinada à alimentação dos serviços auxiliares do PC Boticas; novo Posto de Corte de Boticas; Subestação da Mina do Barroso.

Componente	Elemento de projeto
Cortinas arbóreas e integração paisagística	Áreas úteis destinadas à implantação de cortinas arbóreas, com funções de resguardo visual, integração paisagística e proteção da população lupina; áreas de modelação, plantação e sementeira previstas no PARP.
Estaleiros temporários	Áreas de apoio à construção, incluindo instalações provisórias, armazenamento de materiais e equipamentos e redes temporárias necessárias à execução das obras.

4 ANTECEDENTES DO PROCEDIMENTO DE AIA

4.1 ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL E PEDIDO DE ELEMENTOS ADICIONAIS/ COMPLEMENTARES

O início do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (n.º 3353) do Projeto de Ampliação da Mina do Barroso deu-se em junho de 2018, com a submissão, por parte da *Savannah Lithium Lda*. (à data, *Slipstream Resources Portugal, Lda.),* da Proposta de Definição do Âmbito (PDA) do projeto de execução da ampliação da Mina do Barroso. Em julho do mesmo ano, a APA, I.P., autoridade de AIA, emite a decisão relativa à PDA, considerando que esta poderá servir de orientação à elaboração do EIA, não obstante, deverá ter em consideração as orientações constantes no respetivo parecer.

Em maio de 2020 é submetido o Estudo de Impacte Ambiental, em fase de Estudo Prévio. Seguidamente, é efetuado, pela APA, I.P. um pedido de elementos adicionais, para efeitos de conformidade do EIA, com a referência S044008-202007-DAIA.DAP/DAIA.DAPP.00051.2020, datado de 4 de agosto. Neste pedido foram solicitados pela Comissão de Avaliação (CA) elementos adicionais no âmbito dos antecedentes ambientais, descrição do projeto, aspetos gerais e específicos de diversos fatores ambientais em análise, associados à caracterização da situação atual, avaliação de impactes, medidas de minimização e planos de monitorização. Face ao extensivo pedido, foi solicitada a submissão do EIA consolidado e de novo Resumo Não-Técnico. A 8 de setembro, a *Savannah Lithium Lda*. pede a prorrogação da data de entrega dos elementos adicionais, tendo este pedido sido aceite pela APA, I.P., e consequentemente os elementos entregues a 24 de novembro de 2020.

Em dezembro de 2020, após deliberação e pronúncia das entidades integrantes da CA é elaborada a Proposta de Desconformidade do EIA, com referência S072880-202012-DAIA.DAP. Segundo a CA, apesar do Aditamento submetido apresentar plena resposta aos elementos solicitados nos fatores de geologia, resíduos, contaminação do solo, vibrações e património, prevaleciam lacunas de informação, nomeadamente no que toca ao fator de sistemas ecológicos, em questões associadas com o Lobo-ibérico, e à paisagem, pelo que a CA considerou não estarem reunidas as condições para ser declarada a conformidade do EIA.

Após esta proposta, foi aberto o período de audiência dos interessados até 8 de janeiro de 2021, tendo sido este prorrogado, a pedido do Proponente, até 4 de março e, posteriormente, até 18 de março de 2021. A 17 de Março, a *Savannah Lithium Lda*. pronunciou-se relativamente à Proposta de Desconformidade, considerando ter respondido de forma detalhada e exaustiva a todas as questões levantadas no pedido de elementos adicionais. Neste documento, com o objetivo de dar respostas aos motivos indicados na Proposta de Desconformidade para a decisão desfavorável, foram apresentadas mais informações e esclarecimentos relativamente aos fatores Sistemas Ecológicos, Paisagem, Recursos Hídricos, Solo, Uso do Sole e Território, Socioeconomia e Ambiente Sonoro.

Após este procedimento, em abril de 2021, a APA, I.P. declarou a conformidade do Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Ampliação da Mina do Barroso, tendo solicitado nesse momento o envio de elementos complementares relativos aos fatores

de ordenamento do território, ambiente sonoro, recursos hídricos e paisagem. Seguidamente foi aberto o processo de consulta pública que, após prorrogação, decorreu até dia 16 de julho de 2021. Ao mesmo tempo, foram solicitados pareceres externos a entidades relevantes para o processo. A 1 de junho de 2021, o proponente submeteu os elementos complementares e, posteriormente, iniciou-se a análise, por parte da CA, tanto dos resultados da consulta pública, como da componente técnica do EIA, Aditamento, elementos complementares submetidos, e elementos do projeto, tendo como base os pareceres das entidades que constituíam a CA.

De referir ainda que, em 2021, durante o período de consulta pública, foram efetuadas duas visitas de campo por parte da CA, em conjunto com a *Savannah Lithium Lda*., a 20 de maio e 28 de junho.

A 23 de junho de 2022, através do ofício de referência S038018-202206-DAIA.DAP/DAIA.DAPP.00051.2020, a autoridade AIA disponibilizou o parecer desfavorável da CA e o Relatório da Consulta Pública e comunicou que foram identificados potenciais impactes negativos muito significativos em fatores ambientais como recursos hídricos, sistemas ecológicos, paisagem e socioeconomia. Na mesma comunicação a APA, I.P. informou a vontade de desencadear o procedimento previsto no n.º 2 do artigo 16º do RJAIA, com vista a trabalhar no sentido da viabilização do projeto de ampliação da Mina do Barroso, convocando uma reunião para 27 de junho do mesmo ano. Nesta reunião, realizada entre representantes da APA, I.P. e representantes da *Savannah Lithium Lda*., o Proponente informou a Autoridade de AIA do seu interesse em reformular o projeto avaliado no EIA e, consequentemente, da intenção de submeter um relatório síntese da reavaliação ambiental do projeto reformulado, no qual seria dado destaque aos aspetos mais relevantes elencados no parecer da Comissão de Avaliação e que tinham sido alvo de parecer negativo da mesma, com vista a trabalhar no sentido da viabilização do projeto.

4.2 REAVALIAÇÃO DO ESTUDO PRÉVIO REFORMULADO AO ABRIGO DO ARTIGO 16º DO RJAIA

Dia 16 de março de 2023 foi submetido o documento *Avaliação do Projeto Reformulado no Âmbito do Artigo 16º do RJAIA*, que avaliava, em fase de Estudo Prévio, o Projeto de Ampliação da Mina do Barroso, tendo a respetiva consulta pública decorrido por 10 dias entre 22 de março e 4 de abril, e sido posteriormente prorrogada, por mais 10 dias, até 19 de abril de 2023.

Durante o período de avaliação do Projeto Reformulado foram requeridos pareceres externos à CA, ao abrigo do disposto no referido n.º 5 do artigo 16.º, nomeadamente aos Municípios de Boticas e Ribeira de Pena, à Associação de Desenvolvimento da Região do Alto Tâmega (ADRAT), à Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAPN), à Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC), ao Instituto da Mobilidade e dos Transportes. I.P. (IMT), à Redes Energéticas Nacionais, SGPS (REN), à E-Redes, à Direção-Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR), às Infraestruturas de Portugal (IP, SA) e à Associação Técnica para o Estudo de Contaminação de Solo e Água Subterrânea (AECSAS).

Após análise dos resultados da nova Consulta Pública, análise técnica do EIA, bem como a consulta aos elementos do Projeto modificado, com o objetivo de avaliar os seus impactes e a possibilidade de os mesmos serem minimizados/potenciados, a apreciação dos fatores ambientais foi efetuada tendo por base os pareceres emitidos pelas entidades que constituem a CA, tendo sido emitido o Parecer Técnico da CA, que visou apoiar a tomada de decisão relativamente à viabilidade ambiental do projeto.

A APA emitiu a 31 de maio de 2023 o Título Único Ambiental (TUA) nº PL20200528000778, acompanhado da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) cuja decisão foi favorável condicionada serve de base para a elaboração do presente RECAPE.

O TUA e a DIA estão disponíveis para consulta no **ANEXO 1 do Volume IV – Anexos**.

Neste seguimento, foi desenvolvido o Projeto da Ampliação da Mina do Barroso em fase de Projeto de Execução e elaborado o presente RECAPE para demonstrar a conformidade desse projeto com o disposto na DIA.

4.3 SÍNTESE DAS DATAS RELEVANTES DO HISTÓRICO DO PROCEDIMENTO DE AIA N.º 3353

- **Junho 2018 –** submissão da Proposta de Definição do Âmbito (PDA) do projeto de execução da ampliação da Mina do Barroso. Proponente: Savannah Lithium Lda. (à data, *Slipstream Resources Portugal, Lda.)*

- **Julho 2018 –** emissão do Parecer da APA sobre a PDA

- **Maio de 2020** – submissão do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), em fase de Estudo Prévio.

- **4 agosto 2020** - Pedido de elementos adicionais **(PEA)** referência S044008-202007-DAIA.DAP/DAIA.DAPP.00051.2020.

- **24 novembro 2020** – Submissão do Aditamento ao EIA para resposta ao PEA.

- **Dezembro 2020** - Proposta de Desconformidade emitida pela APA, I.P., com período de audiência dos interessados até 8 de janeiro de 2021, prorrogado até 18.03.2021.

- **17 março 2021** – Pronúncia da *Savannah Lithium Lda*, contestando a Proposta de Desconformidade

- **Abril 2021 -** A APA, I.P. declarou a conformidade do Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Ampliação da Mina do Barroso e solicitou elementos complementares, tendo a Consulta Pública decorrido até 16 de julho de 2021.

- **1 junho 2021** – Submissão dos elementos complementares solicitados em abril.

- **23 junho 2022** - Proposta de Desconformidade emitida pela APA, I.P., referência S038018-202206-DAIA.DAP/DAIA.DAPP.00051.2020.
  Desencadeado o procedimento previsto no n.º 2 do artigo 16º do RJAIA.

- **27 junho 2022** - Proponente informou a Autoridade de AIA do seu interesse em reformular o projeto avaliado no EIA, aceitando a aplicação do disposto no artigo 16º do RJAIA.

- **16 março 2023** – Submissão do Projeto reformulado e do documento de *Avaliação do Projeto Reformulado no Âmbito do Artigo 16º do RJAIA*.

- **22 março a 19 abril 2023** – Consulta Pública do documento de *Avaliação do Projeto Reformulado no Âmbito do Artigo 16º do RJAIA*.

- **30 maio 2023** – Emissão da DIA favorável condicionada que serve de base à elaboração do presente RECAPE.

5 DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO DE EXECUÇÃO

5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ELEMENTOS DO PROJETO DE EXECUÇÃO

5.1.1 ENQUADRAMENTO E OBJETIVOS

O Projeto de Execução – **Plano de Lavra** – em avaliação no presente RECAPE, tem em consideração o definido no Título Único ambiental (TUA) da Ampliação da Mina do Barroso (TUA20230530001583), de 30 de maio de 2023 e pode ser consultado na íntegra nos documentos que acompanham o RECAPE. No presente Relatório Base sintetizam-se, nos subcapítulos seguintes, os aspetos mais relevantes para efeitos de avaliação ambiental.

O Projeto de Ampliação da Mina do Barroso, promovido *pela Savannah Lithium, Unipessoal Lda.*, corresponde ao desenvolvimento de uma exploração a céu aberto de pegmatitos litiníferos e à instalação das infraestruturas necessárias à produção de concentrado de espodumena. Prevê igualmente a valorização de quartzo e feldspato como matérias-primas secundárias. O concentrado destina-se a processamento posterior em instalações externas à mina.

A ampliação visa aproveitar os recursos reconhecidos nas cortas do Grandão, Pinheiro, NOA e Reservatório, substituindo a configuração histórica por uma operação integrada de extração, transporte, beneficiação e gestão de materiais. A lavaria apresenta uma capacidade de processamento prevista de 1,5 milhões de toneladas de minério por ano. A produção de concentrado de espodumena é enquadrada no Plano de Lavra pela procura de matérias-primas para a cadeia de valor do lítio.

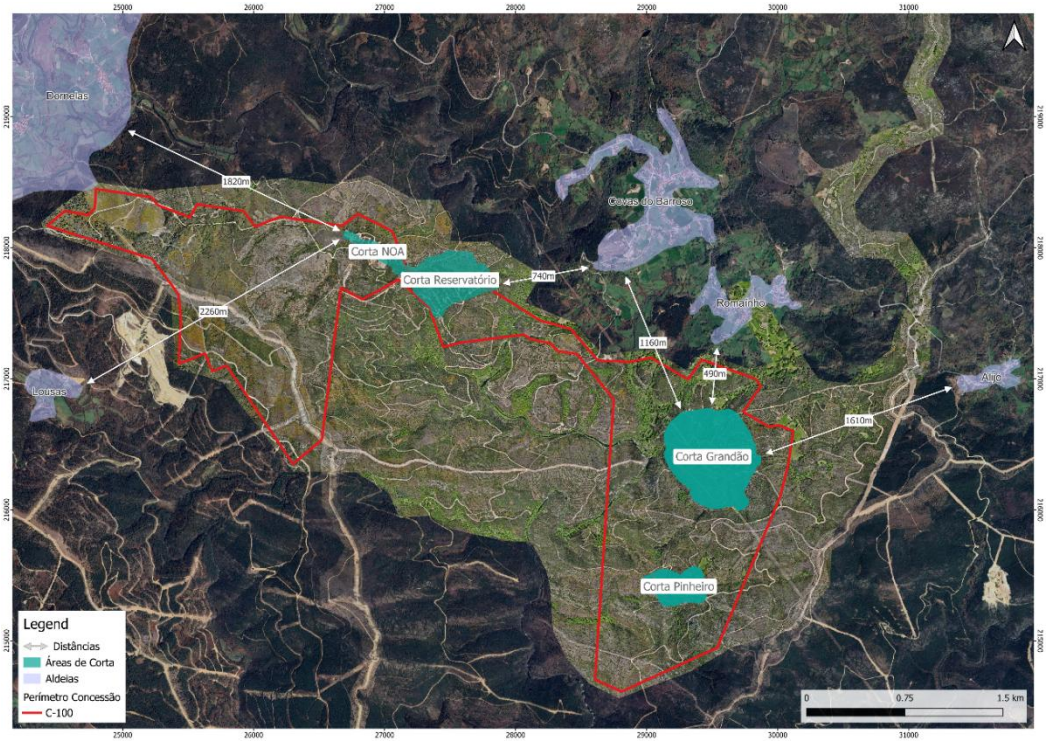
A concessão C-100 tem antecedentes de exploração de quartzo e feldspato para a indústria cerâmica. O projeto sujeito a AIA em 2003 estava organizado em três núcleos de exploração. O Plano de Lavra refere alterações posteriores da concessão e a inclusão do lítio entre as substâncias concessionadas, bem como o desenvolvimento continuado de trabalhos de prospeção e pesquisa. A nova operação tem uma escala e uma configuração distintas da exploração histórica, pelo que as ocupações previstas em cada fase devem ser comparadas com critérios homogéneos.

A Mina do Barroso localiza-se no Norte de Portugal, na região do Barroso, distrito de Vila Real, maioritariamente no concelho de Boticas. O projeto insere-se sobretudo na freguesia de Covas do Barroso e abrange ainda a União das Freguesias de Vilar e Viveiro, também no concelho de Boticas, e a freguesia de Canedo, no concelho de Ribeira de Pena. A área de concessão estende-se ainda à freguesia de Dornelas, no concelho de Boticas. O Quadro 5.1 apresenta as distâncias entre as cortas e as povoações envolventes, destacando-se Romaínho (cerca de 490 m da corta do Grandão) e Covas do Barroso (cerca de 740 m da corta do Reservatório) como as mais próximas. Na Figura 5.1 apresenta-se a área de concessão, localização das cortas e distâncias mais próximas às localidades envolventes.

Quadro 5.1 – Distâncias entre as cortas e algumas povoações envolventes

Localidade	Pinheiro (m)	Grandão (m)	NOA (m)	Reservatório (m)
Dornelas	5170	4720	1820	2550
Covas do Barroso	2290	1160	1310	740
Romainho	1670	490	2260	1480
Alijó	2370	1610	4370	3590
Lousas	4560	4420	2260	2630
Gondiães	3980	4710	4450	4310
Campos	4730	3560	4070	3520
Seirós	3230	3700	6730	6060
Dornelas	5170	4720	1820	2550

Fonte: Plano de Lavra, Capítulo 1



Fonte: Plano de Lavra, Capítulo 1

Figura 5.1 – Área de Concessão, localização das cortas e distâncias mais próximas às localidades envolventes.

O acesso é assegurado pela rede de autoestradas, seguida das estradas EN 103, EN 311, M519 e M1047, com ligação final à mina. Encontra-se em desenvolvimento o projeto da Variante a Boticas e ligação à A24, promovido pela *Savannah Lithium, Lda.*, destinado a melhorar a

acessibilidade e a segurança rodoviária e a facilitar o transporte de materiais e equipamentos associados ao Projeto de Ampliação da Mina do Barroso.

5.1.2 PRINCIPAIS COMPONENTES DO PROJETO

O projeto organiza-se em dois setores mineiros principais: Grandão e Pinheiro, a sudeste, e NOA e Reservatório, a noroeste. A implantação das infraestruturas de apoio procura articular as frentes de lavra com os locais de processamento, armazenamento, gestão de águas e recuperação progressiva, reduzindo as necessidades de transporte interno. O Quadro 5.2 sintetiza as componentes e as mesmas podem ser visualizadas nos DESENHOS DO PROJETO do 40889-PE-3000-DE-0001 ao 40889-PE-3000-DE-0005.

Quadro 5.2 – Componentes e funções principais

Componente	Descrição e função
Cortas de exploração	Grandão, Pinheiro, NOA e Reservatório; extração a céu aberto e enchimento faseado dos vazios, conforme a sequência de lavra e a solução de recuperação.
Lavaria e parques de minério	Receção e armazenamento de minério; britagem, moagem, separação por meios densos, flutuação e filtragem; produção e expedição de concentrado de espodumena.
Escombreiras (Depósitos de estéril)	Armazenamento temporário e definitivo do material sem aproveitamento; remobilização para enchimento das cortas e trabalhos de recuperação.
TSF (Instalação de resíduos de processamento)	TSF destinada à deposição de rejeitados filtrados, com estruturas de contenção e sistemas de gestão das águas associados.
Pargas de solos	Armazenamento e conservação dos solos decapados para reutilização na recuperação das áreas intervencionadas.
Gestão de águas	Reservatórios de água limpa e de águas de contacto, estruturas de desvio e drenagem, controlo de sedimentos, tratamento e recirculação.
Acessos e circulação	Acessos externos e internos; ligação entre os setores Este e Oeste, incluindo a travessia do rio Covas; circulação de equipamentos e transporte de materiais.
Instalações de apoio e redes	Escritórios, instalações sociais, oficinas, armazéns, plataforma logística e redes de energia, comunicações, iluminação e segurança.
Projetos complementares elétricos	Desvio de um troço da linha existente de 60 kV, com desmontagem dos apoios afetados e instalação de novos apoios, e nova linha de 15 kV.

No Quadro 5.3 estão listados os documentos de suporte às principais componentes.

Quadro 5.3 – Principais componentes e documentação de suporte

Componente	Elementos principais	Anexo de referência do Plano de Lavra
Localização do projeto	Enquadramento territorial e localização na Carta Militar.	Anexo I.1
Implantação geral	Disposição dos principais elementos do projeto mineiro.	Anexo I.2

5.1.3 ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

A comparação das áreas deve distinguir a concessão, o polígono global de intervenção, a implantação física das componentes e a área líquida afetada após desconto das sobreposições. O polígono de intervenção pode abranger espaços sem intervenção direta; por sua vez, áreas ocupadas sucessivamente por diferentes funções não devem ser contabilizadas mais de uma vez no total territorial. Nos quadros em seguida apresentam-se as áreas de implantação do Projeto e de cada elemento.

Quadro 5.4 – Áreas máximas de implantação dos elementos de Projeto na totalidade da vida útil do Projeto

Tipologia	Área (ha)	Definição
Área de implantação	336,08	Área de implantação efetiva de elementos.
Área total de Projeto	428,00	Polígono imaginário que reúne todas as áreas a implantar, incluindo também as áreas não intervencionadas entre elas - Área da responsabilidade da *SAVANNAH*.

Quadro 5.5 – Áreas máximas de implantação dos elementos de Projeto na totalidade da vida útil do Projeto

Elementos de Projeto	Áreas de implantação dos Elementos (ha) [(1)]
Corta do Grandão	37,71
Corta do Pinheiro	11,35
Corta Noa	5,06
Corta Reservatório	19,02
Escombreiras	200,95
Cortinas Arbóreas	8,49
Plataformas de acesso mineiro	5,98
Solos	42,53
Acessos	63,16
Instalações, redes de apoio e vedação	22,02
Gestão de águas	43,58
Gestão de Resíduos (TSF - *Tailing Storage Facility*)	32,53
Linha elétrica 15kV a construir	3,83
Linha elétrica 60kV a desviar	8,49

[(1)] As áreas por componente podem sobrepor-se e representar áreas duplicadas; não devem ser somadas para obter a implantação efetiva de **336,08 ha**.

5.1.4 FASEAMENTO E PROGRAMAÇÃO TEMPORAL

O faseamento adotado compreende dois anos de construção, quinze anos de exploração e cinco anos de desativação e reabilitação final, correspondendo a um horizonte de 22 anos. A recuperação progressiva inicia-se durante a exploração, a partir do Ano 3, não constituindo um período adicional a somar à duração global. A numeração apresentada passa do Ano −1 para o Ano 1, sem um Ano 0 autónomo.

Quadro 5.6 – Faseamento do projeto e principais atividades

Fase	Anos / duração	Principais atividades
Construção	−2 e −1 (2 anos)	Instalação de acessos, plataformas, reservatórios, TSF e unidade de processamento; decapagem e armazenamento de solos. No Ano −1 ocorre lavra preparatória no Pinheiro e Grandão e armazenamento de minério, sem processamento na lavaria.
Exploração	1 a 15 (15 anos)	Extração faseada nas quatro cortas, transporte e processamento, expedição de produtos e gestão de estéreis, rejeitados e águas. A atividade de extração e a alimentação da lavaria podem ter calendários distintos, devido à utilização de minério armazenado.
Reabilitação progressiva	A partir do Ano 3 Sobreposta à exploração	Enchimento dos vazios e recuperação das áreas disponíveis, acompanhando a sequência de lavra e a libertação de terrenos para modelação e reposição de solos.
Desativação e reabilitação final	16 a 20 (5 anos)	Sem produção na lavaria; remobilização de estéreis, enchimento de cortas, modelação final, reposição de solos e desativação das infraestruturas conforme o plano de encerramento.

A monitorização e os compromissos de acompanhamento poderão prolongar-se para além do Ano 20, de acordo com os programas e critérios de encerramento aplicáveis. O horizonte de 22 anos refere-se ao faseamento das atividades indicado para o projeto e não deve ser apresentado como limite automático de todas as obrigações pós-encerramento.

5.1.5 CARACTERIZAÇÃO DOS DEPÓSITOS MINERAIS

A caraterização dos depósitos minerais encontra-se desenvolvida no Capítulo 2 do Plano de Lavra e a documentação de suporte é identificada no Quadro 5.7.

Quadro 5.7 – Documentação de suporte – Depósitos Minerais

Componente	Elementos principais	Anexo de referência do Plano de Lavra
Caracterização mineralógica	Mineralogia dos materiais e das formações mineralizadas.	Anexo II.1
Caracterização química	Resultados das análises químicas das amostras.	Anexo II.2

Componente	Elementos principais	Anexo de referência do Plano de Lavra
Prospeção	Planos de prospeção e investigação do depósito.	Anexo II.3
Representação geológica	Secções, mapas e registos em colunas das sondagens (striplogs).	Anexo II.4
Recursos de coprodutos	Estimativa de recursos com detalhe dos coprodutos.	Anexo II.5
Recursos por jazigo e corta	Estimativa de recursos discriminada por jazigo e corta.	Anexo II.6

Dos núcleos pegmatíticos reconhecidos na área, Grandão, Reservatório, NOA e Pinheiro constituem os quatro depósitos principais caracterizados para o desenvolvimento do projeto. A geometria dos corpos mineralizados é distinta da geometria das cortas: as dimensões geológicas seguintes não representam áreas de intervenção nem limites de escavação.

Quadro 5.8 – Componentes e funções principais

Depósito	Geometria e características principais
Grandão	Corpo tabular principal com mergulho para WSW, associado a outro corpo mais inclinado, aproximadamente N–S e com mergulho de 60–70° para oeste. A descrição geológica refere continuidade do corpo principal ao longo de cerca de 550 m segundo a direção e 450 m segundo o mergulho. Apresenta dobramento e variações locais de atitude.
Reservatório	Dique tabular de direção aproximada NE–SW, mergulho de 25–40° para NW e espessura de 10–30 m. Afloramento descontínuo ao longo de cerca de 500 m. A alteração superficial pode atingir 20–30 m de profundidade, com formação de minerais argilosos e empobrecimento em lítio.
NOA	Dois corpos com mergulho de 60–70° para NE, descritos com larguras de 5–10 m. Textura relativamente grosseira, com cristais de espodumena numa matriz de quartzo e feldspato. O depósito foi objeto de exploração histórica para a indústria cerâmica.
Pinheiro	Conjunto de diques aproximadamente N–S, subverticais, com espessuras de 10–20 m e espaçamento de 50–100 m. A descrição identifica três diques investigados por sondagens e uma extensão aflorante de cerca de 400 m. A textura é predominantemente fina a aplítica; a alteração superficial pode reduzir os teores de lítio.

Fonte: Plano de Lavra, secção 2.4

A associação mineralógica descrita integra quartzo, albite, microclina, espodumena e moscovite. A espodumena é o principal mineral portador de lítio considerado no projeto, enquanto o quartzo e os feldspatos constituem minerais industriais associados. A textura e a distribuição dos minerais variam entre corpos e entre bandas aplíticas e pegmatíticas. A meteorização e a alteração dos feldspatos e dos minerais de lítio originam variações superficiais relevantes para a interpretação das amostras e dos teores.

5.1.6 HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

A caracterização hidrológica e hidrogeológica da área do Projeto encontra-se desenvolvida no Capítulo 3 do Plano de Lavra e a documentação de suporte identificada no Quadro 5.7.

Quadro 5.9 – Documentação de suporte – Hidrologia e Hidrogeologia

Componente	Elementos principais	Anexo de referência do Plano de Lavra
Caracterização mineralógica	Mineralogia dos materiais e das formações mineralizadas.	Anexo II.1
Caracterização química	Resultados das análises químicas das amostras.	Anexo II.2
Prospeção	Planos de prospeção e investigação do depósito.	Anexo II.3
Representação geológica	Secções, mapas e registos em colunas das sondagens (striplogs).	Anexo II.4
Recursos de coprodutos	Estimativa de recursos com detalhe dos coprodutos.	Anexo II.5
Recursos por jazigo e corta	Estimativa de recursos discriminada por jazigo e corta.	Anexo II.6

5.1.6.1 ENQUADRAMENTO HIDROGRÁFICO E HIDROMORFOLÓGICO

A área da Mina do Barroso insere-se na região hidrográfica 2, correspondente à bacia hidrográfica do rio Douro, através da sequência de drenagem rio Covas – rio Beça – rio Tâmega. O rio Covas constitui o principal eixo de drenagem local, recebendo, na envolvente do projeto, o Corgo do Fojo e o Corgo dos Lamais na margem esquerda e o ribeiro do Couto na margem direita.

Na envolvente, a linha de água principal é o rio Covas, afluente da margem direita do rio Beça, na bacia hidrográfica do rio Tâmega, que é um afluente da margem direita do rio Douro. Existem ainda dois afluentes na margem esquerda do rio Covas, nomeadamente o Corgo do Fojo e o Corgo dos Lamais e um afluente na margem direita designado por ribeiro do Couto. No Quadro 5.10 indica-se a classificação decimal, a área da bacia hidrográfica e o comprimento dos cursos de água abrangidos e influenciados pelo estudo.

Quadro 5.10 – Características dos principais cursos de água existentes na envolvente da mina

Curso de água	Classificação decimal	Área da bacia hidrográfica (km²)	Comprimento do curso de água (km)
Rio Covas	201 20 34 08	108,8	21,5
Ribeiro do Couto	201 20 34 08 02	64,6	5,5

Curso de água	Classificação decimal	Área da bacia hidrográfica (km²)	Comprimento do curso de água (km)
Corgo do Fojo	201 20 34 08 01	3,8	3,8
Corgo dos Lamais	201 20 34 08 03	5,0	6,0

Fonte: Plano de Lavra – Capítulo 3

O relevo apresenta elevações arredondadas e vales encaixados, geralmente sem planícies aluviais extensas. A rede hidrográfica é densa e predominantemente dendrítica, com troços condicionados por alinhamentos tectónicos. O escoamento acompanha, em termos gerais, a descida do relevo de norte e nordeste para sul. Os setores do NOA e do Reservatório situam-se a cotas superiores às dos setores do Grandão e do Pinheiro.

5.1.6.2 ESTUDO HIDROGEOLÓGICO

O estudo caracteriza o sistema hidrogeológico associado às cortas Grandão, Pinheiro, NOA e Reservatório e avalia as necessidades de desaguamento, os efeitos nos recetores, a recuperação dos níveis e os percursos potenciais de migração de contaminantes. Os resultados constituem uma base para a avaliação ambiental, mas a sua aplicação ao Projeto de Execução exige demonstrar a correspondência com o calendário de lavra atual e considerar as limitações da modelação.

A avaliação integra informação histórica, inventário de pontos de água, registos de níveis em 79 pontos, análises de qualidade, campanhas de perfuração e ensaios hidráulicos realizados entre novembro de 2023 e julho de 2024. São apresentados 11 furos com profundidades entre 112 e 240 m, ensaios de carga variável em 15 furos e ensaios de bombagem em seis furos de produção, incluindo substituições de maior diâmetro. A descrição do número de furos por fase deve ser harmonizada com o inventário final.

QUALIDADE DA ÁGUA NA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

As águas são descritas como globalmente pouco mineralizadas, com variabilidade de pH e composição iónica. Nas águas subterrâneas, o estudo assinala ocorrências de ferro, manganês, arsénio, chumbo, zinco e azoto amoniacal acima das referências adotadas. Em 2025, os seis locais amostrados apresentaram pH entre 5,09 e 8,70 e condutividade entre 65 e 216 µS/cm. Estas condições devem integrar a situação de referência, distinguindo contributos naturais, pressões preexistentes e alterações futuras. Os boletins analíticos encontram-se no ANEXO III.1 do Plano de Lavra.

De um modo geral, de acordo com o Decreto-Lei nº 236/98 (Normas de Qualidade da Água) e o Decreto-Lei nº 103/2015 (Normas de Qualidade Ambiental - NQA), os resultados das várias estações (Rio Covas-Gardunho, Ribeira do Couto-Ponte Nova, Pto1-Montante do NOA, Pto2 - Jusante do NOA, Pto2 - Jusante do Reservatório, Pto3 - Jusante do Grandão) apresentam características semelhantes, e consistentes com a hidrogeologia da região.

As águas superficiais na região de Covas do Barroso, de acordo com os dados obtidos, apresentam uma qualidade geral boa, com características geoquímicas fortemente influenciadas pela geologia local de granitos e xistos, possuindo uma baixa mineralização e tratando-se de águas ligeiramente ácidas.

Os parâmetros físico-químicos e a maioria dos metais pesados estão dentro dos limites estabelecidos pela legislação portuguesa para proteção do meio aquático e, na maioria dos casos, para a captação de água para abastecimento público (após tratamento convencional).

Alguns parâmetros requerem monitorização contínua como é o caso do Lítio (devido à atividade mineira na região e NQA específicas) e, pontualmente, a presença detetável de Arsénio e Cobre, cujas concentrações devem ser comparadas com as NQA para a proteção da vida aquática na bacia hidrográfica do Douro (RH3).

Esta análise confirma que a geologia local é um fator determinante na composição química das águas superficiais da região.

Os resultados da qualidade da água subterrânea de amostras recolhidas e analisadas em 2004 indicam que as concentrações de sulfato (SO4) para as águas subterrâneas estão, na sua maioria, abaixo do limite de deteção (<5,0 mg/l). Uma exceção a este padrão corresponde a uma amostra que revelou um teor de 6,0 mg/l. Os dados hidroquímicos registados no relatório Visa Consultores (2019) indicaram também concentrações abaixo do limite de deteção para o SO4, para a maioria dos pontos de água alvo de análise de águas subterrâneas. As únicas exceções corresponderam a RES32 e PGN01, cujos teores registados corresponderam, respetivamente, a 5,2 mg/l e 7,5 mg/l.

Os dados apresentados no Plano de Lavra sugerem estar-se na presença de águas com baixa salinidade e ligeiramente ácidas (pH 5,5), estando dentro dos padrões normais. Em comparação com os Padrões de Água Potável nacionais (DRH/DEQA 2023), a qualidade da água subterrânea amostrada é relativamente boa, com excedências limitadas. No mesmo quadro, os furos onde se verificaram excedências foram os seguintes:

- NOA 10 - Azoto amoniacal;
- Furo G e RES18 - Ferro;
- NOA10 - Furo G - Manganês.

FUNCIONAMENTO HIDROGEOLÓGICO

O sistema hidrogeológico desenvolve-se em rochas graníticas e metassedimentares, com circulação condicionada pela fracturação, falhas, contactos geológicos e alteração superficial. O modelo concetual (Figura 5.2) distingue um aquífero subsuperficial no manto de alteração, um aquífero profundo fissural e depósitos aluviais localizados. Os perfis de perfuração indicam mantos de alteração entre cerca de 20 e 41 m, com prolongamentos ao longo de fraturas em alguns furos (ANEXO III.2 do Plano de Lavra).

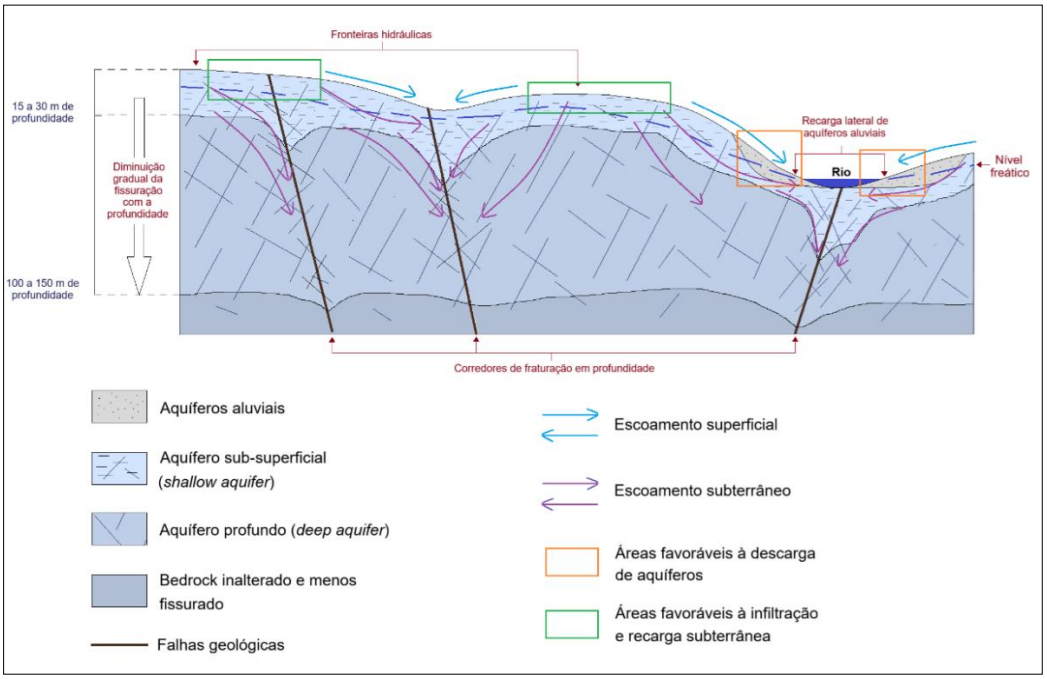


Figura 5.2 – Esboço hidrogeológico concetual.

Embora a produtividade regional seja geralmente baixa, os ensaios recentes identificaram estruturas localmente mais produtivas. Os caudais obtidos por *airlifting* variaram entre 0,17 e 19,23 L/s; estes valores não equivalem automaticamente a caudais sustentáveis de exploração. A topografia controla os gradientes e a descarga nas zonas deprimidas. A cartografia piezométrica inclui dados medidos e inferidos, recolhidos em período de águas altas, pelo que não representa, por si só, a situação de estiagem.

USO ATUAL DAS ÁGUAS

O estudo refere um consumo municipal de água subterrânea de aproximadamente 550 000 m³/ano, sobretudo a partir de nascentes. Identifica captações de abastecimento de Covas do Barroso, Romainho e Lousas, além de nascentes, minas e fontanários na envolvente. O inventário atualizado encontra-se no ANEXO III.3 do Plano de Lavra

MODELAÇÃO E PRINCIPAIS RESULTADOS

Foi realizada uma modelação numérica preditiva de águas subterrâneas para o Barroso, em conformidade com os requisitos da legislação portuguesa. Os objetivos técnicos da modelação foram os seguintes:

- Determinar os caudais de dewatering (rebaixamento necessário dos níveis freáticos) necessários para garantir condições adequadas de exploração mineira durante toda a vida útil da mina (LOM – Life of Mine);

- Avaliar os potenciais impactes ambientais do projeto mineiro proposto, nas áreas envolventes e nos recetores de águas subterrâneas;

- Estimar os tempos de recuperação do aquífero após a fase de exploração e no encerramento;

- Analisar os potenciais impactes de contaminação associados à Instalação de Rejeitados (Tailings Storage Facility – TSF) e às escombreiras (Waste Rock Landforms – WRLs).

A modelação apresentou boa correspondência entre os níveis medidos e simulados, prevendo um volume total de desaguamento (*dewatering*) entre 14,66 e 21,64 hm³, ao longo da vida útil da mina. O caudal máximo de bombagem previsto é de 73 L/s, no final do 3.º trimestre do ano 3, associado às necessidades conjuntas das cortas Grandão e Pinheiro. Um segundo pico está previsto para o final do 1.º trimestre do ano 5, resultante do desaguamento das cortas Reservatório, Grandão e Pinheiro e do rebaixamento residual necessário ao preenchimento da corta NOA.

Nas nascentes consideradas, são previstos rebaixamentos reduzidos, da ordem de 0,5 m, e a recuperação dos níveis em direção às condições pré-exploração, com valores centrais entre os anos 21,3 e 22,5, contados desde o início das operações. Estes valores não constituem prazos máximos de recuperação, devendo os intervalos de incerteza ser considerados na definição da monitorização e da gestão das águas após o encerramento.

AVALIAÇÃO DE TRAJETÓRIAS DE PARTÍCULAS (CONTAMINANTES)

A avaliação das trajetórias de partículas associadas ao Depósito de Rejeitos (TSF) e ao Aterro de Inertes (WRLs) foi realizada com recurso ao MOD-PATH3DU, considerando a exploração e o encerramento até ao final do ano 45. A simulação contempla apenas o transporte por advecção, sem considerar sorção, dispersão ou reações químicas. Os resultados são indicativos, atendendo às limitações dos dados disponíveis, devendo ser revistos com base na monitorização das águas subterrâneas.

Os resultados sugerem que, durante o desaguamento, as cortas captam os fluxos provenientes das instalações de resíduos. Após o preenchimento, são previstos percursos potenciais de migração em direção ao rio Covas e às drenagens naturais a jusante. No caso do Reservatório, não se prevê que as partículas alcancem o rio Covas durante o período simulado. Também não foram previstas trajetórias que atingissem ou se dirigissem às nascentes consideradas na modelação.

A impermeabilização prevista para a TSF contribuirá para limitar a migração de contaminantes. Serão desenvolvidos uma rede de monitorização e um plano de gestão das águas subterrâneas, admitindo-se, caso sejam detetadas alterações de qualidade, a instalação de furos para interceção por bombagem e posterior tratamento das águas afetadas.

Durante o período simulado de encerramento não ficou previsto que qualquer partícula de contaminantes alcançasse ou se movesse em direção às nascentes consideradas na modelação.

5.1.7 MÉTODO DE EXPLORAÇÃO, INFRAESTRUTURA MINEIRA E DESENHO DAS CORTAS

O método de exploração, a infraestrutura mineira e o desenho das cortas encontram-se desenvolvidas no Capítulo 4 do Plano de Lavra e a principal documentação de suporte é identificada no Quadro 5.11.

Quadro 5.11 – Documentação de suporte – Exploração das cortas

Componente	Elementos principais	Anexo de referência do Plano de Lavra
Reservas minerais	Declaração de certificação de reservas.	Anexo IV.1
Desmonte com explosivos	Características e detalhes dos explosivos previstos.	Anexo IV.2
Condições geotécnicas	Estudo geotécnico de suporte ao desenvolvimento da exploração.	Anexo IV.3
Geometria das cortas	Desenhos, plantas e secções das cortas.	Anexo IV.4
Planeamento da exploração	Cronograma dos trabalhos mineiros.	Anexo IV.5

5.1.7.1 RESERVAS MINEIRAS, INVENTÁRIO DE PLANEAMENTO E ESTUDOS DE LAVRA

O projeto prevê a exploração a céu aberto dos depósitos do Grandão, Pinheiro, NOA e Reservatório, por um método convencional de perfuração, desmonte, carga e transporte. A operação de lavra será executada por empreiteiro, sob acompanhamento técnico do promotor, e articulada com o processamento mineral, a gestão de materiais e a recuperação progressiva.

As Reservas Mineiras declaradas em julho de 2026, segundo o Código JORC (2012), são classificadas como Prováveis e derivam de Recursos Medidos e Indicados, após aplicação dos fatores modificadores de lavra, processamento, geotecnia, ambiente e viabilidade económica (Quadro 5.12).

Quadro 5.12 – Reserva Mineral Provável para Licenciamento do Projeto de Lítio de Barroso, julho de 2026

Corta	Reserva (Mt)	Li_2O (%)	Fe_2O_3 (%)
Grandão	11,4	0,98	0,94
Pinheiro	1,3	0,96	1,20

Corta	Reserva (Mt)	Li_2O (%)	Fe_2O_3 (%)
NOA	0,5	0,90	1,66
Reservatório	3,8	0,97	1,12
Total	**17,0**	**0,98**	**1,02**

Fonte: Plano de Lavra – Capítulo 4. Mt: milhões de toneladas. Declaração de suporte no ANEXO IV.1 do Plano de Lavra.

O programa de exploração e o caso económico consideram um inventário de 17,436 Mt de material mineralizado, incluindo 16,960 Mt de Recursos Medidos e Indicados e 0,476 Mt de Recursos Inferidos (2,73%), que não integram as Reservas Mineiras declaradas. O inventário por corta encontra-se resumido no Quadro 5.12, com declaração de suporte no Anexo IV.1 do Plano de Lavra.

As cortas foram otimizadas no software Whittle e ajustadas às condicionantes geotécnicas, operacionais e ambientais, aos acessos e à sequência de lavra. A exploração inicia-se em Pinheiro e Grandão, seguindo-se NOA e Reservatório. O estéril será inicialmente depositado em escombreiras exteriores e posteriormente utilizado no enchimento progressivo das cortas, apoiando a recuperação e o restabelecimento das drenagens.

O dimensionamento prevê ângulos de face de banco de 55–75°, ângulos entre rampas de 36–56°, alturas de bancada até 20 m e bermas até 8,5 m, complementados por monitorização e atualização contínua dos dados geotécnicos.

O comissionamento da lavaria está previsto para o quarto trimestre de 2028, correspondente ao início do Ano 1, atingindo-se a capacidade nominal de 1,5 Mt/ano nos Anos 2 a 7. O Grandão assegura a maior parte da alimentação. A movimentação de materiais abrange dois anos de pré-produção, 15 anos de extração e atividades de encerramento até ao Ano 20, conforme a Figura 5.3.

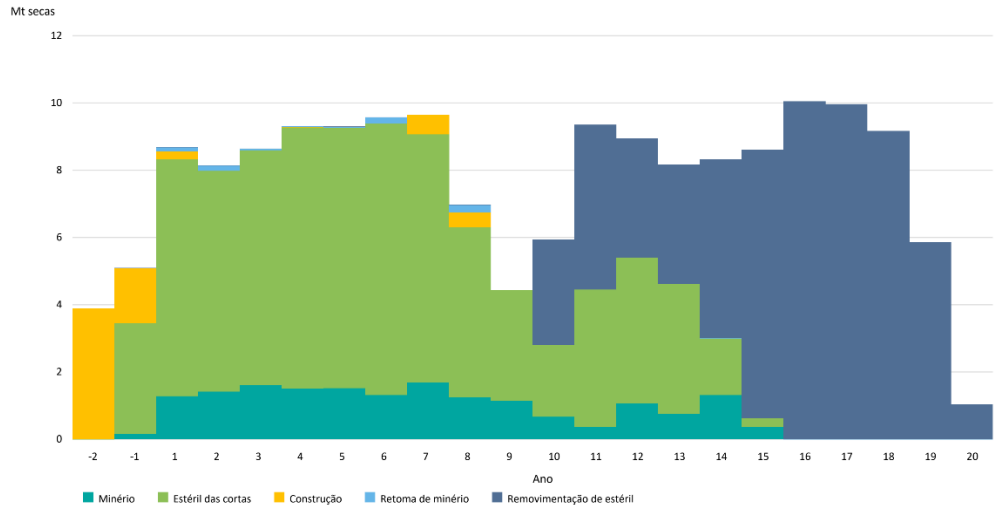


Figura 5.3 – Movimentação anual de materiais na lavra, construção e encerramento

5.1.7.2 CONCEÇÃO DE PROCESSO

A unidade de processamento tem capacidade nominal de 1,5 Mt/ano de minério pegmatítico litinífero, para produção de concentrado de espodumena SC5,5. A Figura 5.4 apresenta o esquema conceptual de processo e uma repartição ilustrativa de massas à capacidade nominal. Os valores inscritos nas correntes não representam a produção média nem a produção máxima do cronograma de lavra. O faseamento e as quantidades programadas constam do plano de produção e do balanço de massas do Capítulo 5 do Plano de Lavra.

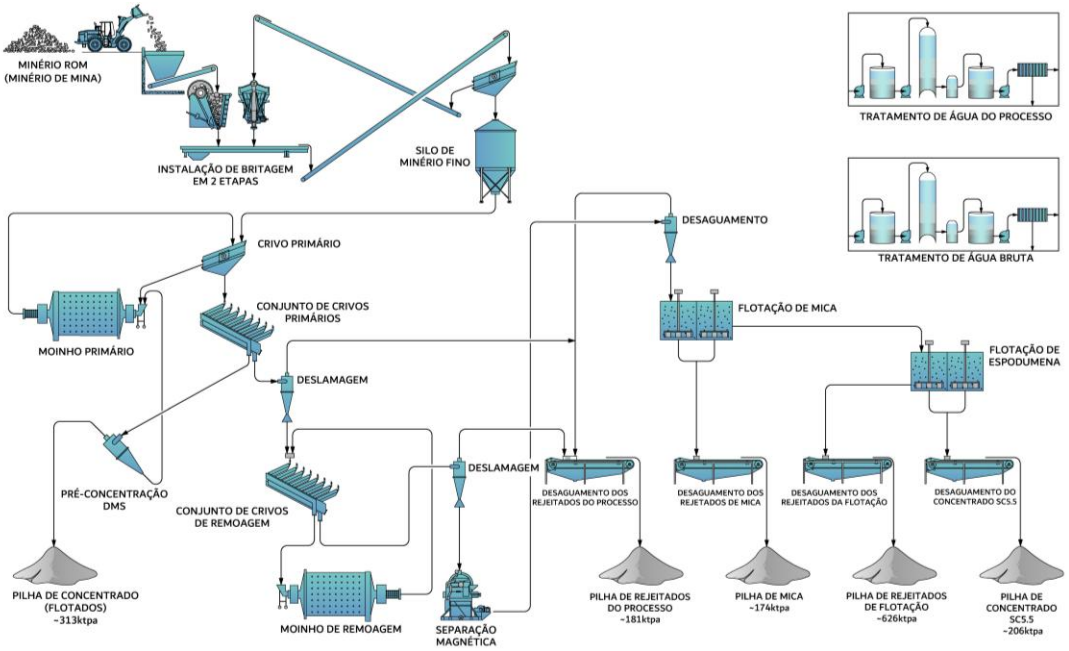


Figura 5.4 – Esquema conceptual da lavaria e repartição ilustrativa de massas para 1,5 Mt/ano.

O processamento compreende britagem em duas etapas, moagem primária e pré-concentração por separação por meio denso (DMS), que permite rejeitar parte da ganga e reduzir a massa encaminhada para flotação. Seguem-se moagem secundária, classificação, deslamagem e separação magnética, preparando o material para a remoção de mica por flotação e posterior recuperação da espodumena.

O concentrado de espodumena é desaguado por ciclonagem e filtração, antes do armazenamento e expedição. As restantes frações são igualmente desaguadas e encaminhadas para comercialização como matérias-primas secundárias ou para a TSF, de acordo com o balanço apresentado no Capítulo 5. A unidade integra circuitos de recuperação e reciclagem de água para reduzir o consumo e controlar o arrastamento de reagentes entre circuitos.

5.1.7.3 ENSAIOS METALÚRGICOS

O programa faseado de ensaios metalúrgicos, incluindo estudos de variabilidade, ensaios piloto e de ciclo fechado, sustentou a seleção de um circuito convencional de separação em meio denso (DMS) e flotação, destinado à produção de concentrado de espodumena com cerca de 5,5% de Li_2O. O processo inclui britagem, pré-concentração por DMS, moagem a aproximadamente 150 µm, deslamagem, separação magnética e flotação sequencial de mica e espodumena.

A pré-concentração por DMS permite rejeitar cerca de 23% da massa, com uma perda aproximada de 4% do Li_2O, reduzindo a carga de processamento a jusante. A recuperação global média ajustada foi de 71,6%, enquanto os ensaios piloto e de ciclo fechado alcançaram cerca de 77–82%, com produção consistente de concentrados com 5,5–6% de Li_2O. As principais perdas ocorrem nas etapas anteriores à flotação.

O desempenho é condicionado pelo teor de alimentação, pela presença de mica e de material aplítico, exigindo controlo da alimentação, mistura de minérios e otimização dos reagentes. O regime proposto evita ácidos e bases fortes, tendo os ensaios de ciclo fechado demonstrado potencial para reduzir o consumo de reagentes em até 40%. Os ensaios a maior escala confirmaram a viabilidade do fluxograma, incluindo a produção de lotes de concentrado pela Nagrom.

5.1.7.4 AMBIENTAL

Foram realizados estudos ambientais de apoio ao Projeto, quer na fase de Estudo Prévio, durante a Avaliação de Impacte Ambiental (EIA), até à obtenção da DIA, quer em fase de Projeto de Execução, com a elaboração do presente RECAPE, constituindo a base para o licenciamento ambiental e o desenvolvimento do projeto.

O plano de lavra, o layout de infraestrutura e o planeamento foram especificamente concebidos para se manterem próximos da pegada aprovada do projeto, minimizando a perturbação e limitando os desvios relativamente aos impactes ambientais previamente avaliados.

Os ensaios de caracterização classificaram o estéril como não gerador de ácido (NAF), com baixo teor de sulfuretos e elevada capacidade de neutralização, indicando um potencial negligenciável de drenagem ácida e um risco limitado de lixiviação de metais nas condições previstas. Estes resultados sustentam a sua utilização em construção e reabilitação.

A localização das infraestruturas e dos depósitos considera as condicionantes ambientais e de licenciamento, procurando minimizar a perturbação do solo, os impactes visuais e as necessidades de transporte. Prevê-se o enchimento progressivo das cortas para reduzir o armazenamento superficial de estéril e restabelecer o relevo e as drenagens. O projeto de detalhe deverá aprofundar a gestão de águas e sedimentos, os acessos e interfaces da TSF e as condições geotécnicas e de estabilidade, com apoio de investigação adicional.

As frações de processamento destinadas à TSF serão depositadas numa instalação de rejeitados filtrados (*dry stack*), mediante transporte, espalhamento e compactação. As soluções de fundação, drenagem, impermeabilização, estabilidade, monitorização e encerramento são descritas no Capítulo 7 do Plano de Lavra, seguindo a distribuição dos materiais o balanço do programa de exploração.

Em geral, os estudos ambientais indicam que o projeto pode ser desenvolvido recorrendo a medidas de mitigação convencionais e a práticas de engenharia estabelecidas. A integração da gestão de estéreis, do controlo da água e do planeamento do encerramento na conceção da mina proporciona uma base sólida para alcançar a conformidade regulamentar e a estabilidade ambiental de longo prazo.

5.1.7.5 INFRAESTRUTURA

O projeto integra a instalação de armazenamento de rejeitados (TSF), escombreiras, plataformas da unidade de processamento, acessos internos e sistemas de gestão de águas superficiais.

O estéril será inicialmente depositado em escombreiras exteriores próximas das cortas, sendo parcialmente reutilizado na construção de infraestruturas e no enchimento progressivo das cortas esgotadas. O material que exceda a capacidade dos vazios permanecerá em escombreiras exteriores, sujeitas a reabilitação final.

Das 15,319 Mt geradas nas quatro frações de processamento, 5,721 Mt destinam-se à comercialização como matérias-primas secundárias e 9,598 Mt à TSF. Esta instalação receberá rejeitados filtrados (dry stack) e compreenderá uma bacia impermeabilizada, um dique construído faseadamente e sistemas de drenagem, recolha de infiltrações e monitorização, com reabilitação progressiva.

As plataformas e os acessos internos serão adaptados à topografia, procurando equilibrar escavações e aterros e reutilizar materiais locais.

A gestão das águas superficiais incluirá canais de desvio, estruturas de retenção e controlo de sedimentos, visando reduzir a erosão, promover a reciclagem de água e minimizar as descargas para o ambiente.

5.1.7.6 AVALIAÇÃO ECONÓMICA E ENQUADRAMENTO DE MERCADO

A avaliação económica do projeto integra o programa de produção, os investimentos, os custos operacionais e de encerramento e as receitas previstas ao longo da vida da mina. A análise detalhada de viabilidade e os modelos de suporte constam da documentação confidencial que acompanha o Plano de Lavra. A descrição técnica das atividades, do faseamento e das medidas ambientais mantém-se nos capítulos e anexos aplicáveis.

5.1.7.7 SOCIAL

A componente social do Projeto assenta no envolvimento contínuo das partes interessadas, no cumprimento das condições da DIA e, voluntariamente, em referenciais internacionais de desempenho social e direitos humanos. A Avaliação de Impacte Social independente, concluída em fevereiro de 2026, abrangeu 333 agregados familiares de 11 freguesias, identificou 33 impactes sociais e fundamentou nove planos de gestão integrados.

Até julho de 2026, a *SAVANNAH* tinha celebrado quinze Memorandos de Entendimento, abrangendo acessibilidades, utilização de baldios, gestão agroflorestal, saúde e desenvolvimento comunitário. Os principais compromissos incluem o restabelecimento dos meios de subsistência afetados pelo acesso aos terrenos, a proteção da saúde e segurança comunitária, a contratação e aquisição locais e a partilha de benefícios, incluindo uma dotação anual mínima de 500 000 € para a Fundação *SAVANNAH* a partir do primeiro ano operacional.

O envolvimento comunitário decorre desde 2017 e contribuiu para alterações à conceção do projeto. Persistem, contudo, situações de oposição e questões de acesso aos terrenos, pelo que a concretização do calendário depende da conclusão do RECAPE, do cumprimento da DIA e da resolução das matérias sociais e de licenciamento pendentes.

5.1.7.8 CONDICIONANTES DO PROJETO E CONFIANÇA NAS RESERVAS MINERAIS

A topografia íngreme e acidentada condiciona a conceção da mina, a localização das escombreiras e os acessos. O projeto está abrangido pela concessão mineira C-100, com aproximadamente 542 ha e extensões propostas, tendo obtido DIA favorável e prosseguindo o processo de RECAPE e o licenciamento necessário ao desenvolvimento.

As Reservas Minerais foram classificadas como Prováveis, segundo o Código JORC (2012), derivando exclusivamente de Recursos Medidos e Indicados. A classificação assenta em estudos de viabilidade e na aplicação de fatores de lavra, processamento, geotecnia, ambiente, economia e enquadramento legal, sem inclusão de Recursos Inferidos.

A estimativa foi objeto de revisão interna e por pares, não tendo sido reportadas auditorias independentes ou revisões externas. A confiança aplica-se à estimativa global, adequada ao planeamento e à avaliação económica do projeto. Mantêm-se incertezas associadas à diluição, às perdas de minério, à recuperação metalúrgica, à gestão de estéreis e enchimento, ao licenciamento e ao acesso aos terrenos, a refinar mediante validação operacional.

5.1.7.9 EXPLORAÇÃO

METODOLOGIA E MODELO DE LAVRA

Os modelos de lavra foram desenvolvidos no *Datamine Studio* RM a partir dos recursos geológicos, otimizados no GEOVIA *Whittle Four-X* pelo algoritmo de *Lerchs–Grossmann* e utilizados no *MinePlan* para definir as fases de lavra, os acessos e o sequenciamento preliminar.

A conversão dos recursos, reportados com teor de corte de 0,5% de Li_2O, incorporou uma faixa de diluição operacional de 800 mm e blocos de 10 × 10 × 5 m, aumentando a massa em cerca de 6% e reduzindo o teor em cerca de 9%, com maior expressão no NOA. O modelo inclui uma correção do teor de ferro para estimar a contaminação associada à diluição, conforme o Quadro 5.13.

Quadro 5.13 – Massa e teor de Li_2O nos modelos de recursos e de lavra, por depósito

Depósito	Massa recurso Mt	Massa lavra Mt	Li_2O recurso %	Li_2O lavra %
Grandão	17,75	18,74	1,02	0,94
Pinheiro	1,96	2,12	1,02	0,91
Reservatório	6,33	6,82	0,96	0,88
NOA	0,68	0,74	1,03	0,82
Total	**26,73**	**28,43**	**1,01**	**0,92**

Fonte: Plano de Lavra – Capítulo 4. O modelo inclui Recursos Medidos, Indicados e Inferidos e não corresponde, por si só, ao inventário do programa de exploração ou às Reservas Mineiras.

CICLO DE PRODUÇÃO

A exploração a céu aberto segue o ciclo de perfuração, desmonte com explosivos, carregamento e transporte. Inclui a movimentação posterior do estéril para enchimento das cortas já exploradas, em apoio à reabilitação progressiva. O ciclo é apresentado esquematicamente na Figura 5.5.

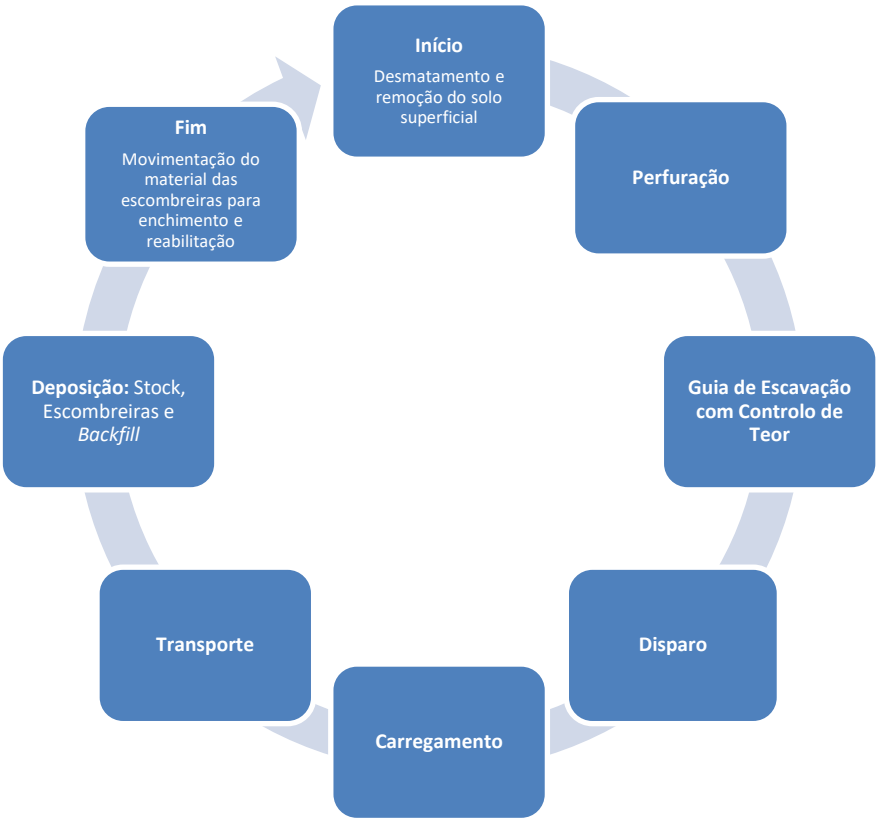
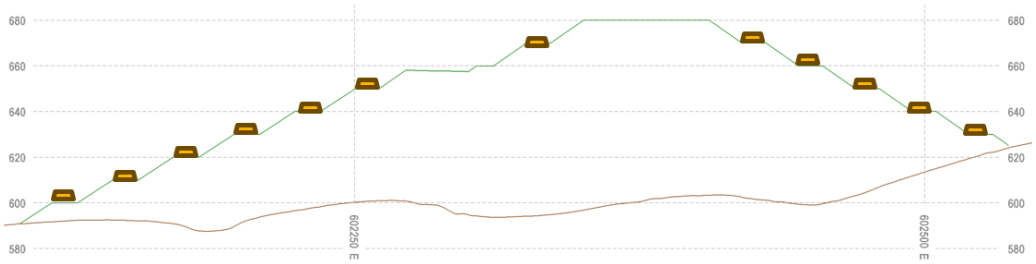


Figura 5.5 – Ciclo de Produção da Mina do Barroso

DESMATAÇÃO E REMOÇÃO DA CAMADA DE SOLO INICIAL

Prevê-se desmatação e decapagem até 20 cm nas áreas afetadas, com acompanhamento arqueológico nas mobilizações de solo e conservação da camada superficial para reabilitação. Nas encostas mais inclinadas, a espessura disponível poderá ser inferior a 20 cm. A remoção recorrerá a motoniveladoras e tratores de rastos, seguindo-se recolha por carregadoras e transporte em camiões basculantes; em zonas inclinadas, o solo será encaminhado para acessos ou áreas mais planas.

O solo e a vegetação removidos serão armazenados em áreas designadas. As pilhas de solo terão altura máxima de 1 m, prevendo-se também armazenamento nas bermas das escombreiras, para preservar a qualidade do solo e apoiar a reabilitação (Figura 5.6).



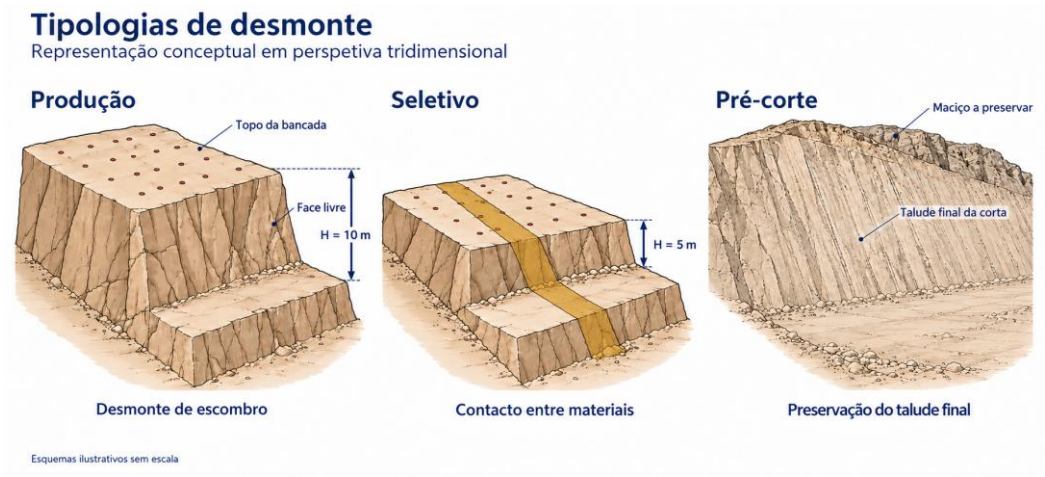
Fonte: Plano de Lavra – Capítulo 4

Figura 5.6 – Representação das pilhas de solo nas bermas das escombreiras

PERFURAÇÃO E DESMONTE COM EXPLOSIVOS

O desmonte com explosivos compreende desmonte de produção em estéreis, em bancadas de 10 m, desmonte seletivo em bancadas de 5 m e pré-corte para proteção do maciço remanescente e dos taludes finais (Figura 5.7). O desmonte seletivo poderá abranger minério ou estéril, em função dos contactos geológicos e do controlo da diluição.

Os parâmetros de perfuração e carregamento distinguem rocha alterada e rocha sã, prevendo furos de 127 mm no desmonte de produção e de 115 mm no seletivo, com emulsão encartuchada no fundo e emulsão a granel na coluna. Os detalhes dos explosivos encontram-se no Anexo IV.2 do Plano de Lavra e as diferentes tipologias na Figura 5.7.



Fonte: Plano de Lavra – Capítulo 4

Figura 5.7 – Tipologias de desmonte em perspetiva tridimensional

PARÂMETROS DE PERFURAÇÃO E CARREGAMENTO DE EXPLOSIVOS

Para a perfuração de produção e seletiva consideram-se quatro casos, distinguindo rocha alterada e rocha sã. Os parâmetros do Quadro 5.14 constituem a base de referência para a preparação dos planos de perfuração de cada frente.

Quadro 5.14 – Parâmetros de perfuração e carregamento de explosivos

Parâmetro	Produção – Rocha alterada	Produção – Rocha sã	Seletivo – Rocha alterada	Seletivo – Rocha sã
Altura de bancada (m)	10	10	5	5
Diâmetro do furo (mm)	127	127	115	115
Afastamento (m)	4,3	3,6	3,35	2,65
Espaçamento (m)	4,9	4,3	3,9	3,4
Subperfuração (m)	1,0	1,0	0,5	0,5
Comprimento do furo (m)	11,0	11,0	5,5	5,5
Atacamento (m)	4,5	4,5	2,3	2,65
Carga de fundo (m / kg)	0,5 / 3,1	0,5 / 3,1	0,5 / 3,1	0,5 / 3,1
Carga de coluna (m / kg)	6,0 / 91,2	6,0 / 91,2	2,7 / 33,7	2,35 / 29,3
Explosivo por furo (kg)	94,3	94,3	36,8	32,4
Fator de carga (kg/m³ in situ)	0,45	0,61	0,57	0,74

Fonte: Plano de Lavra – Capítulo 4. O carregamento de produção e seletivo prevê emulsão encartuchada no fundo e emulsão a granel na coluna. A subperfuração é uma dimensão geométrica e não corresponde, por si só, a uma carga de fundo. Inclinação, azimute, desfasamento e compatibilidade geométrica serão explicitados em cada plano.

PERFURAÇÃO DE PRÉ-CORTE E CONTROLO DE TALUDES

O controlo dos taludes inclui pré-corte e cargas de acabamento para limitar a propagação de fraturas e preservar a geometria final. O pré-corte prevê furos de 89 mm, espaçados de 1,0 m em rocha sã e 1,5 m em rocha alterada, com geometria ajustada a cada frente.

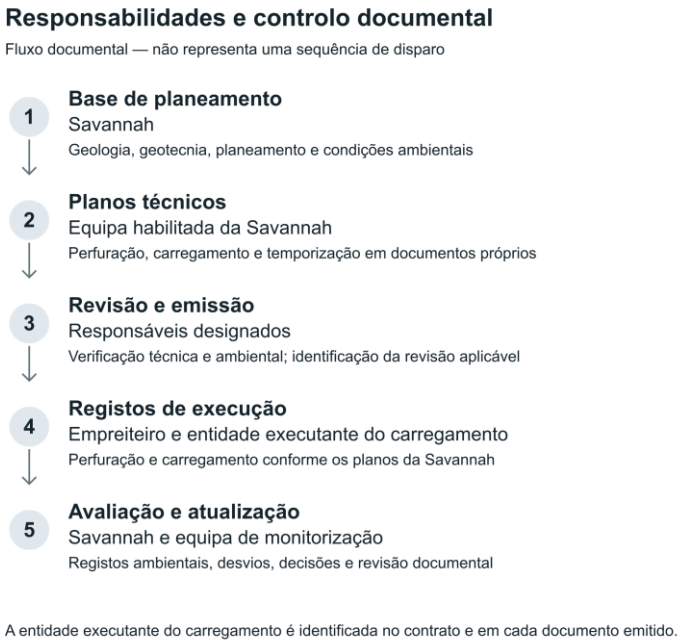
Os planos de carregamento e temporização deverão demonstrar o cumprimento do limite de 100 kg de carga instantânea, sujeito a atualização pelo estudo de vibrações e pela monitorização. Prevê-se a utilização de detonadores eletrónicos no pré-corte e quando a carga por furo se aproxime desse limite.

A *SAVANNAH* elaborará os planos, sujeitos a aprovação pelo Diretor Técnico ou delegado habilitado. A perfuração será executada pelo empreiteiro mineiro e o carregamento pelo empreiteiro ou fornecedor de explosivos, segundo responsabilidades contratuais previamente definidas. Os trabalhos serão realizados por pessoal habilitado, com controlo dos explosivos, restrição de acessos e verificação de segurança antes da retoma após cada disparo.

Todos os desmontes serão monitorizados quanto às vibrações. Os resultados, as condições dos taludes e eventuais desvios ou reclamações fundamentarão medidas corretivas e a revisão dos planos, incluindo a suspensão dos trabalhos quando necessário.

ORGANIZAÇÃO E CONTROLO DOCUMENTAL

Cada desmonte terá um registo que associe os planos aprovados à execução, identificando localização, data, intervenientes, revisões, registos de perfuração e carregamento, produtos, ocorrências e monitorização. Os desvios serão comunicados à equipa técnica da *SAVANNAH*, avaliados e incorporados nos documentos revistos, com comunicação às entidades executantes.



Fonte: Plano de Lavra – Capítulo 4

Figura 5.8 – Distribuição de responsabilidades e controlo documental

5.1.7.10 CONTROLO DE TALUDES

A preservação dos taludes finais será assegurada por pré-corte e cargas de acabamento, destinados a limitar a propagação de fraturas e os danos provocados pelo desmonte principal, reduzir as vibrações e manter a geometria projetada da escavação.

A escavação será orientada pela amostragem e análise laboratorial, modelação dos blocos e elaboração de planos disponibilizados à equipa de perfuração e desmonte antes da detonação. Os limites do minério serão demarcados por topografia e ajustados pelos geólogos após avaliação dos deslocamentos provocados pelo desmonte. Será realizada a reconciliação dos volumes extraídos e processados com os modelos de controlo de qualidade e de recursos.

5.1.7.11 CARREGAMENTO

O carregamento distinguirá estéreis a granel, desmontados em bancadas de 10 m e carregados em patamares até 10 m, e material seletivo, constituído por minério ou estéril, desmontado em bancadas de 5 m e escavado durante o período diurno em, pelo menos, dois cortes de 2,5 m, sem considerar a expansão volumétrica. Esta abordagem visa minimizar a diluição e maximizar a recuperação do minério.

5.1.7.12 DEPOSIÇÃO

ENCHIMENTO E GESTÃO DE ESTÉRIL

O enchimento progressivo das cortas visa restabelecer as linhas naturais de drenagem e apoiar a reabilitação, iniciando-se quando as áreas estejam exploradas e exista disponibilidade operacional. O estéril gerado pelas operações mineiras é considerado material inerte, não exigindo segregação. Este será depositado em escombreiras externas ou utilizado para enchimento dos desmontes explorados, conforme as necessidades operacionais.

A implantação das escombreiras poderá exigir patamares de fundação e desmonte, preparados faseadamente em articulação com a progressão vertical.

CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ESTÉRIL PARA INFRAESTRUTURAS DE APOIO

O estéril será usado no contraforte e fundações da instalação de armazenamento de rejeitados (TSF), parqueamento de equipamentos, vias de transporte e barreiras acústicas. Na TSF, prevê-se construção ascendente em camadas horizontais até 1 m, com espalhamento por tratores de rastos, compactação por rolos e controlo da humidade por camião-cisterna, também para reduzir poeiras.

PILHAS DE LONGA DURAÇÃO E PILHAS DE MINÉRIO

Não se prevê armazenamento de estéril ou minério em pilhas de longa duração, devido às limitações espaciais. O minério de Grandão e Pinheiro será encaminhado diretamente para o ROM principal da lavaria. Para NOA e Reservatório, admite-se descarga local no ROM do NOA e transporte posterior ou entrega direta à lavaria, conforme a frota e as condições logísticas. A extração ocorrerá preferencialmente de dia, mantendo-se minério armazenado suficiente para alimentar o britador no turno noturno. Sempre que possível, as pilhas serão lineares e paralelas para facilitar o controlo do teor.

REJEITADOS DA LAVARIA

Os rejeitados serão depositados a seco na TSF, com espalhamento, compactação e controlo da humidade. Os parâmetros de deposição apresentados constituem elementos relevantes da solução de projeto.

Quadro 5.15 – Parâmetros e soluções para a deposição de rejeitados na TSF

Elemento	Parâmetro ou solução indicada
Talude da TSF	3H:1V
Espessura das camadas de rejeitados	Máximo de 300 mm
Inclinação das camadas	2%, para facilitar a drenagem
Compactação	Mínimo de 95% da Densidade Seca Máxima
Equipamentos	Tratores de rastos, rolos compactadores e camião-cisterna
Objetivos	Estabilidade geotécnica, eficiência volumétrica e controlo de poeiras

Fonte: Plano de Lavra – Capítulo 4. As camadas de 1 m referem-se à construção em estéril do contraforte e fundações; as de 300 mm referem-se à deposição de rejeitados.

5.1.7.13 MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAL E REABILITAÇÃO

ROMS E REJEITADOS DA LAVARIA

A lavaria foi dimensionada para até 1,5 Mt/ano, com silo de alimentação de 150 t e capacidade máxima de receção na britagem primária de 315 t/h. O texto admite movimentação de até 1 Mt/ano de minério proveniente do NOA e Reservatório. A distância de cerca de 8 km entre o NOA e o ROM principal e as limitações da via existente poderão exigir movimentação intermédia com equipamentos compatíveis com o acesso. A articulação destes fluxos deverá respeitar a capacidade total da lavaria.

Os rejeitados serão recolhidos por pá carregadora de cerca de 40 t em silos com capacidade de 12 a 24 horas e transportados em camiões para a TSF. São descritas três correntes de rejeitados com humidades diferentes e uma quarta corrente de flutuados de DMS, armazenada em silo próprio. A mistura das três correntes poderá favorecer a homogeneidade da humidade e a compactação, embora não seja obrigatória. Na TSF, os materiais serão espalhados e compactados, com ajuste da humidade e controlo de poeiras.

CONCENTRADO E MOVIMENTAÇÃO DE ESTÉRIL

O concentrado será armazenado em silos com capacidade de 24 horas, manuseado por pá carregadora de cerca de 40 t e expedido em camiões rodoviários. O estéril que não seja diretamente colocado nas cortas será posteriormente retomado das escombreiras externas, quando as cortas e os equipamentos estejam disponíveis. Devido ao empolamento após escavação, nem todo o estéril poderá regressar às cortas.

REABILITAÇÃO E TRANSPORTE DE ESTÉRIL

A reabilitação integra o enchimento das cortas e o restabelecimento das drenagens naturais. Durante o encerramento, o estéril armazenado externamente será

transportado para as cortas por camiões, carregados por escavadoras mineiras ou pás carregadoras frontais. As escombreiras externas remanescentes serão sujeitas a reabilitação final.

Quadro 5.16 – Fluxos de movimentação de material, destino e meios

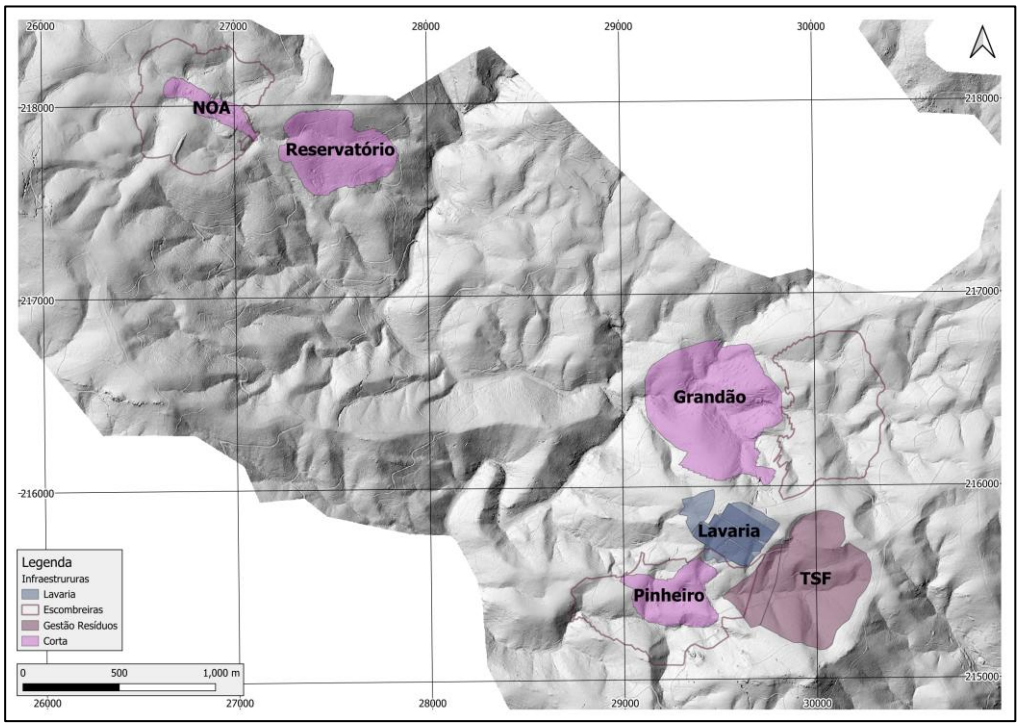
Fluxo ou operação	Destino ou função	Meios e capacidade indicada
Minério	ROM principal e britagem	Lavaria até 1,5 Mt/ano; silo de 150 t; receção até 315 t/h
Rejeitados	TSF por deposição a seco	Silos de 12–24 h; pá carregadora de cerca de 40 t; camiões
Concentrado	Expedição para fora da mina	Silos de 24 h; pá carregadora de cerca de 40 t; camiões rodoviários
Estéril retomado	Enchimento das cortas	Escavadoras ou pás carregadoras e camiões
Escombreiras remanescentes	Reabilitação final	Intervenções no final da lavra

5.1.7.14 DESENHO DAS CORTAS

As quatro cortas a céu aberto – Grandão, Pinheiro, Reservatório e NOA – foram desenhadas a partir das envolventes de otimização *Whittle* e refinadas para integrar condicionantes geotécnicas, topográficas, operacionais, da concessão C-100 e da pegada ambiental. O faseamento visa antecipar o acesso ao minério, diferir a remoção de estéril e manter flexibilidade operacional.

Os parâmetros variam por corta e setor: faces de patamar de 10 ou 20 m, bermas de 6,5 a 8,5 m, ângulos de face entre 55° e 75° e ângulos inter-rampa entre 36,5° e 55,3°. As condições de xisto meteorizado, transição ou estrutura desfavorável justificam geometrias mais conservadoras. Prevê-se largura mínima de lavra de cerca de 20 m e rampas de faixa simples ou dupla.

A localização das cortas é detalhada na Figura. Os perfis e plantas das diferentes cortas ao longo dos anos de exploração encontram-se detalhados nos DESENHO DE PROJETO 40889-PE-3000-DE-0101 ao 40889-PE-3000-DE-0126, no ANEXO IV.4 - Desenhos da Cortas - Planos e Secções



Fonte: Plano de Lavra – Capítulo 4

Figura 5.9 – Localização das Cortas

5.1.7.15 CRONOGRAMA DOS TRABALHOS

O planeamento da vida útil da mina (*Life Of Mine* - LOM) foi gerado com recurso ao *software* de programação Evaluator, pela Snowden Optiro e pode ser consultado no ANEXO IV.5 do Plano de Lavra – Cronograma de Trabalhos. Este software utilizou um modelo baseado em Programação Linear Inteira Mista (*Mixed Integer Linear Programming* – MILP), cujo objetivo é maximizar globalmente o valor atual líquido (VAL), dentro de uma determinada tolerância, respeitando as restrições definidas, como quantidade física e teor do minério.

O cronograma de referência compreende 58 períodos: trimestres nos Anos -2, -1 e 1 a 5, seguidos de semestres nos Anos 6 a 20. Os anos do plano decorrem de outubro a setembro; o Ano 1 corresponde a outubro de 2028 a setembro de 2029.

5.1.7.16 EQUIPAMENTOS MÓVEIS

Os equipamentos de produção desempenham um papel fundamental na operação mineira, assegurando a execução eficiente das atividades de extração, carregamento, transporte e alimentação da planta de tratamento. A seleção destes equipamentos tem em conta a natureza das operações, as condições do terreno e os volumes a movimentar, procurando sempre otimizar o desempenho operacional e a continuidade

do processo produtivo. Os equipamentos previstos para a operação mineira agrupam-se nas seguintes classes:

- **Perfuração:** perfuradoras rotativas e roto-percussivas para furos de 89, 102 e 115 mm, prevendo-se até 10 unidades em operação simultânea.
- **Carregamento:** escavadoras hidráulicas de 50 e 130 t e pás carregadoras frontais de 25, 50 e 100 t.
- **Transporte:** camiões rígidos basculantes com capacidade até cerca de 90 t e *dumpers* de 24 t. Para a ligação entre o NOA e o ROM principal, são considerados camiões de construção 8×4 ou veículos de largura compatível com a via.
- **Removimentação de materiais:** pá carregadora frontal com peso operacional mínimo de 100 t no ROM principal, podendo ser substituída por várias unidades menores; para a operação intermédia no NOA, é considerada uma pá carregadora de cerca de 40 t.
- **Equipamentos auxiliares:**
  - Bulldozers de rastos de 40 e 65 t;
  - Motoniveladoras com lâmina de cerca de 4,8 m;
  - Camiões-cisterna de água para controlo de poeiras;
  - Rolos compactadores lisos e pé-de-carneiro, até 4 unidades em simultâneo;
  - Martelos hidráulicos para fragmentação secundária, até 3 unidades em simultâneo.

A manutenção seguirá os planos dos fabricantes, com revisões pelo menos trimestrais, registos por equipamento e operações em locais preparados para prevenir fugas e derrames.

5.1.7.17 Recursos Humanos

A estrutura de recursos humanos será ajustada às fases de construção, operação e encerramento, em função das atividades e das competências necessárias.

Na fase de construção, a equipa será liderada pelo Diretor de Projeto, integrando gestão e fiscalização das obras, engenharia, topografia, preparação da operação, higiene, segurança e ambiente, bem como apoio administrativo, financeiro e logístico.

A fase de operação, a organização compreenderá equipas de direção, mina, exploração, processamento, manutenção, segurança e ambiente, recursos humanos, administração e finanças, compras e logística e relações comunitárias, complementadas por prestadores de serviços especializados. Para o planeamento da ocupação do local,

considera-se uma referência de 200 pessoas em simultâneo, distinta do efetivo total do projeto.

Será privilegiada a contratação local, sempre que existam competências disponíveis. As funções especializadas poderão exigir profissionais de outras regiões ou do estrangeiro, prevendo-se o seu alojamento em habitações arrendadas nas localidades próximas.

As atividades mineiras, a deposição de rejeitados e o carregamento de produto decorrerão, regra geral, sete dias por semana, das 7h00 às 23h00, em turnos de oito horas. A perfuração realiza-se entre as 7h00 e as 20h00, exclusivamente em dias úteis. As detonações são realizadas entre as 12h00 e as 15h00, exclusivamente em dias úteis. Não se realizam operações de perfuração ou detonação aos fins de semana e feriados

O processamento funcionará em turnos rotativos, assegurando continuidade operacional durante 24 horas por dia, horário igualmente previsto para o carregamento do minério bruto no ROM.

5.1.8 PROCESSO DE TRATAMENTO MINERAL

O processo de tratamento mineral, incluindo os circuitos de processamento, os equipamentos e os balanços de água e de massa, encontra-se desenvolvido no Capítulo 5 do Plano de Lavra, sendo a principal documentação de suporte identificada no Quadro 5.17.

Quadro 5.17 – Documentação de suporte – Processo de Tratamento Mineral

Componente	Elementos principais	Anexo de referência do Plano de Lavra
Bases de dimensionamento	Critérios de conceção e dimensionamento da instalação de tratamento.	Anexo V.1
Caracterização metalúrgica	Ensaios de metalurgia de suporte ao processo de beneficiação.	Anexo V.2
Produtos obtidos	Caracterização dos concentrados.	Anexo V.3
Estruturas da lavaria	Desenhos das estruturas da instalação de tratamento.	Anexo V.4
Circuito de processamento	Diagramas de processo (*Process Flow Diagrams* – PFD).	Anexo V.5
Gestão de água e materiais	Balanços de água e de massa do processamento.	Anexo V.6
Equipamentos	Listagem dos equipamentos da instalação de tratamento.	Anexo V.7
Reagentes	Características e detalhes dos reagentes utilizados no processamento.	Anexo V.8
Instalações elétricas da lavaria	Projeto elétrico da instalação de tratamento.	Anexo V.9

5.1.8.1 ENQUADRAMENTO E CAPACIDADE DA LAVARIA

A lavaria da Mina do Barroso foi concebida para tratar minério pegmatítico com espodumena proveniente dos depósitos do Grandão, Pinheiro, NOA e Reservatório. O circuito combina britagem, moagem, separação em meio denso, deslamagem, separação magnética, flotação e desaguamento, para produzir concentrado de espodumena SC5,5 e gerir as restantes frações de processamento.

A capacidade nominal é de 1,5 Mt/ano de minério seco. O ponto nominal de dimensionamento considera alimentação com 1,04% de Li_2O e produção de aproximadamente 206 000 t/ano de concentrado. O programa de exploração, distinto deste ponto de projeto, prevê 17,436 Mt de alimentação e 2,117 Mt de concentrado ao longo da operação, com teor médio ponderado de alimentação de 0,971% de Li_2O e recuperação global de 68,77%.

Os critérios de Projeto encontram-se no Anexo V.1 do Plano de Lavra e resumidos no Quadro 5.18.

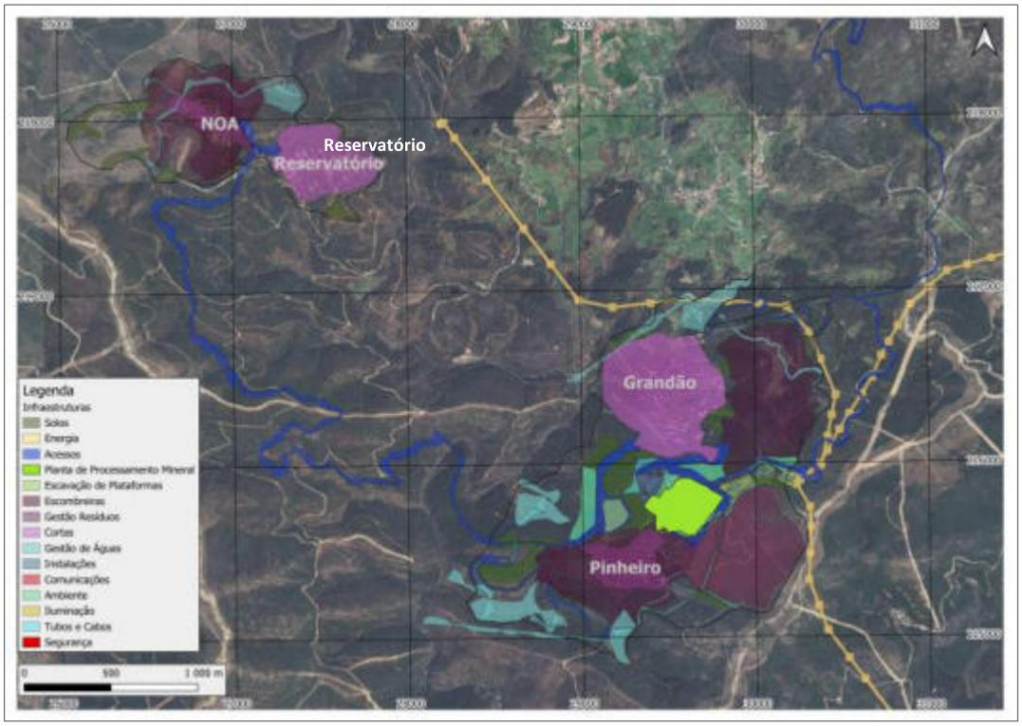
Quadro 5.18 – Principais critérios nominais de dimensionamento

Indicador	Valor nominal
Capacidade de processamento, em massa seca	1 500 000 t/ano
Humidade do minério	3% em massa
Teor de Li_2O na alimentação	1,04%
Concentrado de espodumena	206 000 t/ano
Teor mínimo de Li_2O no concentrado	5,5%
Humidade do concentrado	9% em massa
Recuperação de Li_2O no ponto nominal	72,7%
Britagem — horas efetivas / utilização	5 694 h/ano / 65%
Processamento húmido — horas efetivas / utilização	7 446 h/ano / 85%
Granulometria-alvo da alimentação à flotação	P80 de 150 µm
Corte de deslamagem	20 µm

O comissionamento inicia-se em outubro–dezembro de 2028, no primeiro trimestre do Ano 1, e o processamento termina em setembro de 2043, no Ano 15. A capacidade nominal é atingida nos Anos 2 a 7; nos restantes anos, a alimentação depende do programa de lavra e dos stocks disponíveis. O modelo financeiro utiliza janeiro de 2029 como referência de início operacional.

5.1.8.2 LOCALIZAÇÃO E ARRANJO GERAL DA INSTALAÇÃO

A instalação de processamento localiza-se no setor sudeste, entre as cortas do Grandão e do Pinheiro e na proximidade da TSF. A distribuição em plataformas adapta-se ao declive do terreno e procura aproveitar o escoamento por gravidade, mantendo acessos para operação, manutenção e movimentação de equipamentos. A localização da Lavaria encontra-se na Figura 5.10 e o detalhe das estruturas nos DESENHOS DO PROJETO 40889-PE-3000-DE-0201 ao 40889-PE-3000-DE-0211 – ANEXO V.4 do Plano de Lavra.



Fonte: Plano de Lavra – Capítulo 5

Figura 5.10 – Localização da lavaria no conjunto do projeto.

O arranjo inclui receção de minério, britagem, silo de minério fino, processamento húmido, filtração, armazenamento de produto, área de reagentes e serviços. A reserva de espaço para eventual expansão futura não constitui uma segunda linha calendarizada ou um aumento da capacidade no presente programa, que permanece limitado à configuração de 1,5 Mt/ano.

5.1.8.3 ENSAIOS METALÚRGICOS E DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO

A definição do circuito foi suportada por programas de ensaios desenvolvidos desde 2017, incluindo separação gravítica, separação em meio denso, moagem, remoção de mica, separação magnética, flotação, variabilidade e ensaios em ciclo fechado. Os programas mais recentes abrangem minérios de baixo teor, efeitos da temperatura e comportamento de diferentes tipos de alimentação. As principais etapas do

desenvolvimento metalúrgico encontram-se no Quadro 5.19 e no ANEXO V.2 do Plano de Lavra.

Quadro 5.19 – Principais etapas do desenvolvimento metalúrgico

Período	Trabalhos e finalidade
2017–2018	Ensaios de separação gravítica e DMS, caracterização física e avaliação preliminar de variabilidade.
2019–2020	Moagem, separação magnética, remoção de mica e flotação; campanhas piloto para obtenção de concentrados e seleção de reagentes.
2021–2022	Desenvolvimento do fluxograma com compósito do Grandão, ensaios de variabilidade e ensaios em ciclo fechado.
2022–2024	Estudo da granulometria de moagem e produção de amostras de concentrado em massa.
2024–2025	Variabilidade da flotação em amostras de baixo teor e teor comercial e avaliação dos efeitos da temperatura.

Os trabalhos sustentaram a pré-concentração por DMS, a remoção de mica antes da flotação da espodumena, a deslamagem e a separação magnética. A mica, a produção de ultrafinos, a contaminação por ferro e a qualidade da água podem influenciar a recuperação e o consumo de reagentes. A moagem deve assegurar a libertação mineral sem produção excessiva de finos.

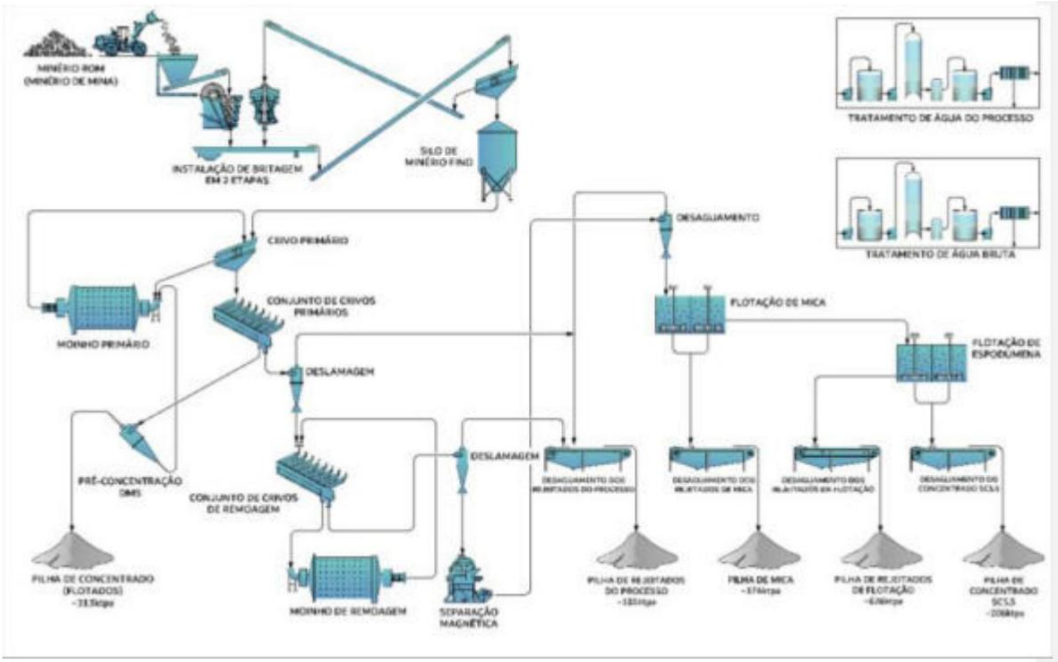
A caracterização dos concentrados encontra-se no ANEXO V.3 do Plano de Lavra.

5.1.8.4 ORGANIZAÇÃO DO CIRCUITO DE PROCESSAMENTO

O processamento do minério desenvolve-se desde a receção na plataforma ROM até à obtenção do concentrado de espodumena e ao encaminhamento das restantes correntes.

A exploração mineira é descrita no Capítulo 4 do Plano de Lavra. Os desenhos de estruturas (civil, metálica, piping, etc.) encontram-se no Anexo V.4 do Plano de Lavra.

A planta de processamento mineral foi projetada para processar 1,5 milhões de toneladas por ano de pegmatito com espodumena e compreende diversas etapas, tal como é possível verificar na Figura 5.11 e Quadro 5.20



Fonte: Plano de Lavra – Capítulo 5

Figura 5.11 – Fluxograma geral da lavaria.

Quadro 5.20 – Sequência e função das principais operações

Etapa	Função e encaminhamento
Receção e britagem	Redução inicial do minério ROM e alimentação do silo de minério fino.
Moagem primária e classificação	Preparação granulométrica, separação da fração destinada ao DMS e remoção inicial de ultrafinos.
Separação em meio denso — DMS	Concentração da fração mais densa e rejeição de parte da ganga leve; recuperação e recirculação do meio.
Moagem secundária e preparação	Ajuste para P80 de 150 µm, deslamagem e separação magnética antes da flotação.
Flotação da mica	Remoção da mica e controlo das perdas de espodumena; lavagem entre circuitos.
Flotação da espodumena	Desbaste e duas etapas de relavagem para obtenção do concentrado SC5,5.
Desaguamento e gestão das correntes	Filtração do concentrado e das frações finas, de mica e de flotação; gestão da fração DMS e recuperação de água.

A configuração procura separar correntes com características distintas e recuperar água dentro de cada circuito. O detalhe dos diagramas encontra-se no Anexo V.5 do Plano de Lavra.

5.1.8.5 SERVIÇOS DA LAVARIA

A lavaria dispõe de sistemas independentes de ar comprimido para a britagem, processamento húmido e filtração, com compressor de reserva no processamento húmido e sopradores dedicados à flotação da mica e da espodumena.

O abastecimento de água privilegia a reutilização e recirculação. No cenário de referência do Ano 5, as entradas correspondem a cerca de 143 m³/h, em média horária anualizada, sendo aproximadamente 68% provenientes do RCA-02 e 24% do RCS-01. As restantes origens incluem águas de drenagem e rebaixamento das cortas, humidade do minério e apoio do RA-01. Internamente, três circuitos de recuperação de água permitem reduzir o consumo e controlar a transferência de reagentes entre etapas, complementados pelo tratamento de águas industriais.

Os reagentes destinam-se à separação em meio denso, flotação e espessamento, sendo preparados, armazenados e doseados em áreas impermeabilizadas e com contenção de derrames. Os balanços de água e de massa constam do Anexo V.6 do Plano de Lavra, as características dos reagentes do Anexo V.8 do Plano de Lavra e as infraestruturas de tratamento de água do Anexo VI.4 do Plano de Lavra.

5.1.8.6 TRATAMENTO DE ÁGUA

O Projeto integra sistemas de tratamento de água para consumo humano, águas residuais domésticas e industriais, complementados por sistemas de retenção e recuperação de hidrocarbonetos nos reservatórios RCS-01 e RCS-02.

A água para consumo humano será proveniente dos reservatórios de água limpa e sujeita a pré-desinfeção, filtração multimédia e remineralização. Os efluentes domésticos serão tratados numa estação compacta com tratamento biológico e membranas de ultrafiltração (MBR), seguida de desinfeção. O tratamento industrial inclui gradagem, tratamento físico-químico, flotodecantação, ultrafiltração, microfiltração e osmose inversa.

As águas tratadas serão encaminhadas para reutilização através do RCA-02, após verificação da qualidade adequada aos usos previstos. As lamas e restantes resíduos serão encaminhados para gestão apropriada. A documentação técnica encontra-se no Anexo VI.4 do Plano de Lavra, sendo os sistemas de retenção de hidrocarbonetos desenvolvidos no Anexo VI.6 do Plano de Lavra.

5.1.8.7 PROJETO ELÉTRICO DA PLANTA DE PROCESSAMENTO MINERAL

A alimentação elétrica da lavaria será assegurada por uma rede de distribuição a 10 kV, que abastecerá as áreas de britagem, moagem, flotação e filtração, bem como seis estações de bombagem. As instalações incluem transformadores, centros de controlo de motores (MCC), salas elétricas modulares climatizadas e redes de terras e de ligação equipotencial. As linhas aéreas integrarão cabo de guarda ótico para comunicações por fibra ótica.

A segurança será assegurada por paragens de emergência com cablagem física e lógica de segurança, interruptores de corda nos transportadores, proteção contra fugas à terra e sinalização sonora e luminosa. Prevê-se proteção física mínima IP2X nos componentes elétricos e invólucros IP56 nos dispositivos de campo. A iluminação será predominantemente LED, com iluminação de emergência nos pontos críticos e controlo fotoelétrico no exterior. Serão ainda disponibilizadas tomadas monofásicas e trifásicas para manutenção. O Projeto elétrico e os critérios de iluminação encontram-se no Anexo V.9 do Plano de Lavra.

5.1.9 INFRAESTRUTURAS

A descrição das diferentes infraestruturas do Projeto, encontra-se desenvolvido no Capítulo 6 do Plano de Lavra, sendo a principal documentação de suporte identificada no Quadro 5.21.

Quadro 5.21 – Documentação de Suporte - Infraestruturas

Componente	Elementos principais	Anexo de referência no Plano de Lavra
Acessos e circulação	Acesso à ER311, vias de transporte, drenagem, pavimento, segurança rodoviária e Ponte sobre o rio Covas	Anexo VI.1
Instalações de apoio	Edifícios administrativos, laboratórios, instalações sociais, oficinas, armazéns e combustível.	Anexos VI.2–VI.3
Abastecimento e tratamento	ETA, ETAR doméstica, ETARI e redes associadas.	Anexo VI.4
Controlo hidráulico	Seis reservatórios e barragens, canais, passagens hidráulicas e sistemas de observação.	Anexo VI.5
Retenção de hidrocarbonetos	Barreiras, skimmers, bombagem e tanques nos RCS-01 e RCS-02.	Anexo VI.6
Energia	Linhas de 60 kV e 15 kV, subestação 60/10 kV, posto de corte e distribuição interna.	Anexo VI.7

O capítulo reúne as infraestruturas necessárias à construção e operação da Mina do Barroso, complementando as cortas e o circuito de processamento descritos anteriormente. Abrange a ligação rodoviária exterior, a circulação entre setores, a ponte sobre o rio Covas, as instalações de apoio, o abastecimento e tratamento de águas, os reservatórios e barragens, os sistemas de retenção de hidrocarbonetos e a alimentação elétrica.

A organização do empreendimento articula o setor sudeste, onde se concentram Grandão, Pinheiro, lavaria e TSF, com o setor noroeste de NOA e Reservatório. A distribuição das infraestruturas deve acompanhar a sequência de lavra e manter a separação entre águas limpas, águas de contacto e águas industriais, assim como entre tráfego ligeiro e veículos operacionais.

5.1.9.1 ACESSO EXTERIOR E REDE INTERNA

O acesso exterior, com cerca de 10,9 km, liga a ER311 à mina, aproveitando parcialmente uma via florestal. A Via de Transporte 0, com cerca de 5,94 km, liga os setores NOA–Reservatório e sudeste; as Vias 1 a 3, com cerca de 2,58 km no conjunto, asseguram a circulação mineira no setor Grandão–Pinheiro. A velocidade de projeto é de 30 km/h, com reduções locais. Os desenhos constam do Anexo VI.1 do Plano de Lavra.

5.1.9.2 PERFIS, PAVIMENTOS, DRENAGEM E SEGURANÇA DAS VIAS

O acesso exterior e a Via 0 apresentam duas vias de 3 m, bermas e pavimento betuminoso. As Vias 1 a 3 dispõem de faixa de rodagem de 23 m e pavimento não betuminoso adequado ao tráfego mineiro. A drenagem integra valetas, canais e passagens hidráulicas, complementadas por sinalização e sistemas de retenção. Os perfis, a drenagem e as soluções rodoviárias são desenvolvidos no Anexo VI.1 do Plano de Lavra.

PONTE SOBRE O RIO COVAS

A ponte assegura a ligação interna entre NOA–Reservatório e o setor sudeste. Apresenta 100 m de comprimento, distribuídos por três vãos de 32, 42 e 26 m, com tabuleiro em betão armado pré-esforçado, dois alinhamentos de pilares e dois encontros. A implantação e os trabalhos de construção devem salvaguardar o leito, as margens (DPH) e a galeria ripícola, incluindo o habitat 91E0*.

5.1.9.3 INSTALAÇÕES ADMINISTRATIVAS, TÉCNICAS E DE APOIO

As instalações incluem escritórios, laboratórios, balneários, refeitório, armazéns e oficinas, articulados com as redes de água, energia e tratamento de efluentes. O núcleo administrativo e armazém partilham uma plataforma de cerca de 7 000 m². As áreas dos edifícios distinguem-se da ocupação total das plataformas. A documentação de suporte consta dos Anexos VI.2 e VI.3 do Plano de Lavra.

5.1.9.4 SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS, MANUTENÇÃO, COMBUSTÍVEL E MONITORIZAÇÃO

São previstas soluções modulares e estruturas metálicas sobre fundações em betão, oficinas de equipamento móvel e da lavaria e áreas impermeabilizadas de lavagem e manutenção, com recolha de escorrências. O armazenamento de gasóleo compreende dois depósitos de 55 000 L, com contenção de derrames. Uma estação climatológica assegura registos meteorológicos de apoio à gestão hídrica e monitorização ambiental. Os desenhos constam do Anexo VI.3 do Plano de Lavra.

5.1.9.5 ORGANIZAÇÃO GLOBAL DA GESTÃO DE ÁGUAS

A gestão de águas do Projeto assenta num conjunto de infraestruturas com características e funções distintas, determinadas essencialmente pela origem e

qualidade das águas recebidas e pelo papel que desempenham no sistema global. Os resultados analíticos da água da mina e do processo encontram-se no Anexo VI.4.

A localização das principais infraestruturas de gestão de águas previstas para a zona Este e a sua distribuição na área do Projeto encontram-se representadas na Figura 5.12.

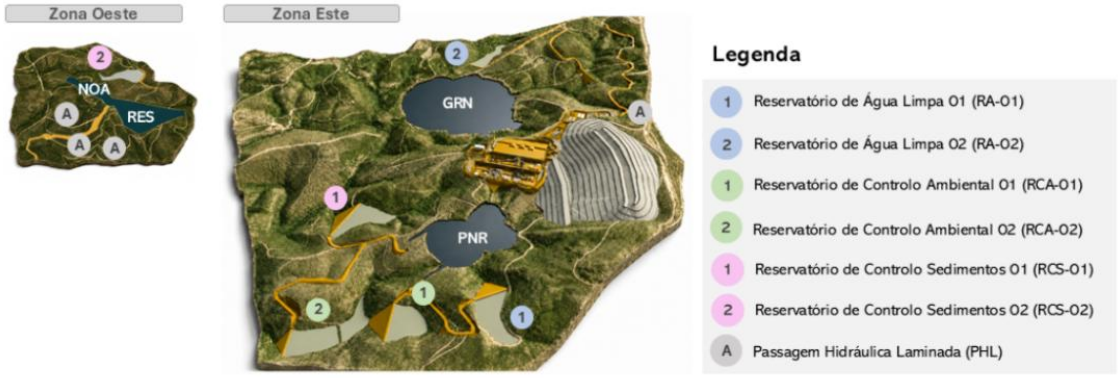


Figura 5.12 – Esquema global das infraestruturas de gestão de águas.

O sistema separa águas limpas, águas de contacto e águas industriais, articulando seis reservatórios com canais e passagens hidráulicas. RA-01 e RA-02 armazenam águas limpas; RCS-01 e RCS-02 retêm sedimentos das áreas operacionais; RCA-01 regulariza águas a tratar e RCA-02 armazena água tratada para reutilização. No cenário de referência, a lavaria recebe 142,8 m³/h, em média anualizada, sobretudo de RCA-02 e RCS-01. O tratamento e as obras hidráulicas são desenvolvidos, respetivamente, nos Anexos VI.4 e VI.5 do Plano de Lavra.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O objetivo do presente capítulo é descrever e dimensionar as três estações de tratamento de água previstas para o Projeto:

- Estação de Tratamento de Água (ETA) – produção de água para consumo humano nas áreas sociais, administrativas e de apoio;
- Estação de Tratamento de Águas Residuais domésticas (ETAR doméstica, tecnologia MBR) – tratamento do efluente doméstico gerado por essas mesmas áreas;
- Estação de Tratamento de Águas Residuais Industriais (ETAR Industrial) – tratamento e recirculação da água de processo da Lavaria.

ORIGEM, CAPTAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA

A água bruta terá origem nos reservatórios de água limpa RA-01 ou RA-02.

Com o objetivo de apoiar a definição e otimização da solução de tratamento a implementar, foram recolhidas e analisadas amostras de água de pontos de captação próximos das futuras zonas de armazenagem e que se perspetiva ser a água utilizada futuramente para o abastecimento das áreas sociais, administrativas e de apoio das instalações.

As características da água de entrada foram avaliadas com base nos principais parâmetros físico-químicos e microbiológicos relevantes para a produção de água destinada a consumo humano.

SISTEMAS DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS

Os efluentes das instalações sanitárias, balneários, refeitório e áreas administrativas serão tratados numa ETAR doméstica independente dos circuitos industriais, com capacidade nominal de 24 m³/dia.

A instalação utiliza tecnologia de biorreator de membranas (MBR), integrando gradagem, separação de gorduras, tratamento biológico em zonas anóxica e aeróbia, ultrafiltração e desinfeção. Dispõe ainda de um tanque de segurança de 40 m³ e de um reservatório de água tratada com igual capacidade. Após verificação da qualidade, a água será encaminhada para o RCA-02, para reutilização em usos compatíveis. As lamas serão espessadas, desidratadas e encaminhadas para operador licenciado. A documentação técnica encontra-se no Anexo VI.4 do Plano de Lavra.

SISTEMA DE ÁGUAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS

O sistema de tratamento industrial receberá águas provenientes da Lavaria, diretamente ou através do RCA-01, estando dimensionado para um caudal máximo de 160 m³/h. A solução de tratamento ativo foi selecionada para responder às variações de caudal e composição e assegurar qualidade adequada à reutilização industrial, considerando também as limitações de espaço para soluções passivas.

A caracterização da água evidencia a necessidade de controlar sólidos, compostos orgânicos, cálcio e sílica, nomeadamente para prevenir incrustações nas membranas. A água tratada será prioritariamente reutilizada; eventuais descargas dependerão da existência de excedentes, da verificação prévia da qualidade e do cumprimento das condições do respetivo título de utilização dos recursos hídricos. O sistema encontra-se desenvolvido no Anexo VI.4 do Plano de Lavra.

OBJETIVOS DA ÁGUA TRATADA

A ETARI foi concebida para produzir água adequada à reutilização na Lavaria e, quando necessário, à descarga autorizada no meio hídrico. O tratamento integra gradagem, precipitação química, flotodecantação, ultrafiltração em duas fases, microfiltração e osmose inversa. Para o caudal máximo afluente de 160 m³/h, prevê-se uma produção de permeado de aproximadamente 135,4 m³/h.

A instalação inclui reservatórios intermédios, armazenamento de água tratada e um tanque para o concentrado da osmose inversa, destinado a posterior gestão. As lamas serão desidratadas em prensa de parafuso multidiscos e encaminhadas para operador licenciado. Os reagentes serão armazenados em áreas dedicadas, com contenção de derrames e separação de produtos incompatíveis.

A conformidade será verificada à saída do tratamento, antes da entrada no RCA-02 e de qualquer mistura. Os desvios determinarão a interrupção da transferência e a retenção da corrente para correção ou retratamento. A descrição técnica e o diagrama de tratamento constam do Anexo VI.4 do Plano de Lavra, sendo o balanço de massas representado no DESENHO DE PROJETO T2026-1760-00-PE-HID-10.

GESTÃO GLOBAL DAS INFRAESTRUTURAS

Os sistemas de abastecimento e tratamento funcionam de forma integrada, privilegiando a recuperação e reutilização da água. A ETA abastece as instalações sociais e administrativas, enquanto os efluentes domésticos e industriais são tratados e encaminhados para o RCA-02, para reutilização em usos compatíveis. O RCA-01 assegura a regularização das águas industriais a montante do tratamento. As instalações de tratamento encontram-se desenvolvidas no Anexo VI.4 do Plano de Lavra.

BALANÇO HÍDRICO INTEGRADO E GESTÃO DOS RESERVATÓRIOS

O balanço hídrico articula as origens, os consumos, o armazenamento, o tratamento, a reutilização e as restituições ao meio hídrico, considerando cenários de precipitação média, baixa e elevada. O sistema integra seis reservatórios: RA-01 e RA-02 para águas limpas; RCS-01 e RCS-02 para águas das áreas mineiras e retenção de sedimentos; RCA-01 para águas a tratar; e RCA-02 para água tratada e reutilização.

No cenário de referência, as entradas na Lavaria totalizam aproximadamente 143 m^3/h, em média horária anualizada, sendo cerca de 92% asseguradas pelo RCA-02 e pelo RCS-01. O caudal médio encaminhado para tratamento industrial é de aproximadamente 121 m^3/h.

A gestão inclui controlo dos níveis, utilização articulada das reservas, verificação da qualidade antes das descargas e procedimentos para escassez ou excesso de água, podendo determinar a suspensão temporária da operação. O acompanhamento abrange inspeções, manutenção e monitorização dos níveis, precipitação, deslocamentos, pressões intersticiais e caudais de percolação. O balanço hídrico consta do Anexo V.6, sendo as infraestruturas hidráulicas e os sistemas de observação desenvolvidos no Anexo VI.5 do Plano de Lavra.

5.1.9.6 RESERVATÓRIOS

O sistema de controlo hidráulico organiza-se em três subsistemas – Pinheiro, Grandão e Reservatório – e integra seis reservatórios, passagens hidráulicas de laminagem, canais de desvio, condutas e estruturas acessórias. O subsistema Pinheiro compreende os reservatórios RA-01, RCA-01, RCA-02 e RCS-01; o Grandão integra o RA-02; e o Reservatório inclui o RCS-02.

A conceção assenta na separação das águas em função da sua origem e qualidade. Os reservatórios RA-01 e RA-02 armazenam águas limpas; o RCA-01 recebe águas de processo e escorrências das áreas impermeabilizadas e da TSF, antes do tratamento; e o RCA-02 armazena água tratada para reutilização e gestão de excedentes. Os reservatórios RCS-01 e RCS-02 recebem águas de contacto das áreas mineiras, promovendo a decantação e a separação de hidrocarbonetos. Os sedimentos serão removidos quando a camada acumulada atingir aproximadamente 0,50 m e encaminhados para as escombreiras, conforme os critérios do Plano de Gestão de Resíduos.

A modelação hidrológica foi realizada em HEC-HMS, considerando os estágios inicial e final do Projeto. Os descarregadores de cheias foram dimensionados para um período de retorno de 2 000 anos, com verificação para 1,2 vezes o caudal de ponta de cheia. As passagens hidráulicas, canais de desvio e condutas foram dimensionados para 100 anos, sendo as passagens de laminagem e os canais associados verificados para 500 anos.

Os seis reservatórios, classificados como barragens de Classe II, dispõem de medição contínua de nível por sondas piezoresistivas e boias redundantes de mínimo e máximo, permitindo apoiar a operação e emitir avisos e alarmes. A conceção considera os estudos geológicos e geotécnicos e o estudo sismológico desenvolvido pelo LNEC.

O desenvolvimento técnico consta do **A**nexo VI.5 do Plano de Lavra. As torres de tomada de água estão representadas nos DESENHO DO PROJETO 40889-PE-0400-DE-1303, 2303, 3303, 4303, 5303 e 6303, sendo os sistemas de retenção de hidrocarbonetos desenvolvidos no Anexo VI.6.

DESCRIÇÃO DOS RESERVATÓRIOS

RCA-01 – RESERVATÓRIO DE CONTROLO AMBIENTAL 1

Integra o Sistema Pinheiro e assegura o armazenamento e a regularização de águas não tratadas provenientes da Lavaria, das áreas operacionais impermeabilizadas e da TSF, antes do encaminhamento para tratamento. É constituído por uma barragem de enrocamento compactado, com coroamento de 110 m de comprimento à cota 516,30 m e altura máxima de 30,31 m acima do ponto mais baixo da fundação. A impermeabilização é assegurada por geomembrana de PVC de 3 mm. Dispõe de descarga de fundo DN400 e descarregador de cheias em labirinto na margem esquerda, com nível de pleno armazenamento (NPA) à cota 514,40 m.

RCA-02 – RESERVATÓRIO DE CONTROLO AMBIENTAL 2

Armazena águas previamente tratadas e constitui a principal reserva para reutilização na Lavaria. A qualidade é verificada antes da entrada no reservatório, sendo as escorrências exteriores intercetadas e encaminhadas por circuitos segregados. A barragem de enrocamento compactado apresenta coroamento de 140,50 m à cota 492,00 m e altura máxima de 32,81 m acima da fundação, com impermeabilização por geomembrana de PVC de 3 mm. Inclui descarga de fundo DN400 e descarregador em labirinto na margem direita, com NPA à cota 490,30 m.

RCS-01 – RESERVATÓRIO DE CONTROLO DE SEDIMENTOS 1

Destina-se à retenção e sedimentação dos sólidos transportados pelas águas das áreas mineiras do Sistema Pinheiro. A barragem de enrocamento compactado apresenta coroamento de 233,63 m à cota 508,90 m e altura máxima de 48,72 m acima da fundação. O paramento de montante é impermeabilizado com geomembrana de PVC sobre regularização em betão. Dispõe de descarga de fundo DN400 e descarregador em labirinto na margem direita, com NPA à cota 507,30 m.

RCS-02 – RESERVATÓRIO DE CONTROLO DE SEDIMENTOS 2

Integra o Sistema Reservatório e promove a retenção de sedimentos das áreas intervencionadas, contribuindo para a proteção dos meios recetores e a reutilização da água. A barragem de enrocamento compactado tem coroamento de 170,11 m à cota 659,00 m e altura máxima de 19,97 m acima da fundação. Apresenta impermeabilização com geomembrana de PVC, descarga de fundo DN400 e descarregador em labirinto na margem esquerda, com NPA à cota 657,20 m.

RA-01 – RESERVATÓRIO DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA 1

Constitui uma reserva estratégica de água limpa para apoio à Lavaria, controlo de poeiras e restantes utilizações operacionais. A barragem de enrocamento compactado apresenta coroamento de 142,15 m à cota 592,00 m e altura máxima de 43,90 m acima da fundação. Dispõe de impermeabilização com geomembrana de PVC, descarga de fundo DN400 e descarregador em labirinto na margem esquerda, com NPA à cota 590,00 m.

RA-02 – RESERVATÓRIO DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA 2

Integra o Sistema Grandão e assegura o armazenamento e a regularização de águas limpas provenientes de áreas exteriores à exploração mineira, constituindo uma reserva para utilização operacional. A barragem de enrocamento compactado apresenta coroamento de 196,03 m à cota 564,20 m e altura máxima de 38,66 m acima da fundação. Inclui impermeabilização com geomembrana de PVC, descarga de fundo DN400 e descarregador frontal em labirinto na margem esquerda, com NPA à cota 562,00 m.

Os seis reservatórios apresentam coroamentos com 8 m de largura e taludes de montante e jusante com inclinação de 2H:1V. As descargas dispõem de estruturas de dissipação de energia. O desenvolvimento técnico consta do Anexo VI.5 do Plano de Lavra

5.1.9.7 RETENÇÃO E RECUPERAÇÃO DE HIDROCARBONETOS

Os RCS-01 e RCS-02 integram barreiras flutuantes, *skimmers*, bombagem e tanques separadores para recolha de hidrocarbonetos livres e flutuantes. A água separada regressa ao reservatório e os hidrocarbonetos são armazenados até remoção por operador apropriado. O sistema exige inspeção, limpeza e manutenção e não constitui tratamento de hidrocarbonetos dissolvidos. Os desenhos constam do Anexo VI.6 do Plano de Lavra.

5.1.9.8 LIGAÇÕES ELÉTRICAS EXTERIORES

A alimentação compreende a adaptação da rede de 60 kV, a ligação ao posto de corte de Boticas e uma linha de 15 kV para os serviços auxiliares desse posto. São previstos novos apoios, adaptações, reutilizações e desmontagens. As faixas de servidão indicadas são de 25 m para 60 kV e 15 m para 15 kV, distinguindo-se da implantação efetiva dos apoios. O projeto consta do Anexo VI.7 do Plano de Lavra.

5.1.9.9 SUBESTAÇÃO, POSTO DE CORTE E DISTRIBUIÇÃO INTERNA

A subestação dispõe de transformação 60/10 kV, com potência de 25/30 MVA, alimentando a rede interna de 10 kV e a distribuição em baixa tensão. O posto de corte assegura a interligação das linhas públicas. Estão previstos proteção e comando, rede de terras, contenção de derrames e alimentação dos sistemas críticos. A iluminação exterior utiliza LED, com controlo da dispersão e do encandeamento. O desenvolvimento consta do Anexo VI.7, complementado pelos critérios do Anexo V.9 do Plano de Lavra.

5.1.9.10 MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS DAS INFRAESTRUTURAS

As movimentações de terras abrangem acessos, plataformas, obras hidráulicas e contraforte da TSF. Os principais aterros estão associados ao contraforte da TSF e ao controlo hidráulico, enquanto as plataformas da lavaria apresentam excedente de escavação. A reutilização depende das características dos materiais, do destino e da disponibilidade temporal. Os totais devem ser compatibilizados com o balanço mineiro, atendendo às divergências aritméticas identificadas no Capítulo 6.12 do Plano de Lavra.

5.1.10 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS MINEIROS

Os estudos anteriores sobre os resíduos mineiros previstos do Projeto de Ampliação da Mina do Barroso, nomeadamente escombros da escavação (Estéreis) e rejeitados de processamento (Rejeitados), submetidos no Plano de Lavra Reformulado sujeito a avaliação em sede de AIA, Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) n.º 3353, concluíram que, de acordo com a classificação definida no Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, na sua redação atual, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, que regulamenta a gestão de resíduos provenientes da industria extrativa, os resíduos da mina eram materiais inertes. A caracterização dos estéreis encontra-se no Anexo VII.1 e a dos rejeitados de processamento no Anexo VII.2.

No entanto, a análise pontual de determinados resíduos revelou a necessidade de realizar análises complementares, relativas ao comportamento geotécnico dos rejeitados a depositar na instalação de resíduos. Assim, e conforme o solicitado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) no ponto 3 da tabela de elementos a apresentar em RECAPE do TUA nº TUA20230530001583, procede-se ao complemento e desenvolvimento da informação considerada relevante dos diferentes resíduos produzidos na operação mineira, no Capítulo 7 do Plano de Lavra, sendo a principal documentação de suporte identificada no Quadro 5.22.

Quadro 5.22 – Documentação de Suporte – Caracterização dos resíduos mineiros

Componente	Elementos principais	Anexo de referência no Plano de Lavra
Caracterização dos estéreis	Caracterização dos escombros de escavação e resultados dos estudos e ensaios de suporte.	Anexo VII.1
Caracterização dos rejeitados	Caracterização dos materiais resultantes do processamento mineral.	Anexo VII.2
Instalação de armazenamento de rejeitados	Projeto da TSF, incluindo solução construtiva, fundações, impermeabilização, drenagem e verificações de estabilidade.	Anexo VII.3
Observação e acompanhamento da TSF	Plano de observação, instrumentação e acompanhamento do comportamento da instalação.	Anexo VII.3, incluindo o Volume 3 referido no capítulo
Estabilidade das escombreiras	Análises de estabilidade das escombreiras do Pinheiro, Grandão e Reservatório.	Anexo VII.3, conforme remissão do capítulo

5.1.10.1 ENQUADRAMENTO E PRINCIPAIS COMPONENTES

O capítulo 7 do Plano de Lavra reúne a caracterização dos estéreis da escavação e dos rejeitados do processamento, o projeto da Instalação de Armazenamento de Rejeitados (TSF), a análise de estabilidade das escombreiras e as condições de operação, observação e recuperação destas estruturas. Inclui também a identificação dos resíduos não mineiros produzidos nas diferentes fases do empreendimento.

Os programas complementares de ensaio desenvolvidos para o RECAPE aprofundam o comportamento geotécnico dos rejeitados e o comportamento geoquímico dos estéreis a longo prazo. Os resultados apoiam a definição das condições de deposição, dos sistemas de drenagem e impermeabilização e dos procedimentos de controlo operacional.

Os quadros seguintes sintetizam os principais fluxos de materiais gerados pelo Projeto, identificando a sua origem, natureza e destinos previstos, bem como as quantidades acumuladas de referência e as respetivas bases de cálculo.

Quadro 5.23 – Principais fluxos de materiais e destinos previstos

Material	Origem e natureza	Destino previsto
Estéreis	Escavação de filitos, quartzofilitos e pegmatitos sem aproveitamento comercial.	Escombreiras, enchimento de cortas e usos construtivos sujeitos à aptidão do material.
Frações do processamento	Separação em meio denso, separação de micas, flotação e fração fina.	Comercialização como matérias-primas secundárias (MPS) ou deposição na TSF.
Resíduos não mineiros	Construção, instalações de tratamento de água, manutenção, serviços e desativação.	Segregação e encaminhamento segundo a natureza de cada fluxo.

Quadro 5.24 – Quantidades acumuladas de referência

Indicador	Valor publicado	Base de leitura
Estéreis extraídos	79,579 Mt	Massa seca; exclui a dupla contabilização das removimentações.
Volume de estéreis	30,220 Mm³ / 37,775 Mm³	Volume in situ / volume empolado.
Frações minerais geradas	15,319 Mt	Massa seca após separação do concentrado.
Frações afetas à comercialização	5,721 Mt	MPS previstas no balanço do programa.
Rejeitados destinados à TSF	9,598 Mt	Massa seca; equivalente a 6,665 Mm³ à densidade seca de 1,44 t/m³.

A TSF localiza-se no subsistema do Pinheiro, entre as áreas de exploração do Pinheiro e do Grandão. A solução combina um aterro de arranque em enrocamento e deposição progressiva de rejeitados desaguados ou filtrados, por transporte, espalhamento e compactação.

5.1.10.2 METODOLOGIA E PROGRAMAS DE CARACTERIZAÇÃO

A caracterização contempla as informações de base, o contexto geológico, a natureza e o tratamento dos resíduos, o comportamento geotécnico e as características geoquímicas. O Plano de Lavra distingue resultados anteriores, obtidos no desenvolvimento do projeto, e os novos ensaios realizados para aprofundar os elementos necessários ao RECAPE (Quadro 5.25).

Quadro 5.25 – Ensaios e informação obtida

Domínio	Ensaios ou trabalhos	Utilidade no projeto
Durabilidade e combustibilidade	Durabilidade Slake e ensaios de inflamabilidade/autocombustão.	Avaliação da desagregação e do comportamento dos materiais expostos.
Potencial de acidificação	Balanço ácido-base (ABA), enxofre e ensaio de geração líquida de ácido (NAG).	Avaliação da produção e neutralização de acidez.
Composição e mobilidade	Análises multielementares, lixiviação em lote e ensaios cinéticos em laboratório e em condições naturais.	Identificação de constituintes e acompanhamento da sua libertação para a água.
Classificação geotécnica	Granulometria, densidade das partículas, limites de Atterberg e compactação.	Distinção das correntes e definição das condições de colocação.
Comportamento hidráulico	Consolidação e permeabilidade.	Avaliação da drenagem, compressibilidade e evolução das pressões de água.
Resistência e resposta dinâmica	Corte simples estático e cíclico, triaxiais, linha de estado crítico e coluna ressonante.	Caracterização da resistência e da resposta ao carregamento estático e cíclico.
Reologia	Ensaios de polpa dos rejeitados finos.	Caracterização da corrente ensaiada antes do desaguamento ou filtração.

O programa complementar dos estéreis inclui uma amostra de grande dimensão e ensaios cinéticos em condições naturais e laboratoriais. O PL refere ciclos entre 40 e 52 semanas e o recurso a preparação e subamostragem controladas. Os ensaios de lixiviação em lote são identificados como EN 12457-2, com relação líquido/sólido de 10 L/kg.

O contexto regional é utilizado para interpretar os teores naturais de elementos nas rochas, solos e águas. Esta comparação complementa a avaliação da mobilidade, sem substituir a análise dos resultados dos materiais efetivamente produzidos e dos destinos das águas recolhidas.

5.1.10.3 CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA E CONDIÇÕES DE GESTÃO

O Plano de Lavra conclui pela natureza inerte dos estéreis e dos rejeitados, com base na avaliação integrada da composição, do potencial de acidificação, da durabilidade e da lixiviação. Esta conclusão é acompanhada por medidas de deposição controlada, impermeabilização, drenagem e monitorização que integram a solução de gestão dos resíduos.

Nos ensaios anteriores dos rejeitados, são reportados baixos teores de enxofre sob a forma de sulfuretos e capacidade de neutralização. A amostra de torta de filtração do Grandão, produzida com um regime de reagentes distinto, é descrita como não geradora de ácido, com potencial líquido de neutralização positivo e pH NAG aproximadamente neutro.

A análise multielementar dessa amostra identifica concentrações de berílio, crómio e molibdénio superiores aos valores de referência para solos utilizados no estudo. O extrato aquoso indica baixa mobilidade nas condições ensaiadas, embora sejam referidas ligeiras ultrapassagens de valores orientadores para água de consumo humano relativamente a arsénio, fluoreto e manganês. O extrato não é destinado a abastecimento. Os resultados complementares dos estéreis

Quadro 5.26 – Resultados complementares dos estéreis e respetiva leitura

Aspeto	Informação reportada	Implicação para a gestão
ABA e NAG — AMD109	NPR de 6,4; pH NAG de 5,4; classificação NAF no estudo.	Baixo potencial de geração de ácido nas condições do ensaio.
Ensaios cinéticos	pH inferior ao intervalo de referência de descarga utilizado no PL; manganês com ultrapassagens pontuais no campo.	Manter recolha, controlo de qualidade e gestão dos efluentes.
Controlo laboratorial	Amostra AMD109_M6 excluída da interpretação por suspeita de contaminação, sem fonte identificada.	Conservar o registo e a fundamentação da exclusão.
Fundo natural	Condições regionais utilizadas para contextualizar as concentrações e o pH.	Interpretar conjuntamente com a mobilidade e as condições dos meios recetores.

Os estéreis destinados à construção são selecionados também pelas suas características mecânicas e hidráulicas. A aptidão ambiental de um material não dispensa a verificação da granulometria, da resistência, da durabilidade e das condições de colocação exigidas para cada função.

5.1.10.4 CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA DOS REJEITADOS

Os rejeitados apresentam propriedades distintas entre correntes: a fração DMS é predominantemente arenosa com cascalho; os finos do processo e as micas apresentam

maior proporção de partículas finas; e os rejeitados da flotação de espodumena correspondem a areia siltosa não plástica. A caracterização laboratorial distingue cinco correntes, cuja correspondência com as quatro rubricas do balanço de produção e com a mistura efetivamente depositada deve ser assegurada.

Os ensaios de compactação indicam densidades secas máximas de 1,44 t/m³ para o compósito anteriormente ensaiado e de 1,48 t/m³ para os finos do processo, com teores de água ótimos de 24,8% e 27,5%, respetivamente. Estes valores correspondem a materiais e campanhas distintos. As permeabilidades determinadas foram de $2{,}6 \times 10^{-9}$ m/s para os finos do processo e de $4{,}2 \times 10^{-10}$ m/s para os rejeitados da flotação de espodumena.

No modelo geotécnico da TSF, adotaram-se para os rejeitados um peso volúmico de 16,2 kN/m³, coesão efetiva nula, ângulo de atrito efetivo de 30° e relação cu/σv de 0,32. A deposição de rejeitados filtrados exige controlo da compactação, saturação e pressões intersticiais, mantendo-se necessária a avaliação da suscetibilidade à liquefação. A caracterização dos rejeitados e o Projeto da TSF constam dos Anexos VII.2 e VII.3 do Plano de Lavra, respetivamente.

5.1.10.5 QUANTIDADES E DESTINOS DOS RESÍDUOS MINEIROS

A exploração prevê a extração de 79,579 Mt de estéreis, correspondentes a 37,775 Mm³ de volume empolado, cuja distribuição por corta é apresentada no Quadro 5.27. Os materiais serão encaminhados para escombreiras, enchimento progressivo das cortas e aplicações construtivas, em função da sua aptidão.

Quadro 5.27 – Estéreis extraídos por corta

Corta	Massa seca (Mt)	Volume empolado (Mm³)
Grandão	52,080	24,497
Pinheiro	9,398	4,553
NOA	2,658	1,270
Reservatório	15,443	7,455
Total	**79,579**	**37,775**

As escombreiras temporárias permitem armazenar os materiais até à sua transferência para as cortas. A escombreira temporária do Grandão será integralmente removida entre os Anos 10 e 15, envolvendo 26,678 Mt. Estas removimentações não constituem nova produção de estéril.

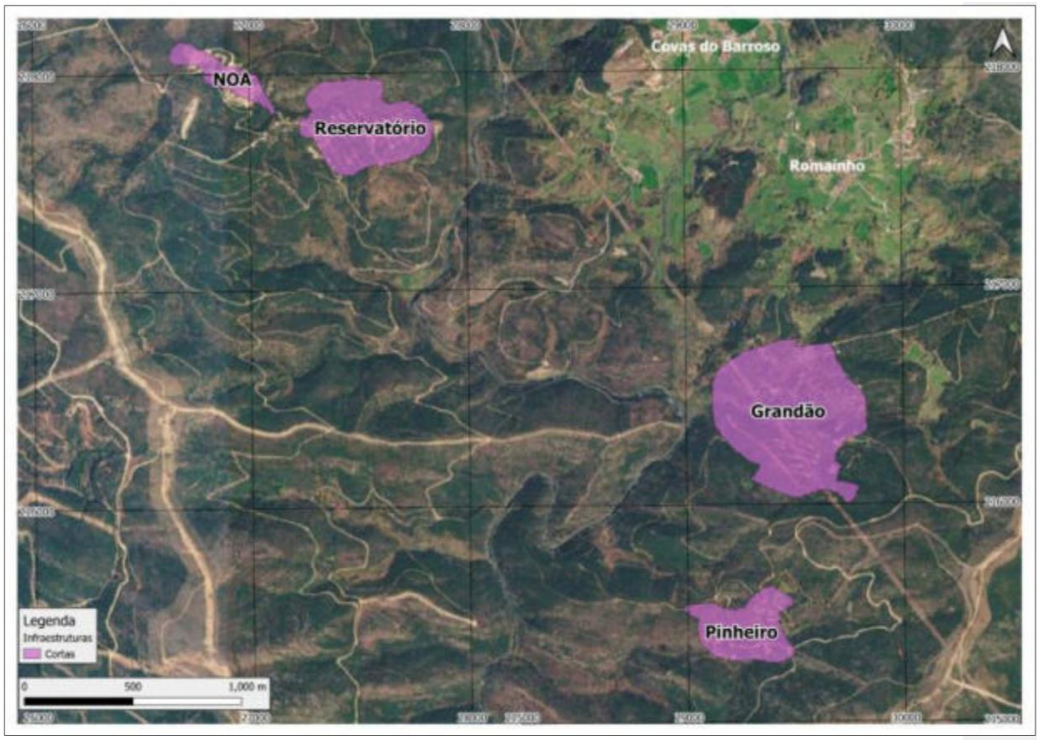
O processamento de 17,436 Mt de minério origina 2,117 Mt de concentrado SC5,5 e 15,319 Mt de frações minerais, das quais 5,721 Mt se destinam à comercialização como matérias-primas secundárias (MPS) e 9,598 Mt à TSF. A mistura depositada será predominantemente constituída pelas frações de flotação (62,40%) e fina (18,95%).

Eventuais alterações à comercialização de MPS exigem a reavaliação da capacidade da TSF e das condições de deposição, drenagem e estabilidade.

5.1.10.6 LOCALIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS DESTINOS DE DEPOSIÇÃO

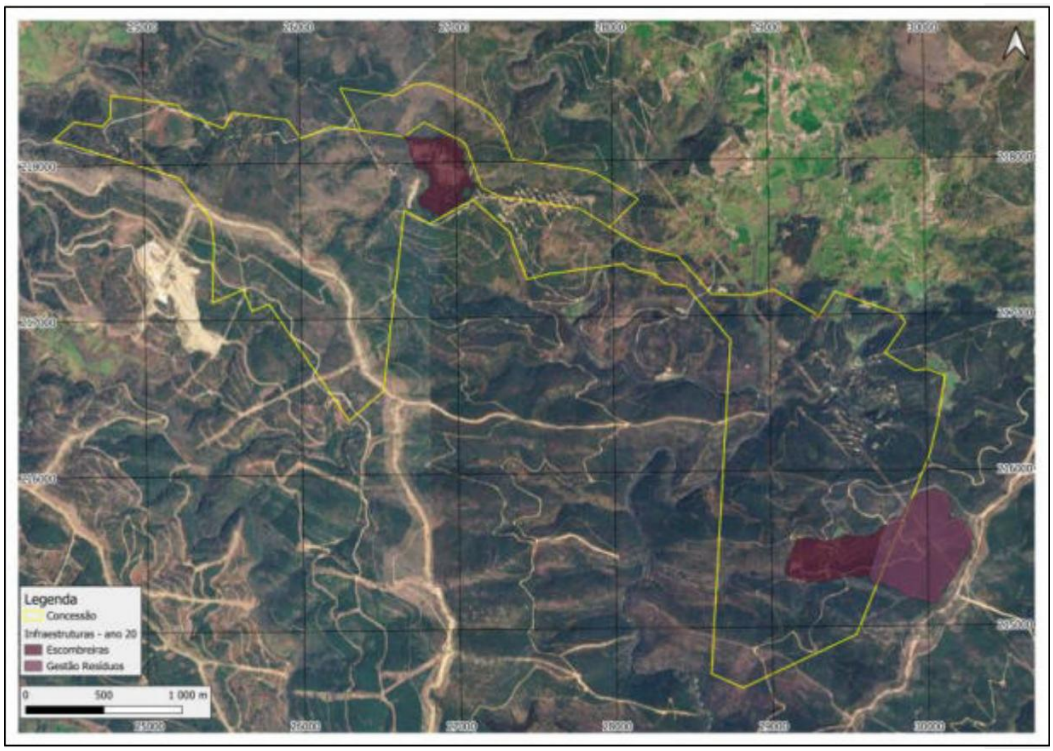
Os principais destinos de deposição dos estéreis compreendem as quatro cortas – Grandão, Pinheiro, NOA e Reservatório – e as escombreiras temporárias e definitivas previstas no Projeto. As frações do processamento não comercializadas como matérias-primas secundárias serão encaminhadas para a instalação de armazenamento de rejeitados (TSF). As figuras seguintes (Figura 5.13, Figura 5.14) apresentam a localização das cortas e das instalações de deposição de estéreis e rejeitados.

O enchimento das cortas acompanha a libertação de zonas pela exploração, as condições de segurança e os objetivos de recuperação. A deposição em escombreira e a transferência para os vazios mineiros articulam-se com a gestão das águas e com o faseamento da recuperação.



Fonte: Plano de Lavra – Capítulo 7

Figura 5.13 – Localização das quatro cortas.



Fonte: Plano de Lavra – Capítulo 7

Figura 5.14 – Localização das Escombreiras.

5.1.10.7 REJEITADOS

Os rejeitados resultam do processamento do minério na Lavaria e são constituídos essencialmente por quartzo, feldspatos e micas. Das 15,319 Mt de frações minerais geradas, prevê-se a comercialização de 5,721 Mt como matérias-primas secundárias e a deposição de 9,598 Mt na TSF, após desaguamento ou filtração.

A deposição será realizada por transporte, espalhamento e compactação, com controlo das características da mistura, do teor de água e das condições de colocação. A operação inclui impermeabilização, drenagem, controlo de poeiras e sedimentos e reabilitação progressiva.

O Plano de Lavra enquadra os rejeitados no código LER 01 04 12 e considera-os inertes com base na caracterização disponível, incluindo o baixo teor de enxofre sulfuretado, a capacidade de neutralização e os resultados de lixiviação. A caracterização dos materiais e o Projeto da TSF constam dos Anexos VII.2 e VII.3 do Plano de Lavra, respetivamente.

5.1.10.8 CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS NÃO MINEIROS

Os resíduos não mineiros serão gerados durante a construção, funcionamento da Lavaria e das instalações de tratamento de água, manutenção e desativação do Projeto. Incluem resíduos de construção e demolição, embalagens, metais, madeira, plásticos,

óleos, filtros, absorventes, pneus, baterias, equipamentos elétricos e eletrónicos, lamas de tratamento e resíduos equiparados a urbanos.

A classificação será efetuada segundo a origem, composição e perigosidade de cada fluxo, utilizando os códigos da Lista Europeia de Resíduos (LER).

5.1.10.9 ESTÉREIS

Os estéreis correspondem a materiais rochosos escavados sem processamento, essencialmente filitos, quartzofilitos e pegmatitos sem aproveitamento comercial. A extração prevista totaliza 79,579 Mt, equivalentes a 30,220 Mm³ *in situ* e 37,775 Mm³ empolados, excluindo a contabilização das removimentações como nova produção.

Os materiais serão encaminhados para escombreiras temporárias ou definitivas, enchimento progressivo das cortas e aplicações construtivas, dependendo da sua aptidão e das condições de segurança. A escombreira temporária do Grandão será integralmente removida entre os Anos 10 e 15, envolvendo 26,678 Mt.

O Plano de Lavra considera os estéreis inertes com base nos ensaios geoquímicos e de lixiviação, no baixo teor de enxofre sulfuretado e na capacidade de neutralização. A gestão integra deposição controlada, separação das águas limpas e de contacto, retenção de sedimentos, controlo de poeiras e recuperação faseada. A caracterização dos estéreis consta do Anexo VII.1, sendo as análises de estabilidade das escombreiras remetidas para o Anexo VII.3 do Plano de Lavra.

5.1.10.10 CONCEÇÃO E PARÂMETROS DA TSF

A Instalação de Armazenamento de Rejeitados (TSF) destina-se à deposição permanente e controlada dos rejeitados do processamento mineral encaminhados para este destino. Localiza-se no subsistema do Pinheiro, entre as áreas de exploração do Pinheiro e do Grandão, e ocupa aproximadamente 34 ha na configuração final, incluindo o aterro de arranque e a bacia de deposição. A solução desenvolvida pela COBA assenta na deposição de rejeitados previamente desaguados ou filtrados, conforme a fração de processamento, transportados por camião e colocados por espalhamento e compactação.

O programa de exploração prevê a deposição de 9,598 Mt de rejeitados secos na TSF, equivalentes a 6,665 Mm³ para uma densidade seca de 1,44 t/m³. A planta de localização da TSF encontra-se na Figura 5.15.

Fonte: Plano de Lavra – Capítulo 7

Figura 5.15 – Implantação da TSF.

O Quadro 5.28 sintetiza as principais características da solução prevista para a TSF, incluindo a capacidade de armazenamento, a geometria e as medidas de proteção superficial, conforme o Projeto desenvolvido no Anexo VII.3 do Plano de Lavra.

Quadro 5.28 – Características principais da solução da TSF

Parâmetro	Valor ou solução reportada
Área final	Aproximadamente 34 ha, incluindo aterro de arranque e bacia.
Massa de rejeitados prevista	9,598 Mt secas.
Volume equivalente	6,665 Mm³, à densidade seca de 1,44 t/m³.
Referência de capacidade nominal	10,388 Mt secas, retomadas da memória descritiva.
Coroamento do aterro de arranque	Cota 651 m.
Configuração final da deposição	Cota 705 m.
Taludes	Aterro de arranque: 2,5H:1V; pilha de rejeitados: 3H:1V.
Proteção superficial	Material estéril selecionado e drenagem.

Fonte: Plano de Lavra – Anexo VII.3.

5.1.10.11 FUNDAÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO DA INSTALAÇÃO

A construção inicia-se pela remoção da terra vegetal e dos materiais de reduzida resistência, saneamento das zonas alteradas e tratamento das descontinuidades desfavoráveis. O projeto integra reconhecimento complementar no início da construção para verificar as condições de fundação e os pressupostos utilizados no dimensionamento.

Quadro 7.10 — Parâmetros da fundação adotados no modelo COBA

Zona Geotécnica	γ (kN/m³)	c′ (kPa)	ϕ′ (°)
ZG3	17	5	27
ZG2	19	20	30
ZG1	23	125	35

O modelo distingue zonas com diferentes graus de alteração e características resistentes. Os parâmetros apresentados são valores adotados no cálculo; a aceitação da superfície de fundação depende da verificação das condições efetivamente encontradas e dos saneamentos definidos em obra.

5.1.10.12 DRENAGEM E CONTROLO DAS ÁGUAS DA TSF

A TSF integra duas redes de drenagem independentes. A rede superior, acima da geomembrana, recolhe água proveniente da massa de rejeitados e limita a acumulação sobre a impermeabilização. A rede inferior recolhe as águas sob a geomembrana, permitindo acompanhar os caudais e a qualidade da água no contacto com a fundação.

A Figura 5.16 apresenta a rede de drenagem superior à impermeabilização da TSF, enquanto o Quadro 5.29 sintetiza os circuitos hidráulicos, as respetivas funções e o encaminhamento das águas, conforme o Projeto desenvolvido no Anexo VII.3 do Plano de Lavra.

Figura 5.16 – Rede de drenagem superior à impermeabilização

Quadro 5.29 – Circuitos hidráulicos e condições de funcionamento

Circuito ou componente	Função e encaminhamento
Águas de contacto	Recolha e encaminhamento para RCA-01, para gestão, tratamento e reutilização.
Águas sem contacto	Segregação e encaminhamento para RA-01, com verificação da qualidade.
Drenagem superior	Recolha da água dos rejeitados; bombagem com uma unidade em serviço e outra de reserva.
Drenagem inferior	Recolha sob a impermeabilização e acompanhamento do comportamento hidráulico da fundação.
Drenagem superficial	Valas periféricas, dispositivos de encaminhamento e retenção de sedimentos, ajustados ao avanço da deposição.

As superfícies de deposição apresentam pendente transversal de 2% para orientar o escoamento. A manutenção inclui limpeza de valas e drenos, remoção controlada de sedimentos e reparação de erosões. O controlo de poeiras deve ser compatível com o teor de água admissível para colocação e compactação, evitando a acumulação de água no depósito.

A precipitação média anual de referência é de 1 649 mm. O clima húmido condiciona a preparação das frentes, a disponibilidade de capacidade e o controlo da humidade dos materiais.

5.1.10.13 CONSTRUÇÃO FASEADA E PROGRAMA DE DEPOSIÇÃO

A preparação da bacia, a construção do aterro de arranque, a drenagem e a impermeabilização avançam por fases, garantindo capacidade disponível antes da receção dos materiais (Quadro 5.30). A deposição inicia-se nas zonas de menor cota e progride por camadas, com espalhamento, condicionamento do teor de água, compactação e ensaios de controlo.

Quadro 5.30 – Deposição anual e volume acumulado equivalente na TSF

Ano	Deposição anual (kt secas)	Acumulado (kt secas)	Volume acumulado (Mm³)
1	739,505	739,505	0,514
2	858,371	1 597,876	1,110
3	866,299	2 464,175	1,711
4	851,600	3 315,775	2,303
5	858,486	4 174,262	2,899
6	876,921	5 051,183	3,508
7	833,908	5 885,091	4,087
8	805,068	6 690,159	4,646
9	602,083	7 292,243	5,064
10	319,614	7 611,857	5,286
11	168,892	7 780,749	5,403
12	560,554	8 341,304	5,793
13	381,585	8 722,889	6,058
14	732,002	9 454,891	6,566
15	142,869	9 597,760	6,665

Fonte: Plano de Lavra – Capítulo 7. Anos de outubro a setembro; volume calculado a 1,44 t/m³, sem enrocamento.

O programa distingue os dois anos de construção (Anos −2 e −1), os 15 anos de exploração (Anos 1 a 15), o início da recuperação progressiva no Ano 3 e a desativação e reabilitação final nos Anos 16 a 20. O horizonte global é de 22 anos. A tabela do Plano de Lavra associa a exploração ao período de outubro de 2028 a setembro de 2043.

O controlo de qualidade da construção abrange a fundação, a seleção dos materiais, a espessura das camadas, o teor de água e a densidade, bem como as uniões e proteção da geomembrana e a execução dos sistemas de drenagem. Os resultados são registados por frente e fase de construção.

5.1.10.14 Estabilidade global, Operação e Observação da TSF

A estabilidade global da TSF foi analisada pela COBA pelo método de Bishop, numa secção representativa da maior altura, considerando superfícies de deslizamento superficiais, intermédias e profundas no aterro de arranque e na pilha de rejeitados. As verificações abrangem condições estáticas drenadas e não drenadas e uma situação sísmica drenada, com aceleração máxima na fundação de 0,121 g, associada a um período de retorno de 1 000 anos.

O Plano de Lavra reporta o cumprimento dos critérios adotados nas situações analisadas, sendo o menor coeficiente de segurança estático de 1,151, correspondente a uma superfície superficial nos rejeitados em condições não drenadas. Estes resultados dependem das hipóteses de cálculo e exigem o controlo da geometria, das características dos materiais, da compactação e das pressões intersticiais.

O acompanhamento integra verificações operacionais, instrumentação e inspeções, com início das leituras após a instalação dos dispositivos. O Quadro 5.31 sintetiza as principais verificações durante a deposição e após atingir a configuração final. Os resultados serão interpretados conjuntamente, relacionando os deslocamentos com a precipitação, os níveis piezométricos, os caudais e o avanço da deposição. Os níveis de alerta, as responsabilidades e as ações de resposta constam do Plano de Observação e do Manual de Operação - Volume 3 do Anexo VII.3 do Plano de Lavra.

Quadro 5.31 – Principais verificações operacionais e geotécnicas

Componente	Dispositivo ou informação	Deposição	Pós-deposição
Materiais e frentes	Tipo, quantidade, localização, humidade e integridade da drenagem.	Diária	A adaptar às atividades e ao plano de observação.
Superfície de deposição	Geometria e evolução topográfica.	Mensal	Conforme plano de observação.
Marcas superficiais	12 no coroamento; 3 na banqueta; 6 no topo final.	Fim de fase ou trimestral, o mais frequente.	Anual
Inclinómetros	2 tubos; leituras em intervalos de 0,5 m.	Semanal	Trimestral
Piezómetros hidráulicos	4 de tubo aberto, em 2 furos, no contacto aterro-fundação e na fundação.	Fim de fase ou semanal, o mais frequente.	Quinzenal
Precipitação	Estação meteorológica.	Diária	Diária
Sismicidade	2 acelerógrafos triaxiais comuns às infraestruturas do projeto.	Contínua	Contínua

Componente	Dispositivo ou informação	Deposição	Pós-deposição
Inspeções de rotina	Superfícies, taludes, coroamentos, drenagem e instrumentação.	Fim de fase ou mensal, o mais frequente.	Semestral
Inspeções de especialidade	Avaliação multidisciplinar e análise dos registos.	Semestral	Anual
Inspeções excecionais	Após chuva extrema, sismo importante ou interrupção prolongada.	Após ocorrência	Após ocorrência

5.1.10.15 MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL E MANUTENÇÃO

Os furos de controlo ambiental são distintos dos piezómetros de observação da estrutura. A rede a jusante acompanha horizontes superficiais e em rocha, permitindo detetar alterações do nível e da qualidade da água. A recolha de dados de referência antecede a entrada em operação da instalação.

O Quadro 5.32 sintetiza as ações de monitorização ambiental, inspeção e manutenção previstas para a TSF, identificando as componentes abrangidas, as verificações a realizar e as respetivas frequências.

Quadro 5.32 – Acompanhamento ambiental e manutenção previstos

Componente	Verificação	Frequência indicada
Água subterrânea	Nível nos furos de controlo e análises de qualidade.	Mensal
Água superficial	Amostragem e análise nos pontos de monitorização.	Semanal
Caudais de drenagem	Medição e registo dos caudais encaminhados para recolha e reservatórios.	Diária durante a deposição
Balanço hídrico	Entradas, armazenamento, saídas e avaliação das medidas de gestão.	Trimestral durante a deposição
Meteorologia	Evaporação, temperaturas, direção e velocidade do vento.	Diária
Taludes e integridade	Sinais de percolação, erosão, deslizamento ou fissuração.	Diária
Sistemas de drenagem	Danos, obstruções e sinais de erosão interna.	Semanal e após precipitação significativa
Instrumentação	Inspeção, ensaio, reparação e substituição.	Inspeção semanal; testes segundo as instruções dos equipamentos.

Componente	Verificação	Frequência indicada
Inspeção geral	Aterro e estruturas associadas.	Mensal e após chuva extrema ou sismo.
Auditoria e revisão independente	Engenheiro responsável e especialista ou painel independente.	Anual

As anomalias desencadeiam avaliação por técnico qualificado e aplicação das ações previstas, que podem incluir isolamento de uma frente, reforço da instrumentação e novas verificações de estabilidade. Os incidentes são registados e analisados, distinguindo-se a comunicação interna da comunicação de ocorrências relevantes às entidades competentes.

A manutenção é revista em função das inspeções, dos incidentes e das auditorias. A drenagem, as proteções superficiais e os equipamentos de observação mantêm-se operacionais durante a deposição e após o seu termo, segundo as necessidades de segurança e acompanhamento.

5.1.10.16 GESTÃO DO RISCO E RECUPERAÇÃO DA TSF

Os principais riscos identificados prendem-se com a construção em clima húmido, a variabilidade das fundações e dos resíduos, a disponibilidade de estéril adequado, o funcionamento da filtração e a gestão das águas. O controlo destes fatores acompanha a evolução das frentes e da capacidade de armazenamento.

Quadro 5.33 – Riscos e medidas de controlo previstas

Risco ou alteração	Resposta prevista
Condições de fundação distintas	Reconhecimento complementar, inspeção do saneamento e adaptação dos tratamentos.
Excesso de água e pressões intersticiais	Segregação de circuitos, drenagem, controlo piezométrico e manutenção dos órgãos hidráulicos.
Colocação inadequada	Controlo da espessura, humidade e densidade; ensaios e aceitação por lote.
Danos na geomembrana	Inspeção e controlo das uniões; proteção antes da cobertura e do tráfego.
Redução de vendas de MPS	Reavaliação do balanço, da composição da mistura e da capacidade antes de alterar destinos.
Falta de estéril apto	Articulação com o programa de lavra e seleção antecipada das fontes construtivas.
Indisponibilidade da filtração	Impedir deposição fora das condições de aceitação; reduzir ou suspender o circuito afetado.

Risco ou alteração	Resposta prevista
Chuva intensa e erosão	Planeamento das frentes, drenagem temporária, retenção de sedimentos e reparação de danos.

A recuperação é progressiva nas superfícies concluídas e completada após o termo da deposição. A configuração final incorpora proteção superficial, drenagem, controlo da erosão e revegetação, em articulação com o plano de recuperação. O faseamento geral prevê recuperação progressiva desde o Ano 3 e trabalhos finais nos Anos 16 a 20.

Os sistemas de drenagem, monitorização e tratamento permanecem em funcionamento enquanto necessários. A cessação desses sistemas depende da verificação de condições estáveis e das condições aplicáveis ao encerramento, não apenas do termo da deposição ou dos encargos previstos no modelo financeiro.

5.1.10.17 IMPLANTAÇÃO, FUNDAÇÃO E ESTABILIDADE DAS ESCOMBREIRAS

A avaliação de estabilidade abrange as escombreiras do Pinheiro, Grandão e Reservatório, considerando secções críticas das geometrias previstas. A deposição dos estéreis será articulada com a sequência de exploração, o enchimento progressivo das cortas e a recuperação das áreas que atinjam a configuração final. A escombreira temporária do Grandão será integralmente removida entre os Anos 10 e 15.

A caracterização geotécnica das fundações baseia-se sobretudo em informação documental e sondagens de referência, sendo reconhecido no Plano de Lavra um baixo nível de confiança nesta componente. O perfil conceptual compreende depósitos superficiais e aluvionares, localmente saturados, sobre filitos e xistos com diferentes graus de alteração. As espessuras e propriedades destes materiais deverão ser confirmadas em cada implantação, não sendo diretamente extrapoláveis os resultados da investigação específica da TSF.

A estabilidade foi analisada em SLOPE/W pelo método de Morgenstern–Price, para condições estáticas e pós-sísmicas, adotando a Abordagem de Projeto 1, com as combinações DA1C1 e DA1C2. A avaliação inclui uma subida de 1 m do nível freático no interior das escombreiras. Os menores fatores de segurança pós-sísmicos reportados são de 1,38 no Pinheiro, 1,06 no Grandão e 1,29 no Reservatório, considerados adequados no Plano de Lavra face aos critérios e pressupostos adotados.

A implementação exige a preparação e aceitação das fundações, a colocação controlada dos estéreis e a manutenção da drenagem, das geometrias e das condições de escoamento consideradas nos modelos. A recuperação progressiva deverá limitar a erosão e o transporte de sedimentos, mantendo condições de acesso para inspeção e manutenção. As análises encontram-se desenvolvidas na secção 7.14 e no Anexo VII.3 do Plano de Lavra.

5.1.10.18 RESÍDUOS NÃO MINEIROS E CLASSIFICAÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Os resíduos não mineiros são identificados por fase e atividade, com referência aos códigos da Lista Europeia de Resíduos (LER). A gestão deve distinguir os resíduos perigosos dos não perigosos e manter a segregação de fluxos incompatíveis, o armazenamento adequado e o encaminhamento para destino autorizado. AS principais origens de resíduos não mineiros e classificação proposta é identificada no

Quadro 5.34 – Principais origens de resíduos não mineiros

Fase ou atividade	Fluxos identificados no PL
Construção	Resíduos de construção, embalagens, metais, madeira e outros materiais associados às frentes e ao estaleiro.
Lavaria	Resíduos auxiliares do funcionamento e manutenção do processo, diferenciados das frações minerais do balanço de produção.
Tratamento de água	Lamas, meios filtrantes, embalagens e outros resíduos dos sistemas de tratamento, conforme a sua composição.
Manutenção	Óleos, filtros, materiais absorventes, baterias e componentes substituídos.
Desativação	Materiais provenientes da desmontagem de instalações e equipamentos e da execução dos trabalhos de encerramento.

O Plano de Lavra associa os rejeitados ao código LER 01 04 12 e refere, para estéreis e frações rochosas, os códigos 01 01 02, 01 04 08 e 01 04 10.

Quadro 5.35 – Classificação das instalações proposta no Plano de Lavra

Instalação	Proposta do PL	Referência de leitura
TSF	Categoria A	Classificação da instalação, distinta da classificação dos resíduos como inertes.
Escombreiras	Não enquadradas na Categoria A	Proposta baseada na avaliação das consequências de eventual avaria ou rotura.
TSF — referenciais internacionais	Extrema (ANCOLD); Muito Elevada (GISTM)	Categorias de consequências referidas no projeto, com âmbito próprio.

5.1.11 AVALIAÇÃO DE VIABILIDADE ECONÓMICA

A avaliação económica do Projeto de Ampliação da Mina do Barroso integra o programa de lavra e de processamento, o investimento inicial e de manutenção, os custos operacionais, as receitas de venda, a fiscalidade, o fundo de maneio e os encargos de recuperação ambiental e de encerramento. A análise abrange as fases de construção, exploração e encerramento, com base nos fluxos de caixa do projeto antes de financiamento.

As receitas consideradas resultam da comercialização do concentrado de espodumena e das matérias-primas secundárias. O calendário económico distingue a produção, a evolução dos stocks e as vendas, articulando os respetivos recebimentos e pagamentos com o faseamento das atividades.

Nas condições técnicas, económicas e comerciais adotadas, o caso base apresenta indicadores de viabilidade positivos. A análise de sensibilidade identifica o preço do concentrado como a variável com maior influência entre os cenários testados, sendo também avaliados os efeitos das variações do investimento e dos custos operacionais. Os resultados são específicos dos pressupostos e do inventário considerados, que inclui uma parcela de Recursos Inferidos sem classificação como Reserva de Minério.

A análise detalhada consta do ANEXO VIII.1 e ANEXO VIII.2 do Plano de Lavra, que reúne o conteúdo integral de suporte a este capítulo, incluindo os pressupostos, o programa de produção, os investimentos, os custos, as receitas, os fluxos de caixa, os indicadores económicos e as análises de sensibilidade.

5.1.12 PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E PAISAGÍSTICA

O **Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP)**, sintetizado no Capítulo 9 do Plano de Lavra, estabelece as intervenções de recuperação das áreas afetadas e de integração das infraestruturas mineiras na paisagem envolvente. O documento integral, incluindo a memória descritiva, as condições técnicas de execução, as peças desenhadas e o mapa de quantidades, encontra-se no Anexo IX.1 do Plano de Lavra e sintetizado no Quadro 5.36:

Quadro 5.36 – Documentação de suporte – PARP

Componente	Elementos principais	Anexo de referência do Plano de Lavra
Enquadramento e soluções de recuperação	Memória descritiva, caracterização da área, objetivos, tipologias de intervenção e faseamento.	Anexo IX.1 – PARP
Intervenção paisagística geral	Planos gerais de enquadramento das intervenções finais e temporárias.	Anexo IX.1 – PARP, peças desenhadas 1 e 2
Plantação, sementeiras e modelação	Planos de plantação e sementeiras e perfis dos sistemas Pinheiro, Grandão e Reservatório, distinguindo intervenções temporárias e finais.	Anexo IX.1 – PARP, peças desenhadas 3 a 14

Componente	Elementos principais	Anexo de referência do Plano de Lavra
Integração dos acessos	Revestimento vegetal dos taludes e plantações de enquadramento dos acessos internos.	Anexo IX.1 – PARP, peça desenhada 15
Módulos de plantação	Organização e composição dos seis módulos de plantação.	Anexo IX.1 – PARP, peça desenhada 16
Execução e manutenção	Condições técnicas dos trabalhos, preparação dos solos, instalação e manutenção da vegetação e mapa de quantidades.	Anexo IX.1 – PARP, memória descritiva e caderno de encargos

5.1.12.1 OBJETIVOS E PRINCÍPIOS DE INTERVENÇÃO

O PARP procura reduzir a exposição visual das áreas intervencionadas, estabilizar as superfícies, controlar a erosão e restabelecer a cobertura vegetal e a continuidade ecológica e paisagística. A recuperação acompanha a instalação da mina e o avanço da lavra, intervindo em cada área logo que esta seja libertada e existam condições compatíveis com a atividade mineira.

As soluções distinguem as condições ecológicas de cada local, incluindo galerias ripícolas, zonas frescas de base de encosta, encostas mesófilas e superfícies mais secas das cortas e escombreiras. A seleção vegetal privilegia espécies autóctones, incluindo também o castanheiro, identificado como arqueófito, evitando plantações uniformes desajustadas às condições locais.

5.1.12.2 PRINCIPAIS INTERVENÇÕES PREVISTAS

As soluções de recuperação e integração paisagística são diferenciadas por componente do Projeto (Quadro 5.37):

Quadro 5.37 – Principais intervenções de recuperação e integração paisagística, por componente do Projeto

Área ou componente	Intervenção prevista
Lavaria e áreas sociais	Instalação de barreiras arbóreo-arbustivas com espécies de folha caduca e persistente, para enquadramento das instalações e redução da exposição visual e luminosa. Após o desmantelamento, prevê-se a preparação dos terrenos e a recuperação da cobertura vegetal.
Acessos	Reposição de terra viva e hidrossementeira dos taludes após a construção. Nos troços da ligação entre núcleos visíveis das povoações, prevêem-se alinhamentos arbóreos. Os acessos desativados serão sujeitos à remoção dos pavimentos, descompactação e revegetação.
Pargas de solo vivo	Sementeiras de proteção durante o armazenamento, em articulação com o Plano de Gestão de Pargas. Após a remoção dos solos armazenados, prevê-se a recuperação das superfícies ocupadas.
Cortas e escombreiras permanentes	Recuperação das superfícies resultantes do enchimento e da modelação definidos no Plano de Lavra, com preparação do substrato, reposição de terra viva, hidrossementeiras e plantações adaptadas às condições de menor disponibilidade hídrica.

Área ou componente	Intervenção prevista
Escombreiras e superfícies temporariamente expostas	Intervenções temporárias de revestimento vegetal nas áreas compatíveis com a exploração. Após a remoção dos materiais, recuperação do terreno e instalação de vegetação adequada à posição na encosta e à proximidade das linhas de água.
TSF	Plantação de enquadramento no encosto de reforço e revestimento da cobertura do depósito com herbáceas e arbustos baixos, evitando espécies arbóreas cujas raízes possam comprometer a impermeabilização.
Reservatórios e infraestruturas hidráulicas desativadas	Modelação dos terrenos, preparação dos solos e instalação de vegetação ripícola nos talvegues e de vegetação adaptada às restantes condições de humidade, em articulação com a reposição das linhas de água.

As plantações organizam-se em seis módulos: barreira arbóreo-arbustiva, árvores de alinhamento, galeria ripícola, vegetação temporohigrófila, mesófila e edafoxerófila. As sementeiras complementam estas intervenções, permitindo obter um recobrimento mais rápido das superfícies e reduzir a erosão.

A preparação dos terrenos inclui a remoção de materiais estranhos, a descompactação das superfícies e a reutilização dos solos provenientes das decapagens. Nas superfícies de aterro destinadas a suportar vegetação arbórea, prevê-se uma camada de acabamento com granulometria adequada ao desenvolvimento radicular, privilegiando formas de relevo naturalizadas.

5.1.12.3 FASEAMENTO DA RECUPERAÇÃO

A implementação do PARP articula-se com o horizonte de 22 anos do Projeto, abrangendo a construção, a exploração e a desativação e reabilitação final. A integração paisagística inicia-se durante a construção, enquanto a recuperação das áreas mineiras acompanha a sua progressiva disponibilização (Quadro 5.38).

Quadro 5.38 – Faseamento da recuperação ambiental e paisagística

Etapa	Principais trabalhos
Construção – Anos −2 e −1	Conservação do solo vivo em pargas, sementeiras de proteção, estabilização dos taludes dos acessos e início das plantações de enquadramento das instalações e da TSF.
Exploração – Anos 1 a 15	Manutenção das áreas tratadas, integração dos novos acessos, intervenções temporárias nas superfícies expostas e recuperação progressiva das áreas libertadas pela lavra.
Desativação e reabilitação final – Anos 16 a 20	Conclusão da modelação e revegetação das cortas, escombreiras e TSF; recuperação das áreas das instalações desmanteladas e das infraestruturas hidráulicas desativadas.
Manutenção e acompanhamento	Verificação do estabelecimento da vegetação, correção de falhas e gestão das áreas recuperadas, prolongando-se pelo período necessário à consolidação das intervenções.

O faseamento deverá ser ajustado à evolução efetiva dos trabalhos, mantendo o princípio de recuperar cada área logo que possível. A desativação dos reservatórios e dos sistemas de tratamento permanece subordinada à cessação das respetivas funções de gestão e controlo das águas.

5.1.12.4 MANUTENÇÃO E ACOMPANHAMENTO

Após a conclusão das plantações de cada fase, prevê-se um período de garantia e manutenção não inferior a três anos, incluindo regas, retanchas, ressementeiras, vigilância fitossanitária, proteção contra herbivoria e manutenção dos tutores. Nas áreas semeadas ou hidrossemeadas, deverão realizar-se ressementeiras quando a cobertura vegetal seja inferior a 70%.

Após esse período, mantém-se a gestão da vegetação, com substituição dos exemplares mortos ou em más condições e intervenções de conservação ajustadas ao desenvolvimento das comunidades instaladas. O acompanhamento permitirá verificar a estabilidade das superfícies, o controlo da erosão e o sucesso da revegetação, com particular atenção às antigas áreas inundadas, ajustando as soluções quando necessário.

5.1.13 PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE

O Plano de Lavra da Ampliação da Mina do Barroso integra um Plano de Segurança e Saúde em fase de Projeto (PSS), identificado como documento autónomo no Anexo X.1 – Plano de Segurança e Saúde, com a referência T2023-453-RPT-Plano de Segurança e Saúde (Quadro 5.39). O capítulo 10 apresenta o respetivo enquadramento, âmbito, organização e condições de desenvolvimento para aplicação em obra.

Quadro 5.39 – Documentação de suporte – Plano de Segurança e Saúde

Componente	Elementos principais	Anexo de referência do Plano de Lavra
Segurança e saúde	PSS em fase de projeto, organização do estaleiro, prevenção de riscos, planos específicos de segurança, emergência e acompanhamento dos trabalhos.	Anexo X.1

O PSS refere-se ao projeto localizado nas freguesias de Covas do Barroso e Dornelas, concelho de Boticas, promovido pela *Savannah Lithium, Lda*. O Plano de Lavra enquadra a sua elaboração no Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro.

O âmbito abrange as atividades realizadas no estaleiro, nas zonas imediatamente contíguas e nos locais onde decorram trabalhos sob orientação e responsabilidade da Entidade Executante. Inclui a abertura e exploração das cortas, a construção do estabelecimento industrial de tratamento da mineralização, os acessos, as instalações de resíduos e as instalações de apoio.

Os objetivos são assegurar condições adequadas de segurança e saúde para os trabalhadores, minimizar a sinistralidade laboral e as doenças profissionais e organizar a execução dos trabalhos em condições de segurança e de proteção ambiental.

5.1.13.1 ORGANIZAÇÃO DO PLANO

O desenvolvimento técnico das medidas de prevenção, dos procedimentos e dos elementos de organização do estaleiro é remetido para o Anexo X.1 – Plano de Segurança e Saúde. A sua aplicação deve acompanhar os trabalhos e os métodos construtivos efetivamente adotados – Quadro 5.40.

Quadro 5.40 – Estrutura do PSS

Parte	Conteúdo identificado
Introdução	Enquadramento geral do Plano de Segurança e Saúde.
Memória descritiva	Caracterização da empreitada, plano de trabalhos e identificação dos trabalhos e materiais com riscos especiais.
Ações para a prevenção de riscos	Projeto de estaleiro, circulação e sinalização, proteções coletivas e individuais, formação, plano de emergência e Planos Específicos de Segurança.
Monitorização e acompanhamento	Registo de acidentes, reuniões da comissão de segurança, auditorias e relatório final.

5.1.13.2 PLANOS ESPECÍFICOS DE SEGURANÇA

O PSS prevê Planos Específicos de Segurança para atividades com riscos particulares:

- Escavações;
- Movimentação de terras e terraplenagens;
- Utilização de explosivos;
- Movimentação mecânica de cargas;
- Trabalhos em espaços confinados;
- Montagem de estruturas metálicas;
- Trabalhos com infraestruturas elétricas.

5.1.13.3 DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO EM OBRA

O PSS em fase de Projeto deverá ser desenvolvido e especificado pela Entidade Executante antes do início dos trabalhos. O desenvolvimento é sujeito a validação pelo Coordenador de Segurança em Obra e a aprovação pelo Dono de Obra (Quadro 5.41)

O documento tem caráter dinâmico e deverá ser atualizado ao longo da execução sempre que ocorram alterações aos trabalhos, aos métodos construtivos ou às condições do local. A monitorização e o acompanhamento previstos incluem o registo de acidentes, reuniões da comissão de segurança, auditorias e relatório final.

Quadro 5.41 – Responsabilidades indicadas para o desenvolvimento do PSS

Interveniente	Responsabilidade descrita
Entidade Executante	Desenvolver e especificar o PSS antes do início dos trabalhos.
Coordenador de Segurança em Obra	Validar o desenvolvimento do PSS.
Dono de Obra	Aprovar o desenvolvimento do PSS.

Fonte: Plano de Lavra – Capítulo 10; Anexo X.1 — Plano de Segurança e Saúde.

5.1.14 PLANO DE ENCERRAMENTO

O Plano de Encerramento, desenvolvido no Capítulo 11 do Plano de Lavra, define a recuperação progressiva e final da área mineira, o desmantelamento das instalações e o acompanhamento pós-encerramento. A presente síntese integra as soluções de modelação, revegetação, faseamento e manutenção introduzidas pelo Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), sintetizado no Capítulo 9 do Plano de Lavra. Os documentos de referência para o Plano de encerramento encontram-se no Quadro 5.42:

Quadro 5.42 – Documentação de suporte – Plano de Encerramento

Componente	Elementos principais	Anexo de referência do Plano de Lavra
PARP – documento integral	Memória descritiva, caderno de encargos, mapa de quantidades e peças desenhadas.	Anexo IX.1 – PARP
PARP – planos de intervenção e vegetação	Planos de intervenção, de plantação e de sementeira e módulos de vegetação.	Anexo IX.1 – PARP
Instalação de armazenamento de rejeitados (TSF)	Projeto e observação da TSF.	Anexo VII.3
Cronograma	Cronograma geral.	Anexo IV.5

5.1.14.1 ENQUADRAMENTO GERAL

O encerramento abrange as cortas do Grandão, Pinheiro, NOA e Reservatório, as escombreiras, a instalação de armazenamento de rejeitados (TSF), as infraestruturas de superfície e de gestão de águas e a monitorização pós-encerramento. O planeamento é

atualizado ao longo da vida da mina e privilegia a recuperação durante a exploração, reduzindo os trabalhos remanescentes após a produção.

Os objetivos incluem formas de relevo seguras e estáveis, controlo da erosão, proteção das águas e dos solos, reposição da drenagem e revegetação compatível com os usos pós-mineiros. O Quadro 5.43sintetiza a configuração prevista para as quatro cortas.

Quadro 5.43 – Configuração de encerramento das cortas

Corta	Configuração prevista
Grandão	Enchimento parcial relativamente ao nível freático pré-exploração.
Pinheiro, NOA e Reservatório	Enchimento acima do nível freático pré-exploração.

5.1.14.2 FASEAMENTO DO ENCERRAMENTO

A recuperação progressiva inicia-se na construção e acompanha a operação, através da conservação e sementeira de proteção das pargas, estabilização dos taludes dos acessos, instalação das cortinas arbóreas e recuperação das áreas libertadas. O PARP desenvolve-se ao longo de 22 anos, entre o Ano −2 e o Ano 20, sem Ano 0 autónomo, concentrando-se a recuperação final entre os Anos 15 e 20. O calendário é indicativo e será ajustado à evolução da lavra, intervindo-se em cada área logo após a sua desativação. A conclusão das intervenções não determina automaticamente o fim da monitorização ou do tratamento de águas.

O modelo financeiro considera despesas de encerramento entre o quarto trimestre de 2038 e o primeiro trimestre de 2049, durante 10,5 anos, em sobreposição com os últimos anos de produção. Este intervalo corresponde ao calendário financeiro, distinguindo-se do faseamento físico dos trabalhos. Os principais marcos constam do Quadro 5.44.

Quadro 5.44 – Principais marcos e etapas do encerramento

Marco ou etapa	Referência temporal ou condição
Recuperação progressiva	Desde a construção e durante a operação, à medida que se libertam áreas; o PARP abrange os Anos −2 a 20.
Início das despesas de encerramento no modelo financeiro	Quarto trimestre de 2038.
Fim da exploração e do processamento	Terceiro trimestre de 2043, segundo o calendário económico apresentado.
Fim das vendas de matérias-primas secundárias	Quarto trimestre de 2043.

Marco ou etapa	Referência temporal ou condição
Fim do período financeiro de encerramento	Primeiro trimestre de 2049.
Desativação das estruturas de água e pós-encerramento	Dependente do cumprimento dos critérios de desempenho e da cessação das necessidades de retenção, tratamento e monitorização.
Recuperação paisagística – Anos 12 a 15	Recobrimento da escombreira do Grandão e início/continuação da recuperação da escombreira temporária; ressementeiras das pargas; recuperação do reservatório RA2 e infraestruturas associadas.
Recuperação paisagística – Anos 16 e 17	Início da recuperação das escombreiras do Reservatório e Pinheiro no Ano 16; da escombreira do NOA e da TSF no Ano 17.
Recuperação paisagística – Ano 18	Conclusão da escombreira temporária e da escombreira do NOA; início da recuperação da corta do Grandão e da Lavaria/áreas sociais; recuperação dos RCA-02, RCS-01 e RCS-02, condicionada à cessação das suas funções.
Recuperação paisagística – Anos 19 e 20	Conclusão da recuperação das escombreiras do Reservatório e Pinheiro, da corta do Grandão e da Lavaria no Ano 19; recuperação do RA-01 e RCA-01 quando dispensáveis; remoção das últimas estruturas e recuperação das áreas libertadas até ao Ano 20.
Manutenção da recuperação paisagística	Pelo menos três anos após a receção provisória de cada fase; gestão posterior até à confirmação de vegetação autossustentável.

5.1.14.3 EQUIPAMENTOS MÓVEIS

A frota será desmobilizada de forma faseada, mantendo-se os equipamentos necessários à remobilização de estéreis, ao enchimento das cortas, à movimentação de solos e à recuperação. Estão previstas escavadoras de 130 t e 50 t, pás carregadoras de 50 t, dumpers de 90 t e 24 t, niveladoras, bulldozers de 65 t, camião de rega de 75 kL e compactador de rolo, com afetação variável entre os Anos 16 e 20. Após a respetiva utilização, os equipamentos serão encaminhados para reutilização, venda ou gestão como resíduos, conforme o seu estado.

5.1.14.4 DESATIVAÇÃO DAS INSTALAÇÕES

O encerramento das cortas assenta no enchimento com estéreis e na recuperação das superfícies finais. A escombreira temporária do Grandão será removida progressivamente, prevendo o calendário do PARP a conclusão da recuperação paisagística da escombreira temporária no Ano 18. A remoção dos materiais distingue-se da conclusão dos trabalhos de recuperação. Antes do enchimento, serão

desmantelados e selados os furos verticais de drenagem do Grandão. A cessação do rebaixamento permitirá o início da recuperação dos níveis de água subterrânea.

Previamente à colocação da terra vegetal, as superfícies de aterro serão acabadas com uma camada de estéreis de espessura mínima de 2 m, com granulometria decrescente, para permitir o desenvolvimento radicular. A modelação privilegiará formas orgânicas, perfis em «S» e transições naturais, evitando arestas e geometrias artificiais, conforme o Subcapítulo 11.4.1 e o Anexo IX.1 do Plano de Lavra.

A Lavaria e as instalações sociais, oficinas, laboratório e armazéns serão desmantelados faseadamente, com remoção prévia dos equipamentos e redes e regularização do terreno. Poderá ser equacionada a manutenção de instalações com interesse para entidades locais. Após a remoção das estruturas, serão retiradas fundações e impermeabilizações, descompactadas as plataformas e reposta a topografia anterior, podendo manter-se os socalcos mediante acordo com os proprietários. Seguir-se-ão a colocação de terra vegetal, a hidrossementeira e a plantação, mantendo-se a barreira arbóreo-arbustiva instalada na envolvente.

Serão mantidos os acessos necessários aos usos comunitários, florestais e agropastoris e à monitorização. Os acessos internos e temporários que não sejam mantidos por acordo com as populações serão desativados, com remoção do pavimento, descompactação, reposição da topografia, terra vegetal e hidrossementeira. Nas interceções com linhas de água será instalada vegetação ripícola; os alinhamentos arbóreos do acesso entre os núcleos mineiros serão preservados, conforme o Subcapítulo 11.4.3 do Plano de Lavra.

A TSF terá uma configuração final de encerramento a seco, com taludes globais de jusante de 3H:1V, drenagem superficial, cobertura nominal de 0,30 m de terra vegetal e revegetação. A solução de cobertura será confirmada por ensaios de recuperação e geoquímicos durante a operação. Na área de depósito serão utilizadas apenas herbáceas e arbustos baixos, excluindo árvores e arbustos altos para salvaguardar a geomembrana. Esta restrição não se aplica ao encosto de reforço de jusante, cuja integração prevê três alinhamentos arbóreos instalados no início do Projeto. O início da recuperação final da TSF está previsto no Ano 17. O desenvolvimento técnico da TSF consta do Anexo VII.3 do Plano de Lavra e a revegetação do Anexo IX.1 do Plano de Lavra.

A drenagem de fundo da TSF permanecerá ativa após a cobertura. O planeamento admite cinco anos de recuperação de água, mas a duração efetiva dependerá dos caudais e da qualidade observados. As bombas serão removidas e a conduta vertical selada apenas quando se confirmar que a recolha ativa deixou de ser necessária. A ETARI permanecerá disponível enquanto houver necessidade de tratamento.

5.1.14.5 REPOSIÇÃO DAS LINHAS DE ÁGUA

A recuperação procurará restabelecer os percursos de drenagem natural e as bacias, sempre que praticável, em articulação com o Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP – Capítulo 9 e anexo IX.1 do Plano de Lavra) e com o Plano de Recuperação Biofísica das Linhas de Água Afetadas (PRBLAA – **ANEXO 7.3 – Volume IV**

Anexos). Nas áreas do Grandão, Pinheiro e Reservatório, prevê-se a redefinição dos leitos represados a montante, aproximando-os da situação pré-exploração mediante técnicas de engenharia natural e instalação de vegetação ripícola. Ao longo das linhas de água repostas será instalada uma galeria ripícola com cerca de 7 m de largura, incluindo amieiro, freixo, borrazeiras e sanguinho-de-água.

Os reservatórios e estruturas associadas serão esvaziados, limpos de sedimentos e desmantelados quando deixarem de ser necessários ao controlo de sedimentos e à retenção e tratamento de águas. A previsão de três anos para a desativação dos RCA e RCS fica subordinada ao desempenho observado. As antigas barragens e albufeiras serão modeladas a cotas semelhantes às iniciais e, havendo disponibilidade, cobertas com terra vegetal, seguindo-se sementeira de prado e plantação de vegetação ripícola nos talvegues e temporohigrófila nas restantes áreas. A recuperação destas áreas será especialmente acompanhada, atendendo à incerteza associada ao prolongado período de inundação. O detalhe da recuperação consta do Anexo IX.1 do Plano de Lavra.

As áreas afetadas por canais, valas e tubagens enterradas a desativar serão recuperadas mediante remoção das estruturas, descompactação, reposição da topografia e do solo e revegetação, com espécies higrófilas nos troços coincidentes com linhas de água, conforme o Subcapítulo 11.5 do Plano de Lavra.

5.1.14.6 AMBIENTE

As intervenções ambientais incluem o enchimento e modelação das cortas, a recuperação dos solos, a reposição da drenagem, a revegetação e a gestão dos resíduos de desmantelamento. Os resíduos não mineiros serão segregados e encaminhados para operadores autorizados, com verificação dos comprovativos de destino. Os resíduos de extração permanecerão nas configurações previstas para as cortas, escombreiras e TSF.

O ruído será controlado pela manutenção dos equipamentos e organização dos trabalhos e percursos. A emissão de poeiras será reduzida por rega ajustada às condições meteorológicas. A avaliação dos solos utilizará a situação de referência e o histórico de utilização, incidindo nas áreas de combustíveis, reagentes, oficinas, processamento e locais com derrames.

As áreas afetadas por canais, valas e tubagens enterradas a desativar serão recuperadas mediante remoção das estruturas, descompactação, reposição da topografia e do solo e revegetação, com espécies higrófilas nos troços coincidentes com linhas de água, conforme o Subcapítulo 11.5 do Plano de Lavra.

A recuperação paisagística compreende a conservação dos solos vivos disponíveis, a modelação final, o espalhamento da terra vegetal, a escarificação e a instalação de vegetação. O PARP define seis módulos: barreira arbóreo-arbustiva, árvores de alinhamento, galeria ripícola, vegetação temporohigrófila, mesófila e edafoxerófila. São privilegiadas espécies autóctones, admitindo-se o castanheiro como arqueófito. As superfícies das cortas cheias e das escombreiras permanentes recebem vegetação adaptada à secura edáfica; nas escombreiras temporárias removidas e nas pargas

desmontadas, a plantação é ajustada às condições ecológicas locais. A documentação integral encontra-se no Anexo IX.1 do Plano de Lavra.

O PARP não prevê, nesta fase, visitação pública, miradouros ou criação de planos de água após o encerramento. Eventuais usos turísticos ou pedagógicos dependerão de Projeto autónomo e articulação com as populações, conforme o Subcapítulo 11.6.5 do Plano de Lavra.

A gestão das águas acompanha a recuperação piezométrica e a evolução dos caudais e da qualidade. A simulação hidrogeológica prolonga-se por 30 anos após a exploração e o enchimento, sem constituir um prazo uniforme de recuperação ou de conclusão da monitorização. O modelo prevê recuperação até aos níveis pré-exploração em Pinheiro, NOA e Reservatório e um nível de equilíbrio inferior no Grandão, devido ao enchimento parcial. A ETARI será desativada apenas após demonstração de que deixou de ser necessária. O encerramento mantém as obrigações dos procedimentos de avaliação ambiental, licenciamento, utilização de recursos hídricos e gestão de resíduos de extração.

5.1.14.7 SISTEMAS DE SEGURANÇA

Durante os trabalhos, as áreas em intervenção ou recuperação serão sinalizadas e terão acesso condicionado até ao cumprimento dos critérios de estabilidade e revegetação. Os reservatórios manterão inspeções pelo menos anuais e após eventos excecionais, bem como relatórios de comportamento com periodicidade até cinco anos, enquanto existirem. A TSF continuará sujeita ao Manual de Operação e Monitorização, a inspeções, auditorias pelo Engenheiro Responsável e revisão independente.

5.1.14.8 MONITORIZAÇÃO

O operador, através do Diretor Técnico e dos responsáveis pelas intervenções, assegurará o controlo de qualidade do encerramento, registando inspeções, resultados, não conformidades e medidas corretivas. O acompanhamento verificará a remoção dos resíduos de desmantelamento, a estabilidade do terreno, a eficácia da drenagem, o controlo da erosão e a recuperação vegetal, mantendo a monitorização das águas superficiais e subterrâneas.

Após a conclusão e receção provisória das plantações e sementeiras de cada fase, será assegurado um período de garantia e manutenção não inferior a três anos. Prevêem-se ressementeiras quando a cobertura seja inferior a 70%, substituição de plantas mortas ou em mau estado, vigilância fitossanitária, tutoragem e proteção contra a herbivoria. Após esse período, a gestão da vegetação prosseguirá até se confirmar o seu caráter autossustentável, conforme o Subcapítulo 11.8 e o Anexo IX.1 do Plano de Lavra.

Na TSF, o acompanhamento pós-encerramento inclui observação geotécnica, níveis e qualidade das águas, levantamentos topográficos, dados climáticos, caudais de drenagem e revisão do balanço hídrico. A avaliação integra inspeções de rotina, auditoria técnica e revisão independente. O Plano de Observação da TSF corresponde ao Volume 3 do Anexo VII.3.

5.1.14.9 RECURSOS HUMANOS

A afetação dos trabalhadores será ajustada às necessidades do encerramento e às possibilidades de integração noutros projetos do grupo empresarial. Parte da equipa poderá permanecer nos trabalhos de desativação e recuperação. Nas funções sem enquadramento nas necessidades futuras, o texto de base admite a cessação dos contratos de trabalho.

5.1.15 PLANEAMENTO DE ATIVIDADES

O presente capítulo descreve as principais operações de movimentação de terras nos períodos do programa de exploração, que incluem os Anos -2 e -1 e os Anos 1 a 20. Os anos do plano decorrem de outubro a setembro. O calendário financeiro distingue a construção, o comissionamento, a operação e os encargos de encerramento, prolongando estes últimos até março de 2049, conforme os Capítulos 8 e 11.

Para cada período são apresentadas as massas movimentadas, a alimentação da lavaria, a produção de concentrado e das matérias-primas secundárias, dos rejeitados e dos materiais de construção e recuperação. Os diagramas distinguem os fluxos anuais dos stocks no final de cada ano e utilizam as quantidades do cronograma de lavra do Plano de Lavra. O faseamento das atividades é sintetizado na Figura 5.17 e a documentação de suporte no Quadro 5.45

Quadro 5.45 – Documentação de suporte – Planeamento das atividades

Componente	Elementos principais	Anexo de referência do Plano de Lavra
Planeamento integrado	Cronograma geral e diagramas anuais dos fluxos de materiais.	Capítulo 12; Anexo XII com documentação ainda por definir na versão consultada.
Exploração e movimentação	Sequência de lavra, trabalhos mineiros e quantidades movimentadas.	Capítulo 4; Anexo IV.5; Anexo VIII.1 – Confidencial.
Processamento e gestão de materiais	Produção, destinos das frações minerais e desenvolvimento da TSF.	Capítulos 5 e 7; Anexos V.5, V.6 e VII.3.
Recuperação e encerramento	Modelação, plantação, sementeiras e intervenções de encerramento.	Capítulos 9 e 11; AnexoIX-1 – PARP e respetivas Peças Desenhadas.
Planeamento integrado	Cronograma geral e diagramas anuais dos fluxos de materiais.	Capítulo 12; Anexo XII com documentação ainda por definir na versão consultada.
Exploração e movimentação	Sequência de lavra, trabalhos mineiros e quantidades movimentadas.	Capítulo 4; Anexo IV.5; Anexo VIII.1 – Confidencial.

Projeto do Barroso | Cronograma integrado da vida da mina

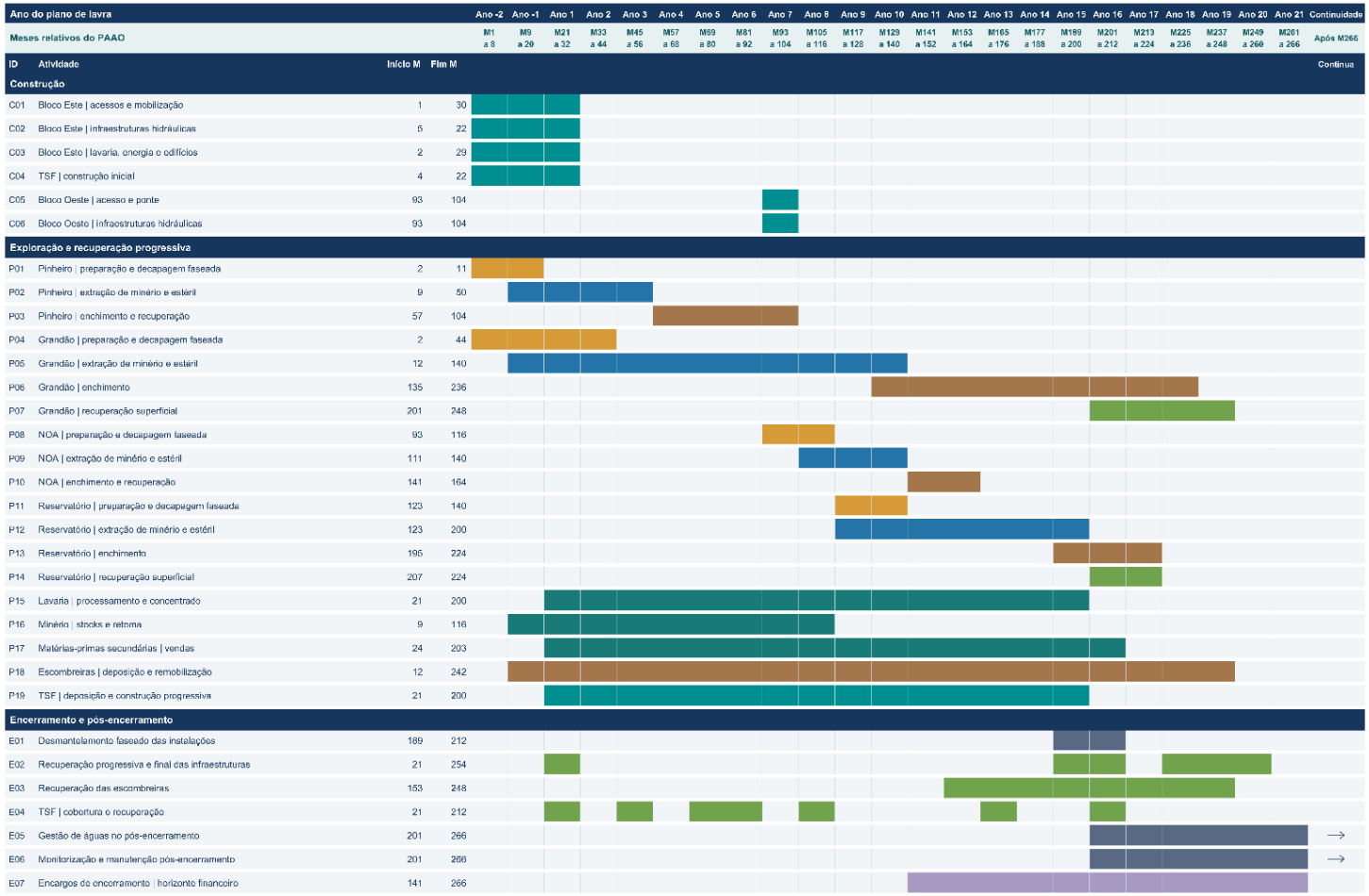


Figura 5.17 – Resumo do Cronograma do Projeto de Ampliação da Mina do Barroso

Os diagramas anuais distinguem os fluxos movimentados em cada período dos stocks existentes no final do ano. As retomas de minério e as remobilizações de estéril não constituem nova extração. Nas figuras, PRG identifica as pargas de terra vegetal, LTSP as pilhas de minério de longo prazo, ED e ET as escombreiras definitiva e temporária e RE CO, RE ES e RE INF as intervenções de reabilitação de cortas, escombreiras e infraestruturas.

Nos próximos pontos estão esquemas de toda a movimentação de terras. Para mais fácil interpretação, na Figura 5.18 encontra-se a legenda dos esquemas.

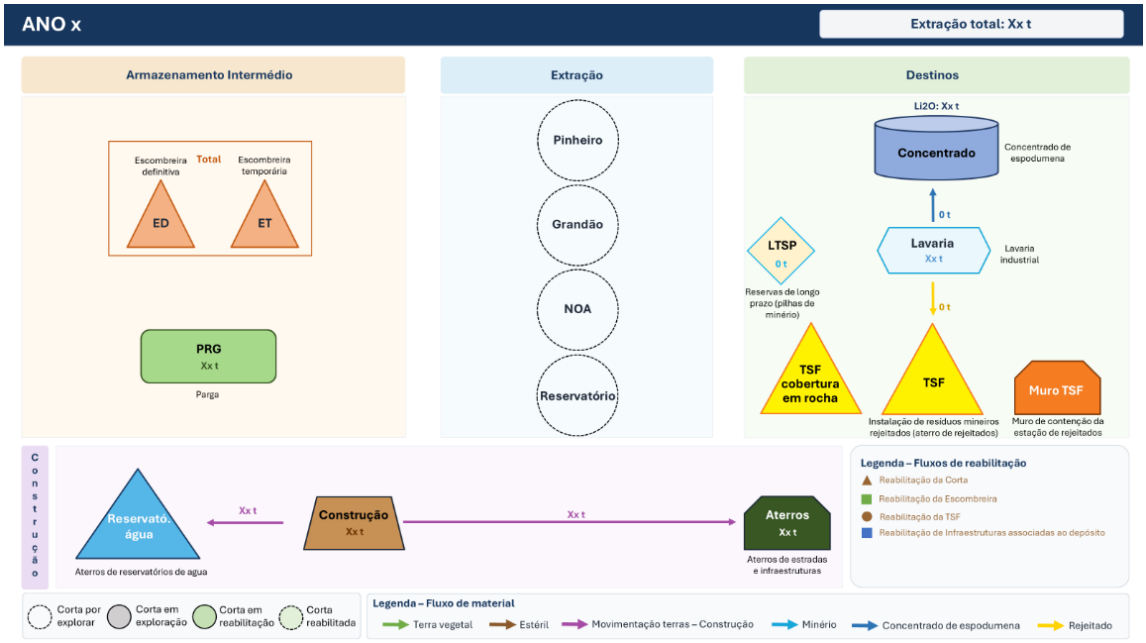


Figura 5.18 – Esquema tipo e Legenda dos Esquemas das Movimentações de Material

5.1.15.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

A construção decorre nos Anos −2 e −1 e compreende a implantação de acessos e plataformas, dos reservatórios e sistemas de controlo de águas e sedimentos e do aterro de arranque da TSF. A terra vegetal é decapada e conservada em pargas para posterior recuperação. No Ano −2 inicia-se o acesso norte, são construídos dois dos seis reservatórios e as cortas mantêm-se sem extração (Figura 5.19).

No Ano −1 iniciam-se a pré-decapagem e os trabalhos nas cortas do Pinheiro e Grandão. A extração totaliza aproximadamente 3,449 Mt, incluindo 3,296 Mt de estéril e 0,154 Mt de minério, com diferenças de soma devidas ao arredondamento. O minério é armazenado para o arranque da Lavaria no Ano 1, não havendo processamento nem produção de concentrado nesta fase. O estéril e os materiais das escavações de construção são encaminhados para os destinos previstos, conforme o esquema da Figura 5.20.

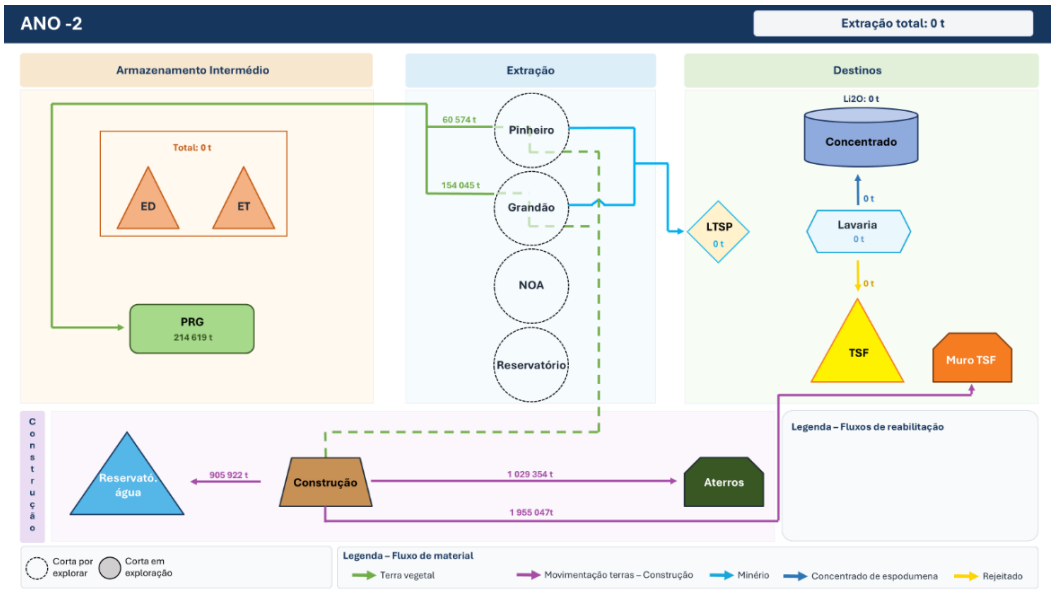


Figura 5.19 – Fluxos de materiais no Ano -2

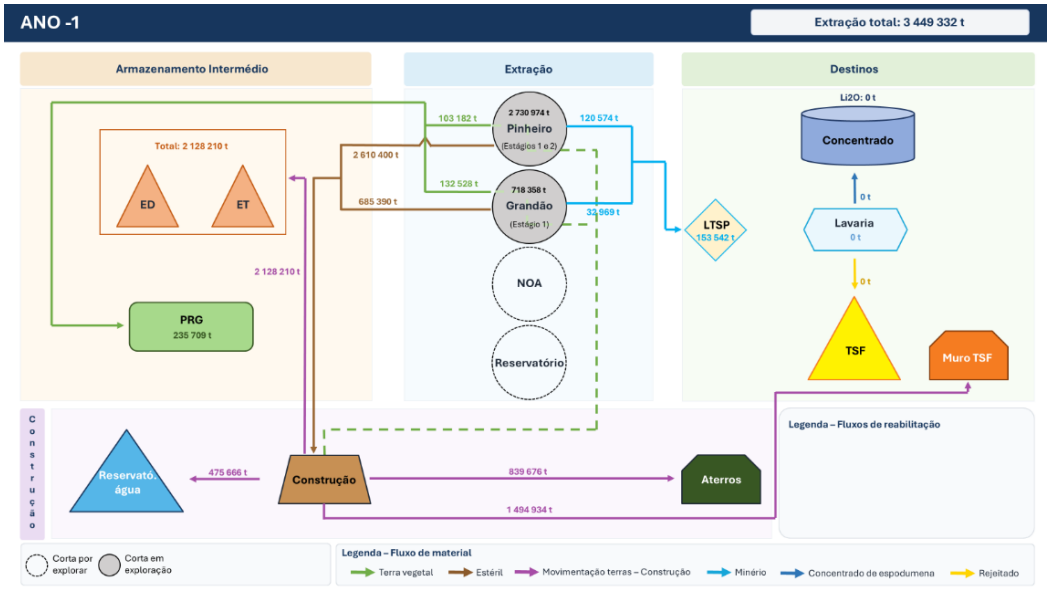


Figura 5.20 – Fluxos de materiais no Ano -1

O cronograma dos trabalhos mineiros consta do Anexo IV.5. Os projetos das infraestruturas de apoio encontram-se nos Anexos VI.1 a VI.7 e o desenvolvimento da TSF no Anexo VII.3.

5.1.15.2 FASE DE OPERAÇÃO DOS ANOS 1 A 15

A Lavaria inicia o processamento no Ano 1 e mantém-se em funcionamento até ao Ano 15. A exploração começa no Pinheiro e Grandão, transitando posteriormente para NOA

e Reservatório, com sobreposição parcial das operações. O Grandão assegura a maior parte da extração nos primeiros anos. O máximo anual de Li_2O recuperado ocorre no Ano 7, com cerca de 11,645 kt, valor distinto da massa total de concentrado.

A recuperação acompanha a exploração das zonas disponíveis. O Pinheiro termina a extração no Ano 3, inicia o enchimento com estéril do Grandão no Ano 4 e fica preenchido no Ano 7. A proteção em rocha da TSF é referida desde o Ano 2 e acompanha a deposição, distinguindo-se da cobertura final com terra vegetal e revegetação. Os principais marcos são apresentados no Quadro 5.46.

Quadro 5.46 – Principais marcos da exploração e recuperação progressiva

Período	Atividades e marcos
Anos 1 a 3	Arranque e consolidação do processamento; exploração do Pinheiro e Grandão; termo da extração no Pinheiro no Ano 3.
Anos 4 a 7	Grandão em exploração; enchimento do Pinheiro com estéril, concluído no Ano 7; proteção progressiva da TSF.
Ano 8	Início da exploração do NOA; Grandão mantém a maior parte da extração; último ano de utilização das LTSP referido no capítulo.
Anos 9 e 10	Início de trabalhos no Reservatório no Ano 9; termo da extração no Grandão e NOA no Ano 10; início da retoma da escombreira temporária do Grandão.
Anos 11 e 12	Extração concentrada no Reservatório; reabilitação do NOA, com conclusão indicada no Ano 12; reposição de terra vegetal em áreas de escombreira.
Anos 13 a 15	Continuidade do processamento e da recuperação; fim do processamento e conclusão da remoção da escombreira temporária do Grandão no Ano 15.

A escombreira temporária do Grandão é integralmente removida entre os Anos 10 e 15, sendo os materiais retomados utilizados no enchimento. A Figura 5.21 ilustra a transição no Ano 10, conjugando a extração nas cortas ainda ativas com a recuperação de vazios já disponíveis.

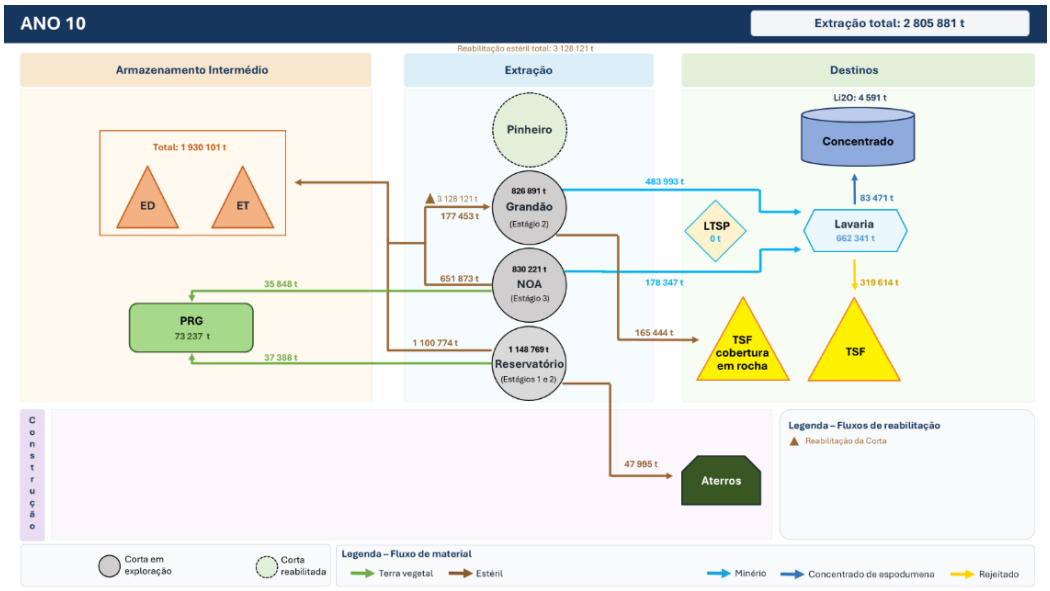


Figura 5.21 – Fluxos de materiais no Ano 10

A programação articula-se com o Anexo IV.5 e com o Plano Mineiro do Anexo VIII.1 – Confidencial. Os circuitos e balanços de processamento constam dos Anexos V.5 e V.6; a deposição na TSF e as condições de desenvolvimento da instalação são tratadas no Anexo VII.3.

5.1.15.3 Fase de encerramento e reabilitação dos Anos 16 a 20

Após o termo do processamento, não se prevê extração de minério nem produção de concentrado. Os trabalhos concentram-se no enchimento e recuperação das cortas, na modelação das escombreiras, na cobertura e estabilização da TSF, na reposição de terra vegetal e na recuperação ou remoção das infraestruturas. O Ano 16 corresponde ao máximo de remobilização de estéreis, não coincidindo com o máximo de movimentação de solos para recuperação.

O Quadro 5.47 reúne os principais trabalhos e as massas aproximadas de solos mobilizados nesta fase. Estes valores referem-se à terra utilizada na recuperação e distinguem-se dos estéreis remobilizados para enchimento e modelação.

Quadro 5.47 – Atividades de recuperação nos Anos 16 a 20

Ano	Solos mobilizados (t)	Principais atividades
16	144 000	Recuperação do Grandão e Reservatório, infraestruturas e escombreiras; cobertura e estabilização da TSF; máximo de remobilização de estéreis.
17	339 000	Recuperação simultânea em vários setores; conclusão da reabilitação da corta do Reservatório indicada no capítulo.

Ano	Solos mobilizados (t)	Principais atividades
18	146 000	Reposição de terra vegetal e instalação de espécies autóctones; continuação dos trabalhos no Grandão e nas infraestruturas.
19	277 000	Conclusão da reabilitação do Grandão e das cortas no seu conjunto; conclusão da reposição de terra vegetal na escombreira definitiva do Pinheiro.
20	73 000	Movimentações finais de solos e recuperação das últimas áreas de infraestruturas.

A Figura 5.22 ilustra a continuidade das movimentações no primeiro ano após o processamento. A Figura 5.23 apresenta o último período do cronograma de materiais, no qual subsistem intervenções de recuperação, sem nova produção de minério ou rejeitados de processamento.

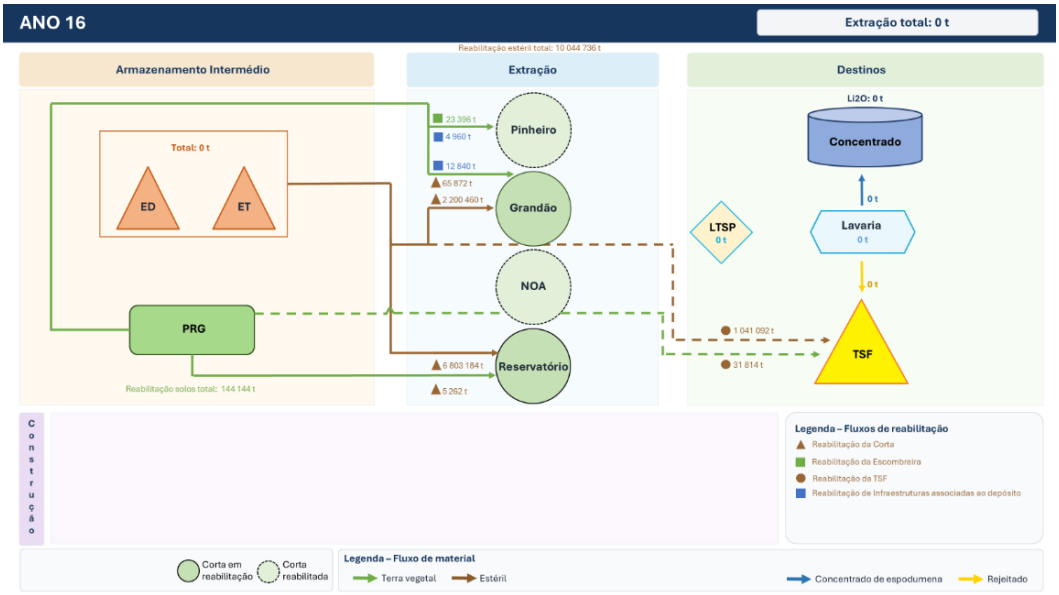


Figura 5.22 – Fluxos de materiais no Ano 16

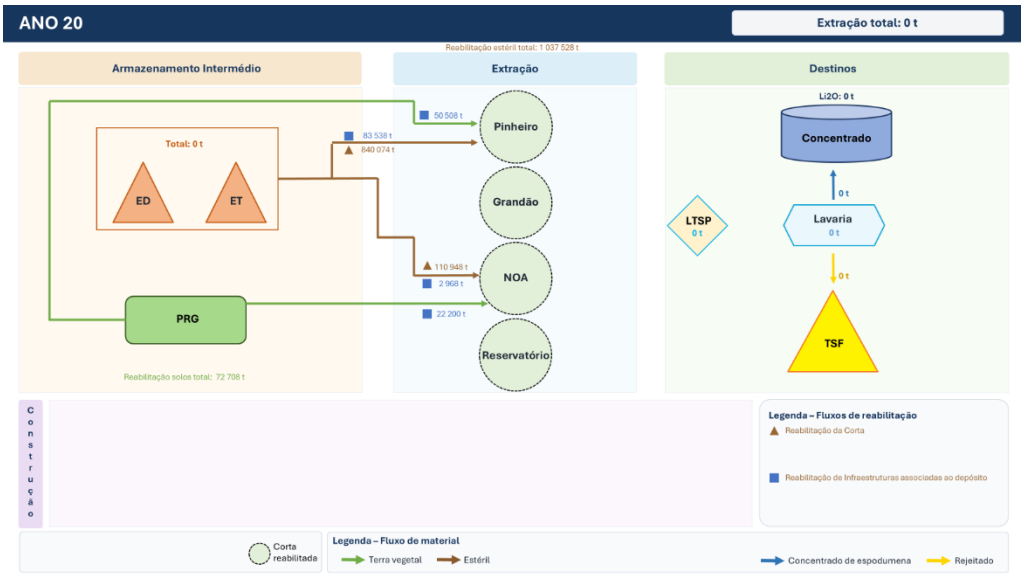


Figura 5.23 – Fluxos de materiais no Ano 20

O termo das movimentações no Ano 20 não determina automaticamente o fim da monitorização, da manutenção ou do tratamento de águas. A duração do acompanhamento pós-encerramento depende dos critérios e condições de licenciamento e da evolução do desempenho das áreas recuperadas. As soluções de recuperação constam dos Anexos IX.1 a IX.4, e o Plano de Observação da TSF do Volume 3 do Anexo VII.3, em articulação com o Capítulo 11.

5.1.15.4 SÍNTESE DO CICLO DE VIDA MINEIRO

O programa totaliza 97,015 Mt secas extraídas das cortas. A movimentação global do cronograma é superior, pois integra construção, transferências e outras movimentações, não podendo ser interpretada como nova extração. O Quadro 5.48 apresenta as grandezas acumuladas de referência.

Quadro 5.48 – Grandezas acumuladas do programa

Indicador	Valor	Âmbito
Extração das cortas	97,015 Mt secas	17,436 Mt de minério e 79,579 Mt de estéril.
Movimentação global	169,095 Mt	Inclui construção e outras movimentações; distingue-se da extração.
Concentrado produzido	2,117 Mt secas	Concentrado de espodumena SC5,5.
Li_2O contido no concentrado	116,420 kt, aproximadamente	Massa de Li_2O recuperado, distinta da massa de concentrado.

O faseamento procura reduzir a área perturbada em simultâneo, privilegiando a deposição direta nos vazios disponíveis e a recuperação progressiva. A terra vegetal armazenada é reintroduzida nas superfícies modeladas, articulando o programa de exploração com a gestão dos resíduos e os objetivos de recuperação paisagística e encerramento.

5.2 ALTERAÇÕES DO PROJETO DE EXECUÇÃO FACE AO ESTUDO PRÉVIO

5.2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Projeto de Execução da Ampliação da Mina do Barroso mantém a conceção geral do Projeto reformulado avaliado no âmbito do artigo 16.º do RJAIA, designadamente a exploração a céu aberto das quatro cortas, a organização em dois núcleos mineiros e a articulação entre lavra, processamento, gestão de resíduos e recuperação progressiva. As alterações e os desenvolvimentos desta fase resultam sobretudo do aprofundamento da engenharia, da atualização dos estudos e da concretização das condições estabelecidas na DIA.

Face à fase anterior, o Projeto apresenta um nível de detalhe substancialmente superior na delimitação das componentes, no desenho das cortas e infraestruturas, nos balanços de materiais e de água, no faseamento dos trabalhos e na definição das medidas de gestão ambiental. A identificação de áreas anteriormente não individualizadas, ou delimitadas com menor detalhe, permite representar de forma mais completa as necessidades de implantação, proteção e recuperação do Projeto.

Para efeitos de reavaliação de impactes, salientam-se as alterações e os desenvolvimentos apresentados nos pontos seguintes:

- **Opções mantidas.** Acesso pelo Norte e abandono do acesso Sul com travessia do Beça, afastamento da Lavaria da localização inicialmente considerada junto ao rio Covas, ausência de captação neste rio, deposição de rejeitados filtrados e enchimento progressivo das cortas. Estas opções já integravam o Projeto reformulado e são desenvolvidas nesta fase.

- **Maior definição espacial.** Atualização do layout e das áreas por componente, individualização de plataformas de acesso mineiro, áreas úteis para cortinas arbóreas, armazenamento de solos, redes e infraestruturas de gestão de águas.

- **Reforço da resposta ambiental.** Desenvolvimento de estudos complementares, medidas compensatórias, projetos de recuperação e programas de monitorização que permitem avaliar os impactes e acompanhar os parâmetros ambientais relevantes nas diferentes fases do Projeto.

5.2.2 ATUALIZAÇÃO DO LAYOUT E COMPARAÇÃO DE ÁREAS

O Quadro 5.49 distingue a implantação efetiva dos elementos, entre o Projeto reformulado do Artº 16, em fase de Estudo Prévio, e o Projeto de Execução avaliado no RECAPE. As variações traduzem alterações de implantação e diferenças de delimitação e de discriminação das componentes, devendo ser interpretadas com as sobreposições espaciais.

Quadro 5.49 – Síntese comparativa das áreas de implantação dos elementos de Projeto para cada fase de estudo

Elementos de Projeto	Áreas de implantação dos Elementos (ha)		Variação	
	EIA Artº 16	RECAPE	ha	%
Corta do Grandão	35,924	37,712	+1,788	+5,0%
Corta do Pinheiro	10,921	11,352	+0,431	+3,9%
Corta Noa	5,174	5,063	-0,111	-2,1%
Corta Reservatório	18,432	19,023	+0,591	+3,2%
Escombreiras	177,155	200,953	+23,798	+13,4%
Cortinas Arbóreas	*	8,493	*	*
Plataformas de acesso mineiro	*	5,976	*	*
Pargas de Solos	7,516	42,530	+35,014	+465,9%
Acessos	60,328	63,162	+2,834	+4,7%
Instalações, redes de apoio e vedação	10,323	22,019	+11,696	+113,3%
Gestão de águas	23,456	43,578	+20,122	+85,8%
Gestão de Resíduos (TSF)	28,555	32,528	+3,973	+13,9%
Linha elétrica 15kV a construir	*	3,830	*	*
Linha elétrica 60kV a desviar	7,193	8,493	+1,300	+18,1%

* Elemento não considerado em fase de Estudo Prévio

- **Cortas.** A área conjunta passa de 70,451 ha para 73,147 ha, um acréscimo de 2,696 ha, equivalente a cerca de 3,8%. A maior variação ocorre no Grandão; no NOA verifica-se uma redução de 0,111 ha. A atualização acompanha o desenho operacional das cortas, com definição de bancadas, bermas, rampas e geometrias ajustadas aos domínios geotécnicos.

- **Escombreiras.** A área cartografada aumenta 23,798 ha, cerca de 13,4%. A leitura ambiental deve considerar o caráter temporário dos depósitos e o enchimento progressivo das cortas. A maior área delimitada não corresponde, por si só, a maior produção de estéril, que diminui no balanço atualizado de lavra.

- **Armazenamento de solos.** A área de pargas de solos passa de 7,516 ha para 42,530 ha. Este aumento dá expressão espacial às necessidades de conservação de solo vivo e ao aumento do volume de solos a gerir em pargas, disponibilizando áreas para posterior reutilização na recuperação.

- **Cortinas arbóreas e plataformas.** São agora individualizados 8,493 ha de áreas úteis para implantação de cortinas arbóreas e 5,976 ha de plataformas de acesso mineiro. A sua delimitação torna explícitas funções de proteção e necessidades operacionais que não estavam autonomizadas no estudo anterior.

- **Gestão de águas e infraestruturas de apoio.** As áreas passam, respetivamente, de 23,456 ha para 43,578 ha e de 10,323 ha para 22,019 ha, refletindo o layout atualizado e a delimitação mais desenvolvida das infraestruturas e redes. A parcela imputável a novas intervenções deverá ser distinguida da que decorre de maior detalhe cartográfico.

- **TSF e linhas elétricas.** A área da TSF no quadro atualizado passa de 28,555 ha para 32,528 ha, cerca de +13,9%. A linha de 60 kV passa de 7,193 ha para 8,493 ha e a nova linha de 15 kV é individualizada com 3,830 ha. Para as linhas, a leitura da afetação deve distinguir apoios, faixas e superfícies efetivamente intervencionadas.

A Figura 5.24 e Figura 5.25 permitem enquadrar a organização espacial nas duas fases definidas em Estudo Prévio no EIA do Projeto reformulado – Artº 16. As representações originais apresentam escalas e conteúdos distintos, sendo utilizadas para localização e leitura do layout, sem substituir a sobreposição georreferenciada dos polígonos comparados. A Figura 5.26 representa o Projeto na fase de Projeto de Execução (RECAPE).

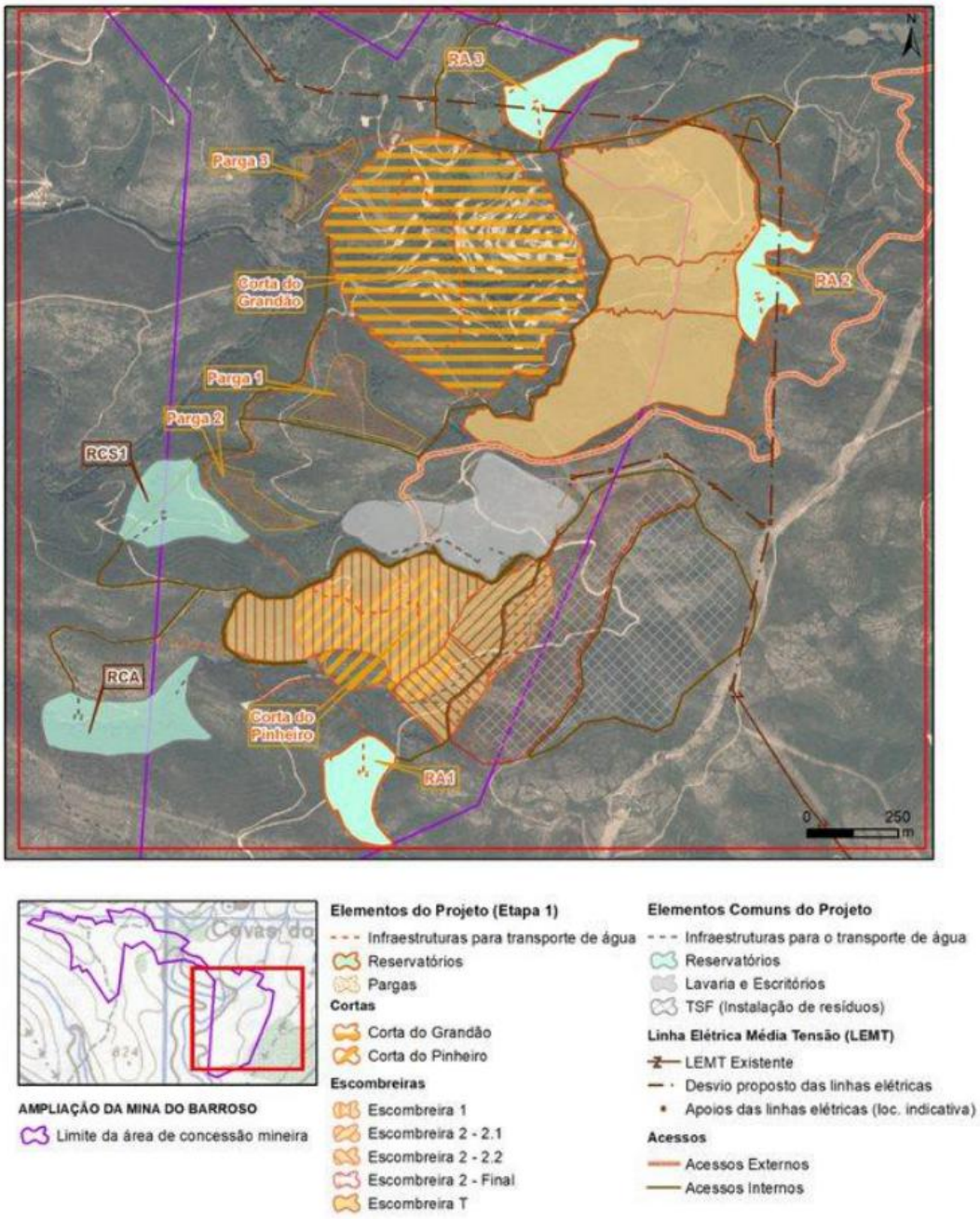


Figura 5.24 – Layout do núcleo Este – Fase 1 – no Projeto reformulado (EIA Artº 16)

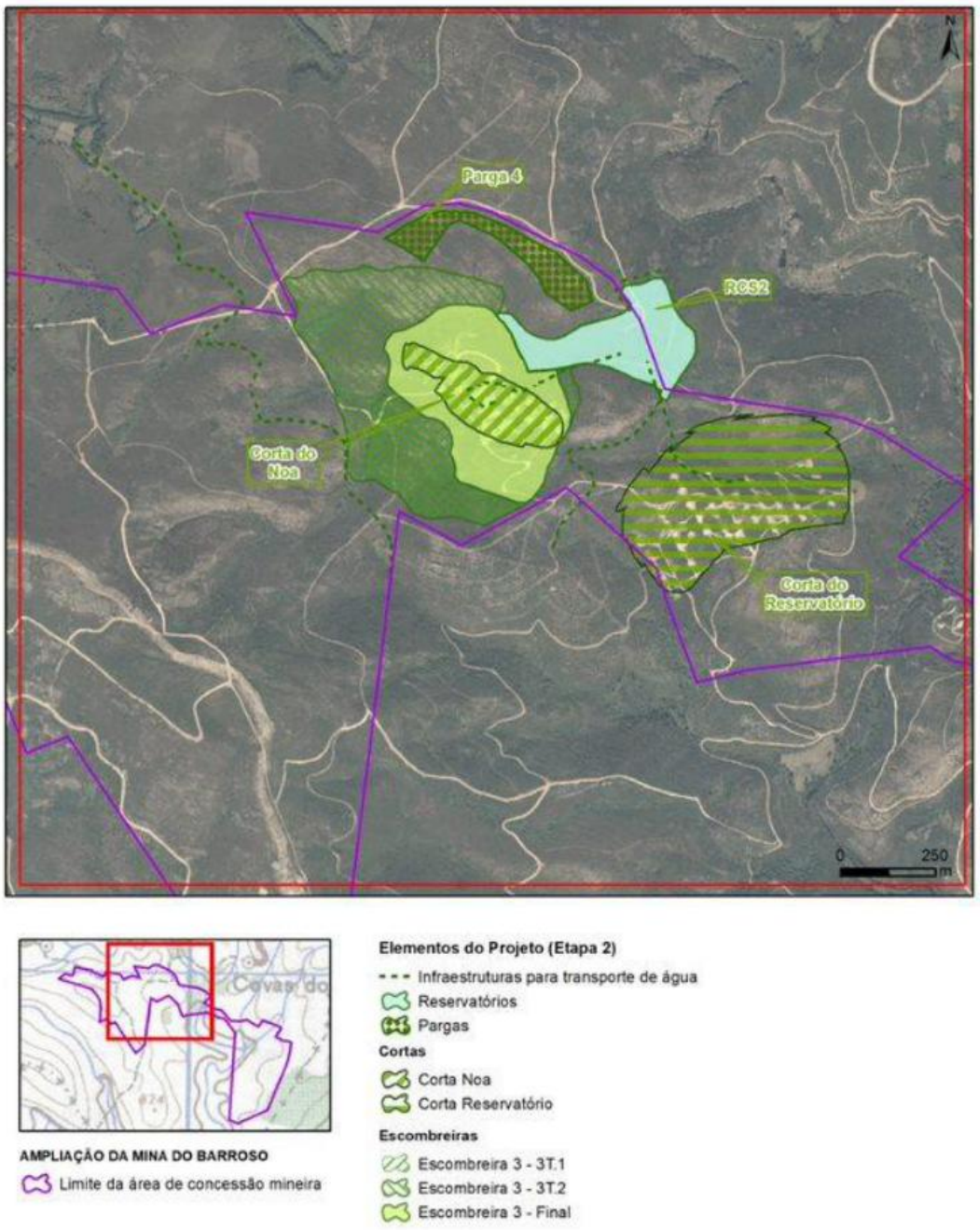


Figura 5.25 – Layout do núcleo Oeste – Fase 2 – no Projeto reformulado (EIA Artº 16)

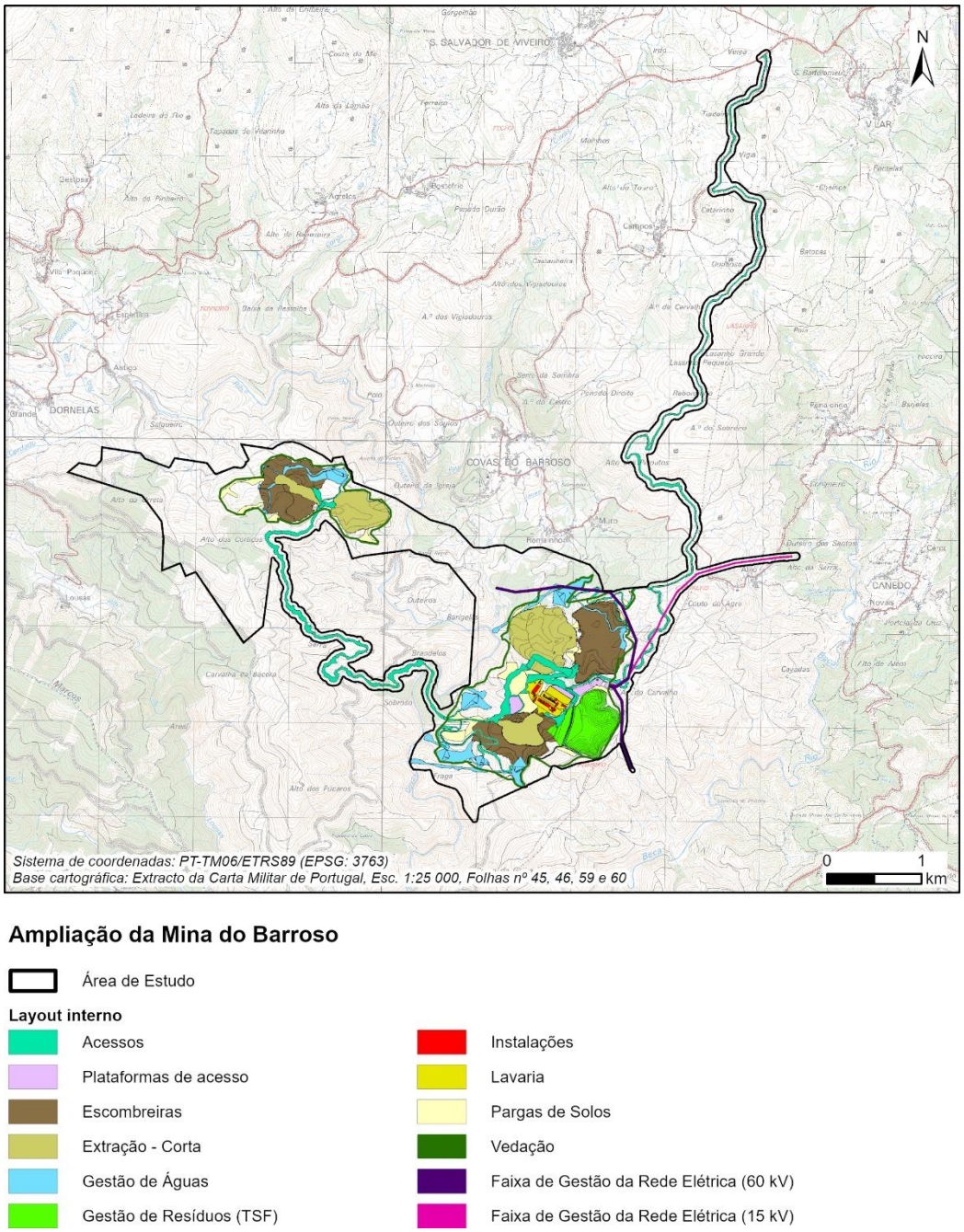


Figura 5.26 – Layout da Mina do Barroso na fase de Projeto de Execução (RECAPE)

5.2.3 LAVRA E GESTÃO DOS MATERIAIS

O aprofundamento do Plano de Lavra permite passar de uma descrição de conceção para uma definição operacional das geometrias, sequências e destinos dos materiais. Os principais desenvolvimentos são os seguintes:

- **Desenho das cortas.** Definição de planos e secções, acessos, bancadas e bermas, apoiada em modelos geológicos e geotécnicos atualizados. O desenho considera a alteração do maciço e as orientações estruturais, permitindo adequar a geometria às condições de cada setor. Documentação de suporte: Capítulo 4 e Anexo IV.4 do Plano de Lavra.

- **Perfuração e desmonte.** Discriminação do desmonte de produção, lavra seletiva e pré-corte, com parâmetros de perfuração, carregamento e temporização e procedimentos de controlo dos taludes e das vibrações. A execução é articulada com os estudos e programas de ruído e vibrações dos **ANEXOS 8.1 a 8.3 DO Volume IV – Anexos.**

- **Balanço de materiais.** Separação entre estéril extraído, deposição temporária, remobilização e enchimento das cortas. Esta discriminação permite acompanhar as necessidades reais de armazenamento e recuperação sem contabilizar as transferências internas como nova produção de resíduos.

- **Processamento.** Desenvolvimento do circuito de britagem em duas etapas, pré-concentração por separação em meio denso (DMS), moagem, flotação e filtração. A pré-concentração permite rejeitar parte da ganga antes das etapas seguintes. O benefício sobre consumos de energia e reagentes depende do desempenho efetivo do circuito e dos respetivos balanços.

- **Valorização e destino das frações minerais.** Individualização das frações DMS, mica, flotação e fina e da sua repartição entre comercialização como matérias-primas secundárias e deposição na TSF. Este desenvolvimento reforça a gestão dos materiais e permite avaliar a capacidade da instalação em função dos destinos previstos.

Quadro 5.50 – Evolução dos principais indicadores de materiais

Indicador	EIA Art 16.º / DIA	RECAPE	Leitura comparativa
Minério do programa	17,344 Mt	17,436 Mt	Grandeza próxima; o inventário atual inclui 0,476 Mt de Recursos Inferidos, que não integram as Reservas Mineiras.
Estéril extraído	83,791 Mt	79,579 Mt	Redução de cerca de 4,212 Mt, equivalente a 5,0%.
Massa prevista para deposição na TSF	13,851 Mt	9,598 Mt	Redução de cerca de 30,7%, dependente da comercialização prevista das frações valorizáveis.
Frações de processamento	Sem discriminação	15,319 Mt geradas; 5,721 Mt para comercialização	Permite distinguir produção, valorização e deposição.
Capacidade nominal da TSF	20,1 Mt	10,388 Mt	Redimensionamento para o balanço atual

Indicador	EIA Art 16.º / DIA	RECAPE	Leitura comparativa
Cota máxima da TSF	700 m	705 m	Aumento de 5 m na cota de referência; não equivale diretamente à mesma variação de altura estrutural.
Duração do processamento	Cerca de 12 anos	15 anos	A duração da exposição aos impactes deve ser considerada na reavaliação.

- **Segurança e operação da TSF.** Desenvolvimento da impermeabilização, drenagem, colocação e compactação dos materiais, faseamento, verificações de estabilidade e instrumentação, apresentados no Anexo VII.3 do Plano de Lavra. A gestão como instalação de Categoria A exige acompanhamento próprio; a deposição filtrada mantém a necessidade de controlar a saturação e as pressões intersticiais.

- **Escombreiras e fundações.** As verificações de estabilidade e os critérios de colocação e recuperação aprofundam a definição das estruturas. A informação disponível sobre as fundações deve continuar a ser confirmada por investigação e controlo em obra, em coerência com o nível de confiança identificado no Plano de Lavra.

5.2.4 PARGAS E RECUPERAÇÃO DOS SOLOS

A gestão do solo vivo assume maior expressão no novo layout, com aumento do volume de solos a conservar em pargas e alargamento das áreas destinadas ao seu armazenamento. Este desenvolvimento reforça a disponibilidade de material para recuperação, devendo a conservação do solo acompanhar todo o período de armazenamento.

- **Decapagem e conservação.** Recuperação integral dos horizontes O e A existentes, com espessura definida em cada local, substituindo a aplicação de uma espessura genérica como único critério. O cronograma de lavra prevê a recuperação de 562 815 m³ de solo, segundo a Tabela 4.46 – Capítulo 4 do Plano de Lavra.

- **Áreas de armazenamento.** A individualização de 42,530 ha de Pargas de Solos, face a 7,516 ha no quadro do Art 16.º, permite acomodar as necessidades atualizadas de gestão. A variação de área não deve ser convertida diretamente numa percentagem de aumento de volume, pois depende da geometria, altura, faseamento e reutilização dos solos.

- **Condições de gestão.** Definição de localização, drenagem, proteção contra erosão e compactação, controlo de invasoras e movimentação faseada, desenvolvida no Plano de Gestão de Pargas de Solo Vivo, **ANEXO 12.1 do Volume IV - Anexos**. Os critérios de altura devem ser coerentes entre este plano, as peças desenhadas e o Plano de Lavra.

- **Reutilização.** Articulação da conservação dos solos com o enchimento das cortas, a modelação final e a recuperação das superfícies concluídas, de acordo com o PARP e os planos de plantação e sementeira. A monitorização da qualidade dos solos consta do **ANEXO 15.1 do Volume IV - Anexos**.

5.2.5 CORTINAS ARBÓREAS E CONECTIVIDADE DO LOBO

O Projeto de Execução incorpora áreas úteis para implantação de cortinas arbóreas com função de proteção visual e de redução da exposição da população lupina às atividades mineiras. Esta solução é articulada com a proposta de corredores ecológicos para o lobo, com as medidas de coexistência e com a monitorização da espécie.

- **Cortinas arbóreas.** Delimitação de 8,493 ha no novo layout, permitindo concretizar espacialmente a implantação e a manutenção das estruturas vegetais. A sua função consiste em reforçar o resguardo visual e a integração das áreas operacionais, contribuindo para reduzir a perturbação dos locais utilizados pelo lobo. A eficácia depende da localização, continuidade, composição e desenvolvimento da vegetação.

- **Corredores ecológicos.** Proposta de criação de corredores de conectividade que favoreçam a deslocação do lobo e a continuidade entre áreas de utilização da espécie. O desenvolvimento desta resposta ao Elemento RECAPE 12 consta do **ANEXO 10.2 do Volume IV – Anexos**.

- **Coexistência com a atividade pecuária.** Articulação das intervenções de proteção e conectividade com o Programa de Apoio aos Criadores de Gado, **ANEXO 14.5 do Volume IV – Anexos**, no âmbito da MC8, incluindo o apoio à proteção dos animais domésticos e à coexistência com o lobo-ibérico.

- **Verificação da eficácia.** O Programa de Monitorização do Lobo, **ANEXO 10.3 do Volume IV – Anexos**, permite acompanhar a utilização do território e a evolução das condições de conectividade e perturbação, apoiando o ajustamento das medidas. As cortinas vegetais e os corredores têm funções complementares e não permitem, isoladamente, concluir a eliminação dos impactes sobre a espécie.

5.2.6 GESTÃO INTEGRADA DAS ÁGUAS

O Projeto mantém o princípio de segregação e reutilização das águas e apresenta agora maior detalhe nos circuitos, infraestruturas, tratamentos e sistemas de controlo. Os principais desenvolvimentos são:

- **Reservatórios e circuitos.** Reorganização das funções em seis reservatórios: dois de água limpa (RA), dois de controlo de sedimentos (RCS) e dois de controlo ambiental (RCA), face a três RA, dois RCS e um RCA na solução anterior. O RCA-01 regulariza águas a montante do tratamento e o RCA-02 recebe água tratada para reutilização, reforçando a separação por origem e qualidade.

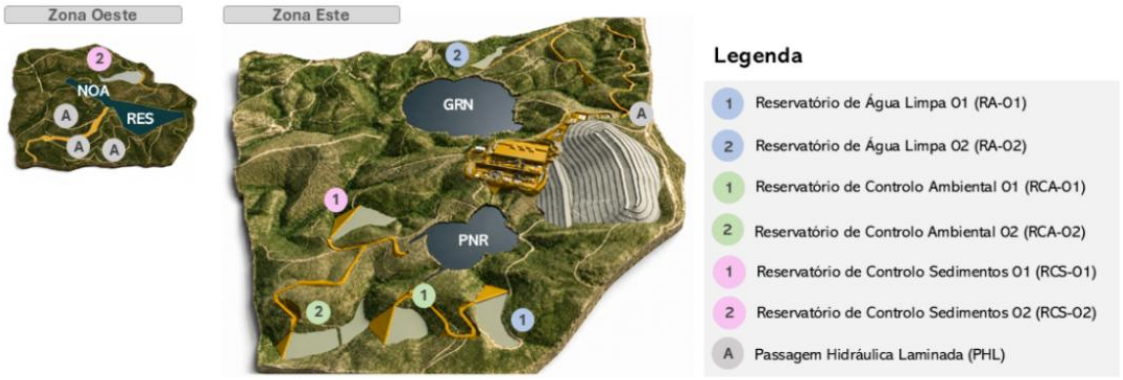
- **Tratamento.** Definição de sistemas distintos para água potável, águas residuais domésticas e águas residuais industriais. A ETARI integra etapas físico-químicas e de filtração por membranas, com capacidade de referência de 160 m³/h. A água é verificada à saída do tratamento, antes da entrada no RCA-02, com retenção ou retratamento das correntes não conformes.

- **Aproveitamento interno.** No cenário médio apresentado no Plano de Lavra, cerca de 92% das entradas contabilizadas na Lavaria provêm do RCA-02 e do RCS-01. Esta contribuição evidencia o aproveitamento de águas tratadas e recolhidas no Projeto; não corresponde a uma taxa global de recirculação do processo.

- **Engenharia e observação.** Desenvolvimento dos reservatórios, drenagens, retenção de hidrocarbonetos e sistemas de medição de nível e alarmes. O detalhe de engenharia consta dos Anexos VI.4 a VI.6 do Plano de Lavra e o Plano de Monitorização e Instrumentação dos Reservatórios consta do **ANEXO 7.7 do Volume IV – Anexos**.

- **Avaliação e recuperação.** Atualização do estudo hidrogeológico e da avaliação da conformidade com a DQA, desenvolvimento do PRBLAA e das intervenções de requalificação do Covas e Beça, com suporte nos **ANEXOS 7.1 a 7.6 do Volume IV – Anexos**.

- **Condições de descarga.** A configuração dos circuitos deve ser compatibilizada com o Elemento RECAPE 9 e a Medida 128 da DIA. A demonstração inclui a origem e qualidade das águas, o balanço que determina o excedente e as condições excecionais e de autorização aplicáveis às descargas, mantendo a restrição à captação no rio Covas.



Fonte: Plano de Lavra

Figura 5.27 – Organização das infraestruturas de gestão de águas

5.2.7 MONITORIZAÇÃO E VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL

O Projeto de Execução é acompanhado por programas de monitorização que permitem avaliar a evolução dos parâmetros ambientais relevantes, verificar a eficácia das medidas e identificar necessidades de correção. O acompanhamento cobre os diferentes meios e valores afetados, de acordo com os indicadores, locais, frequências e critérios.

Os Programas de monitorização permitem avaliar a evolução dos parâmetros ambientais relevantes, verificar a eficácia das medidas e identificar necessidades de correção. O acompanhamento cobre os diferentes meios e valores afetados, de acordo com os indicadores, locais, frequências e critérios.

Em termos gerais, os programas de monitorização permitem:

- **Comparação com a situação de referência.** Os programas permitem relacionar os resultados com a caracterização anterior à intervenção e com as previsões do Projeto, considerando a fase de construção, exploração e encerramento e os períodos pós-encerramento aplicáveis.

- **Ajustamento das medidas.** Os desvios ou tendências identificadas sustentam a revisão das práticas operacionais e o reforço das medidas, segundo os procedimentos e critérios estabelecidos nos programas. A existência de um programa deve ser acompanhada da execução, interpretação dos resultados e registo das ações tomadas.

- **Coordenação dos instrumentos.** O acompanhamento ambiental articula-se com a instrumentação dos reservatórios e da TSF, os planos de recuperação e as medidas compensatórias, permitindo integrar a evolução da qualidade ambiental, o comportamento das estruturas e a eficácia das intervenções.

5.2.8 RECUPERAÇÃO PROGRESSIVA E ENCERRAMENTO

O Plano de Lavra aprofunda a sequência de recuperação e a articulação entre os destinos dos materiais, a modelação final e a reposição das funções ambientais, com os seguintes desenvolvimentos:

- **Faseamento da recuperação.** Programação das movimentações e intervenções até ao Ano 20, com recuperação durante a exploração e remoção integral da escombreira temporária do Grandão entre os Anos 10 e 15. A programação permite acompanhar a libertação de áreas e o encaminhamento dos materiais para os vazios disponíveis.

- **Configuração das cortas.** Previsão de enchimento acima do nível freático pré-exploração no Pinheiro, NOA e Reservatório e enchimento parcial no Grandão. A evolução no Reservatório pode reduzir a expressão de água exposta no pós-encerramento, dependendo da modelação e do comportamento

hidrogeológico; não equivale necessariamente à reposição integral da topografia inicial.

- **Reposição das linhas de água.** Desenvolvimento das intervenções no PRBLAA, Anexo 7.3 do RECAPE, articulado com o PARP, a modelação final e as condições da DIA para a recuperação dos leitos e da vegetação ripícola.

- **Infraestruturas de água.** Manutenção do tratamento e da recolha enquanto necessários ao cumprimento dos critérios de qualidade e segurança. A desativação é faseada, de acordo com o Plano de Encerramento.

- **Integração paisagística.** Definição de modelação, conservação e reposição de solo vivo, plantações, sementeiras e manutenção, incluindo as cortinas arbóreas, em articulação com o PARP e com os planos florestais e ecológicos.

5.2.9 SÍNTESE DAS ALTERAÇÕES E RESPOSTA À DIA

O Projeto de Execução mantém as opções estruturantes da solução reformulada e concretiza-as com maior definição espacial, engenharia de detalhe e instrumentos de gestão ambiental. O acréscimo de detalhe é particularmente evidente na individualização das áreas de implantação, na gestão das pargas, nas cortinas arbóreas e conectividade do lobo, nos circuitos de água, na valorização dos materiais e no acompanhamento dos impactes.

As vantagens demonstráveis incluem a redução da massa de estéril extraída e da massa prevista para a TSF, o reforço da conservação e gestão dos solos, a definição territorial de medidas de proteção do lobo e a maior capacidade de controlo das águas e das estruturas. A atualização dos estudos, a elaboração de medidas compensatórias e a definição dos programas de monitorização permitem avaliar os impactes com maior detalhe e verificar a eficácia das respostas ao longo da execução do Projeto.

A comparação das áreas evidencia também aumentos de ocupação em várias componentes e a duração do processamento é superior à anteriormente indicada. Estes aspetos integram a reavaliação dos impactes, a par dos benefícios e das novas medidas. A melhoria do Projeto fundamenta-se na adequação técnica e ambiental das soluções e na sua execução e acompanhamento, não sendo inferida apenas da variação de uma área ou da existência de um documento.

6 VERIFICAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO PROJETO DE EXECUÇÃO COM INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA E OUTRAS CONDICIONANTES

6.1 INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL APLICÁVEIS

O ordenamento do território é regido pela 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[5] e pelo Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT) cuja versão em vigor foi aprovada pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, na sua redação atual[6].

Este sistema organiza-se num quadro de interação coordenada em quatro âmbitos (Figura 6.1).

	Âmbito	Instrumentos de Gestão Territorial
Sistema de Gestão Territorial	**Nacional / Setorial**	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) Programas setoriais Programas especiais
	Regional	Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT)
	Intermunicipal	Programas Intermunicipais Plano Diretor Intermunicipal Planos de Urbanização Intermunicipais Planos de Pormenor Intermunicipais
	Municipal	Planos Diretores Municipais (PDM) Planos de Urbanização (PU) Planos de Pormenor (PP)

Figura 6.1 – Organização do sistema de gestão territorial

No Quadro 6.1 identificam-se os IGT em vigor na área de estudo, procedendo-se posteriormente ao desenvolvimento da análise de conformidade do projeto com os mesmos.

[5] Lei, à data, na 5ª versão, resultante das alterações efetuadas pela Lei n.º 74/2017, de 16 de agosto, Decreto-Lei n.º 20/2020, de 01 de maio, Decreto-Lei n.º 3/2021, de 07 de janeiro, Decreto-Lei n.º 52/2021, de 15 de junho e Decreto-Lei n.º 10/2024, de 08 de janeiro.

[6] Lei, à data, na 8ª versão, resultante das alterações efetuadas pelo Decreto-Lei n.º 20/2020, de 01 de maio, Decreto-Lei L n.º 81/2020, de 02 de outubro, Decreto-Lei n.º 25/2021, de 29 de março, Decreto-Lei n.º 45/2022, de 08 de julho, Decreto-Lei n.º 10/2024, de 08 de janeiro, Decreto-Lei n.º 16/2024, de 19 de janeiro, Decreto-Lei n.º 117/2024, de 30 de dezembro e Lei n.º 53-A/2025, de 04 de setembro.

Quadro 6.1 – IGT aplicáveis na área de estudo

Âmbito	Instrumento de Gestão Territorial (IGT)
NACIONAL/SETORIAL	**Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)** Aprovado: Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro
	Plano de Gestão da Rede Hidrografia do Douro (PGRH3) Aprovado: Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril.
	Planos de Gestão dos Riscos de Inundações do Douro (PGRI3) Aprovado: Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2024, de 22 de abril.
	Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre o Douro e Minho (PROF EDM) Revisão: Portaria n.º 58/2019, de 11 de fevereiro; 1ª Retificação: Declaração de Retificação n.º 14/2019, de 12 de abril; 1ª Alteração: Portaria n.º 18/2022, de 5 de janeiro; 2ª Retificação: Declaração de Retificação n.º 7-A/2022, de 4 de março.
	Programa Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF TMAD) Revisão: Portaria n.º 57/2019, de 11 de fevereiro; 1ª Retificação: Declaração de Retificação n.º 15/2019, de 12 de abril; 1ª Alteração: Portaria n.º 18/2022, de 5 de janeiro; 2ª Retificação: Declaração de Retificação n.º 7-A/2022, de 4 de março.
MUNICIPAL	**Plano Diretor Municipal de Boticas** Revisão: Edital n.º 1007/2008, de 8 de outubro; 1ª Retificação: Aviso n.º 849, de 13 de janeiro; Suspensão nos termos do RJIGT N.º3 do Art.º 199.º: Decreto-Lei n.º 117/2024, de 30 de dezembro.
	Plano Diretor Municipal de Ribeira de Pena Revisão: Regulamento n.º 376/2009 de 1 de setembro; 1ª Alteração: Aviso n.º 1489/2017, de 7 de fevereiro; 2ª Alteração: Aviso n.º 1043/2022, de 17 de janeiro Suspensão nos termos do RJIGT N. º3 do Art.º 199.º: Decreto-Lei n.º 117/2024, de 30 de dezembro; Suspensão da Iniciativa do Município: Aviso n.º 21007/2025/2, de 21 de agosto.

6.2 ÂMBITO NACIONAL/SETORIAL

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

O Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), aprovado inicialmente em 2007 e revisto pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro, constitui um instrumento de topo do sistema de gestão territorial. Este programa define objetivos e opções estratégicas de desenvolvimento territorial e estabelece o modelo de organização do território nacional, bem como as diretrizes para a ocupação, o uso e a utilização do solo. Neste sentido, constitui-se como o quadro de referência para os demais programas e planos territoriais, bem como um instrumento orientador das estratégias com incidência territorial.

Das medidas de política do PNPOT destaca-se, no Domínio Natural, a Medida "1.5 - Planear e gerir de forma integrada os recursos geológicos e mineiros". Esta medida enquadra-se nos seguintes desafios territoriais:

D1 | Gerir os recursos naturais de forma sustentável

- 1.1 – Valorizar o capital natural
- 1.2 – Promover a eficiência do metabolismo regional e urbano

D3 | Promover a inclusão e valorizar a diversidade territorial

- 3.2 – Dinamizar os potenciais locais e regionais e o desenvolvimento rural face à dinâmica de globalização

Para justificar a necessidade de uma gestão integrada e adequada dos recursos geológicos e mineiros o PNPOT refere, entre outros aspetos, os seguintes:

- Os recursos geológicos fornecem matérias-primas indispensáveis à manutenção da sociedade e a sua relevância tende a aumentar face às dinâmicas que se anteveem para uma sociedade descarbonizada. Portugal dispõe de recursos geológicos significativos, envolvendo, entre outros, recursos minerais (metálicos e não metálicos) e património geológico e mineiro, que interessa inventariar, avaliar e valorizar, alguns dos quais têm elevada relevância mundial como sejam os minerais de estanho, tungsténio, cobre e lítio;
- O conjunto de atividades relacionadas com a valorização destes recursos representa um significativo impacto na economia nacional e regional, sendo um importante fator de desenvolvimento, em particular nas regiões mais desfavorecidas;
- A importância socioeconómica e as implicações em termos de ordenamento do território, justificam o aprofundamento do conhecimento do potencial geológico com interesse económico, por forma a facilitar a sua identificação nos Instrumentos de Gestão do Território (IGT) e a adoção de um quadro de

salvaguarda que preserve a sua compatibilização, com as outras políticas nacionais, com base nos princípios do desenvolvimento sustentável, que contemple de modo integrado as vertentes económica, social e ambiental;

- Otimizar a valorização dos recursos geológicos e minerais implica também a prevenção da produção de resíduos e a sua gestão, bem como a utilização eficiente de recursos e a consideração dos impactes ambientais decorrentes da sua implementação. Por sua vez nas antigas explorações mineiras, atualmente desativadas ou abandonadas, e em particular nas situações de contaminação de solos e do meio hídrico, deve ser assegurada a continuidade dos processos de remediação e recuperação ambiental que deverão contemplar os princípios da economia circular.

Neste contexto, o projeto da Mina do Barroso enquadra-se nos objetivos operacionais associados a esta medida, pretendendo contribuir para:

- Otimizar a valorização sustentada dos recursos geológicos e mineiros nacionais;

- Identificar áreas afetas à exploração de recursos geológicos assegurando a minimização dos impactes ambientais e a compatibilização de usos constituindo um suporte à tomada de decisão no âmbito da elaboração dos Instrumentos de Gestão do Território;

- Assegurar a proteção dos núcleos populacionais, das pessoas, da paisagem, dos recursos hídricos e dos sistemas ecológicos relativamente à exploração dos recursos mineiros que pretende levar a cabo;

O Projeto alinha-se com os objetivos estratégicos do PNPOT, ao valorizar o capital natural.

6.2.2 PLANO DE GESTÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO DOURO (RH3)

Nos termos da Lei da Água, que transpõe a Diretiva Quadro da Água (DQA), os Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) constituem instrumentos de planeamento e ordenamento dos recursos hídricos. Estes planos têm como finalidade assegurar a gestão integrada, a proteção e a valorização ambiental, social e económica da água, considerando as bacias hidrográficas integradas em cada região hidrográfica.

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 03 de abril, aprovou os PGRH relativos ao território de Portugal Continental para o período 2022-2027, correspondente ao 3º ciclo de planeamento.

Os PGRH definem, para as massas de água da sua jurisprudência, um conjunto de objetivos estratégicos e ambientais orientados para o planeamento eficiente, o controlo, a gestão sustentável e a valorização dos recursos hídricos. Para isso,

estabelecem metas específicas a serem alcançadas, apoiadas por um conjunto de medidas delineadas para garantir o cumprimento dos objetivos propostos.

Os objetivos estratégicos agregam e representam os grandes desígnios da política da água que se pretendem atingir, a nível nacional e regional, sendo consolidados na forma de objetivos operacionais, programas, medidas e metas.

De forma geral, os objetivos estabelecidos visam:

- Assegurar um enquadramento institucional robusto, eficiente e articulado para a gestão dos recursos hídricos;
- Garantir a gestão sustentável da água, assegurando a disponibilidade de água qualidade e quantidade adequadas para os diversos usos, incluindo os ecossistemas aquáticos, as populações e os setores económicos;
- Prevenir e mitigar os efeitos provocados por riscos naturais ou antropogénicos;
- Promover o bom estado físico, químico e ecológico das massas de água através da prevenção dos processos de degradação da água e redução gradual da poluição, garantindo a qualidade dos recursos hídricos da região para os ecossistemas e diferentes usos da água;
- Fomentar o aumento do conhecimento dos recursos hídricos, através de ações sistemáticas de inventariação, monitorização do estado quantitativo e qualitativo das massas de água e investigação direcionada;
- Reforçar os mecanismos de comunicação, sensibilização e articulação com os principais intervenientes e setores relevantes, no âmbito do processo de planeamento e gestão dos recursos hídricos.

A área de estudo insere-se na Região Hidrográfica do Douro (RH3), conforme detalhado representado no **DESENHO 400** do **Volume III – Peças Desenhadas.**

Com base na análise efetuada no âmbito do fator ambiental "Recursos Hídricos e Qualidade da Água", relativa à reavaliação da conformidade com a Diretiva Quadro da Água (DQA), apresentada no **ANEXO 7.2 do Volume IV – Anexos**, conclui-se que o Projeto é compatível com as disposições estabelecidas no PGRH3.

6.2.3 PLANO DE GESTÃO DOS RISCOS DE INUNDAÇÕES DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO DOURO (RH3)

Os Planos de Gestão de Risco de Inundações (PGRI) consistem em planos setoriais que regulam a gestão dos riscos de cheias e inundações, tendo em vista fins de prevenção e proteção, atentas as características de cada bacia ou sub-bacia hidrográfica.

O Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro, aprova o quadro para a avaliação e gestão dos riscos de inundações, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2007/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, relativa à avaliação e gestão dos riscos de inundações, com o objetivo de reduzir as consequências prejudiciais associadas a este fenómeno para a saúde humana (incluindo perdas humanas), o ambiente, o património cultural, as infraestruturas e as atividades económicas.

i) Aumentar a perceção do risco de inundação e das estratégias de atuação na população e nos agentes sociais e económicos;

ii) Melhorar o conhecimento e a capacidade de previsão para a adequada gestão do risco de inundação;

iii) Melhorar o ordenamento do território e a gestão da exposição nas áreas inundáveis;

iv) Melhorar a resiliência e diminuir a vulnerabilidade dos elementos situados nas áreas de possível inundação;

v) Contribuir para a melhoria ou a manutenção do bom estado das massas de água.

De acordo com a Figura 6.2, constata-se que não existe interseção da área de estudo com áreas inundáveis para os períodos de retorno de 20, 100 e 1000 anos, pelo que se assume a conformidade do Projeto com o respetivo plano.

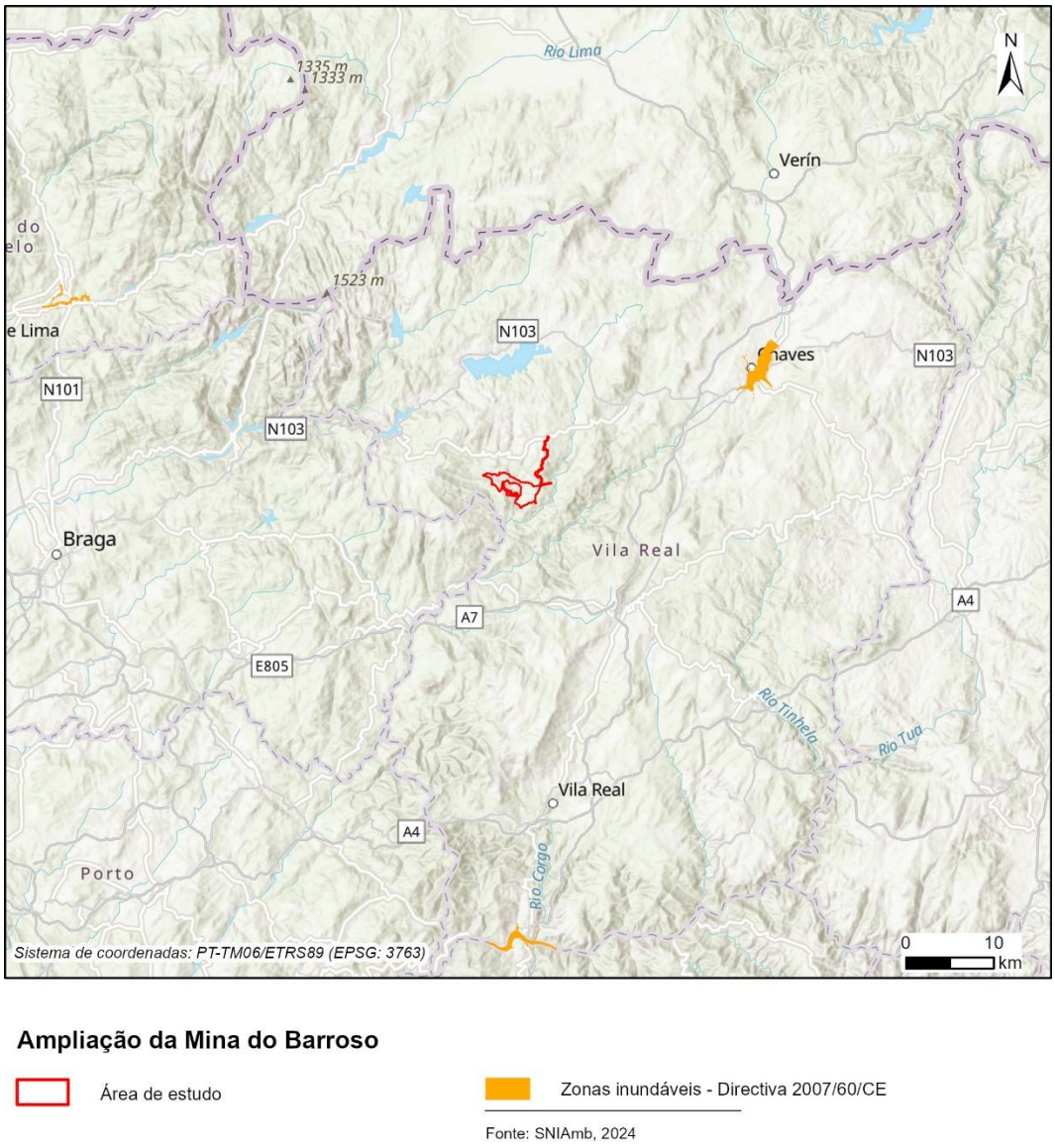


Figura 6.2 – Enquadramento da Área de Estudo nas áreas inundáveis do PGRI

6.2.4 PROGRAMA REGIONAL DE ORDENAMENTO FLORESTAL DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO (PROF-TMAD) E PROF DE ENTRE DOURO E MINHO (PROF-EDM)

Os Programas Regionais de Ordenamento Florestal (PROF) são instrumentos setoriais de gestão territorial, previstos na Lei de Bases da Política Florestal (Lei n.º 33/96, de 17 de agosto) e regulados pelo Decreto-Lei (DL) n.º 16/2009, de 14 de janeiro, alterado pelos DL n.º 114/2010, de 22 de outubro, n.º 27/2014, de 18 de fevereiro e n.º 65/2017, de 12 de junho, que estabelecem normas específicas de utilização e exploração florestal dos seus espaços, com a finalidade de garantir a produção sustentada do conjunto de bens e serviços a eles associados.

Enquanto instrumento de gestão territorial com perfil setorial, os PROF apresentam como objetivo assegurar a gestão sustentada das áreas florestais, através da definição de orientação e regras técnicas para a utilização e exploração dos recursos florestais, compatibilizando os interesses de produção, conservação e proteção do meio ambiente.

Como instrumentos de gestão territorial de âmbito nacional, com perfil setorial, têm como objetivo assegurar uma produção sustentada do conjunto de bens e serviços associados à floresta e, como tal, definem um conjunto de normas relativas à utilização e exploração florestal.

A área de estudo encontra-se abrangida pelos limites de atuação do PROF de Trás -os - Montes e Alto Douro (PROF TMAD) aprovado pela Portaria n.º 57/2019, de 11 de fevereiro, pela Declaração de Retificação n.º 15/2019, de 12 de abril, pela Portaria n.º 18/2022, de 5 de janeiro de 2022 e PROF de Entre Douro e Minho (PROF EDM) aprovado pela Portaria n.º 58/2019, de 11 de fevereiro, pela Declaração de Retificação n.º 14/2019, de 12 de abril, pela Portaria n.º 18/2022, de 5 de janeiro de 2022

Os PROF estão alinhados com a visão definida pela Estratégia Nacional para as Florestas, adotando como referências os anos de 2030 e 2050 para as suas metas e objetivos. O PROF TMAD e PROF EDM assume os princípios da Lei de Bases da Política Florestal, bem como os princípios orientadores de um bom desempenho: boa governança, exigência e qualidade, gestão sustentável, máxima eficiência, multifuncionalidade dos espaços florestais, responsabilização, transparência e uso racional. Os objetivos estratégicos deste instrumento são:

- Minimização dos riscos de incêndios e agentes bióticos;
- Especialização do território;
- Melhoria da gestão florestal e da produtividade dos povoamentos;
- Internacionalização e aumento do valor dos produtos;
- Melhoria geral da eficiência e competitividade do sector;
- Racionalização e simplificação dos instrumentos de política.

A análise do enquadramento da área de estudo nos planos setoriais revela que esta se localiza nas sub-regiões homogéneas “Barroso” e “Tâmega”, do PROF TMAD e do PROF EDM. Importa referir que a inserção no PROF de Entre Douro e Minho é vestigial, encontrando-se limitada ao corredor da linha elétrica.

De acordo com o n.º 1 do artigo 20.º e com o artigo 34.º do PROF TMAD, nestas sub-regiões deverá ser privilegiada a função geral de produção, a função geral de recreio e valorização da paisagem, a função geral de proteção e a função geral de silvopastorícia, da caça e da pesca nas águas interiores.

Neste contexto, o Anexo I do Regulamento do PROF TMAD e do PROF EDM estabelece as normas técnicas de intervenção aplicáveis aos respetivos espaços florestais.

Apresenta-se na Figura 6.3 e na Figura 6.4 o enquadramento da área de estudo com o PROF TMAD e PROF EDM, onde é possível aferir que a área de estudo interseta "Áreas Submetidas ao Regime Florestal", "Áreas Públicas e Comunitárias", "Espaços Florestais Sensíveis" e "Corredores Ecológicos".

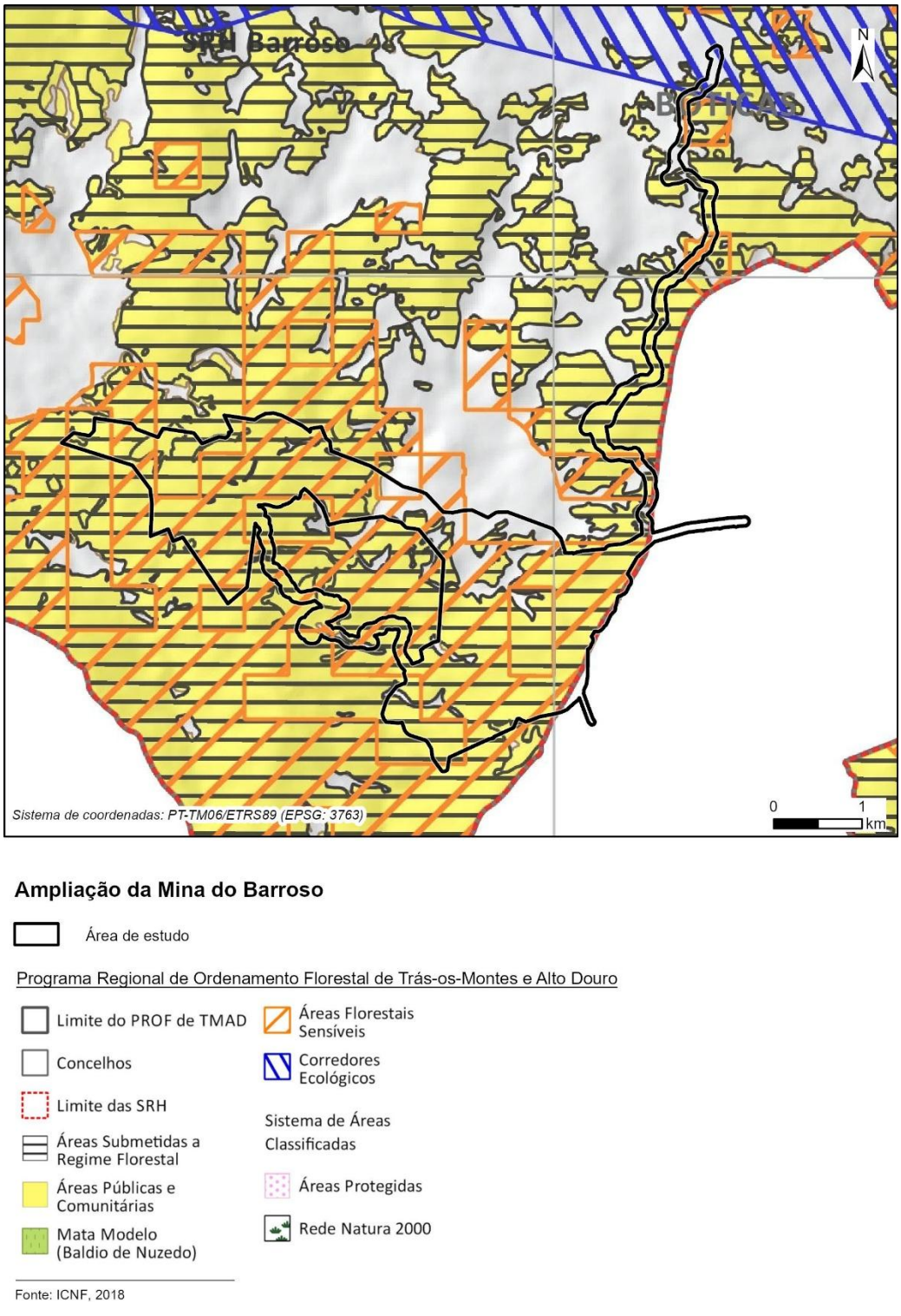
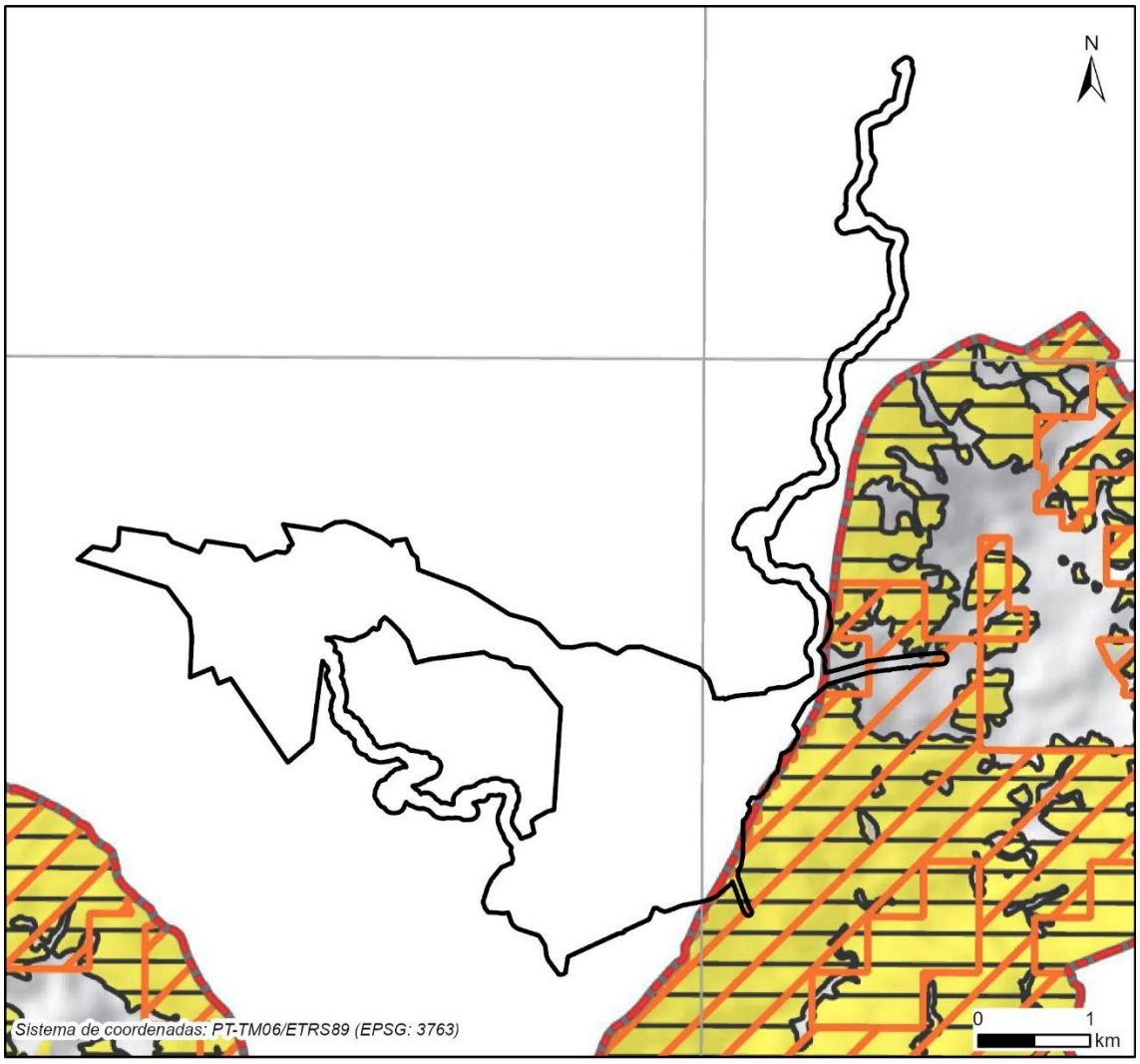


Figura 6.3 – Enquadramento da área de estudo no PROF de Trás-os-Montes e Alto Douro



Ampliação da Mina do Barroso

Área de estudo

Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho

- Limite do PROF de TMAD
- Concelhos
- Limite das SRH
- Áreas Submetidas a Regime Florestal
- Áreas Públicas e Comunitárias
- Mata Modelo (Baldio de Nuzedo)
- Áreas Florestais Sensíveis
- Corredores Ecológicos

Sistema de Áreas Classificadas

- Áreas Protegidas
- Rede Natura 2000

Fonte: ICNF, 2018

Figura 6.4 – Enquadramento da área de estudo no PROF de Entre Douro e Minho

De acordo com a Portaria n.º 55/2019 de 11 de fevereiro, os **Espaços Florestais Sensíveis** são "*áreas que, do ponto de vista do risco de incêndio, da exposição a pragas e doenças, da sensibilidade à erosão, e da importância ecológica, social e cultural, carecem de normas e medidas especiais de planeamento e intervenção, podendo assumir designações diversas consoante a natureza da situação a que se referem."*

De acordo com o n.º 2 do artigo 13.º da referida Portaria "*as intervenções nas áreas florestais sensíveis devem respeitar as normas de silvicultura, constantes no Capítulo E, que integra o relatório do PROF do TMAD, especificamente para estes espaços e que se encontram referenciadas no Anexo I".*

Os **corredores ecológicos** correspondem a faixas que visam promover ou salvaguardar a conexão entre áreas florestais dispersas ou as diferentes áreas de importância ecológica, favorecendo o intercâmbio genético essencial para a manutenção da biodiversidade, com uma adequada integração e desenvolvimento das atividades humanas, constituindo ao nível da escala dos PROF uma orientação macro e tendencial para a região no médio/longo prazo.

"As intervenções florestais nos corredores ecológicos devem respeitar as normas de silvicultura e gestão para estes espaços (…); devem ser objeto de tratamento específico no âmbito dos planos de gestão florestal e devem ainda contribuir para a definição da estrutura ecológica municipal no âmbito dos planos territoriais municipais (PTM) e planos territoriais intermunicipais (PTM); e devem ser compatibilizados com as redes regionais de defesa da floresta contra os incêndios, sendo estas de carácter prioritário, (…)".

Não obstante, de acordo com o capítulo E - Documento Estratégico do PROF-TMAD e PROF-EDM, para os corredores ecológicos aplicam-se as seguintes normas:

- Linhas de água torrenciais ou temporárias:
    - Áreas que distam até 5 m das margens da linha de água torrencial ou temporárias:
        - Aplicam-se apenas as normas respeitantes às funções de proteção e conservação;
        - As ações de (re)arborizações devem recorrer apenas a espécies autóctones;
        - Não deverão ser realizadas operações de mobilização do solo mecânicas e que alterem o perfil da margem.
    - Áreas que distam mais de 5 m a partir da margem da linha de água torrencial ou temporária:
        - Assume o estipulado para a SRH respetiva.
- Linhas de água permanentes

- Áreas que distam até 10 m das margens da linha de água permanente:
  - Aplicam-se apenas as normas respeitantes às funções de proteção e conservação;
  - As ações de (re)arborizações devem recorrer apenas a espécies autóctones;
  - Não deverão ser realizadas operações de mobilização do solo mecânicas e que alterem o perfil da margem.
- Áreas que distam entre os 10 e os 500 m a partir da margem da linha de água permanente:
  - Assume o estipulado para a SRH respetiva;
  - Nas ações de arborização ou rearborização deve ser garantida a instalação ou manutenção de espécies autóctones numa área mínima de 20%, relativamente à área da unidade de gestão a intervencionar.
- Áreas que distam mais de 500 m a partir da margem da linha de água permanente:
  - Assume o estipulado para a SRH respetiva;
  - Quando comprovadamente estejam em presença no local, devem ser preservados os habitats da lista de SIC da RN2000.

- Todos os corredores ecológicos
  - Não permitir a realização de cortes rasos em áreas contínuas ou contiguas superiores a 25ha.

Perante as fundamentações apresentadas, não se observam condicionantes à prossecução do projeto, devendo-se, no entanto, dar cumprimento às disposições presentes nos regulamentos, nomeadamente, respeitar as normas de intervenção e modelos de silvicultura das áreas identificadas.

6.3 ÂMBITO MUNICIPAL

Os Planos Diretores Municipais (PDM) constituem os instrumentos de ordenamento do território de maior relevância para a presente análise, já que o modelo de gestão territorial que preconiza a uma escala local poderá ser diretamente afetado em virtude da implantação do projeto.

Adicionalmente, é de referir que todas as alterações ao uso do solo resultantes da implantação de um projeto, devem respeitar o estipulado nos Regulamentos dos PDM dos municípios abrangidos.

Uma vez que a área em análise se encontra localizada nos concelhos de Boticas e Ribeira de Pena, foram analisados os respetivos PDM, tendo em conta as suas versões em vigor, conforme referido no Quadro 6.1.

A **cartografia de Ordenamento** que fundamenta as análises efetuadas, apresentada no **Volume III – Peças Desenhadas,** com vista a facilitar a visualização das classes de espaço identificadas na área de estudo, é a seguinte:

- **DESENHO 100**, executado com base num extrato da Planta de Ordenamento do Plano Diretor Municipal de Boticas;

- **DESENHO 100**, executado com base num extrato da Planta de Ordenamento do Plano Diretor Municipal de Ribeira de Pena.

Em termos de Ordenamento do Território, apresenta-se, no **ANEXO 5.1 do Volume IV – Anexos,** o quadro de "*Análise de compatibilidade do Projeto com a Planta de Ordenamento dos PDM de Boticas e Ribeira de Pena*", com as classes de espaço constantes das Plantas de Ordenamento dos PDM de Boticas e Ribeira de Pena, disposições regulamentares aplicáveis a cada uma dessas classes e a análise de compatibilidade do Projeto com as mesmas. Com base na análise efetuada, conclui-se que o regulamento do PDM de Boticas não apresenta disposições regulamentares impeditivas à implementação do Projeto, no que diz respeito às diferentes categorias de espaços abrangidas. Contudo, o projeto carece de parecer do município de Boticas.

Relativamente ao PDM de Ribeira de Pena, este determina a necessidade de cumprimento das normas gerais de intervenção em espaços florestais e dos modelos de silvicultura definidos no PROF. Adicionalmente, estabelece a obrigatoriedade de respeitar as orientações previstas nas Medidas de Defesa da Floresta Contra Incêndios, nos termos da legislação em vigor, pelo que se conclui que o regulamento deste PDM não apresenta disposições regulamentares impeditivas à implementação do Projeto, no que diz respeito à categoria de espaço abrangida. Contudo, o projeto carece de parecer do município de Ribeira de Pena.

No que respeita às condicionantes estabelecidas nos PDM, apresenta-se, no **ANEXO 5.2 do Volume IV – Anexos,** o quadro de "*Análise de compatibilidade do Projeto com a Planta de Condicionantes dos PDM de Boticas e Ribeira de Pena*", no qual constam as condicionantes da Planta de Condicionantes dos PDM de Boticas e Ribeira de Pena,

assim como as disposições regulamentares aplicáveis a cada uma dessas condicionantes e a análise de compatibilidade do Projeto com as mesmas.

Com base na análise do referido quadro, verifica-se que, nos termos do estabelecido no Regulamento do PDM de Boticas, o projeto não seria compatível com as linhas elétricas aéreas, de 60kV, existentes, devido à sobrepassagem da corta do Grandão pelas mesmas. Contudo, no âmbito do Projeto de Execução, foi desenvolvido o projeto de desvio destas linhas elétricas de 60 kV, com as identificações 1702L5157200 LN 60 kV 1572 Covas do Barroso – PC Boticas e 1702L5157300 LN 60 kV 1573 PC Boticas – PC Fonte do Mouro, encontrando-se o mesmo em fase final de licenciamento até aprovação pela DGEG, pelo que, na prática, se considera o projeto compatível com esta condicionante e, nessa sequência, com os IGT de nível municipal.

No entanto, atendendo a que a AE inclui REN, RAN, Domínio Hídrico, Regime Florestal, uma Estrada Regional e que é intercetada por linhas elétricas de alta tensão, devem ser analisadas, também por recomendação do próprio regulamento dos PDM, todas as servidões administrativas e restrições de utilidade pública (SRUP) plenamente eficazes aplicáveis. **Esta análise é efetuada no capítulo 6.5, individualmente para cada uma das condicionantes identificadas na área de estudo.**

6.4 CONCLUSÕES DA ANÁLISE DA CONFORMIDADE COM IGT

No Quadro 6.2 resume-se a análise de conformidade do Projeto com os IGT analisados.

Quadro 6.2 - Análise de conformidade do Projeto com cada um dos IGT analisados

Instrumentos de Gestão Territorial	Resultados da análise de conformidade
PNPOT	O Projeto não apresenta incompatibilidades com os objetivos estratégicos definidos.
PNA	O Projeto não apresenta incompatibilidades com os objetivos estratégicos definidos.
PGRH do Douro	O Projeto não apresenta incompatibilidades com os objetivos estratégicos e medidas definidas.
PGRI do Douro	O Projeto não apresenta incompatibilidades com os objetivos estratégicos e medidas definidas.
PROF-TMAD	O Projeto não apresenta incompatibilidades com os objetivos estratégicos.
PROF-EDM	O Projeto não apresenta incompatibilidades com os objetivos estratégicos e medidas definidas.
PDM de Boticas	Não se verifica qualquer incompatibilidade do projeto com o PDM de Boticas.

Instrumentos de Gestão Territorial	Resultados da análise de conformidade
	O Projeto é considerado compatível nos termos dos artigos 23.º e 24.º do Regulamento, que admite exceções ao uso do solo rural e a instalação de unidades industriais associadas à transformação de recursos minerais.
PDM de Ribeira de Pena	Não se verifica qualquer incompatibilidade do Projeto com o PDM de Ribeira de Pena. Este PDM apenas se exige o cumprimento das normas de intervenção em espaços florestais, dos modelos de silvicultura do PROF e das orientações de Defesa da Floresta Contra Incêndios, requisitos que não inviabilizam o Projeto.

6.5 CONFORMIDADE COM SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA E OUTRAS CONDICIONANTES

6.5.1 ENQUADRAMENTO

Como complemento da análise efetuada no âmbito do enquadramento com os IGT, nomeadamente com o PDM de Boticas e Ribeira de Pena, no presente capítulo são alvo de análise as Servidões e Restrições de Utilidade Pública (SRUP) e outros condicionalismos territoriais que possam constituir limitações ou impedimentos ao desenvolvimento do Projeto.

Constitui uma restrição de utilidade pública toda e qualquer limitação sobre o uso, ocupação e transformação do solo que impeça o proprietário de beneficiar do seu direito de propriedade pleno, sem depender de qualquer ato administrativo uma vez que decorre diretamente da lei. A servidão é uma restrição de utilidade pública que tem subjacente a proteção de um bem ou de um interesse público, mas com características próprias.

A identificação das servidões, restrições e condicionalismos territoriais baseou-se, para além dos diplomas legais em vigor aplicáveis, na informação disponibilizada nas plantas de condicionantes dos instrumentos de gestão territorial em vigor, na informação disponível nos sítios das diversas entidades interessadas e na informação recebida em resposta à consulta a entidades efetuada no âmbito do presente RECAPE (**ANEXO 2** do **Volume IV – Anexos**).

A **cartografia a Condicionantes** que fundamenta as análises efetuadas, apresentada no **Volume III – Peças Desenhadas,** com vista a facilitar a visualização de cada uma das condicionantes identificadas na área de estudo, é a seguinte:

- **DESENHO 200**, executado com base num extrato da Planta de Condicionantes do Plano Diretor Municipal de Boticas

- **DESENHO 201,** executado com base no extrato do Anexo da Planta de Condicionantes do Plano Diretor Municipal de Boticas, relativo à Carta de Risco de Incêndio;

- **DESENHO 202,** executado com base no extrato do Anexo da Planta de Condicionantes do Plano Diretor Municipal de Boticas, relativo às áreas percorridas por incêndios nos últimos 10 anos;

- **DESENHO 203**, executado com base num extrato da Planta de Condicionantes do Plano Diretor Municipal de Ribeira de Pena;

- **DESENHO 204**, executado com base no extrato da Planta de Condicionantes - REN do Plano Diretor Municipal de Ribeira de Pena;

- **DESENHO 205**, executado com base no extrato da Planta de Condicionantes – Zonamento Acústico – Período Noturno, do Plano Diretor Municipal de Ribeira de Pena;

- **DESENHO 206**, executado com base no extrato da Planta de Condicionantes – Zonamento Acústico – Período Diurno, do Plano Diretor Municipal de Ribeira de Pena;

- **DESENHO 207,** executado com base no extrato da Carta de REN - Reserva Ecológica Nacional [CCDR] dos Concelhos de Boticas e Ribeira de Pena;

- **DESENHO 208,** executado com base no extrato da Carta de RAN - Reserva Agrícola Nacional [DGADR] dos Concelhos de Boticas e Ribeira de Pena;

- **DESENHO 209** – Síntese de Condicionantes. Escala 1/25.000 – onde se sintetizam as condicionantes e as servidões e restrições de utilidade pública identificadas na área de estudo, inclusive a informação cedida no âmbito do contacto a entidades (**Anexo 2** do **Volume IV – Anexos**).

- **DESENHO 210** – Síntese de Condicionantes. Escala 1/10.000 – onde se sintetizam as condicionantes e as servidões e restrições de utilidade pública identificadas na área de estudo, inclusive a informação cedida no âmbito do contacto a entidades (**Anexo 2** do **Volume IV – Anexos**).

Para além dos condicionamentos e restrições no âmbito do PDM de Boticas e Ribeira de Pena são ainda consideradas outras condicionantes que imponham algum regime de condicionamento ou limitação ao desenvolvimento do Projeto na área.

Apresentam-se de seguida as SRUP e outras condicionantes territoriais identificadas na área de estudo e os condicionamentos daí resultantes para cada uma das grandes componentes do Projeto, expondo-se os aspetos considerados relevantes para a avaliação da conformidade do Projeto.

6.5.2 DOMÍNIO HÍDRICO

O domínio hídrico (DH), público ou privado, está sujeito a servidões administrativas no caso de envolver: i) leitos e margens de águas públicas não navegáveis nem flutuáveis que atravessem terrenos particulares; ii) parcelas dos leitos e margens das águas do mar e de quaisquer águas navegáveis ou flutuáveis que tenham sido objeto de desafetação ou tenham sido reconhecidas como privadas (artigos 12.º e 21.º da Lei n.º 54/2005, de 29 de dezembro, na sua versão em vigor[7]).

Por outro lado, o domínio hídrico pode ainda estar sujeito a restrições de utilidade pública, quando classificado como zonas adjacentes a águas públicas nos termos da lei (artigo 24.º da Lei n.º 54/2005, de 29 de dezembro, na sua redação atual).

O Domínio Hídrico (DH) é constituído pelo conjunto de bens que, pela sua natureza, são considerados de uso público e de interesse geral, pelo que se justifica o estabelecimento de um regime de carácter especial aplicável a qualquer utilização ou intervenção nas parcelas de terreno, localizadas nos leitos de água, bem como as respetivas margens e zonas adjacentes, com vista à sua proteção. Por conseguinte, nos terrenos do DH deverá garantir-se o acesso universal à água e a passagem ao longo das águas.

A constituição de servidões administrativas e SRUP relativas ao DH segue o regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro (que estabelece a titularidade dos recursos hídricos), retificada pela Declaração de Retificação n.º 4/2006, de 16 de janeiro, na Lei n.º 58/2005 (Lei da Água), de 29 de dezembro, na sua versão em vigor[8] e no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio (que estabelece o regime jurídico da utilização dos recursos hídricos).

A utilização privativa do DH apenas pode ocorrer mediante a atribuição de licença ou concessão (artigos 59.º a 61.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, e artigos 19.º e 23.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, na sua atual redação), sendo que a utilização de recursos hídricos particulares se encontra sujeita a autorização, licença ou comunicação prévia (artigo 62.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, e artigos 16.º a 22.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, na sua atual redação).

De acordo com o regime legal, o DH relativo a cursos de água não navegáveis nem flutuáveis abrange uma área de 10 metros de largura referente às suas margens. No caso dos cursos de água navegáveis ou flutuáveis, o DH deve assegurar a passagem ao longo das suas margens, definindo-se uma zona condicionada com 30 metros de largura. No entanto, este último caso não se aplica às áreas atualmente em análise.

[7] Correspondente à 6.ª e mais recente versão, estabelecida pela Lei Orgânica n.º 2/2023, de 18 de agosto.

[8] Lei n.º 54/2005, de 11 de novembro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 11-A/2006, de 23 de fevereiro, pelo Decreto-Lei n.º 245/2009, de 22 de setembro, pelo Decreto-Lei n.º 60/2012, de 14 de março, pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho, pela Lei n.º 42/2016, de 28 de dezembro e pela Lei n.º 44/2017, de 19 de junho.

As áreas inseridas em DH coincidentes com áreas da Reserva Ecológica Nacional (REN) ficam sujeitas ao respetivo regime jurídico (RJREN, pelo que sobre as ações aí realizadas impedem as restrições aplicáveis referidas no subcapítulo 6.5.4 onde é abordada a REN.

O enquadramento hidrográfico sobre a Carta Militar e sobre a Carta da REN da CCDR, é apresentado no **Desenho 400** e no **Desenho 207,** do **Volume III – Peças Desenhadas**.

Como se pode constatar, verifica-se a existência de diversas interseções de elementos do projeto com o DH, pelo que a compatibilidade do Projeto com o DH depende da obtenção de um Título de Utilização de Recursos Hídricos (TURH).

6.5.3 RESERVA AGRÍCOLA NACIONAL

O regime jurídico da Reserva Agrícola Nacional (RAN) é regido pelo Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, na sua redação atual[9].

De acordo com o artigo 2.º "A RAN é o conjunto das áreas que em termos agroclimáticos, geomorfológicos e pedológicos apresentam maior aptidão para a atividade agrícola". Segundo o regime jurídico da RAN, estas áreas devem ser afetas à atividade agrícola e são áreas *non aedificandi*, numa ótica de uso sustentado e de gestão eficaz do espaço rural (artigo 19.º do Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de maio).

No artigo 21.º são expostas as ações interditas em solo RAN, que diminuam ou destruam as potencialidades agrícolas existentes, com as exceções identificadas no artigo 22.º do diploma, sujeitas a parecer da Comissão Regional da Reserva Agrícola, nas quais se incluem:

> *"e) Prospecção geológica e hidrogeológica e exploração de recursos geológicos, e respectivos anexos de apoio à exploração, respeitada a legislação específica, nomeadamente no tocante aos planos de recuperação exigíveis;*
>
> *l) Obras de construção, requalificação ou beneficiação de infraestruturas públicas rodoviárias, ferroviárias, aeroportuárias, de logística, de saneamento, de transporte e distribuição de energia elétrica, de abastecimento de gás e de telecomunicações, bem como outras construções ou empreendimentos públicos ou de serviço público"*

O desenvolvimento do Projeto e a localização dos elementos a implantar teve em consideração a salvaguarda de manchas de RAN existentes na área de estudo.

O enquadramento do Projeto em avaliação nas áreas RAN foi realizado com base na informação proveniente da DGADR, no âmbito do contacto a entidades realizado (**ANEXO 1** do **Volume IV - Anexos**), estando representada no **Desenho 208** do **Volume III – Peças Desenhadas**.

[9] Com as alterações dadas pelos Decretos-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro, n.º 11/2023, de 10 de fevereiro e n.º 36/2023, de 26 de maio.

Na área de estudo existem cerca de 0,47 ha de solos da Reserva Agrícola Nacional (RAN), que não serão intersetados pela Mina.

Apenas a linha elétrica aérea, de 15 kV, prevista no Projeto, sobrepassa áreas integradas na RAN, mas os respetivos apoios serão implantados em áreas não integradas na RAN, pelo que se pode concluir que o Projeto é compatível com esta SRUP.

As linhas elétricas aéreas de 60kV que foram alvo de desvio no âmbito do Projeto não interferem com áreas integradas na RAN.

No Quadro 6.3 apresenta-se a quantificação das áreas de RAN intersetadas por elementos do Projeto de Ampliação da Mina do Barroso.

Quadro 6.3 - Quantificação da área de RAN intersetada pelos elementos de projeto

Elementos de Projeto	Área de RAN intersetada	Afetação no total da RAN existente na AE
Linha elétrica aérea a 15kV	0,04 ha	8,5 %

A totalidade de área integrada na RAN que é afetada pelo Projeto corresponde a cerca de 8,5% da área total de RAN existente na área de estudo.

De acordo com o parecer da CCDR Norte, apresentado no **ANEXO 2 do Volume IV – Anexos,** "*As áreas a ocupar efetivamente pelo projeto em solos classificados com a condicionante RAN poderão obter autorização de utilização não agrícola pela alínea e) do n.º 1 do Artigo 22.º, do Decreto-Lei n° 73/2009, de 31 de março, na sua redação atual, e de acordo com os limites e condições previstas no Artigo 12.º do Anexo I da Portaria n.º 162/2011, de 18 de abril*".

As obras de construção, de requalificação ou beneficiação de infraestruturas públicas, quando inseridas em terrenos condicionados pela RAN, e quando o projeto se encontra na fase de projeto de execução e estando a utilização sujeita a procedimento de avaliação de impacte ambiental poder-se-á aplicar o previsto nos n.º 7, n.º 8 e n.º 11 do artigo 23° do Decreto-Lei n° 73/2009, de 31 de março, na sua redação atual, com dispensa de qualquer parecer."

Importa ainda referir que, no caso de projetos sujeitos a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental em fase de Projeto de Execução, como é o caso, a pronúncia favorável da entidade regional da RAN no âmbito deste procedimento dispensa qualquer parecer (alteração provocada pelo artigo 12.º, do Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro - SIMPLEX).

6.5.4 RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL

A Reserva Ecológica Nacional (REN) constitui uma estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que, pelo valor e sensibilidade ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial. Considera-se

ainda uma restrição de utilidade pública, à qual se aplica um regime territorial especial que estabelece um conjunto de condicionamentos à ocupação, uso e transformação do solo, identificando os usos e as ações compatíveis com os objetivos desse regime nos vários tipos de áreas.

O Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (RJREN) foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua redação atual, e republicado e alterado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto. O RJREN é regulamentado pela Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, que define as situações de usos ou ações que, nos termos referidos no n.º 2 e 3 do artigo 20.º do RJREN, são considerados compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN.

A delimitação das zonas de REN é realizada a nível estratégico ou a nível operativo. Segundo o Artigo 5.º do Decreto-Lei nº 124/2019, "*o nível estratégico é concretizado através de orientações estratégicas de âmbito nacional e regional e de acordo com os critérios constantes do anexo I do presente decreto-lei (…)*", enquanto "*o nível operativo é concretizado através da delimitação, em carta de âmbito municipal, das áreas integradas na REN, tendo por base as orientações estratégicas de âmbito nacional e regional e de acordo com os critérios constantes do anexo I (…)*".

No município de Boticas, a REN foi aprovada pela RCM n.º 46/2008, de 29 de fevereiro e no município de Ribeira de Pena, a REN foi aprovada pela Portaria n.º 69/2012, de 22 de março. Tal como se pode observar no **Desenho 204** (Síntese de Condicionantes), do **Volume III – Peças Desenhadas**, verifica-se que o Projeto de ampliação da Mina do Barroso, nomeadamente as suas infraestruturas e acessos, se insere em áreas classificadas em diferentes classes da REN, nomeadamente, "Leitos dos cursos de água", "Áreas de máxima infiltração" e "Áreas com riscos de erosão", nos termos definidos no Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março. De acordo com o Anexo IV do Decreto-Lei nº 166/2008, de 22 de agosto, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, as referidas classes correspondem a "Cursos de água e respetivos leitos e margens", "Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos" e "Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo".

Assim, efetua-se a análise do enquadramento no regime jurídico da REN para as várias componentes do projeto.

O **Projeto de ampliação da mina** pode enquadrar-se na alínea c) Novas explorações ou ampliação de explorações existentes do Ponto VI – Prospeção e exploração de Recursos Geológicos, do Anexo II, relativo aos usos e ações compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas na REN, a que se refere o artigo 20.º, estando sujeito a Comunicação Prévia, a emitir pela CCDR face aos sistemas afetados: "Cursos de água e respetivos leitos e margens", "Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos", "Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo" e "Zonas ameaçadas pelas cheias". De acordo com o estabelecido na alínea d) do Ponto VI do Anexo I da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, a pretensão pode ser admitida desde que seja garantida a drenagem dos terrenos confinantes. Neste caso considera-se cumprido este requisito uma vez que o Projeto em avaliação prevê a construção de diversas valas de drenagem

periférica a montante de locais a intervencionar, as quais assegurarão a drenagem dos terrenos confinantes.

Relativamente à execução da **ponte, localizada no acesso mineiro interno**, e de acordo com o estabelecido no Anexo II, a que se refere o artigo 20.º do decreto-lei suprarreferido, atendendo às características da pretensão, a mesma está sujeita a Comunicação Prévia, a emitir pela CCDR, face aos sistemas afetados: "Cursos de água e respetivos leitos e margens" e "Zonas ameaçadas pelas cheias". De acordo com o estabelecido na alínea t) do Ponto II do Anexo I da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, a pretensão pode ser admitida desde que cumpra cumulativamente, os seguintes requisitos: i) Seja demonstrado, pelo comunicante, que o projeto da intervenção minimiza a ocupação de área de REN e as operações de aterro e escavação; ii) Sejam estabelecidas medidas de minimização das disfunções ambientais e paisagísticas; iii) Nos leitos dos cursos de água a pretensão pode ser admitida se não constituir ou contiver elementos que funcionem como obstáculo à livre circulação das águas, e desde que a secção cumpra as dimensões necessárias para o escoamento de uma cheia com o período de retorno de 100 anos, excecionando-se as ações temporárias necessárias à realização das obras. Como se pode constatar no Plano de Lavra, os requisitos supramencionados encontram-se cumpridos pelo projeto da ponte, localizada no acesso mineiro interno.

No que respeita à implantação da **linha elétrica de 15 kV,** e de acordo com o estabelecido no Anexo II, a que se refere o artigo 20.º do decreto-lei suprarreferido, face às características da pretensão, esta infraestrutura está isenta de Comunicação Prévia face aos sistemas afetados: "Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos" e "Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo".

Em relação à classe de "Cursos de água e respetivos leitos e margens, verifica-se a interseção de REN pela linha elétrica de baixa tensão no vão entre os apoios 16 e 17, não estando prevista a implantação de qualquer apoio nesta classe.

Verifica-se, também, a interseção desta classe de REN pelos vãos da linha elétrica de média tensão 1702L5157200 LN 60 kV 1572 Covas do Barroso – PC Boticas, entre os apoios 9 e 10 e entre os apoios 14 e 16, não estando, contudo, prevista a implantação de qualquer apoio nesta classe.

De acordo com o Anexo II, embora estas infraestruturas não se encontrem expressamente previstas como usos e ações compatíveis com a referida tipologia no Anexo II do Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (RJREN), considera-se que o simples atravessamento aéreo, sem ocupação física ou alteração das condições naturais dos leitos e margens, não compromete as funções ecológicas e hidráulicas estabelecidas no Anexo I do mesmo diploma.

Relativamente à **execução/requalificação dos acessos mineiros internos**, bem como ao **acesso externo à mina (Norte)**, e de acordo com o estabelecido no Anexo II, a que se refere o artigo 20.º do decreto-lei suprarreferido, face às características da pretensão, os mesmo estão sujeitos a Comunicação Prévia, a emitir pela CCDR, tendo em conta os sistemas afetados: "Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo" e "Zonas ameaçadas pelas cheias". De acordo com o estabelecido na alínea f) do Ponto VI do

Anexo II da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, a pretensão pode ser admitida desde que cumpra cumulativamente, os seguintes requisitos:

i) A largura máxima da plataforma, incluindo berma e drenagem seja de 6 m;

ii) Seja utilizado pavimento permeável ou semipermeável;

iii) O traçado seja adaptado à topografia do terreno, não podendo implicar operações de aterro ou escavação de dimensão relevante;

iv) Seja respeitada a drenagem natural do terreno;

v) Seja garantido o seu enquadramento ambiental e paisagístico.

No entanto, verifica-se que, atendendo à natureza e especificidades operacionais do projeto mineiro, não é tecnicamente viável assegurar cumulativamente o cumprimento integral de todos os requisitos anteriormente referidos para a execução e requalificação dos acessos mineiros internos e do acesso externo à mina (Norte). Com efeito, as vias de acesso associadas à atividade mineira devem garantir condições adequadas de circulação de equipamentos pesados, transporte de minério e segurança operacional. Tal implica que, em determinados troços, as larguras de plataforma sejam superiores às previstas, bem como a necessidade de realizar intervenções pontuais de modelação do terreno (escavação ou aterro) e de adotar soluções construtivas que assegurem a durabilidade e a funcionalidade das infraestruturas de acesso. Assim, considerando as diferentes exigências técnicas e operacionais, conclui-se que a pretensão não cumpre cumulativamente todos os critérios estabelecidos para intervenções compatíveis com os objetivos da REN.

De acordo com o estabelecido no n.º 7 do artigo 24.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua atual redação, quando a pretensão em causa estiver sujeita a procedimento de AIA, a pronúncia favorável da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional no âmbito desse procedimento, incluindo na fase de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, dispensa a comunicação prévia.

Assim, a emissão de um parecer favorável por parte da CCDR Norte em sede de RECAPE dispensará a necessidade de efetuar a referida comunicação prévia, prevista no RJREN.

Contudo, e conforme previsto no n.º 1 do artigo 21.º do RJREN, torna-se necessário submeter à CCDR um pedido de reconhecimento de Relevante Interesse Público, que permita, a título excecional, viabilizar a implementação destas infraestruturas em áreas integradas na Reserva Ecológica Nacional."

Este processo deverá ser apresentado após a emissão da DECAPE e aprovação do Projeto de Execução, no âmbito do licenciamento ao abrigo dos diferentes regimes ambientais aplicáveis.

6.5.5 PERÍMETROS FLORESTAIS

O Regime Florestal (RF) compreende o conjunto de disposições destinadas a assegurar não só a criação, exploração e conservação da riqueza silvícola sob o ponto de vista da economia nacional, mas também o revestimento florestal dos terrenos cuja arborização seja de utilidade pública e conveniente ou necessária para o bom regime das águas e defesa das várzeas, para valorização das planícies ardidas e benefício do clima, ou para a fixação e conservação do solo, nas montanhas e nas areias do litoral marinho.

O regime florestal decorre dos decretos de 24 de dezembro de 1901, de 24 de dezembro de 1903 e de 11 de julho de 1905.

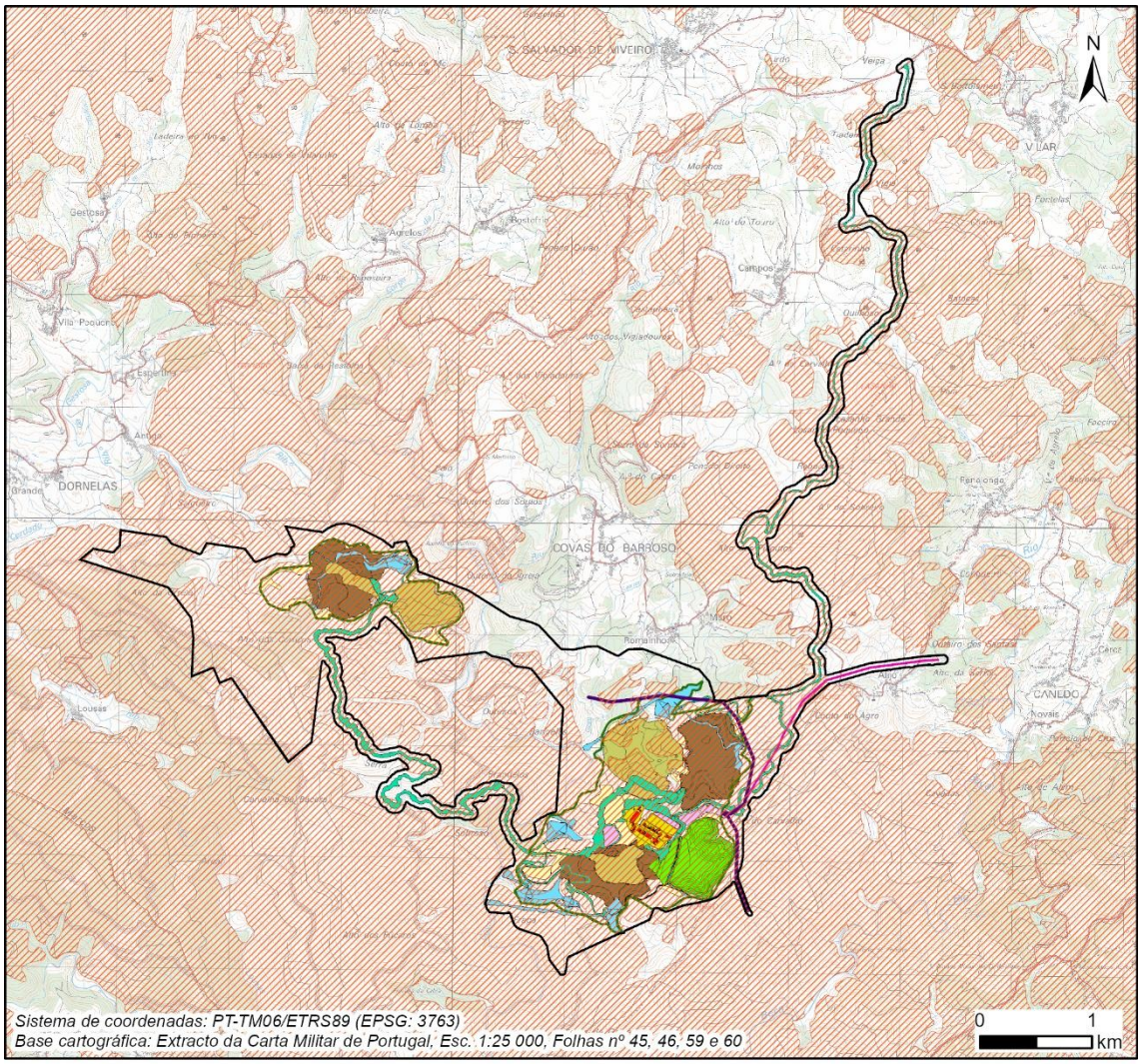
As áreas submetidas a regime florestal, para o concelho de Ribeira de Pena, são estabelecidas no PROF-EDM.

De acordo com a informação obtida na base de dados do ICNF, a área de estudo interseta o Perímetro Florestal (PF) do Barroso, submetido a regime florestal parcial tal como definido no artigo 7.º dos Regulamentos do PROF-EDM e do PROF-TMAD.

A área de estudo, de acordo com o ICNF, PDM de Boticas e PDM de Ribeira de Pena, interseta o Perímetro Florestal do Barroso em 298,83 ha, conforme ilustrado na Figura 6.5, estando, por isso, sujeita a Regime Florestal Parcial, pelo que, havendo necessidade de abate de árvores protegidas, (nenhum corte de arvoredo se poderá efetuar sem prévio auto de marca - artigo 148º, do Decreto de 1903), deverá a mesma ser alvo de prévia coordenação com o ICNF.

Neste contexto, e no que respeita a afetação de árvores protegidas, remete-se a análise para os Estudos Florestais apresentados no **ANEXO 11 do Volume IV – Anexos**, nos quais é feita a caracterização detalhada das árvores protegidas a abater e abordada a sequência de atividades daí decorrentes que dão cumprimento aos requisitos legais aplicáveis, destacando-se, em particular, a consulta dos seguintes anexos:

- ANEXO 11.1 - Inventário Florestal
- ANEXO 11.2 - Inventário de Sobreiros
- ANEXO 11.5 - Plano de Compensação dos Sobreiros
- ANEXO 11.6 - Projeto de Arborização



Ampliação da Mina do Barroso

Área de Estudo

Layout interno

- Acessos
- Plataformas de acesso
- Escombreiras
- Extração - Corta
- Gestão de Águas
- Gestão de Resíduos (TSF)
- Instalações
- Lavaria
- Pargas de Solos
- Vedação
- Faixa de Gestão da Rede Elétrica (60 kV)
- Faixa de Gestão da Rede Elétrica (15 kV)

Regime Florestal

Áreas submetidas ao Regime Florestal

Fonte: ICNF, 2023

Figura 6.5 - Afetação pelo Projeto de áreas do PF do Barroso

Na área abrangida pelo perímetro florestal a definição da faixa de proteção das linhas elétricas será efetuada em simultâneo com a negociação com os proprietários e o estabelecimento dessa faixa ficará acordado com os proprietários de cada terreno. Nesta faixa de proteção da linha elétrica apenas serão abatidas ou decotadas as árvores que interfiram com o funcionamento e com a segurança da linha elétrica, normalmente em áreas de eucalipto ou pinheiro (que correspondem a espécies florestais de crescimento rápido), evitando-se o abate de espécies protegidas e árvores de fruto. As restantes espécies florestais são objeto, sempre que necessário, de decote para cumprimento das distâncias mínimas de segurança e no estrito cumprimento do Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho, na sua versão em vigor.

Relativamente aos terrenos baldios, nos termos dos artigos 38.º a 41.º da Lei n.º 75/2017, de 17 de agosto (Lei dos Baldios e demais meios de produção comunitários), deverá ser estabelecida concertação com a assembleia de compartes para a utilização dos terrenos. Refere-se que este procedimento se encontra já em desenvolvimento, remetendo-se para o documento *Diligências para obtenção da concordância das ACB sobre intervenções em Regime Florestal,* apresentado no **ANEXO 14.1 do Volume IV – Anexos.**

6.5.6 POVOAMENTO DE SOBRO E AZINHO

O sobreiro e a azinheira são espécies sujeitas a regime jurídico específico, o qual se rege pelo Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-lei n.º 155/2004, de 30 de junho e, por último, alterado pelo Decreto-Lei nº 11/2023 de 10 de fevereiro. Neste diploma é estabelecido 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, dependendo da natureza ou da dimensão do povoamento.

Para a área de estudo foi efetuado um levantamento de sobreiros/azinheiras tendo por base a metodologia do ICNF disponibilizada pelo ICNF[10] (de 10 de setembro de 2024). Da aplicação direta desta metodologia e do Decreto-Lei nº n.º 169/2001, de 25 de maio, discriminaram-se os indivíduos em povoamento e os isolados, tendo-se, posteriormente identificado os exemplares que é necessário abater devido à implementação do Projeto em avaliação.

Para o detalhe dos resultados obtidos e respetiva sequência, remete-se para **ANEXO 11 do Volume IV – Anexos**, nos quais é feita a caracterização detalhada das árvores protegidas a abater e abordada a sequência de atividades daí decorrentes que dão cumprimento aos requisitos legais aplicáveis, destacando-se, em particular, a consulta dos seguintes anexos:

- ANEXO 11.2 - Inventário de Sobreiros
- ANEXO 11.5 - Plano de Compensação dos Sobreiros
- ANEXO 11.6 - Projeto de Arborização

[10] Disponível em: https://www.icnf.pt/florestas/protecaodearvoredo/sobreiroeazinheira

6.5.7 PATRIMÓNIO CULTURAL

A Lei de Bases do Património Cultural, Lei n.º 107/01, de 8 de setembro estabelece no seu artigo 43.º que as zonas de proteção são servidões administrativas, nas quais não podem ser concedidas pelo município, nem por outra entidade, licenças para obras de construção e para quaisquer trabalhos que alterem a topografia, os alinhamentos e as cérceas e, em geral, a distribuição de volumes e coberturas ou o revestimento exterior dos edifícios, sem prévio parecer favorável da administração do património cultural competente.

Na área em análise não existem valores patrimoniais classificados, mas considerando que existem várias ocorrências patrimoniais, remete-se para a consulta do Estudo Complementar de Património Cultural apresentado no **ANEXO 13.1 do Volume IV – Anexos**) para aferição da compatibilidade do projeto com as ocorrências patrimoniais identificadas.

6.5.8 ZONAS DE CAÇA

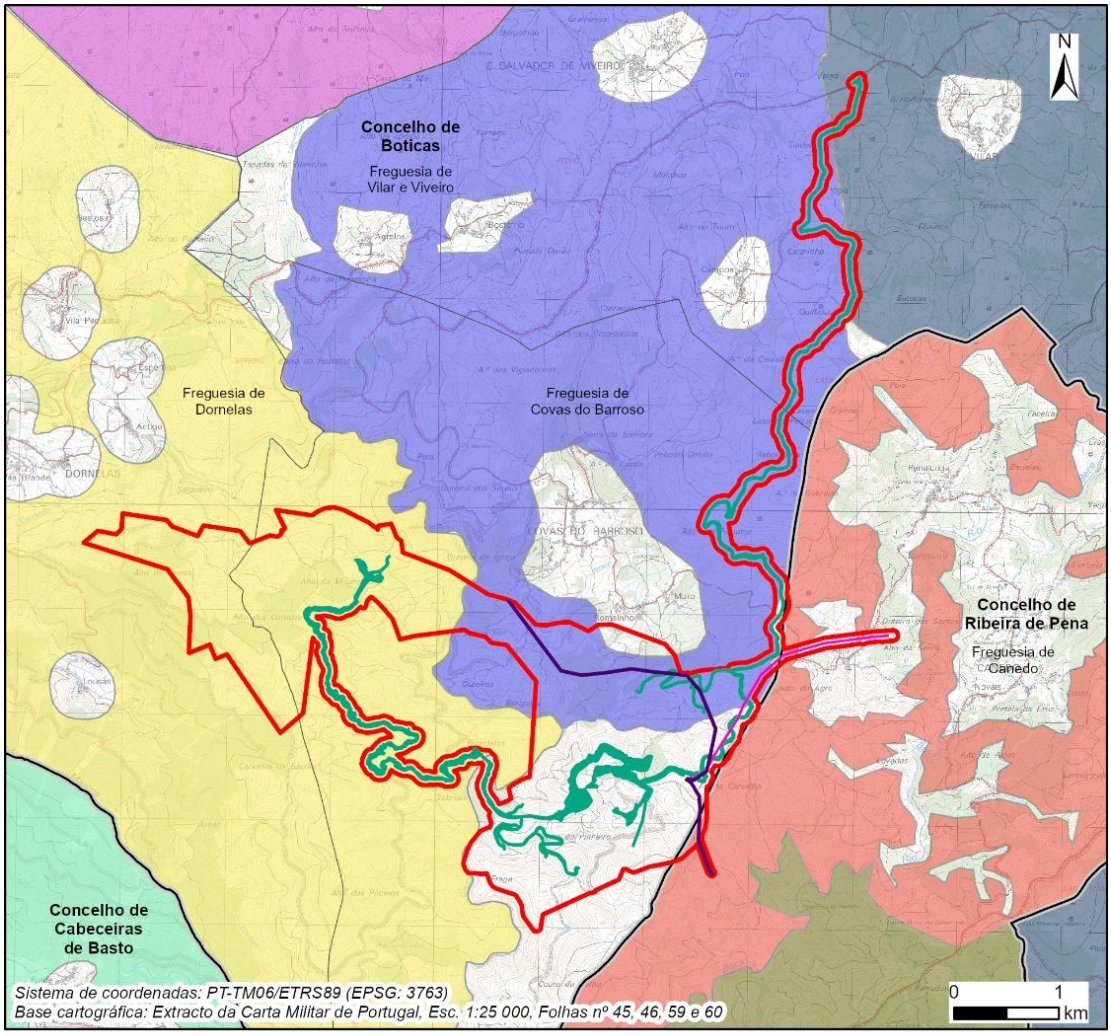
De acordo com a consulta à plataforma do ICNF, foram identificadas várias zonas de caça na área de estudo ilustradas na Figura 6.6 e no Quadro 6.4.

Quadro 6.4 - Zonas de caça abrangidas pela área de implantação do Projeto

TIPO DE ZONA DE CAÇA	DESIGNAÇÃO
Associativa	Boticas
	Lezenho
Municipal	Breias
	Couto de Dornelas

De acordo com o Regulamento da Lei de Bases Gerais da Caça (Decreto-Lei n.º 202/2004, de 18 de agosto, na redação do Decreto-Lei n.º 2/2011, de 6 de janeiro, que regulamenta a Lei n.º 173/99, de 21 de setembro - Lei de Bases Gerais da Caça), da existência destas zonas não decorre nenhuma condicionante para o Projeto, mas uma vez que na área de implantação do complexo mineiro não será possível exercer a atividade cinegética, recomenda-se a articulação com as respetivas entidades gestoras, tendo em vista a eventual exclusão dos terrenos afetos ao complexo mineiro das zonas de caça autorizadas.

Relativamente às infraestruturas associadas à Mina do Barroso, verifica-se que o acesso norte interceta a Zona de Caça de Boticas e a Zona de Caça Municipal de Couto de Dornelas, enquanto a linha elétrica de 15 kV atravessa a Zona de Caça Associativa de Boticas e a Zona de Caça Associativa do Lezenho. A interseção destas infraestruturas com as referidas zonas de caça não determina, por si só, a necessidade de exclusão dos terrenos abrangidos, devendo, contudo, ser assegurada a articulação com as respetivas entidades gestoras, de modo a salvaguardar as condições de segurança durante a execução dos trabalhos.



Ampliação da Mina do Barroso

- Área de estudo
- Acessos
- Faixa de gestão da Linha Elétrica (60 kV)
- Faixa de gestão da Linha Elétrica (15 kV)

Limites Administrativos

- Limite de freguesias
- Limite de concelho

Fonte: CAOP 2025, DGT

Zonas de caça

- Zona de Caça Associativa de Boticas
- Zona de Caça Associativa do Lezenho
- Zona de Caça Associativa da Serra do Barroso
- Zona de Caça Municipal de Couto de Dornelas
- Zona de Caça Municipal das Breias
- Zona de Caça Municipal de Cabeceiras de Basto
- Zona de Caça Municipal de Ribeira de Pena

Fonte: ICNF, 2023

Figura 6.6 – Enquadramento do Projeto nas zonas de caça existentes

6.5.9 INFRAESTRUTURAS ELÉTRICAS EXISTENTES

O Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (RSLEAT), aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro, estabelece as condições técnicas aplicáveis ao estabelecimento e exploração de linhas elétricas de alta tensão, com vista à proteção de pessoas e bens e à salvaguarda dos interesses coletivos.

Para efeitos de análise territorial, nos termos do artigo 28.º do referido diploma devem ser consideradas as zonas de proteção/faixas de servidão associadas às linhas elétricas existentes, designadamente:

- Linhas de Média Tensão (MT) – Rede Nacional de Distribuição/Sistema de Distribuição E-REDES:
    - Tensão entre 15 kV e ≤40 kV: 15 m (7,5 m para cada lado do eixo da linha);
    - Tensão entre 40 kV e ≤60 kV: 25 m (12,5 m para cada lado do eixo da linha);
- Linhas de Alta (E-REDES) e Muito Alta Tensão (REN) (AT/MAT) – Rede Nacional de Transporte:
    - Tensão entre >60 kV a 400 kV: 45 m (22,5 m para cada lado do eixo da linha).

O mesmo regulamento estabelece ainda uma distância dos condutores a edifícios de 3,45 m para linhas de 60 kV, 4,65 m para linhas de 220 kV e 6 m para linhas de 400 kV e uma distância geral a obstáculos diversos de 2,45 m para linhas de 60 kV, de 3,65 m para linhas de 220 kV e 5 m para linhas de 400 kV.

Pela análise ao **Desenho 204,** do **Volume III – Peças Desenhadas**, constata-se que a área de implantação interseta infraestruturas elétricas de Média Tensão existentes e pertencentes à RND, conforme indicado pela E-Redes - **Anexo 2 (Contacto de Entidades) do Volume IV - Anexos**. Contudo, no âmbito do Projeto de Execução, foi desenvolvido o projeto do desvio dessas infraestruturas, identificadas como 1702L5157200 LN 60 kV 1572 Covas do Barroso – PC Boticas e 1702L5157300 LN 60 kV 1573 PC Boticas – PC Fonte do Mouro, encontrando-se o respetivo licenciamento em curso.

6.5.10 RODOVIÁRIAS

A Lei n.º 34/2015 aprova o novo Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional (EERRN). Este estabelece as regras que visam a proteção da estrada e da sua zona envolvente. As normas estabelecidas no artigo 32.º "Zona de servidão *non aedificandi*", referem:

- Para os IP e Autoestradas: 50 m para cada lado do eixo da estrada e nunca menos de 20 m da zona da estrada;

- Para os IC: 35 m para cada lado do eixo da estrada e nunca a menos de 15 m da zona da estrada;

- Para as EN e restantes estradas a que se aplica o presente Estatuto: 20 m para cada lado do eixo da estrada ou dentro da zona de servidão de visibilidade e nunca a menos de 5 m da zona da estrada.

A Lei n.º 2110, de 19 de agosto, determina como zonas de servidão *non aedificandi* para estradas e caminhos municipais faixas de 6 m e 4,5 m, respetivamente, para cada lado do eixo da via.

Da análise do **Desenho 204 do Volume III – Peças Desenhadas**, verifica-se a presença, no interior da área de estudo, de uma Estrada Regional e de Caminhos Municipais, intercetadas pelo Projeto. Os Caminhos Municipais localizados na área de implantação da Mina do Barroso serão inutilizados, uma vez que se inserem na área afeta à extração mineral. Relativamente aos acessos ao Projeto, verifica-se que estes acompanham, em grande parte, o traçado dos Caminhos Municipais existentes, estando ainda previstos acessos a construir e a beneficiar. A Estrada Regional existente será utilizada exclusivamente como via de interligação ao projeto.

6.5.11 SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA DE FOGOS RURAIS

6.5.11.1 ENQUADRAMENTO

O Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, na sua redação atual, estabelece o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais, que veio revogar o Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho, onde se estabelecia as medidas e ações a desenvolver no âmbito do Sistema Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios, e se previa o desenvolvimento de Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios.

O Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR) apresenta-se como um instrumento cujo planeamento garante a coerência territorial e operacional, consubstanciado no Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais (PNGIFR) e operacionalizado em programas de ação nacional, regionais, sub-regionais e programas municipais de execução.

Os Programas Sub-regionais de Ação de Gestão Integrada de Fogos Rurais (PSA) são desenvolvidos pelas Comissões Sub-regionais de Gestão Integrada de Fogos Rurais, em estreita colaboração com as entidades intermunicipais, tendo como objetivo traduzir, à escala das unidades territoriais NUT III do continente, as orientações definidas nos Programas Regionais de Ação. Após a sua aprovação, estes instrumentos são

encaminhados para os municípios, que procedem à respetiva adequação à realidade local, dando origem aos programas municipais de execução. [11]

Atualmente, encontram-se aprovados e homologados em Diário da República os PSA que se apresentam no Quadro 6.5.

Quadro 6.5 – Plano Sub-regionais de Ação atualmente em vigor[12]

REGIÃO	SUB-REGIÃO	DOCUMENTO LEGISLATIVO QUE APROVA O PSA
Norte	Tâmega e Sousa	Aviso n.º 25984/2025/2, de 16 de outubro
Lisboa e Vale do Tejo	Oeste	Aviso n.º 12807/2024/2, de 21 de junho
	Área Metropolitana de Lisboa	Aviso n.º 17830/2024/2, de 19 de agosto
Algarve	-	Aviso (extrato) n.º 26789/2024/2, de 29 de novembro

Os Programas Municipais de Execução (PME) constituem o principal instrumento operativo do SGIFR, uma vez que neles se definem de forma concreta as intervenções e projetos decorrentes das orientações estabelecidas no Plano Nacional. Estes documentos assumem um carácter eminentemente prático e de aplicação direta, traduzindo à escala municipal os objetivos e medidas previstos nos PSA que lhes servem de base. A sua elaboração é da responsabilidade dos municípios, em articulação com as Comissões Municipais de Gestão Integrada de Fogos Rurais, assegurando a priorização das ações e a planificação das operações ao longo das diversas fases da cadeia de gestão do fogo rural.[13] No total, prevê-se a elaboração de 278 Programas Municipais de Execução, abrangendo todo o território nacional.

Em complemento, foi publicado o Despacho n.º 4223/2025, de 29 de abril, que aprova o Regulamento de normas técnicas relativas à gestão de combustível nas faixas de gestão de combustível das redes primária, secundária e terciária e nas áreas estratégicas de mosaicos de gestão de combustível. Este novo regulamento veio atualizar e consolidar as especificações técnicas anteriormente previstas no Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho, definindo critérios uniformes para a execução, manutenção e fiscalização das faixas de gestão de combustível, de acordo com o disposto no Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro.

O SGIFR estabelece no seu artigo 46.º as redes de defesa, integrando estas as seguintes componentes:

- Rede primária de faixas de gestão de combustível (cujas características são detalhadas no artigo 48.º);

[11] Considerando as alterações vigentes: Retificação n.º 39/A/2021 e Decretos-Lei n.os 119-A/2021, 49/2022, 56/2023 e 6/2025.

[12] https://www.sgifr.gov.pt/programas-sub-regionais-de-acao

[13] https://www.sgifr.gov.pt/programas-municipais-de-execucao

- Rede secundária de faixas de gestão de combustível (cujas características são detalhadas no artigo 49.º);
- Rede terciária de faixas de gestão de combustível;
- Áreas estratégicas de mosaicos de gestão de combustível;
- Rede de pontos de água;
- Rede viária florestal;
- Rede de vigilância e deteção de incêndio.

Estas redes integram a estrutura de defesa do território, garantindo a gestão do risco de incêndio ao longo de toda a cadeia de ação do SGIFR, desde a prevenção até ao pós-evento.

Para a região onde se insere o Projeto em estudo, **sub-região do Alto Tâmega e Barroso**, à data de realização do presente documento[14] (outubro de 2026), não se encontram aprovados nem em vigor Programas Sub-regionais de Ação de Gestão Integrada de Fogos Rurais (PSA) nem Programas Municipais de Execução (PME) para os municípios de **Boticas e Ribeira de Pena**.

Deste modo, apesar de terminado o prazo de vigência dos planos (norma transitória disposta no artigo 79.º do SGIFR), não existindo novos Programas em substituição dos mesmos, assume-se como ainda válidos e atuais os **PMDFCI existentes de Boticas e Ribeira de Pena**, tendo sido realizado o enquadramento nos elementos de defesa que os acompanham, garantindo a conformidade com as redes e normas estabelecidas pelo SGIFR e pelo Regulamento de normas técnicas de gestão de combustível, homologado pelo Despacho n.º 675/2026, que substituiu o despacho anterior de 2025 e incorpora lições dos incêndios recentes.

De seguida, é realizado o enquadramento do Projeto em cada um desses elementos componentes do SGIFR, tendo-se concluído que o Projeto é compatível com os diferentes elementos de defesa da floresta contra incêndios rurais, como adiante se demonstra.

6.5.11.2 PERIGOSIDADE DE INCÊNDIO

O novo diploma legal estabelece as "Áreas Prioritárias de Prevenção e Segurança" (APPS). De acordo com o n.º 1 do artigo 42.º, "os territórios correspondentes às classes de perigosidade 'alta' e 'muito alta' constituem APPS, identificados na carta de perigosidade de incêndio rural (…)".

[14] Disponível em https://www.sgifr.gov.pt/programas-municipais-de-execucao, consultado a 29 de janeiro de 2026

Nos termos do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 49/2022, de 19 de junho, diploma que atualizou o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR), mantêm-se em vigor as cartas de perigosidade constantes dos Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI), até à atualização das APPS pelas comissões sub-regionais de gestão integrada de fogos rurais. Neste contexto, a carta de perigosidade do PMDFCI de Boticas encontra-se válida até 26/06/2032, enquanto o PMDFCI de Ribeira de Pena já não se encontra em vigor.

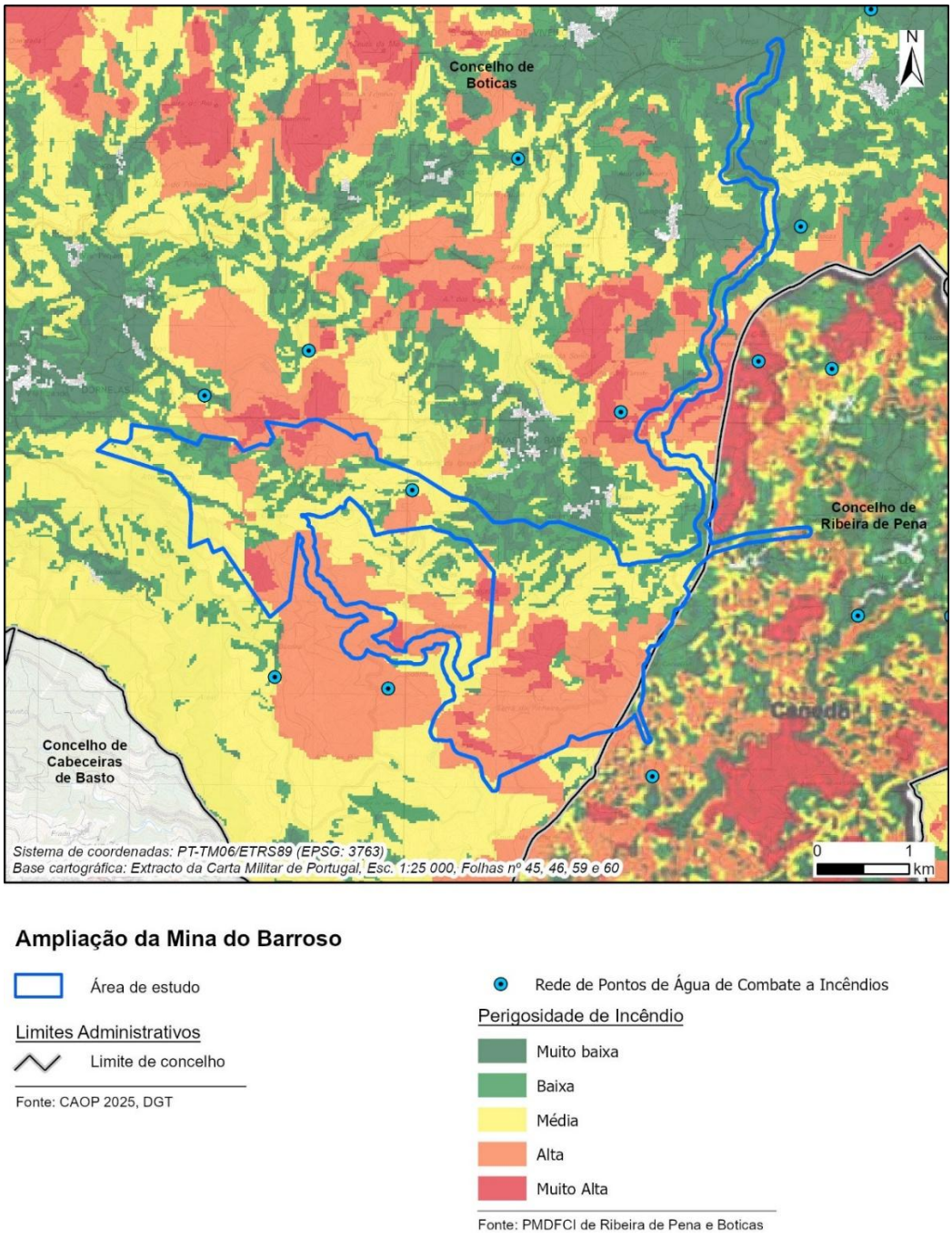


Figura 6.7 - Enquadramento do Projeto na Carta de Perigosidade do PMDFCI dos municípios de Boticas e Ribeira de Pena

Os artigos 60.º e 61.º, do Decreto-Lei n.º 82/2021, na sua redação atual, apresentam os condicionalismos a que estão sujeitas as intervenções dentro, e fora, das APPS, respetivamente.

O n.º 1, do artigo 60.º, indica que:

> *"1 - Nos territórios incluídos nas APPS com condicionamentos à edificação, em resultado da aplicação da metodologia prevista no n.º 3 do artigo 42.º, com exceção dos aglomerados rurais, são interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em operações de loteamento e obras de edificação."*
>
> No entanto, o n.º 2 do mesmo artigo estabelece ainda exceções às interdições referidas, nomeadamente, para a linha elétrica e rede rodoviária *"c) (…) vias de comunicação, instalações e estruturas associadas de produção e de armazenamento de energia elétrica, infraestruturas de transporte e de distribuição de energia (…)"*. E para a mina "*d) Obras destinadas a utilização exclusivamente (…) de exploração de recursos energéticos ou geológicos, desde que a câmara municipal competente reconheça o seu interesse municipal e verifiquem, cumulativamente, as seguintes condições:*
>
> > *i) Inexistência de alternativa adequada de localização fora de APPS;*
> >
> > *ii) Adoção de medidas de minimização do perigo de incêndio a adotar pelo interessado, incluindo uma faixa de gestão de combustível com a largura de 100 m em redor do edifício ou conjunto de edifícios;*
> >
> > *iii) Adoção de 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;*
> >
> > *iv) Inadequação das edificações para uso habitacional ou turístico."*
> >
> > Compete à câmara municipal a verificação das exceções previstas no n.º 2 (*cf.* n.º 3, artigo 60.º).

De referir que o Projeto de Ampliação da Mina do Barroso possui instalações, nomeadamente a Lavaria, implantadas em APPS - "Áreas Prioritárias de Prevenção e Segurança", pelo que compete à Câmara Municipal atestar que o Projeto está contemplado nas exceções previstas no SGIFR.

No que toca aos condicionalismos fora de APPS, o artigo 61.º refere que:

> *"1 – (…), as obras de construção ou ampliação de edifícios em solo rústico fora de aglomerados rurais, quando se situem em território florestal ou a menos de 50 m de territórios florestais, devem cumprir as seguintes condições cumulativas:*
>
> *a) Adoção pelo interessado de uma faixa de gestão de combustível com a largura de 50 m em redor do edifício ou conjunto de edifícios;*

b) Afastamento à estrema do prédio, ou à estrema de prédio confinante pertencente ao mesmo proprietário, nunca inferior a 50 m, no caso de obras de construção.

c) Adoção de medidas de proteção relativas à resistência do edifício à passagem do fogo, de acordo com os requisitos estabelecidos por despacho do presidente da ANEPC e a constar em ficha de segurança ou projeto de especialidade no âmbito do regime jurídico de segurança contra incêndio em edifícios, de acordo com a categoria de risco, sujeito a parecer obrigatório da entidade competente e à realização de vistoria;

d) Adoção de medidas relativas à contenção de possíveis fontes de ignição de incêndios no edifício e respetivo logradouro. (…)

3 – (…) ou de edifícios integrados em infraestruturas de produção, armazenamento, transporte e distribuição de energia elétrica, (…) pode o município, a pedido do interessado e em função da análise de risco subscrita por técnico com qualificação de nível 6 ou superior em proteção civil ou ciências conexas, reduzir até um mínimo de 10 m a largura da faixa prevista nas alíneas a) e b) do n.º 1, desde que verificadas as restantes condições previstas no mesmo número e obtido parecer favorável da comissão municipal de gestão integrada de fogos rurais, aplicando-se o disposto nos n.os 3 e 4 do artigo anterior."

Assim, o Proponente do Projeto deverá garantir a criação das faixas de gestão combustível (regidas pelas disposições do Despacho n.º 4223/2025) necessárias, bem como o indicado nas alíneas b) a d) do ponto 1, referido anteriormente.

6.5.11.3 FAIXAS DE GESTÃO DE COMBUSTÍVEL

As faixas de gestão de combustível (FGC) são áreas nas quais se procede à limpeza para redução do material vegetal e lenhoso, de modo a mitigar o risco de propagação de fogo. Estas integram uma rede hierarquizada composta por três níveis: a rede primária, de âmbito regional e nacional, cria barreiras estratégicas à propagação dos incêndios e protege infraestruturas críticas; a rede secundária, de escala municipal, compartimenta o território e protege povoações, vias e equipamentos essenciais; e a rede terciária, de âmbito local ou privado, reduz a carga combustível junto a edificações e explorações, assegurando a autodefesa de pessoas e bens.

A rede secundária tem como função a redução dos efeitos da passagem de incêndios, podendo-se encontrar associada a vias de comunicação, infraestruturas e equipamentos sociais, zonas edificadas e formações florestais e agrícolas de valor especial. Mais especificamente, a rede secundária desenvolve-se nas envolventes "*a) Da rede rodoviária (…); b) Das linhas de transporte e distribuição de energia (…)*", como referido no artigo 49.º, alínea b) e e), respetivamente, do Decreto-Lei n.º 82/2021.

No ponto 4, alínea i) do mesmo artigo é referido que "*No caso de linhas de transporte e distribuição de energia elétrica em muito alta tensão e em alta tensão, a gestão do*

combustível numa faixa correspondente à projeção vertical dos cabos condutores exteriores, acrescidos de uma faixa de largura não inferior a 10 m para cada um dos lados".

Neste contexto, salienta-se que as linhas elétricas de 60 kV existentes, cujo desvio parcial está previsto no Projeto de Execução, estão sujeitas à criação de uma faixa de gestão de combustível correspondente à projeção vertical dos cabos condutores exteriores, acrescida de uma largura não inferior a 10 metros para cada lado. Por sua vez, a linha elétrica de 15 kV prevista no Projeto, por se tratar de uma infraestrutura de média tensão, encontra-se sujeita à criação de uma faixa de gestão de combustível correspondente à projeção vertical dos cabos condutores exteriores, acrescida de uma largura não inferior a 7 metros para cada lado. O cumprimento destes requisitos encontra-se refletido nas peças desenhadas do Projeto de Execução que acompanha o presente RECAPE.

Importa ainda referir que o Projeto interfere com algumas Faixas de Gestão de Combustível existentes, abrangendo os níveis primário, secundário e terciário, conforme informação constante dos PMDFCI dos municípios abrangidos. O artigo 50.º do SGIFR, prevê que *"1 – A intersecção de faixas de gestão de combustível não dispensa o dever de execução, por cada entidade, dos trabalhos de gestão de combustível da sua responsabilidade (…)"*. A alínea e) do mesmo artigo esclarece ainda *"e) Sem prejuízo do disposto nas alíneas anteriores, as entidades responsáveis por faixas de gestão de combustível da rede secundária executam os trabalhos de gestão de combustível em toda a área da sua responsabilidade, quando estas intersetem faixas de gestão de combustível da rede primária."*

Sempre que a Rede Secundária de FGC (RSFGC) intersete a Rede Primária (RPFGC), a execução e manutenção destas faixas não poderá ser comprometida pelo Projeto, devendo esta gestão de ser assegurada em plena articulação com os Programas Sub-regionais de Ação (PSA) e posteriormente em Programa Municipal de Execução (PME), quando os mesmos entrarem em vigor.

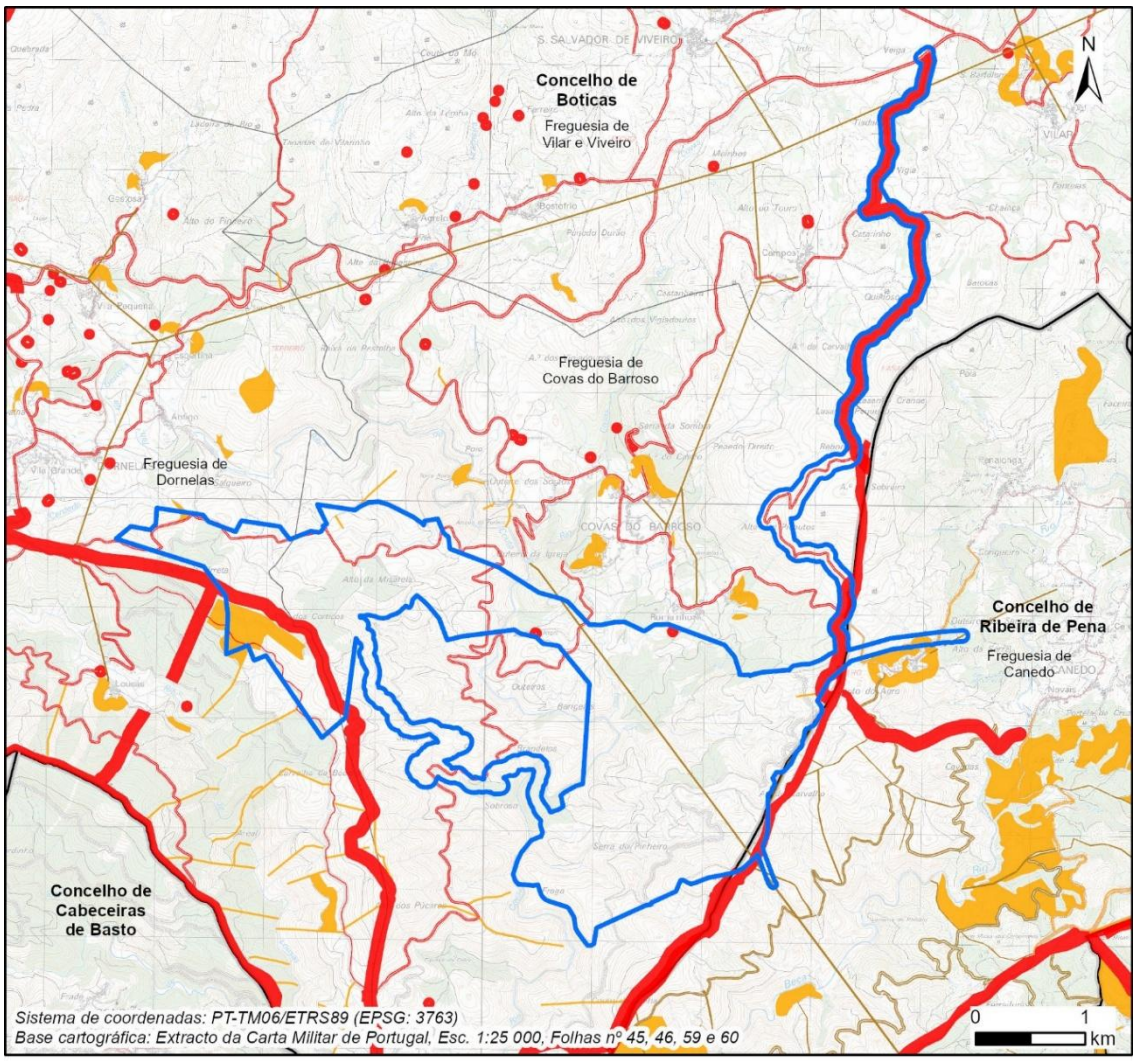
O Projeto contempla a criação de faixas de gestão de combustível para a Lavaria, Acessos e Linhas Elétricas, passando as mesmas a integrar a RSFGC.

A interseção dos acessos e das linhas elétricas com as FGC não implicará transtorno na manutenção e funcionalidade da Rede Primária existente. Contudo, previamente à fase de construção do projeto, será assegurado junto da Câmara Municipal de Boticas e Ribeira de Pena, nomeadamente com o seu Gabinete Técnico Florestal, a compatibilização do Projeto com as redes de defesa da floresta contra incêndios, bem como a compatibilização com o PSA Alto Tâmega e Barroso e PME dos municípios abrangidos, que entrem, entretanto, em vigor, por forma a existir harmonização entre as entidades responsáveis, nunca comprometendo a funcionalidade da rede de defesa existente. Salienta-se que a instalação do projeto, ao promover a descontinuidade do coberto vegetal e a redução da carga combustível na área ocupada pelo projeto, constitui um reforço da eficácia da rede de gestão de combustível existente.

Neste contexto, constata-se que o Projeto não só respeita as condicionantes da Rede Primária e Secundária de Faixas de Gestão de Combustível, como contribui para o

cumprimento das metas estabelecidas nos instrumentos de planeamento territorial aplicáveis, nomeadamente no controlo de ignições, na acessibilidade para as forças de combate e na continuidade da Rede Viária Florestal, cabendo ao Proponente assegurar a implementação e manutenção das medidas necessárias ao cumprimento destas disposições durante as fases de construção e exploração do Projeto.

Na área de estudo do RECAPE identificam-se (Figura 6.8) as faixas de gestão de combustível existentes que serão intersetadas.



Ampliação da Mina do Barroso

Área de estudo

Limites Administrativos

Limite de freguesias

Limite de concelho

Fonte: CAOP 2025, DGT

Faixas de gestão de combustível

Primárias

Secundárias

Terciárias

Fonte: PMDFCI de Ribeira de Pena e Boticas

Figura 6.8 – Interseção da Rede de FGC pela área onde será implantado o Projeto

6.5.11.4 GESTÃO DE COMBUSTÍVEL

Como referido anteriormente, as normas técnicas para gestão de combustível nas áreas pelas quais o Proponente é responsável (faixas a criar devido à implementação do Projeto e casos de interseção com a rede primária) devem seguir os pressupostos dispostos no Anexo do novo Regulamento, aprovado pelo Despacho n.º 4223/2025.

Para faixas associadas a infraestruturas lineares (rede rodoviária, ferroviária, linhas de transporte e distribuição de energia, gasodutos e oleodutos), no caso de:

- Ocupação florestal, são aplicáveis os critérios definidos no artigo 10º;
- Ocupação agrícola, áreas sociais e/ou jardins, devem seguir os critérios expostos no artigo 11º.

O artigo 12º refere que estão isentos de cumprimento dos critérios de gestão, mediante aprovação da Comissão Sub-Regional, os troços de linhas de distribuição e transporte de energia elétrica onde exista sobrevoo de vales ou outras depressões topográficas, com altura superior a 30 m, bem como locais de atravessamento de galerias ribeirinhas.

O artigo 12º refere que estão isentos de cumprimento dos critérios de gestão, mediante aprovação da Comissão Sub-Regional, os troços de viadutos com altura do solo superior a 10 metros.

Importa, também, salientar que no caso de infraestruturas viárias às quais se associem alinhamentos arbóreos com especial valor patrimonial ou paisagístico, a conservar integralmente, devem ser seguidos os critérios definidos no artigo 13º.

Para faixas associadas a outras infraestruturas (áreas edificadas, estabelecimentos industriais e abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 150/2015, plataformas logísticas, aterros, instalações de produção e armazenamento de energia elétrica e gás e infraestruturas SIRESP), são aplicáveis os critérios do artigo 14º. A faixa passa a dividir-se em 3 diferentes zonas:

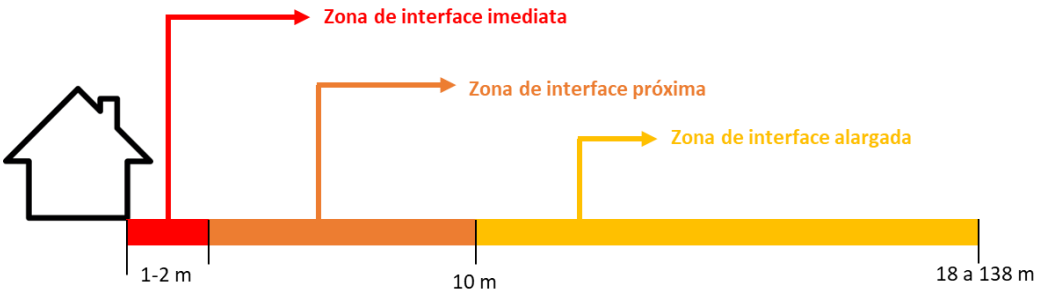


Figura 6.9 – Esquema exemplificativo da divisão da faixa aplicável a outras infraestruturas

Na zona imediata (1–2 m) é esperada a remoção total de vegetação e criação de faixa inerte junto às edificações/outras infraestruturas. Já na zona próxima (até 10 m) deve

ocorrer o desbaste e desramação de árvores e arbustos, garantindo descontinuidade vertical e horizontal e afastamento mínimo de 5 m das copas em relação à infraestrutura. Por fim, na zona alargada (até ao limite da faixa definida) deve ser assegurada a manutenção de descontinuidade do combustível e controlo da altura da vegetação. Salienta-se que nas zonas de interface próxima e alargada, deverá ser promovida a ocupação e/ou adensamento por espécies arbóreas e arbustivas caducifólias, sempre que as condições edafoclimáticas o permitam.

6.5.11.5 Áreas estratégicas de mosaicos de gestão de combustível

As áreas de mosaico servem para diversificar o uso e a estrutura da vegetação, criando descontinuidades na paisagem que dificultam a propagação de incêndios e facilitam o combate. São zonas onde se intercalam áreas agrícolas, florestais e de pastagem, promovendo uma gestão ativa do combustível e a resiliência dos ecossistemas e das comunidades rurais.

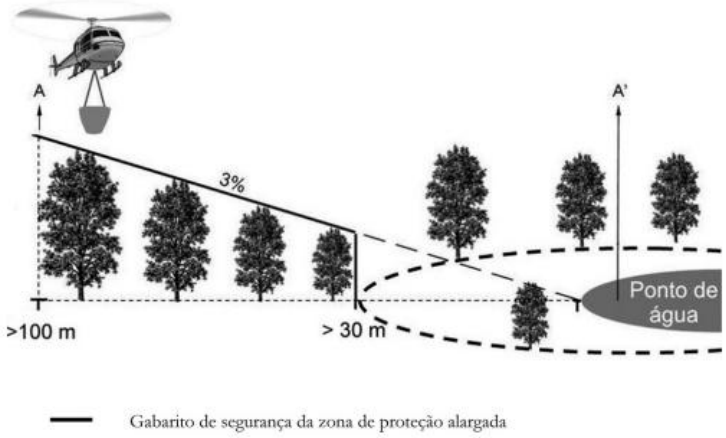
Estas áreas admitem ocupação compatível desde que garantida a gestão do sub-coberto e o cumprimento das funções da hierarquia da faixa a implementar.

Assim sendo, não se verificam restrições ao Projeto por interseção com esta componente de defesa da floresta contra incêndios.

6.5.11.6 Rede de Pontos de Água (RPA) de Combate a Incêndio

Os pontos de água de combate a incêndios são “massas de água estrategicamente localizadas e permanentemente disponíveis para a utilização por meios terrestres e meios aéreos, nas atividades de Defesa da Floresta Contra Incêndios (DFCI) (…)”, de acordo com o Artigo 2.º, alínea c), do Despacho n.º 5711/2014, de 30 de abril. Este despacho diz respeito ao Regulamento dos Pontos de Água que define as normas técnicas e funcionais relativas à classificação, cadastro, construção e manutenção dos pontos de água, integrantes das Redes de Defesa da Floresta Contra Incêndios (RDFCI).

Os pontos de água podem ser aéreos, terrestres ou mistos (abastecimento por meios aéreos e terrestres), mediante a sua funcionalidade e operacionalidade (artigo 4.º). Segundo o artigo 6.º, ponto 2, os pontos de água para abastecimento de meios aéreos (isto é, os classificados como aéreos e mistos), possuem uma zona de proteção imediata de 30 m e uma zona de proteção alargada, abrangendo cones de voo de aproximação e escapatória de emergência segundo o esquema do Anexo II do mesmo Despacho.



Fonte: Anexo II, Despacho n.º 5711/2014

Figura 6.10 - Exemplo de esquema de proteção alargada de pontos de água aéreos e mistos

Já os pontos terrestres não apresentam faixa de proteção, no entanto, são acompanhados de faixa de gestão de combustível, integrada na rede secundária, de largura não inferior a 10 m. Assim, na análise de interseção da área de estudo com estes elementos da RDFCI, foi considerada uma faixa de raio de 10 m aos pontos terrestres e uma faixa com raio de 100 m para os pontos mistos e aéreos.

Através de informação cartográfica associada aos PMDFCI dos Município de Boticas e Ribeira de Pena (Figura 6.7) verifica-se que na área de estudo existe interferência do Projeto com 1 ponto misto da RPA, encontrando-se, contudo, salvaguardada a zona de proteção imediata. O Proponente do Projeto – *SAVANNAH LITHIUM* – assegurará a relocalização deste posto misto da RPA e a medida MC5 garante que a autorização para utilização dos reservatórios de águas limpas para abastecimento dos aviões de combate a incêndios está assegurada.

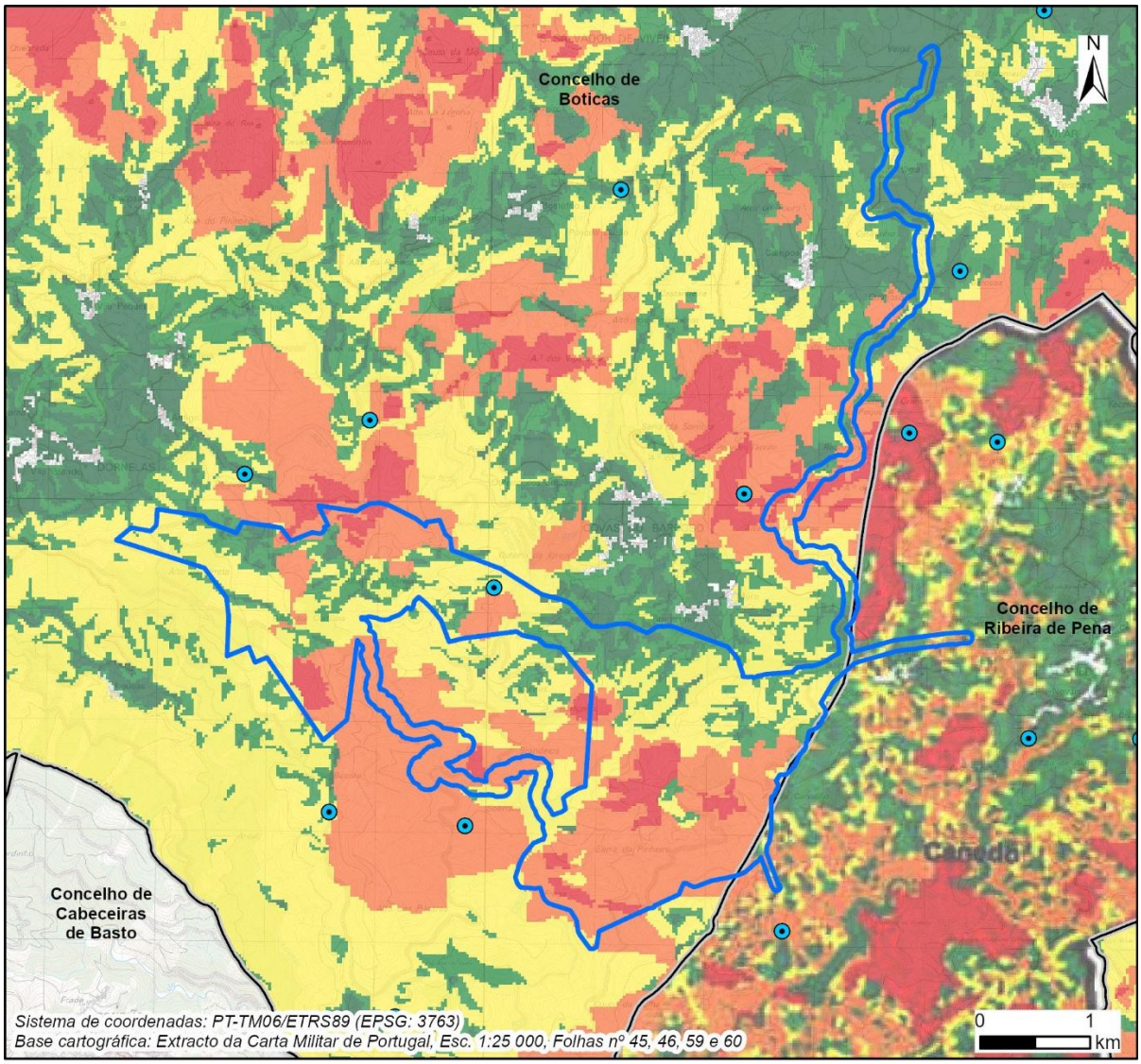


Figura 6.11 – Rede de pontos de água de combate a incêndios florestais na área de estudo

6.5.11.7 Rede Viária Florestal e Rede Nacional de Postos de Vigia

A Rede Viária Florestal (RVF) dos municípios abrangidos é composta por caminhos e estradas florestais conjuntamente com estradas alcatroadas.

O Projetista das vias recorreu a alguns trechos da RVF para desenvolver os acessos ao Projeto, nomeadamente aquando do desenvolvimento dos acessos aos apoios da LE, por forma a evitar a ocupação de novas áreas.

De salientar que a ocupação dos acessos para a construção da linha é maioritariamente temporária, durante a qual existirá perturbação na circulação nas vias da RVF, continuando, contudo, durante a fase de exploração, a circulação nos acessos aos apoios da linha, para garantir as operações de manutenção.

Adicionalmente, nos municípios de Boticas e Ribeira de Pena verifica-se a existência de caminhos pertencentes à RVF que serão inativados pela presença das infraestruturas mineiras.

Relativamente aos postos de vigia, pela análise dos PMDFCI de Boticas e Ribeira de Pena (Caderno II) e dos resultados do Contacto de Entidades, nomeadamente a resposta da GNR constante do **ANEXO 2 do Volume IV – Anexos**, confirmou-se que na área de estudo não se localiza nenhum Posto de Vigia.

6.5.12 Conclusões da análise da conformidade com Servidões e Restrições de Utilidade Pública e outras condicionantes

No Quadro 6.6 resume-se a análise de conformidade com Servidões e Restrições de Utilidade Pública.

Quadro 6.6 - Resultados da análise da conformidade do Projeto com SRUP e outras condicionantes ao uso do solo

Servidões e restrições de utilidade pública	Conformidade e eventuais condicionalismos ao desenvolvimento do Projeto
Domínio Hídrico	Para assegurar a compatibilidade do projeto, é necessário proceder ao pedido de Título de Utilização de Recursos Hídricos (TURH), atendendo às interseções existentes do DH.
Reserva Agrícola Nacional	Embora a área de estudo intersete solos integrados na Reserva Agrícola Nacional (RAN), a implantação do projeto não ocorre em áreas classificadas nesta SRUP. Verifica-se a sobrepassagem áreas integradas na RAN pela linha elétrica de 15 kV, mas não está prevista a implantação de quaisquer apoios em solos que integram esta reserva. O desvio das linha elétricas de 60kV não interfere com áreas da RAN. Assim, considera-se que o projeto é compatível com a RAN.

Servidões e restrições de utilidade pública	Conformidade e eventuais condicionalismos ao desenvolvimento do Projeto
Reserva Ecológica Nacional	Relativamente aos elementos de projeto, designadamente as infraestruturas mineiras associadas à ampliação da mina, a ponte e a infraestrutura elétrica de 15 kV, conclui-se pela sua compatibilidade com esta SRUP. A emissão de um parecer favorável por parte da CCDR Norte em sede de RECAPE dispensará a necessidade de efetuar a Comunicação Prévia, prevista no RJREN. Contudo, dado que não é tecnicamente viável que o projeto de execução / requalificação dos acessos mineiros internos e do acesso externo à mina cumpram integralmente os requisitos aplicáveis, compatibilizando estas intervenções com os objetivos da REN, será necessária a instrução de um processo de reconhecimento de Relevante Interesse Público (n.º 1 do artigo 21.º do RJREN), ao abrigo do qual poderá, a título excecional, ser obtida autorização para a realização das intervenções necessárias em áreas integradas na REN.
Perímetros Florestais	O Projeto de Ampliação da Mina do Barroso abrange áreas integradas no Perímetro Florestal do Barroso, submetidas a Regime Florestal Parcial, cujo enquadramento legal não estabelece uma proibição expressa à ampliação de explorações mineiras existentes. Neste âmbito, o Projeto contempla medidas de salvaguarda e compensação dos valores florestais afetados, fundamentadas nos estudos apresentados no Anexo 11 do Volume IV, nomeadamente os inventários florestais, o Plano de Compensação dos Sobreiros e o Projeto de Arborização. Relativamente aos terrenos baldios, o Anexo 14.1 do Volume IV documenta as diligências desenvolvidas junto das Assembleias de Compartes, incluindo os acordos e autorizações obtidos para parte das áreas abrangidas. Assim, considera-se o Projeto compatível com o Regime Florestal Parcial, atendendo à natureza da intervenção e às medidas de salvaguarda e compensação previstas, sem prejuízo do cumprimento dos procedimentos legalmente exigíveis junto do ICNF e das disposições aplicáveis à utilização dos terrenos baldios.
Povoamento de Sobro e Azinho	O abate de sobreiros presentes nas áreas a intervencionar implica autorização do ICNF e a apresentação de um Plano de Compensação (detalhes nos **ANEXOS 11.2 e 11.5 do Volume IV – Anexos**).
Património Cultural	Na área em análise não existem valores patrimoniais classificados, mas considerando que existem várias ocorrências patrimoniais, remete-se para a consulta do ***Estudo Complementar do Património Cultural*** (apresentado no Relatório Patrimonial apresentado no **ANEXO 13.1 do Volume IV – Anexos**) para aferição da compatibilidade do projeto com as ocorrências patrimoniais identificadas.
Zonas de Caça	Recomenda-se que os terrenos afetos à área de implantação sejam excluídos das zonas de caça autorizadas.

Servidões e restrições de utilidade pública	Conformidade e eventuais condicionalismos ao desenvolvimento do Projeto
Infraestruturas elétricas	Constata-se que a área de implantação é intercetada por duas linhas elétricas de Média Tensão existentes. Contudo, no âmbito do Projeto de Execução, foi desenvolvido o projeto de desvio dessas linhas elétricas de 60 kV, encontrando-se o licenciamento da mesma a aguardar aprovação pela DGEG.
Infraestruturas rodoviárias	Os Caminhos Municipais localizados na área de implantação da Mina do Barroso serão inutilizados, uma vez que se inserem na área afeta à extração mineral. Relativamente aos acessos ao projeto, verifica-se que estes acompanham, em grande parte, o traçado dos Caminhos Municipais existentes, estando contudo também previstos acessos a construir e a beneficiar. A Estrada Nacional existente será utilizada exclusivamente como via de interligação ao projeto.
Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais	Realizado o enquadramento do Projeto com os diferentes elementos de defesa da floresta contra incêndios rurais do SGIFR, concluiu-se que o Projeto é compatível, desde que esteja garantida a implementação, após construção, das faixas de gestão de combustível necessárias para cumprimento dos requisitos legais; contudo, dado que o Projeto possui instalações, nomeadamente a Lavaria, implantadas em APPS, compete à Câmara Municipal atestar que o Projeto está contemplado nas exceções previstas no SGIFR.

7 ENTIDADES CONTACTADAS NO ÂMBITO DO RECAPE

Nos termos da Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro (ponto 2.4.1.2 do Módulo X.ii do Anexo II) o RECAPE deve contemplar uma referência ao contacto efetuado às entidades pertinentes, atendendo à tipologia e localização do projeto em análise, e à análise do conteúdo das respostas recebidas, não sendo evidenciado de forma explícita se a consulta referida tem obrigatoriamente de ser realizada em fase de RECAPE ou se é possível considerar apenas os resultados da consulta efetuada na fase de EIA, quer diretamente pela equipa de Ambiente no âmbito da elaboração do EIA, quer através de consulta efetuada pela Comissão de Avaliação ou mesmo no âmbito da Consulta Pública do Estudo submetido a avaliação.

No caso do Projeto de Ampliação da Mina do Barroso, foi efetuada uma Consulta de Entidades em fase de EIA, tendo as respostas recebidas das entidades que resolveram pronunciar-se, respetivas sugestões e recomendações, sido tidas em consideração e, quando pertinente, incluídas no âmbito dos estudos e relatórios desenvolvidos no EIA, não tendo ficado por resolver nenhuma das questões levantadas. Adicionalmente, constatou-se também que nenhuma das entidades que se pronunciou no âmbito deste procedimento de AIA se manifestou no sentido de ter algum tipo de preocupação que só pudesse ser esclarecida no âmbito do projeto de execução.

As questões levantadas no âmbito da Consulta Pública realizada durante o procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental foram analisadas no processo de avaliação conduzido pela Comissão de Avaliação e consideradas na emissão da Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

Neste enquadramento, e dado o longo período decorrido entre a Reformulação do Projeto, a emissão da DIA e o desenvolvimento do RECAPE, foram realizadas duas consultas de entidades, em 17/01/2024 (contactadas 15 entidades) e 14/01/2026, tendo neste ano sido realizado um contacto mais abrangente, envolvendo 22 entidades. A correspondência trocada é apresentada no **ANEXO 2 do Volume IV – Anexos,**

No âmbito do presente RECAPE, procede-se à verificação da forma como as preocupações e recomendações expressas durante esse processo foram consideradas no desenvolvimento do Projeto de Execução e nos estudos complementares elaborados no âmbito do RECAPE.

Quadro 7.1 – Síntese do resultado da consulta efetuada às entidades no âmbito do RECAPE da Ampliação da Mina do Barroso

ENTIDADES	CORRESPONDÊNCIA ENVIADA		CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA	
	DATA	ELEMENTOS SOLICITADOS	DATA	INFORMAÇÃO RECEBIDA
ANAC	17/01/2024	• Localização de instalações e equipamentos aeronáuticos (aeródromos, heliportos) e respetivos limites e zonas de servidão aeronáutica associadas, bem como outras condicionantes ao desenvolvimento do projeto; • Indicação das áreas a condicionar para o efeito e regime de condicionamento associado	25/01/2024	Não identificam condicionantes. Ressalvam apenas a necessidade de ter em consideração, na fase de projeto, a balizagem diurna e luminosa de eventuais obstáculos que as infraestruturas de superfície possam constituir, bem como de linhas aéreas e seus apoios.
	14/01/2026		05/02/2026	"A área em apreço não se encontra condicionada por quaisquer servidões aeronáuticas civis, zonas de proteção de aeródromos civis certificados ou de pistas para ultraleves aprovadas pela ANAC, nem se encontra próxima de áreas de recolha de água por aeronaves de asa fixa envolvidas ao combate de incêndios rurais (*pontos de scooping*). Contudo, referem a necessidade de serem cumpridos os critérios de balizagem aeronáutica de linhas aéreas, em conformidade com a Circular de Informação Aeronáutica 10/03, de 6 de maio, "Limitações em Altura e Balizagem de Obstáculos Artificiais à Navegação Aérea1".
ANACOM	17/01/2024	• Localização de todas as redes enterradas e/ou superfície, assim como eventuais infraestruturas associadas, centros radioelétricos e ligações hertzianas e respetivas servidões, bem como outras condicionantes ao desenvolvimento do projeto; • Informação gráfica/ diretrizes quanto às superfícies, áreas e faixas de desobstrução ou outras a assegurar pelas infraestruturas de projeto	22/01/2024	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.
	14/01/2026		30/01/2026	Em resultado da análise, verificou-se a inexistência de condicionantes de natureza radioelétrica, aplicáveis na área indicada. Assim, esta Autoridade não coloca objeção ao projeto com a referência T2022-499-08 "RECAPE da Ampliação da Mina do Barroso".
APA	Contacto realizado apenas em 2026			
	14/01/2026	• Localização de captações de água subterrânea privadas licenciadas e água superficial, sua caracterização e uso; • Localização de captações de água subterrânea e superficial para abastecimento público, sua caracterização e uso;	14/01/2026	*Caso a questão remetida esteja relacionada com o preenchimento do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR), Guias eletrónicas de resíduos (e-GAR) ou com o acesso à plataforma SILIAMB, deverá colocá-la diretamente no SILIAMB acedendo ao separador "mensagens" do lado esquerdo do ecrã, e selecionar a opção "resíduos" ou "guias de acompanhamento de resíduos".*

ENTIDADES	CORRESPONDÊNCIA ENVIADA		CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA	
	DATA	ELEMENTOS SOLICITADOS	DATA	INFORMAÇÃO RECEBIDA
		• Perímetros de proteção estabelecidos para as captações municipais e se estão instituídos de acordo com o DL n.º 382/99, de 22 de setembro, e demais legislação aplicável; • Dados e/ou estudos de monitorização da qualidade da água (superficial e subterrânea) na área de influência do projeto; • Outras condicionantes existentes ao desenvolvimento do projeto.		
ARH Norte	Contacto realizado apenas em 2026			
	14/01/2026	• Localização de captações de água subterrânea privadas licenciadas e água superficial, sua caracterização e uso; • Localização de captações de água subterrânea e superficial para abastecimento público, sua caracterização e uso; • Perímetros de proteção estabelecidos para as captações municipais e se estão instituídos de acordo com o DL n.º 382/99, de 22 de setembro, e demais legislação aplicável; • Dados e/ou estudos de monitorização da qualidade da água (superficial e subterrânea) na área de influência do projeto; • Outras condicionantes existentes ao desenvolvimento do projeto.	17/03/2026	Disponibilizada a informação solicitada no formato geopackage para a área de estudo sinalizada, nomeadamente: - Captações de água subterrânea privadas licenciadas (2012 a 2026); - Infraestruturas. As captações correspondem apenas a 3 furos de captação que já fazem parte da rede de furos da *SAVANNAH*, mais concretamente: 18GRAWB001, 18NOAWB001 e 18GRWB002.
CCDR Norte	17/01/2024	• Localização das captações de água subterrânea privadas licenciadas, sua caracterização e seu uso; • Localização de captações de água superficial, sua caracterização e uso; • Localização de todas as redes existentes, assim como eventuais infraestruturas associadas; • Localização de instalações, equipamentos ou infraestruturas que possam ser afetadas pelo projeto; • Cartas da Reserva Ecológica Nacional, desagregadas por classes e em formato vetorial; • Infraestruturas industriais licenciadas ou em licenciamento; • Dados de monitorização atmosférica; • Inventário de Emissões Atmosféricas; • Localização de pedreiras e respetivas características;	12/08/2024	Relativamente à Reserva Ecológica Nacional, uma vez que a área de estudo sobrepõe áreas da REN do concelho de Boticas, a carta poderá ser consultada e obtida a partir do website da CCDR-Norte, I.P., ou da Direção Geral do Território: - http://www.ccdr-n.pt/servicos/ordenamento-territorio/reserva-ecologica-nacional - http://norteonline.ccdr-n.pt/GTerritorial - https://snit-sgt.dgterritorio.gov.pt/ren. O diploma da REN em vigor publicado, pode ser consultado no Diário da República Eletrónico – DRE. - REN de Boticas – Resolução do Conselho de Ministros n.º 46/2008, de 29 de fevereiro. No estudo a efetuar, deverá ter-se em consideração um conjunto de fatores de relevância regional / municipal existente nas proximidades, nomeadamente, projetos existentes e previstos, tais como parques eólicos, concessões de água mineral natural, bem como os respetivos perímetros de proteção, prospeção e pesquisa de depósitos minerais, concessão mineira, entre outros.

ENTIDADES	CORRESPONDÊNCIA ENVIADA		CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA	
	DATA	ELEMENTOS SOLICITADOS	DATA	INFORMAÇÃO RECEBIDA
		• Disponibilização de informação relativa a possíveis interferências com projetos de empreendimentos agrícolas ou outros projetos da competência da Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte, e respetivos regimes de condicionamento; • Afetação de áreas pertencentes à Reserva Agrícola Nacional (RAN); • Infraestruturas existentes e projetadas de aproveitamento de recursos hídricos; • Projetos de emparcelamento rural; • Regiões Demarcadas; • Áreas condicionadas e áreas com interesse de conservação; • Existência de oliveiras; • Outras condicionantes existentes ao desenvolvimento do projeto.		Importa, ainda referir que qualquer informação adicional relativa a cada uma das condicionantes específicas, deverá ser obtida junto das entidades com responsabilidade nessas áreas.
	17/01/2024		16/02/2026	Além dos IGT já identificados, e conhecidos, recomendam-se as consultas elencadas, em seguida, bem como a apresentação dos elementos indicados, respetivamente: - Associação de desenvolvimento local: Associação de Desenvolvimento da Região do Alto Tâmega (ADRAT); - Baldios da comunidade da Freguesia de Covas do Barroso; - Atlas do Ambiente - Carta de Solos - Série SROA: caraterização dos solos (Mapa dos Solos de Portugal segundo FAO/IUSS); - Atlas do Ambiente - Carta de Capacidade de Uso do Solo (classes de solos); - Carta de Uso e Ocupação do Solo 2023 (COS 2023). A COS tem como objetivo caraterizar com grande detalhe a ocupação/uso do solo no território de Portugal Continental; - Site da Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR): regadios existentes na área de estudo, https://sir.dgadr.gov.pt/cart - expl - kml; - Sala de Parcelário Agrícola: identificação das parcelas objeto de estudo e registadas em Parcelário Agrícola (IFAP - PEPAC); - Documento “Estratégia de proteção do solo da União Europeia 2030 “Solos saudáveis até 2050” e “Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação - Anexo IV (Região Mediterrânica Norte), decisão do Conselho n.º 98/216/CE, de 9 de março de 1998 - Resolução do Conselho de Ministros n.º 69/99, publicada no Diário da República n.º 158, I Série - B, de 9 de julho, aprovou o Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação (PANCD) e estabeleceu procedimentos relativamente à sua concretização; - Documento da nova diretiva que estabelece um sistema harmonizado de monitorização da saúde dos solos em todos os Estados-Membros, aprovada pelo Parlamento, com o objetivo de garantir solos europeus saudáveis até 2050”; - Compatibilização do projeto com os Instrumentos de Gestão do Territorial;

ENTIDADES	CORRESPONDÊNCIA ENVIADA		CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA	
	DATA	**ELEMENTOS SOLICITADOS**	**DATA**	**INFORMAÇÃO RECEBIDA**
				- Impactes cumulativos: projetos em funcionamento na envolvente do "buffer".
CM Ribeira de Pena	Contacto realizado apenas em 2026			
	14/01/2026 e 16/03/2026	• Plantas de Ordenamento, Plantas de Condicionantes e servidões e Mapas de Ruído do PDM em vigor (e/ou versão proposta de revisão, se aplicável), versão raster homologada e em formato vetorial; • Informação relativa a PP e PU aprovados e/ou em elaboração e/ou previstos; • Projetos de loteamento aprovados e/ou em aprovação. • Compromissos urbanísticos; • Pontos de interesse turístico; • Localização de infraestruturas de abastecimento de água e de saneamento/tratamento de águas residuais; • Localização de captações de água subterrânea, sua caracterização e uso, e eventuais perímetros de proteção; • Inventário e localização do Património Arqueológico e Arquitetónico; • Áreas de exploração florestal (gestão municipal ou gestão privada); • Outras infraestruturas, equipamentos e elementos (existentes e previstos) que possam condicionar o desenvolvimento do projeto.	----	Ausência de Resposta.
CM Boticas	17/01/2024	• Plantas de Ordenamento, Plantas de Condicionantes e servidões e Mapas de Ruído do PDM em vigor (e/ou versão proposta de revisão, se aplicável), versão raster homologada e em formato vetorial; • Informação relativa a PP e PU aprovados e/ou em elaboração e/ou previstos; • Projetos de loteamento aprovados e/ou em aprovação. • Compromissos urbanísticos; • Pontos de interesse turístico;	03/01/2025	Disponibilizadas plantas de condicionantes e ordenamento do PDM em vigor, em formato dwg: PDM Boticas.

ENTIDADES	CORRESPONDÊNCIA ENVIADA		CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA	
	DATA	ELEMENTOS SOLICITADOS	DATA	INFORMAÇÃO RECEBIDA
	14/01/2026 e 16/03/2026	• Localização de infraestruturas de abastecimento de água e de saneamento/tratamento de águas residuais; • Localização de captações de água subterrânea, sua caracterização e uso, e eventuais perímetros de proteção; • Inventário e localização do Património Arqueológico e Arquitetónico; • Áreas de exploração florestal (gestão municipal ou gestão privada); • Outras infraestruturas, equipamentos e elementos (existentes e previstos) que possam condicionar o desenvolvimento do projeto.	---	Ausência de Resposta.
DGAL ICNF / ICNF Norte	Contacto realizado apenas em 2026			
	14/01/2026	• Atlas das aves nidificantes, outros registos de aves não nidificantes, quirópteros, flora e demais informação que considere relevante para a área de estudo; • Dados/resultados e relatórios publicados e não publicados de monitorização (em especial no que concerne a Avifauna) em curso ou realizada na área de estudo e área circundante; • Áreas de proteção e de interesse para conservação existentes; • Planos Municipais de Defesa das Florestas Contra Incêndios dos concelhos abrangidos pelo projeto; • Perímetros florestais; • Zonas de Caça; • Outras condicionantes existentes ao desenvolvimento do projeto.	19/03/2026	'Recebida informação topográfica vetorial. Áreas intercetadas pela AE: - Zonamento_AreasImportantesAvifauna_2025 - Zonas de caça - Toupeira de água - Sitios importantes de conservação - REFLOA - Regime Florestal e Outras Areas - Rede primaria FGC - Ocorrencias Lobo 2013 - 2024 - Morcegos 1992 - 2025 - Mamiferos 2014 - 2023 - Invertebrados 2018 - 2019 - Insetos 2014 - 2024 - Gastropodes 2015 - 2020 - Avifauna 2000 - 2023 - Anfibios 2013 - 2023 - Atlas herpetofauna - Atlas Aves SP GERAL - Area ardida 2011 - 2024 - Alcateia buffer raio5km censo 2019 - 2021
EDM	Contacto realizado apenas em 2026			

ENTIDADES	CORRESPONDÊNCIA ENVIADA		CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA	
	DATA	ELEMENTOS SOLICITADOS	DATA	INFORMAÇÃO RECEBIDA
	14/01/2026 e 16/03/2026	• Concessões/explorações mineiras e de águas; • Pedreiras licenciadas; • Outras condicionantes existentes ao desenvolvimento do projeto.	---	Ausência de resposta.
E-Redes	17/01/2024	• Localização das redes elétricas existentes (enterradas ou de superfície); • Localização de eventuais infraestruturas associadas na área de estudo; • Identificação do regime de condicionamento específico a observar, com destaque para a possibilidade de colocação de painéis e outras infraestruturas sob linhas elétricas e distanciamento mínimo às mesmas (subestações, painéis fotovoltaicos, geradores eólicos); • Outras eventuais condicionantes existentes.	24/10/2024	Verifica-se que a Área do Estudo de Condicionantes (EC) do Projeto, interfere com infraestruturas elétricas de Alta Tensão integradas na Rede Elétrica de Serviço Público (RESP) e concessionada à E-REDES. Em Alta Tensão a 60 kV, a área do EC é atravessada pelo traçado aéreo da Linha "LN 1702L5149000 LN60 1490 Covas do Barroso (PRE)-PC Fonte do Mouro.
	14/01/2026		06/02/2026	Verifica-se que a Área do Estudo de Condicionantes (EC) do Projeto (conforme Planta em Anexo), tem 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 Alta Tensão a 60 kV, a área do EC é atravessada pelo traçado aéreo da Linha "LN 1702L5149000 LN60 1490 Covas do Barroso (PRE)-PC Fonte do Mouro" (conforme Planta em Anexo). A área do EC tem na sua vizinhança ou 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 (conforme Planta em Anexo). Ainda na área do EC ou 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) (conforme Planta em Anexo).
Floene	Contacto realizado apenas em 2026			
	14/01/2026 e 16/03/2026	• Infraestruturas de transporte de gás e de distribuição; • Outras condicionantes existentes ao desenvolvimento do projeto.	17/03/2026	Floene Energias, S.A. não possui instalada qualquer tipo de infraestrutura na área solicitada.
GALP	17/01/2024	• Infraestruturas de transporte de gás e de distribuição;	19/08/2024	Encaminhado para a Floene Energias S.A. que indicou não possuir instalada qualquer tipo de infraestrutura na área de estudo.

ENTIDADES	CORRESPONDÊNCIA ENVIADA		CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA	
	DATA	ELEMENTOS SOLICITADOS	DATA	INFORMAÇÃO RECEBIDA
	14/01/2026 e 16/03/2026	• Outras condicionantes ao desenvolvimento do projeto existentes.		Resposta automática - Recebemos o seu contacto e agradecemos a sua mensagem. Devido ao elevado volume de pedidos que estamos a receber, poderemos demorar um pouco mais do que o habitual a responder. Ainda assim, estamos a trabalhar para lhe dar o devido acompanhamento com a maior brevidade possível.
GNR	17/01/2024	• Localização de instalações, equipamentos ou outras infraestruturas da competência da GNR ou suas estruturas que possam vir a ser impactadas pelo projeto e projetos associados; • Localização de estabelecimentos e infraestruturas com produtos explosivos e substâncias perigosas (particularmente combustíveis líquidos ou gasosos) e respetivas zonas de segurança estabelecidas; • Identificação de áreas de servidão associadas (incluindo a referência aos diplomas legais que as estabelecem).	26/08/2024	Não existem estruturas da GNR nem instalações da RNPV de acordo com a GNR.
	14/01/2026		21/01/2026 e 22/01/2026	RESPOSTA SEPNA e DSEPNA: Não existe nenhum condicionalismo à localização do projeto. Não existem instalações da GNR na área em estudo nem postos de vigia RNPV. A SEPNA sugere contacto com várias entidades. Além das já contactadas sugere também o contacto com: ANEPC, AGGIF, DGEG, PSP - div. armas e explosivos. Comando de Vila Real.
IMT	17/01/2024	• Localização de todos os eixos rodoviários que se encontrem em projeto ou em fase de construção; • Rede rodoviária e respetivas áreas de servidão. • Esclarecimento quanto à validade de medidas preventivas, áreas de reserva de espaços-canal ferroviários e rodoviários incidentes na área e outros, no sentido de aferir se as referidas áreas podem estar disponíveis para potencial implantação do projeto ou se mantêm condicionadas à edificação/ocupação.	21/02/2024	A área de estudo e sua envolvente não são atravessadas por qualquer estrada da Rede Rodoviária Nacional, estradas regionais ou estradas desclassificadas ainda sob jurisdição da Infraestruturas de Portugal, S.A., bem como por qualquer linha ferroviária.
	14/01/2026		04/03/2026	Disponibilizado um ficheiro PDF com as estradas existentes na área de estudo e sua envolvente e um ficheiro ZIP com a shapefile das estradas constantes da base de dados do IMT na AE, assim como um ficheiro XLS com a explicação dos atributos da rede rodoviária. Relativamente à rede ferroviária a área de estudo não é atravessada por qualquer ferrovia.
I.P.	17/01/2024	• Rede rodoviária e respetivas áreas de servidão; • Rede ferroviária e respetivas áreas de servidão; • Projetos e planos de desenvolvimento e requalificação rodoviária ou ferroviária (em fase de projeto e, ainda, previstos); • Esclarecimento quanto à validade de medidas preventivas, áreas de reserva de espaços-canal ferroviários e rodoviários incidentes na área e outros, no sentido de aferir se as referidas áreas podem estar disponíveis para potencial implantação do projeto ou se mantêm condicionadas à edificação/ocupação. • Outras condicionantes ao desenvolvimento do projeto existentes.	03/09/2024	O projeto não abrange, dentro dos seus limites, área territorial sujeita a servidões e/ou restrições impostas pela proximidade a rede rodoferroviária sob jurisdição da IP. Deverá ser o avaliado em sede de AIA o impacto na ER311. Encontra-se prevista a construção de nova via com processo AIA 3353.
	14/01/2026		03/02/2026	" - a área de intervenção interseta a ER311 ao km 69+600, estrada regional sob jurisdição da Infraestruturas de Portugal SA, que estabelece a ligação entre Salto e Boticas."
LNEG	Contacto realizado apenas em 2026			

ENTIDADES	CORRESPONDÊNCIA ENVIADA		CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA	
	DATA	ELEMENTOS SOLICITADOS	DATA	INFORMAÇÃO RECEBIDA
	14/01/2026	• Concessões/explorações mineiras e de águas; • Pedreiras licenciadas; • Outras condicionantes existentes ao desenvolvimento do projeto.	25/03/2026	Ofício LNEG nº 00290 - Na sequência da solicitação de informação, pela empresa QUADRANTE – Engenharia e Consultoria S.A., para a área de estudo do Projeto de Execução da Mina do Barroso, o LNEG emite informação em matérias respeitantes à geologia, hidrogeologia e recursos minerais.
MDN	17/01/2024	• Localização de instalações, equipamentos ou outras infraestruturas militares que possam vir a ser afetadas pelo projeto (incluindo bases militares, estações radar, aeródromos); • Localização de estabelecimentos e infraestruturas com produtos explosivos e substâncias perigosas e respetivas zonas de segurança estabelecidas; • Identificação de áreas de servidão associadas (incluindo a referência aos diplomas legais que as estabelecem); • Informação gráfica/ diretrizes quanto às superfícies, áreas e faixas de desobstrução ou outras a assegurar pelas infraestruturas de projeto; • Outras condicionantes ao desenvolvimento do projeto existentes.	15/02/2024	O projeto em questão não se encontra abrangido por qualquer Servidão de Unidades afetas à Força Aérea, pelo que não há inconveniente na sua concretização.
	14/01/2026		25/03/2026	O projeto em questão não se encontra abrangido por qualquer Servidão de Unidades afetas à Força Aérea, pelo que não há inconveniente na sua concretização.
MEO	17/01/2024	• Localização de instalações, infraestruturas e equipamentos de telecomunicações (existentes e/ou previstos) que possam condicionar o desenvolvimento do projeto;	13/08/2024	A MEO informa que não tem nada registado na área de estudo. Alerta que não é possível efetuar previsão sobre impactos nos serviços e pode então carecer de reanálise durante a elaboração do projeto.

ENTIDADES	CORRESPONDÊNCIA ENVIADA		CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA	
	DATA	ELEMENTOS SOLICITADOS	DATA	INFORMAÇÃO RECEBIDA
	14/01/2026	• Outras condicionantes existentes ao desenvolvimento do projeto.	21/01/2016	Não há afetação MEO Sites de FH – torres de transmissão por Feixes Hertzianos; Sites de TDT – antenas de emissão de sinal de Televisão Digital Terreste; Localizações de antenas da rede móvel da MEO. A solução, no caso do ID 7852354, em que será necessário implantar na mesma área uma estrada, que será apenas alargada e reabilitada, A MEO indica que terá de ser analisado no âmbito de interferências de obras de terceiros com a rede de infraestruturas da MEO (Serviços Afetados). As soluções poderão passar por manter a diretriz dos traçados aéreos deslocando apenas o(s) poste(s) que colidem com a obra para os limites da estrada ou construindo travessias subterrâneas na estrada e instalar postes nos limites (nestes casos os cabos aéreos descem no poste de chegada, atravessam a via em conduta e sobem em poste do outro lado). No caso do poste 7851550 que está perto da nova linha elétrica. Os traçados aéreos atravessam a linha elétrica a construir em ângulo superior a 15 graus e a distância dos cabos da MEO será em princípio superior a 2m às linhas de média/alta tensão (conforme exigido pelas normas técnicas e legislação em vigor), pelo que não terá afetação.
NOS	17/01/2024	• Localização de instalações, infraestruturas e equipamentos de telecomunicações (existentes e/ou previstos) que possam condicionar o desenvolvimento do projeto; • Outras condicionantes existentes ao desenvolvimento do projeto.	19/01/2024	A NOS Comunicações S.A. não dispõe de Rede / Infraestruturas instaladas na AE. Por este motivo não se verifica a necessidade de enviar uma planta de cadastro.
	14/01/2026		20/01/2026	A NOS Comunicações S.A. não dispõe de Rede / Infraestruturas instaladas na AE.
REN	17/01/2024	• Localização de linhas elétricas de muito alta tensão e respetivas servidões; • Identificação do regime de condicionamento específico a observar; • Outras condicionantes existentes ao desenvolvimento do projeto.	30/01/2024	Não existem infraestruturas da Rede Nacional de Transporte de Eletricidade em exploração na área em estudo assim como não existem projetos em curso para a referida área.
	Contactado apenas em 2024			

ENTIDADES	CORRESPONDÊNCIA ENVIADA		CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA	
	DATA	ELEMENTOS SOLICITADOS	DATA	INFORMAÇÃO RECEBIDA
SIRESP	17/01/2024	• Interferências com as infraestruturas de comunicação e outras do SIRESP, bem como as respetivas áreas de servidão; • Informação gráfica/ diretrizes quanto às superfícies, áreas e faixas de desobstrução ou outras a assegurar pelas infraestruturas de projeto; • Outras condicionantes ao desenvolvimento do projeto existentes.	18/01/2024	Não existe nenhum condicionalismo à localização do projeto, por não existir nenhuma Estação Base dentro da respetiva área ou a menos de 10 m de distância da mesma.
	14/01/2026		16/01/2026	Não existe nenhum condicionalismo à localização do projeto, por não existir nenhuma Estação Base dentro da respetiva área ou a menos de 100 m de distância da mesma.
Vodafone	17/01/2024	• Localização de instalações, infraestruturas e equipamentos de telecomunicações (existentes e/ou previstos) que possam condicionar o desenvolvimento do projeto; • Outras condicionantes existentes ao desenvolvimento do projeto.	25/01/2024	No local indicado a Vodafone não tem rede implementada.
	14/01/2026		16/01/2026	Não existe nenhum condicionalismo à localização do projeto, por não existirem infraestruturas/cabos e equipamentos da Vodafone.

8 REAVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

8.1 ENQUADRAMENTO

No presente subcapítulo apresenta-se uma reavaliação dos impactes ambientais gerados pelo Projeto em fase de Estudo Prévio (e avaliados do EIA/Artigo 16º) face aos impactes previsíveis de serem gerados pelo Projeto de Execução (em avaliação neste RECAPE).

Nesta análise apenas serão focados os fatores ambientais sobre os quais se considera que os impactes previsíveis gerados pelo Projeto de Execução possam sofrer alguma alteração relevante face à avaliação efetuada no EIA.

Neste sentido, e tendo em consideração as alterações de projeto verificadas entre o Estudo Prévio reformulado e o Projeto de Execução, considera-se que os principais impactes identificados e avaliados ao nível do **clima e saúde humana** se mantêm na fase de Projeto de Execução.

Considera-se, no entanto, que fatores ambientais como as **alterações climáticas geologia, geomorfologia e recursos minerais, solos, sistemas ecológicos, recursos hídricos**, **ambiente sonoro**, qualidade do ar, **ocupação do solo**, paisagem, **património e a componente social** são elegíveis para **reavaliação de impactes** procedendo-se nos pontos subsequentes à verificação da necessidade de efetuar eventuais alterações na classificação dos impactes efetuada no EIA face às alterações introduzidas pelo desenvolvimento do Projeto de Execução.

Em cada um dos fatores ambientais que foi alvo de reavaliação de impactes, surgiu, por vezes, a necessidade de alterar, complementando ou substituindo/eliminando, algumas das medidas propostas na DIA (as quais decorreram da avaliação de impactes efetuada em fase de Estudo Prévio). Deste modo, quando aplicável, identificam-se, também, no presente capítulo, as alterações relativas às medidas propostas, as quais, quando aplicável, serão abordadas no capítulo 9.4.2, sendo a respetiva versão final vertida no RTFMCA (Volume V do RECAPE).

8.2 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

As alterações consideradas na presente reavaliação de impactes decorrem exclusivamente da revisão das áreas de intervenção previstas para a fase de construção e da inclusão dos planos de compensação apresentados em fase de RECAPE, cujos efeitos foram considerados na fase de exploração e que não haviam sido contemplados na avaliação anterior (EIA/Artigo 16º).

Relativamente às restantes atividades associadas às fases de construção e exploração, considera-se que não ocorreram alterações significativas face ao Projeto Reformulado, uma vez que o seu contributo para o balanço global de carbono é pouco significativo quando comparado com os impactes associados à perda e ao ganho de carbono armazenado decorrentes, respetivamente, da remoção do coberto vegetal e da implementação dos planos de compensação.

Adicionalmente, foi atualizada a abordagem de cálculo, recorrendo à calculadora de gases com efeito de estufa (GEE) disponibilizada pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), em 2024. Para assegurar a comparabilidade dos resultados, as estimativas relativas ao Projeto Reformulado foram também recalculadas com recurso à mesma ferramenta e aos critérios considerados na presente reavaliação.

Seguidamente, apresentam-se as estimativas da perda de carbono associada à remoção do coberto vegetal na fase de construção e do ganho acumulado decorrente das medidas de compensação ao longo da fase de exploração.

8.2.1 AÇÕES ESPECÍFICAS RELEVANTES RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO DE IMPACTES

Considera-se que não houve alteração nas AGI aplicáveis identificadas no relatório síntese do Projeto Reformulado (EIA/Artigo 16º).

8.2.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTES:

8.2.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO - OUTRAS EMISSÕES DO PROCESSO:

A estimativa da perda de carbono armazenado foi revista com base nas áreas dos diferentes usos do solo afetadas pelas operações de desmatação, limpeza e preparação dos terrenos necessárias à implementação do projeto.

O Quadro 8.1 apresenta os resultados obtidos para o Projeto Reformulado e para a Reavaliação de Impactes, calculados segundo a mesma abordagem metodológica.

Quadro 8.1 - Estimativa de perda de carbono armazenado associada à desmatação durante a fase de construção da Mina do Barroso, comparação entre o Projeto Reformulado e a Reavaliação de Impactes

PROJETO REFORMULADO			
ELIMINAÇÃO DE USOS DO SOLO	**PERDA DE CARBONO ARMAZENADO POR ÁREA (tCO_2/ha)**	**ÁREA AFETADA (ha)**	**PERDA DE CAPACIDADE DE SEQUESTRO DE CARBONO (tCO_2)**
Carvalhos	112	4,80	537,60
Pinheiro-bravo	119	29,75	3 540,25
Matos e pastagens	50,28	302,33	15 201,15
TOTAL		**336,88**	**19 279,00**
REAVALIAÇÃO DE IMPACTES			
ELIMINAÇÃO DE USOS DO SOLO	**PERDA DE CARBONO ARMAZENADO POR ÁREA (tCO_2/ha)**	**ÁREA AFETADA (ha)**	**PERDA DE CAPACIDADE DE SEQUESTRO DE CARBONO (tCO_2)**
Carvalhos	112	23,13	2 590,56

PROJETO REFORMULADO			
ELIMINAÇÃO DE USOS DO SOLO	**PERDA DE CARBONO ARMAZENADO POR ÁREA (tCO_2/ha)**	**ÁREA AFETADA (ha)**	**PERDA DE CAPACIDADE DE SEQUESTRO DE CARBONO (tCO_2)**
Carvalhos	112	4,80	537,60
Pinheiro-bravo	119	29,75	3 540,25
Matos e pastagens	50,28	302,33	15 201,15
TOTAL		**336,88**	**19 279,00**
REAVALIAÇÃO DE IMPACTES			
ELIMINAÇÃO DE USOS DO SOLO	**PERDA DE CARBONO ARMAZENADO POR ÁREA (tCO_2/ha)**	**ÁREA AFETADA (ha)**	**PERDA DE CAPACIDADE DE SEQUESTRO DE CARBONO (tCO_2)**
Eucalipto	72	2,12	152,64
Pinheiro-bravo	119	281,10	33 450,91
Matos e pastagens	50,28	23,15	1 163,98
Sobreiros	79	5,19	409,71
Agricultura	36,42	0,23	8,38
TOTAL		**334,92**	**37 776,18**

Os resultados indicam um aumento da perda estimada de carbono armazenado, de 19 279,00 tCO_2 no Projeto Reformulado para 37 776,18 tCO_2 na Reavaliação de Impactes. Este aumento decorre do ajuste das áreas de intervenção com as classes de solo, em particular, no caso do Pinheiro-bravo, onde se verifica um aumento substantivo de área a afetar e por isso, um aumento na perda de carbono armazenado.

8.2.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO - OUTRAS EMISSÕES DO PROCESSO:

A presente reavaliação incorpora os planos de compensação apresentados em fase de RECAPE, nomeadamente, o Plano de Compensação de Carvalhal, Plano de Arborização e o Plano de Compensação de Sobreiros.

O ganho acumulado de carbono foi estimado para um horizonte temporal de 15 anos, correspondente ao período de exploração considerado.

O Quadro 8.2 sintetiza os usos do solo previstos para compensação, as respetivas áreas e os ganhos de carbono estimados para esse período.

Quadro 8.2 - Ganho de carbono associado às medidas de compensação durante a fase de exploração da Mina do Barroso

CRIAÇÃO DE USOS DO SOLO	GANHO DE CARBONO ARMAZENADO POR ÁREA (tCO_2/ha)	ÁREA AFETADA (ha)	GANHO DE CAPACIDADE DE SEQUESTRO DE CARBONO (tCO_2)
Pinheiro-bravo	6,93	306,36	31 846,12
Sobreiros	3.20	3.20	57,60
Carvalhal	21,89	21,89	1 448,09
TOTAL		**331,45**	**33 351,81**

De acordo com os valores apresentados, o ganho acumulado estimado ascende a 33 351,81 tCO_2, sendo a maior contribuição atribuída aos povoamentos de pinheiro-bravo.

O balanço entre a perda estimada de carbono armazenado, associada às intervenções previstas na fase de construção (37 776,18 tCO_2), e o ganho acumulado de carbono atribuído às medidas de compensação durante os 15 anos de exploração (33 351,81 tCO_2) resulta num défice estimado de 4 424,37 tCO_2.

8.2.3 MEDIDAS PROPOSTAS PARA EVITAR, MINIMIZAR OU COMPENSAR OS IMPACTES NEGATIVOS

Considera-se não haver necessidade de alteração das medidas propostas no relatório síntese do Projeto Reformulado (EIA/Artigo 16º).

8.3 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

8.3.1 ASPETOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS

Os impactes sobre a geologia e a geomorfologia iniciam-se na fase de pré-construção e construção (através de escavações, modelação de terrenos e abertura de acessos) e estendem-se ao longo das fases de exploração e desativação do complexo mineiro. Enquanto a escavação das cortas e a deposição de estéreis/rejeitados provocam alterações topográficas irreversíveis e o desgaste contínuo do maciço rochoso, as intervenções temporárias podem afetar a integridade visual ou física de afloramentos pontuais.

A metodologia de avaliação adotada incide sobre duas abordagens estruturantes:

- **Modelação Relevante do Relevo vs. Singularidade Patrimonial:** Distinção entre a alteração morfológica/topográfica à escala da paisagem e a afetação direta ou destruição de estruturas geológicas singulares (afloramentos rochosos e geossítios);

- **Integridade Estrutural do Maciço vs. Dinâmica Erosiva e Geomecânica:** Separação entre a perda do recurso mineral/rochoso, a alteração das condições de

estabilidade geomecânica dos taludes e a indução de processos erosivos/ravinamento em maciços desnudados.

8.3.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE APLICÁVEIS

8.3.2.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO

AGI 6: Reconhecimento, sinalização e abertura de acessos: dá-se prioridade ao uso de acessos pré-existentes e/ou à sua beneficiação (alargamento da plataforma, regularização/estabilização do pavimento, implantação de infraestruturas hidráulicas de drenagem), sendo que novos acessos serão acordados com os proprietários, minimizando, na medida do possível a interferência com usos do solo existentes, com destaque para aqueles produtivos (agrícolas) e associados a zonas habitadas;

AGI 8: Limpeza da camada vegetal superficial, decapagem dos solos (até 30 cm de profundidade) e regularização dos terrenos;

AGI 9: Implantação e operação de estaleiro(s), centrais de betão, parques de materiais e equipamentos e outras estruturas de apoio à obra;

AGI 10: Circulação e funcionamento de maquinaria e equipamento pesado;

AGI 13: Trabalhos convencionais de terraplenagem;

AGI 14: Implantação das infraestruturas de drenagem de águas pluviais (canais e condutas transversais e longitudinais);

AGI 15: Construção dos reservatórios de água limpa, de controlo de sedimentos e de controlo ambiental;

8.3.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

AGI 19: Desmonte da rocha através do processo de fragmentação da rocha com uso controlado de explosivos;

AGI 20: Remoção e transporte da mineralização para a lavaria e do estéril e rejeitados para as escombreiras e TSF, respetivamente;

AGI 21: Criação de áreas de pargas, com a respetiva decapagem dos locais selecionados;

AGI 26: Aumento do tráfego rodoviário interno e externo à mina, associado ao funcionamento da lavaria, exploração das cortas e transporte do minério para o exterior.

8.3.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

AGI 27: Remoção da lavaria e das restantes infraestruturas de apoio;

AGI 29: Os acessos poderão ser mantidos se forem úteis à população da zona envolvente. Caso contrário, proceder-se-á a sua remoção;

AGI 30: Recuperação de solos compactados pelos anexos mineiros, com exceção dos locais de escombreiras permanentes;

AGI 31: Conclusão da recuperação paisagística e monitorização e manutenção de todas as áreas intervencionadas.

8.3.3 AVALIAÇÃO DE IMPACTES

8.3.3.1 EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO TÉCNICO E DE PROJETO (EIA/ART. 16.º VS. RECAPE)

Comparativamente ao projeto reformulado em fase de Artigo 16.º, o Projeto de Execução (RECAPE) e os levantamentos complementares introduziram os seguintes avanços determinantes:

- **Atlas Fotográfico de Afloramentos Rochosos**: Cartografia detalhada que identificou 49 afloramentos rochosos na área do projeto (10 de Relevância Elevada - 20,4% e 39 de Relevância Reduzida - 79,6%);

- **Readequação da Interseção Direta**: O detalhe topográfico no RECAPE confirmou que nenhum afloramento de elevada relevância é destruído diretamente pelas cortas. Apenas 5 afloramentos de reduzida relevância serão afetados;

- **Otimização das Escombreiras e Modelação Geotécnica**: A consolidação do plano de deposição (WRL/TSF) em ~179,0 ha garantiu a estabilidade geotécnica global do maciço.

8.3.3.2 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO

ALTERAÇÃO DA MORFOLOGIA LOCAL POR TERRAPLENAGENS E ABERTURA DE ACESSOS

Durante a fase inicial de preparação dos terrenos, a execução de escavações, aterros e regularizações topográficas para a implantação das plataformas dos estaleiros, centrais de apoio, instalações industriais e rede de acessos internos e externos, altera diretamente a fisiografia original das vertentes. A movimentação de terras corta a continuidade das pendentes naturais, eliminando microformas do relevo (como pequenas cumeadas, talvegues incipientes e patamares de alteração rochosa) e substituindo-as por superfícies aplanadas e taludes artificiais de corte e aterro. Esta modelação física reorganiza localmente as linhas de escoamento superficial.

Este impacte considera-se **negativo, direto, local, certo, permanente, irreversível, de magnitude moderada e significativo**. A irreversibilidade decorre da impossibilidade prática de reconstituir a microtopografia original sob as plataformas permanentes, sendo o impacte **mitigável** através da minimização das áreas de desmate/escavação e do ajuste geométrico dos taludes ao relevo envolvente.

INDUÇÃO DE DESCONTINUIDADES ESTRUTURAIS E INSTABILIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA

A abertura de taludes de escavação e o desmonte em zonas de declive acentuado alteram o estado de tensão natural do maciço rochoso (composto por metassedimentos silúricos e corpos aplitopegmatíticos). A exposição de planos de clivagem, xistosidade e fraturação tardi-varisca (com direções dominantes NNE-SSW e NW-SE) pode desencadear fenómenos pontuais de instabilização geomecânica, tais como escorregamentos rotacionais ou planares, desprendimento de blocos e ravinamento acelerado em taludes desnudados antes da sua consolidação.

Em suma**,** o impacte considera-se **negativo, direto, local, provável, temporário a permanente, reversível, de magnitude moderada e significativo**. Trata-se de um efeito circunscrito e **mitigável** através do dimensionamento adequado dos ângulos de talude, da instalação de redes provisórias de drenagem pluvial e do revestimento/estabilização rápida das superfícies escavadas com técnicas de engenharia natural ou pregagens.

AFETAÇÃO DE AFLORAMENTOS ROCHOSOS POR OBRAS LINEARES E ACESSOS

O traçado das infraestruturas lineares, designadamente as obras de beneficiação/alargamento do acesso Norte e a passagem das condutas transversais/longitudinais de drenagem e efluentes, desenvolve-se na proximidade espacial de afloramentos rochosos classificados no Atlas (enviado em anexo) como de **Relevância Elevada** (floramentos 11, 13, 40, 41 e 44). Embora a otimização do projeto no RECAPE tenha evitado a destruição direta destas estruturas, a circulação de maquinaria pesada, as vibrações decorrentes de escavações mecânicas adjacentes e a deposição temporária de materiais podem causar danos físicos nas superfícies rochosas, fraturação induzida ou descaracterização do seu valor estético/cénico.

Neste sentido, o **impacte** é **negativo**, **direto**, **local**, **provável**, **temporário**, **reversível**, de **magnitude reduzida** e **pouco significativo**. O impacte é contido e reversível mediante a implementação de zonas de proteção (buffers sinalizados), proibição de parqueamento ou depósitos sobre as rochas e uso de métodos mecânicos não destrutivos sem recurso a explosivos na proximidade dos blocos cénicos.

8.3.3.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

OCUPAÇÃO ALTERAÇÃO RELEVANTE DO RELEVO E ALTERAÇÃO MORFOLÓGICA DEFINITIVA (CORTAS E ESCOMBREIRAS)

Representa a intervenção física de maior escala do complexo mineiro. A escavação a céu aberto das quatro cortas (Grandão, Reservatório, NOA e Pinheiro) para remoção do minério e a deposição contínua de estéreis e rejeitados nas Instalações de Gestão de Resíduos (WRL/TSF), cobrindo uma pegada consolidada de cerca de 179,0 ha, introduzem cavidades profundas e estruturas em aterro de grande volumetria. Esta ação substitui permanentemente a morfologia natural das encostas e cumeadas por formas geométricas

artificiais (bancadas e patamares), alterando radicalmente o perfil topográfico, os pontos altos da paisagem e a dinâmica hidrográfica de superfície.

Face ao exposte o impacte considera-se **negativo**, **direto**, **local**, **certo**, **permanente**, **irreversível**, de **magnitude elevada** e **muito significativo**. Dada a dimensão das escavações, a alteração morfológica é inevitável e irreversível na pegada das cortas e depósitos, sendo minimizada através da modelação progressiva de bancadas e pelo plano de recuperação paisagística no fecho.

DESMONTE E PERDA DE FORMAÇÕES GEOLÓGICAS / AFLORAMENTOS DE REDUZIDA RELEVÂNCIA

O avanço do plano de lavra e a expansão dos limites de escavação das cortas interceptam e removem fisicamente 5 afloramentos rochosos (Afloramentos 28, 29, 30, 31 e 48). De acordo com a caracterização do Atlas (RECAPE - Volume IV), estes elementos foram classificados como de **Relevância Reduzida**, tratando-se de pequenos blocos desconexos, taludes meteorizados ou bancadas xistentas/pegmatíticas sem singularidade geomorfológica, patrimonial, cénica ou didática.

Nesta linha de raciocínio, o impacte evidencia-se **negativo**, **direto**, **local**, **certo**, **permanente**, **irreversível**, de **magnitude reduzida** e **pouco significativo**. A perda do recurso rochoso é irreversível mas sem expressão ecológica ou patrimonial relevante, sendo mitigada pela salvaguarda do material extraído para utilização em obras de construção, muros de contenção ou integração na recuperação paisagística.

VALORIZAÇÃO E APROVEITAMENTO DO RECURSO MINERAL ESTRATÉGICO

A lavra e a extração industrial da massa mineral pegmatítica (rica em espodumena) transformam um recurso geológico *in situ* num ativo económico de elevado valor. A exploração racional desta jazida permite suprir a procura de matérias-primas críticas necessárias para o fabrico de baterias e para a cadeia de valor da mobilidade elétrica e transição energética à escala europeia.

Deste modo, o Impacte revela-se **positivo**, **direto**, **local/nacional**, certo, permanente, irreversível, de magnitude elevada e muito significativo. Efetivamente, este porjeto reflete o benefício socioeconómico e a concretização do potencial mineiro da região, devendo ser potenciado pelo aproveitamento integral e eficiente do minério extraído e redução das perdas no tratamento na lavaria.

8.3.3.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

MODELAÇÃO TOPOGRÁFICA FINAL E ESTABILIZAÇÃO DOS VAZIOS DE ESCAVAÇÃO

A execução do Plano de Fecho e Restauração Paisagística promove a reconversão física e visual do complexo. Esta fase envolve o preenchimento dos vazios de escavação com materiais estéreis de lavra, o aligeiramento das cristas e taludes das escombreiras permanentes, a suavização de bancadas e a colocação de solo vegetal para revegetação

com espécies autóctones. Estas ações eliminam linhas de rutura visual agressivas, garantem a estabilidade geomecânica e de longo prazo dos taludes remanescentes, e permitem menor grau de exposição à erosão hídrica.

No seguimento do que ficou referido, o impacte considera-se **positivo**, **direto**, **local**, **certo**, **permanente**, **irreversível**, de **magnitude elevada** e **muito significativo**. A sua concretização é essencial para reabilitar as áreas intervencionadas, integrando-as harmonicamente no relevo envolvente do Barroso.

8.3.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS

A nível regional, a presença de outras concessões e explorações extrativas amplia a intervenção nas formações geológicas e no relevo dominado por metassedimentos silúricos e granitos. Contudo, a ausência de perturbação de património geológico classificado ou geossítios de relevância nacional na área de incidência direta do Projeto, aliada ao confinamento das escavações às cortas projetadas e ao preenchimento de vazios na desativação, garante que o contributo cumulativo para a descaracterização geomorfológica regional se mantenha moderado e circunscrito.

Quadro 8.3 – Análise comparativa da evolução técnica (EIA / Artigo 16.º vs. RECAPE)
Geologia e Geomorfologia

Fator / Parâmetro	Situação no EIA Reformulado Artigo 16.º (Estudo Prévio)	Situação Atualizada no RECAPE (Projeto de Execução)	Reavaliação do Impacte e Significância Residual
Afetação de Afloramentos Rochosos	Identificação genérica de estruturas e afloramentos rochosos no maciço.	Mapeamento e inventariação de 49 afloramentos, dos quais 10 de elevada relevância e 39 de reduzida relevância.	**Pouco Significativo**: Não se prevê a destruição de afloramentos de elevada relevância, estando a remoção circunscrita a 5 afloramentos de reduzida relevância.
Modelação do Relevo (Cortas e WRL)	Estimativa global das alterações topográficas decorrentes das escavações e deposição de materiais.	Dimensionamento executivo detalhado das quatro cortas e reconfiguração das escombreiras, com uma área aproximada de 179,0 ha.	**Muito Significativo**: Mantém-se o impacte negativo e permanente sobre o relevo original, embora parcialmente minimizado através da modelação e recuperação morfológica previstas para o encerramento.
Estabilidade Geomecânica do Maciço	Avaliação genérica do risco de instabilização dos taludes.	Consolidação dos parâmetros geotécnicos e definição das condições de exploração por bancadas, com previsão de monitorização contínua.	**Pouco Significativo**: Risco de instabilidade controlável mediante a aplicação de geometrias de talude adequadas e a implementação de medidas de estabilização e monitorização.

8.3.5 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTES

No Quadro 8.4 sistematizam-se as os impactes identificados e avaliados tendo em consideração as ações geradoras de impactes aplicáveis ao presente fator ambiental. O referido quadro foi preenchido de acordo com seguinte legenda:

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]
Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]
Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Cumulativo [Cum]
Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr]
Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável [Imp]
Duração: Temporário [T] | Permanente [P] | Cíclico [C]
Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]
Desfasamento no tempo: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Possibilidade de mitigação / potenciação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit] |Potenciável [Pot] | Não potenciável [NPot]
Significância: Sem significado [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito

Quadro 8.4 – Síntese de impactes - Geologia e Geomorfologia

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS	CLASSIFICAÇÃO INICIAL DO IMPACTE											RESIDUAL	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento	Magnitude	Significância	Carácter	Mitigação / Potenciação	Magnitude	Significância
PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO														
Alteração morfológica por terraplenagens e acessos	AGI 6, AGI 8, AGI 13	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	M	S	Spl	Mit	R/ M	S
Risco de instabilização geotécnica de taludes	AGI 8, AGI 13, AGI 14	-	Dir	L	Prov	T/P	Rev	I	M	S	Spl	Mit	R	PS
Presença e afetação de afloramentos em acessos	AGI 6, AGI 9, AGI 14	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
EXPLORAÇÃO														
Escavação e alteração severa do relevo (Cortas/WRL)	AGI 19, AGI 20	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	E	MS	Spl	Mit	E	MS
Desmonte de afloramentos de reduzida relevância	AGI 19	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Valorização do recurso mineral estratégico	AGI 19, AGI 20	+	Dir	L/ Nac	C	P	Irrev	I	E	MS	Spl	Pot	E	MS
DESATIVAÇÃO														
Modelação topográfica e integração de vazios	AGI 30, AGI 31	+	Dir	L	C	P	Irrev	I	E	MS	Spl	Pot	E	MS

8.3.6 PROPOSTA DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

8.3.6.1 FUNDAMENTAÇÃO DA REVISÃO E REFORMULAÇÃO DAS MEDIDAS PROPOSTAS EM FASES ANTERIORES

A revisão das medidas de minimização decorre da evolução do conhecimento técnico e do maior grau de definição do Projeto de Execução, nomeadamente através da elaboração do Atlas de Afloramentos Rochosos e do detalhe das escavações previstas. Estes elementos permitem uma avaliação mais precisa da afetação dos valores geológicos e geomorfológicos e das condições de estabilidade dos maciços rochosos.

Neste contexto, as medidas anteriormente propostas são reformuladas e especificadas, reforçando a preservação dos afloramentos de maior relevância, a prevenção de situações de instabilidade geomecânica e a adequada modelação e recomposição topográfica das áreas intervencionadas, em particular na fase de encerramento da exploração.

Quadro 8.5 – Análise comparativa de evolução técnica das medidas

Medida do EIA/Artigo 16.º	Medidas RECAPE	Fundamentação da Revisão
G 1: Preservar afloramentos rochosos de interesse cénico ou geológico e adaptar a implantação de infraestruturas.	**GEO 1 e GEO 2**	Especificação técnica orientada pelos dados do Atlas. GEO 1 estabelece a delimitação física/zona de proteção (buffer) para os Afloramentos 40, 41 e 44. GEO 2 condiciona os trabalhos junto aos Afloramentos 11 e 13 a técnicas de desmonte seletivo e sem explosivos.
G 2: Assegurar a estabilidade geotécnica dos taludes de escavação e escombreiras.	**GEO 3 e GEO 4**	Transição de diretriz genérica para prescrições operacionais do Plano de Lavra, exigindo monitorização geotécnica em tempo real e drenagem de pé de talude.

8.3.6.2 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO

GEO 1 - Antes do início dos trabalhos de infraestruturação e acessos, proceder à sinalização e delimitação física (buffer de segurança) dos Afloramentos 40, 41 e 44 (Relevância Elevada), localizados na proximidade das obras do acesso Norte, impedindo o depósito temporário de materiais ou circulação de maquinaria sobre os mesmos;

GEO 2 - Nas zonas de aproximação aos Afloramentos 11 e 13 (Relevância Elevada), a abertura de trincheiras para instalação de condutas ou drenagens deve utilizar métodos mecânicos não destrutivos ou desmonte seletivo com restrição rigorosa de vibrações, garantindo a integridade dos blocos cénicos;

GEO 3 - As obras de terraplenagem para a implantação das plataformas de apoio e estaleiros devem limitar ao estritamente necessário os volumes de corte e aterro, promovendo a suavização e consolidação imediata dos taludes criados;

8.3.6.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

GEO 4 - Executar rigorosamente a geometria de escavação por bancadas e patamares prevista no Plano de Lavra. Implementar um sistema contínuo de monitorização de deformações e convergências em todos os taludes ativos das cortas e escombreiras (WRL/TSF);

GEO 5 - O traçado das condutas e canais de escoamento deverá, sempre que possível, aproveitar as fendas e sulcos naturais do relevo rochoso, evitando a fragmentação de maciços ou afloramentos de Relevância Elevada mantidos na periferia das áreas operacionais;

GEO 6 - Os blocos rochosos e material estéril de matriz maciça, resultantes das escavações iniciais, deverão ser triados e salvaguardados para utilização em obras de contenção de bioengenharia e recriação de microformas topográficas no âmbito da recuperação paisagística;

8.3.6.4 FASE DE ENCERRAMENTO E PÓS-ENCERRAMENTO

GEO 7 - Executar o preenchimento dos vazios das cortas (conforme previsto no Plano de Fecho para as mesmas) e efetuar a modelação suave das escombreiras permanentes, atenuando a angularidade das formas e promovendo a sua transição harmoniosa com o relevo natural envolvente;

GEO 8 - Manter um programa de inspeção e acompanhamento da estabilidade física e geotécnica das cortas remanescentes e escombreiras reabilitadas até à consolidação definitiva das estruturas.

8.4 SOLOS

8.4.1 ASPETOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS

Os impactes sobre os solos iniciam-se na fase de pré-construção/construção (com as ações de limpeza, decapagem e movimentação de terras) e estendem-se ao longo de toda a exploração mineira. Enquanto a ocupação de áreas definitivas (cortas e WRL/TSF) resulta numa perda permanente do recurso solo, as áreas de ocupação temporária (pargas de terra vegetal, estaleiros e acessos) implicam alterações estruturais e bioquímicas transientes, cuja recuperação depende da eficácia das medidas de restauração e gestão de solo vegetal.

A metodologia de avaliação adotada procura incidir sobre dois aspetos que se consideram relevantes:

- **Ocupação Definitiva vs. Ocupação Temporária**: Distinção entre a eliminação irreversível do perfil do solo e a alteração reversível de propriedades físicas/biológicas;

- **Impactes Mecânicos/Físicos vs. Químicos**: Separação entre perda de solo, erosão hídrica, compactação e risco de poluição por substâncias perigosas ou dispersão geoquímica.

8.4.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE APLICÁVEIS

8.4.2.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO

AGI 3: Seleção e aprovação dos locais para a localização do estaleiro, áreas de apoio e montagem de equipamentos temporários, áreas de empréstimo de material e áreas de deposição de terras sobrantes;

AGI 4: Mobilização de trabalhadores, maquinaria e equipamentos;

AGI 6: Reconhecimento, sinalização e abertura de acessos: dá-se prioridade ao uso de acessos pré-existentes e/ou à sua beneficiação (alargamento da plataforma, regularização/estabilização do pavimento, implantação de infraestruturas hidráulicas de drenagem), sendo que novos acessos serão acordados com os proprietários, minimizando, na medida do possível a interferência com usos do solo existentes, com destaque para aqueles produtivos (agrícolas) e associados a zonas habitadas;

AGI 7: Estabilização generalizada de acessos com agregado britado, com exceção de troços localizados onde se prevê a colocação de pavimento betuminoso;

AGI 8: Limpeza da camada vegetal superficial, decapagem dos solos (até 30 cm de profundidade) e regularização dos terrenos;

AGI 9: Implantação e operação de estaleiro(s), centrais de betão, parques de materiais e equipamentos e outras estruturas de apoio à obra;

AGI 10: Circulação e funcionamento de maquinaria e equipamento pesado;

AGI 11: Produção e gestão de resíduos e efluentes: transversal a toda a fase de construção;

AGI 12: Abertura e implementação de faixas temporárias de circulação de equipamento e maquinaria;

AGI 13: Trabalhos convencionais de terraplenagem;

AGI 14: Implantação das infraestruturas de drenagem de águas pluviais (canais e condutas transversais e longitudinais);

AGI 15: Construção dos reservatórios de água limpa, de controlo de sedimentos e de controlo ambiental;

AGI 16: Definição da faixa de gestão de combustível da LE, assegurando a descontinuidade do combustível horizontal e vertical, com possível corte ou decote de espécies arbóreas e mato, de acordo com o estipulado no Decreto-

Lei n.º 124/2006, de 28 de junho que regulamenta o Sistema Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios, com a última alteração dada pelo Decreto-Lei n.º 14/2019, de 21 de fevereiro;

AGI 17: Montagem e colocação dos apoios dos postes da LE: transporte, assemblagem e levantamento das estruturas metálicas, envolvendo a ocupação temporária da área mínima indispensável aos trabalhos e circulação de maquinaria até um máximo de cerca de 400 m^2;

AGI 18: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio) e recuperação de áreas afetadas.

8.4.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

AGI 19: Desmonte da rocha através do processo de fragmentação da rocha com uso controlado de explosivos;

AGI 20: Remoção e transporte da mineralização para a lavaria e do estéril e rejeitados para as escombreiras e TSF, respetivamente;

AGI 21: Criação de áreas de pargas, com a respetiva decapagem dos locais selecionados;

AGI 22: Tratamento e beneficiação do material na lavaria;

AGI 23: Aumento da produção e gestão de resíduos, associado à exploração das cortas, ao funcionamento da lavaria e a ações de manutenção periódica;

AGI 24: Aumento da produção e gestão de águas residuais domésticas e industriais, associado ao funcionamento da lavaria e exploração das cortas;

AGI 26: Aumento do tráfego rodoviário interno e externo à mina, associado ao funcionamento da lavaria, exploração das cortas e transporte do minério para o exterior.

8.4.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

AGI 27: Remoção da lavaria e das restantes infraestruturas de apoio;

AGI 28: Circulação de maquinaria e pessoal afeto à desativação do complexo mineiro;

AGI 29: Os acessos poderão ser mantidos se forem úteis à população da zona envolvente. Caso contrário, proceder-se-á a sua remoção;

AGI 30: Recuperação de solos compactados pelos anexos mineiros, com exceção dos locais de escombreiras permanentes;

AGI 31: Conclusão da recuperação paisagística e monitorização e manutenção de todas as áreas intervencionadas.

8.4.3 AVALIAÇÃO DE IMPACTES

8.4.3.1 EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO TÉCNICO E DE PROJETO (EIA/ART. 16.º VS. RECAPE)

Comparativamente ao projeto reformulado em fase de Artigo 16.º, o Projeto de Execução (RECAPE) introduziu alterações concetuais e dimensionais determinantes para a caracterização do fator Solos:

- **Reconfiguração e Redimensionamento das Áreas de Escombreira**: No EIA previa-se uma área total de escombreiras (permanentes e temporárias) de aproximadamente 116,1 ha (1 160 737 m²). Com o detalhe do Projeto de Execução (RECAPE), a otimização e o redimensionamento do plano de deposição de estéreis e rejeitados definiram uma pegada para as escombreiras de cerca de 179,0 ha (1 790 000 m²), refletindo o dimensionamento rigoroso das infraestruturas de gestão de resíduos (WRL/TSF) para a totalidade da vida útil da exploração;

- Expansão Significativa das Áreas de Pargas de Terra Vegetal: Como resultado do detalhe das fases de escavação, deposição seletiva e salvaguarda do solo vegetal, a área afeta às pargas passou de cerca de 11,2 ha (111 577 m²) no EIA para mais de 375,0 ha no RECAPE;
- **Consolidação Pedológica e Geoquímica de Referência**: A caracterização de referência confirmou a predominância de Leptossolos Úmbricos de Granitos e Xistos (Aptidão Agrícola A0 / Florestal F3) e, pontualmente, Cambissolos Úmbricos Crómicos. Confirmou-se a ausência de solos da Reserva Agrícola Nacional (RAN), bem como anomalias naturais de fundo em Arsénio (As) e presença da fração C16-C35 de hidrocarbonetos.

A avaliação dos impactes sobre o fator Solos enfatiza, efetivammente, sobre as perturbações físicas, químicas e funcionais decorrentes das AGI ao longo do ciclo de vida da Mina do Barroso. Esta análise atende à situação de referência local (Leptossolos de baixa aptidão e fundo geoquímico natural com As e hidrocarbonetos) e às especificidades do RECAPE, como o redimensionamento das WRL/TSF e a grande extensão de pargas para solo vegetal.

8.4.3.2 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO

ALTERAÇÃO E PERTURBAÇÃO ESTRUTURAL DO SOLO POR TERRAPLENAGENS E DECAPAGEM

As ações de preparação de terrenos, decapagem até 30 cm de profundidade e movimentações de terras convencionais promovem a remoção da camada vegetal orgânica e a desestruturação do perfil do solo. Sendo os solos locais maioritariamente leptossolos esqueléticos finos, a mobilização expõe a fração mineral subjacente.

Deste modo o impacte considera-se **negativo, direto, local, certo, temporário/permanente nas infraestruturas, parcialmente reversível, de magnitude moderada** e **significativo**. O mesmo considera-se **mitigável** através da gestão e preservação seletiva de terra vegetal. Todavia, atendendo ao carácter temporário das intervenções, à implementação progressiva das áreas de construção e à adoção de sistemas de drenagem e de medidas de controlo do escoamento e da erosão, não se prevê uma alteração permanente do regime de drenagem das linhas de água envolventes.

INDUÇÃO E ACRÉSCIMO DE FENÓMENOS EROSIVOS

A remoção da cobertura vegetal e a desestruturação da camada superficial do solo, decorrentes das operações de decapagem, desmatação, abertura de acessos e movimentações de terras convencionais, deixam os terrenos totalmente expostos à ação direta da precipitação e do escoamento superficial. Na área do projeto, esta vulnerabilidade é fortemente amplificada pela conjugação de um relevo acentuado e acidentado com a presença dominante de leptossolos de textura franco-arenosa, os quais apresentam fraca coesão estrutural e reduzida capacidade de retenção de água. Nestas condições, o impacto das gotas de chuva (*splash effect*) e a concentração das escorrências pluviais desencadeiam facilmente processos de desagregação e transporte de partículas finas, gerando fenómenos de erosão laminar e a formação de sulcos ou ravinamentos ao longo dos vertentes e taludes de corte/aterro.

Considerando a extensão das superfícies a desnudificar e a erodibilidade natural do terreno, este impacte é classificado como **negativo**, **direto**, **local**, **provável**, **temporário** e **reversível**, apresentando uma **magnitude moderada** e genericamente **significativo**. Trata-se, contudo, de um efeito consideravelmente **mitigável** através da implementação atempada de medidas operacionais de controlo do escoamento e de proteção do solo, designadamente o faseamento rigoroso dos trabalhos de terraplenagem. Este faseamento permitirá limitar a extensão e a duração das superfícies expostas, a instalação prévia de redes provisórias de drenagem pluvial equipadas com bacias de retenção de sedimentos, e a consolidação/revestimento rápido dos taludes e áreas intervencionadas com técnicas de bioengenharia ou sementeiras de proteção.

COMPACTAÇÃO MECÂNICA DOS SOLOS POR ESTALEIROS, ACESSOS E MAQUINARIA

A mobilização e circulação intensiva de maquinaria pesada, combinadas com a instalação de infraestruturas provisórias de apoio à obra (como estaleiros, centrais de betão e faixas temporárias de circulação) exercem pressões mecânicas consideráveis sobre a camada superficial do terreno. O peso repetido do tráfego de veículos e a implantação destas estruturas provocam o colapso dos agregados do solo e a consequente destruição da sua porosidade natural, resultando no aumento do adensamento e da densidade aparente. Esta perda de estrutura reduz drasticamente a capacidade de infiltração da água no perfil do solo, incrementando o escoamento superficial e limitando o arejamento e o desenvolvimento radicular.

Apesar dos danos na estrutura física, este impacte é classificado como **negativo, direto, local, certo, temporário, reversível e pouco significativo** (dado circunscrever-se às áreas de intervenção direta e às vias operacionais estipuladas)**,** apresentando uma **magnitude reduzida** a **moderada**. O impacte revela-se mitigável através da aplicação de boas práticas de obra, designadamente a delimitação estrita e física das faixas de rodagem e das zonas de trabalho autorizadas para conter a área afetada, complementada com trabalhos subsequentes de descompactação mecânica e mobilização do solo aquando da desmobilização do estaleiro e recuperação das superfícies temporárias.

RISCO DE CONTAMINAÇÃO QUÍMICA POR DERRAMES ACIDENTAIS

Durante a fase de construção, a operação contínua de infraestruturas de apoio (tais como: estaleiros, centrais de betão e parques de armazenamento de materiais) aliada à mobilização, abastecimento e circulação constante de maquinaria pesada, introduz no meio a presença de substâncias potencialmente poluentes, nomeadamente combustíveis, óleos lubrificantes, fluidos hidráulicos e adjuvantes de betonação. O risco de contaminação química dos solos decorre da eventual ocorrência de cenários acidentais ou más práticas operacionais, designadamente fugas em circuitos hidráulicos, ruturas de tubagens, derrames durante o transvasamento de combustíveis ou fissuração de depósitos de armazenamento. Caso ocorram, estes fluidos penetram no perfil do solo, alterando as suas propriedades físico-químicas, inibindo a atividade biológica microbiológica e criando focos de poluição pontual suscetíveis de migrar verticalmente em direção ao aquífero sub-superficial.

Trata-se de um impacte classificado como **negativo**, **direto**, **local**, **provável, temporário e reversível**. Paralelamente apresenta uma magnitude reduzida e uma significância globalmente **pouco significativa**, dado o caráter pontual, aleatório e espacialmente circunscrito que tais eventos assumem num contexto de obra regulado. O impacte é altamente **mitigável** através da adoção rigorosa de medidas preventivas e de contenção na fonte, designadamente a instalação de bacias de retenção secundária com capacidade adequada nos depósitos de combustível, a utilização de tabuleiros sob equipamentos fixos ou em manutenção, o cumprimento escrupuloso dos procedimentos definidos no Plano de Gestão Ambiental e a disponibilização imediata de kits de absorção e resposta a emergências ambientais em todas as frentes de trabalho.

RECUPERAÇÃO DAS CONDIÇÕES SUPERFICIAIS DE ÁREAS TEMPORÁRIAS

A desmobilização e remoção das instalações provisórias (estaleiros, centrais de betão e acessos temporários), aliada à limpeza e reabilitação dos terrenos, encerra as pressões mecânicas sobre o solo. Esta ação viabiliza a remoção de materiais estranhos, a descompactação mecânica profunda, a regularização da superfície e a reposição da terra vegetal (*topsoil*) previamente conservada.

Trata-se de um impacte **positivo, direto, local, certo, permanente e irreversível, de magnitude moderada e significativo**. A sua execução é essencial para reverter a degradação e impermeabilização temporárias, restabelecendo a porosidade, a

infiltração de água e a aeração do solo, o que garante as condições físicas e biológicas necessárias para a sua estabilização e posterior revegetação.

8.4.3.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

OCUPAÇÃO DEFINITIVA E SOTERRAMENTO DE SOLOS (CORTAS E WRL/TSF)

A escavação a céu aberto das quatro cortas e a deposição contínua de estéreis e rejeitados nas instalações de gestão de resíduos WRL/TSF resultam na remoção e no soterramento total do perfil pedológico existente. Esta ação suprime irreversivelmente as funções ecológicas, biológicas e de suporte de vegetação dos leptossolos locais. Embora o redimensionamento e a otimização espacial das infraestruturas no Projeto de Execução (RECAPE) tenham permitido confinar e otimizar a área afeta às deposições permanentes, a perda do recurso solo na área efetiva de escavação das cortas e de implantação das estruturas de resíduos é definitiva e não passível de reposição à condição original.

Face ao exposto, o impacte considera-se **negativo, direto, local, certo, permanente, irreversível, de magnitude moderada** (face à otimização da deposição) e **significativo**.

IMPACTE DA OCUPAÇÃO TEMPORÁRIA EM GRANDE EXTENSÃO (PARGAS)

A decapagem e a deposição de terra vegetal em pargas de armazenamento temporário, cobrindo uma extensão superior a 375 ha, representam a maior alteração espacial do solo durante a fase de exploração. A estocagem prolongada em pilhas promove a compactação do solo subjacente e induz condições de anoxia nas camadas profundas (da pilha), acelerando a degradação e mineralização da matéria orgânica, e afetando a sobrevivência da microfauna pedológica. Adicionalmente, a vasta área de solos expostos e desnudados eleva substancialmente o risco de erosão hídrica e o consequente arrastamento de sedimentos durante episódios de precipitação intensa.

Neste sentido, o impacte classifica-se como **negativo, direto, local, certo, temporário** (coincidente com a vida útil da mina), **reversível, de magnitude elevada e significativo**. Por outro lado, considera-se **mitigável** através da limitação estrita da altura das pilhas, execução de sementeiras imediatas de consolidação vegetativa e instalação de valas de drenagem perimetral.

DISPERSÃO GEOQUÍMICA E RISCO DE ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO

A movimentação de terras, o transporte de minério e a operação da lavaria, combinados com a gestão de efluentes e o aumento do tráfego rodoviário, criam vias potenciais de dispersão e deposição de poeiras ou lixiviados nos solos envolventes. Atendendo à caracterização de referência, os solos da região apresentam teores de fundo naturalmente elevados de arsénio (As) e presença de hidrocarbonetos (fração C16-C35). A deposição de partículas suspensas ou derrames pontuais nas zonas operacionais pode alterar localmente a química do solo, devendo a sua avaliação ser enquadrada pela

matriz hidrogeológica e geoquímica natural pré-existente. Com efeito, o impacte é **negativo, indireto** (potencial), **local, provável, temporário, reversível, de magnitude reduzida, pouco significativo**, e mitigável através da monitorização geoquímica periódica, controlo e humidificação de poeiras em vias de circulação e contenção/separação eficaz de efluentes na fonte.

8.4.3.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

ALTERAÇÃO TEMPORÁRIA DO SOLO DURANTE O DESMANTELAMENTO

Durante a fase de encerramento, as operações de desmonte e remoção do complexo da lavaria, edifícios e demais infraestruturas industriais de apoio, associadas à circulação de frota pesada afeta aos trabalhos e à reconfiguração ou encerramento da rede de acessos internos, irão gerar perturbações mecânicas temporárias nas superfícies envolventes. A desmobilização das estruturas implicará o tráfego localizado de equipamentos de demolição e transporte de resíduos, podendo provocar episódios pontuais de compactação do solo, desestruturação das camadas superficiais e risco de derrames acidentais de fluidos de maquinaria. Tratando-se de intervenções circunscritas no tempo e no espaço às plataformas e acessos a desativar, os efeitos no perfil pedológico mantêm-se contidos e facilmente reversíveis após a conclusão das obras de limpeza.

Com base nestes pressupostos, o impacte considera-se **negativo, direto, local, certo, temporário, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo**.

RECUPERAÇÃO DA CAPACIDADE DO SOLO, DESCOMPACTAÇÃO E REPOSIÇÃO DE TERRA VEGETAL

A implementação do Plano de Fecho e Restauração Paisagística constitui a etapa determinante para a reabilitação ambiental de todas as superfícies intervencionadas pela exploração mineira. Esta ação envolve a descompactação mecânica profunda de solos adensados sob edifícios, estaleiros e vias desativadas, a regularização topográfica dos terrenos e a reposição do solo vegetal (*topsoil*) preservado em pargas ao longo da vida útil da mina. A mobilização física do solo, combinada com a reintrodução da camada orgânica e sementeiras/plantações de espécies autóctones, restabelece a macroporosidade, a aeração e a capacidade de retenção hídrica, reativando a atividade microbiológica e a capacidade de suporte de uso florestal/ecológico. Deste modo, o impacte considera-se **positivo, direto, local, certo, permanente, irreversível, de magnitude elevada e muito significativo.**

8.4.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS

A análise cumulativa com outras explorações e concessões extrativas na região (ex.: "Lousas", "Gondiães", "Alijó") indica que o aumento global da pegada do projeto, traduzido tanto na extensão das escombreiras como na ampliação das áreas de pargas de terra vegetal. Esta situação incrementa a pressão regional sobre a ocupação física do solo.

Contudo, a afetação incide predominantemente sobre leptossolos de fraca aptidão agrícola e florestal, registando-se a inexistência total de solos integrados na Reserva Agrícola Nacional (RAN). Adicionalmente, a limitação da ocupação por pargas ao período de vida útil da mina e a obrigatoriedade legal de recuperação pedológica e descompactação no encerramento (com reposição da terra vegetal conservada) garantem que a perda permanente do recurso solo fica circunscrita à pegada efetiva das infraestruturas definitivas, mantendo o contributo cumulativo do Projeto para a degradação irreversível dos solos com dimensão **moderada**.

Quadro 8.6 – Análise comparativa de evolução técnica (EIA / Art. 16.º vs. RECAPE)

Fator / Parâmetro	Situação no EIA Reformulado Artigo 16.º (Estudo Prévio)	Situação Atualizada no RECAPE (Projeto de Execução)	Reavaliação do Impacte e Significância Residual
Área de Escombreiras (Ocupação Definitiva)	Total de ~116,1 ha (Permanentes: 79,1 ha; Temporárias: 37,0 ha).	Redimensionamento e consolidação do plano de deposição para ~179,0 ha.	**Significativo**: Aumento da pegada de ocupação permanente em relação à previsão inicial, refletindo o dimensionamento rigoroso das instalações de gestão de resíduos (WRL/TSF) para a totalidade da vida útil.
Área de Pargas (Ocupação Temporária)	Estimada em ~11,2 ha (111 577 m²).	Expansão expressiva para > 375,0 ha.	Pouco Significativo ➔ **MUITO SIGNIFICATIVO**: Exige controlo rigoroso da altura das pilhas (≤3" m"), drenagem perimetral e sementeiras imediatas contra a erosão.
Afetação de Solos da RAN	Sem ocorrência de Reserva Agrícola Nacional.	Confirmação de ausência total de solos integrados na RAN.	**Nulo / Sem significado**: Preservação integral dos solos de elevada aptidão agrícola.
Enquadramento Pedológico e Aptidão	Leptossolos Úmbricos e Cambissolos Úmbricos (Aptidão A0, P0-P3, F2-F3).	Mapeamento detalhado e confirmação de dominância de solos esqueléticos de fraca aptidão.	**Pouco Significativo**: A afetação incide sobre solos incipientes de fraca capacidade produtiva agrícola (Classe A0).
Risco de Erosão Hídrica	Avaliado de forma genérica para as áreas de corte e escombreira.	Risco elevado concentrado na grande extensão das pargas (> 375 ha) e superfícies expostas.	**Significativo**: Mitigável por sementeiras imediatas de consolidação, bacias de sedimentação e drenagem provisória.
Fundo Geoquímico do Solo	Anomalias naturais identificadas em Arsénio (As) e Hidrocarbonetos C16-C35.	Confirmação do fundo geoquímico natural e baixo potencial DAM dos estéreis.	**Pouco Significativo**: Controlo preventivo da dispersão de poeiras e gestão efluente de águas de contacto.

8.4.5 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTES

No Quadro 8.4 sistematizam-se as os impactes identificados e avaliados tendo em consideração as ações geradoras de impactes aplicáveis ao presente fator ambiental. O referido quadro foi preenchido de acordo com seguinte legenda:

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]
Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]
Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Cumulativo [Cum]
Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr]
Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável [Imp]
Duração: Temporário [T] | Permanente [P] | Cíclico [C]
Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]
Desfasamento no tempo: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Possibilidade de mitigação / potenciação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit] |Potenciável [Pot] | Não potenciável [NPot]
Significância: Sem significado [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]

Quadro 8.7 – Síntese de impactes – Solo

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS	CLASSIFICAÇÃO INICIAL DO IMPACTE											RESIDUAL	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Mitigação / Potenciação	Magnitude	Significância
PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO														
Alteração e perturbação do perfil do solo por terraplenagens e decapagem	AGI 8, AGI 13, AGI 14	-	Dir	L	C	T/P	Rev	I	M	S	Spl	Mit	R/M	S
Indução e acréscimo de fenómenos erosivos	AGI 6, AGI 8, AGI 12, AGI 13	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	M	S	Spl	Mit	R	PS
Compactação mecânica por estaleiros, acessos e maquinaria	AGI 3, AGI 4, AGI 6, AGI 7, AGI 9, AGI 10, AGI 12, AGI 17	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R/M	PS	Spl	Mit	R	PS
Risco de contaminação química por derrames acidentais	AGI 9, AGI 10, AGI 11	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Recuperação e reabilitação pedológica de áreas temporárias	AGI 18	+	Dir	L	C	P	Irrev	I	M	S	Spl	Pot	M	S
EXPLORAÇÃO														
Perda irreversível de solo por ocupação definitiva	AGI 19, AGI 20	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	M	S	Spl	Mit	M	S
Ocupação temporária, degradação estrutural e risco erosivo em Pargas	AGI 8, AGI 21	-	Dir	L	C	T	Rev	I	E	MS	Spl	Mit	M	S

8.4.6 PROPOSTA DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

8.4.6.1 FUNDAMENTAÇÃO DA REVISÃO E REFORMULAÇÃO DAS MEDIDAS PROPOSTAS EM FASES ANTERIORES

A revisão das medidas de minimização para o fator ambiental solo, no RECAPE, decorre do aprofundamento do conhecimento pedológico e do detalhe técnico do Projeto de Execução face ao EIA (Artigo 16.º).

A reconfiguração das infraestruturas do complexo mineiro destaca duas alterações essenciais:

- **Redimensionamento das Escombreiras:** Consolidação da pegada das instalações de gestão de resíduos (WRL/TSF) em 179,0 ha para a totalidade da vida útil da mina;

- **Salvaguarda do Solo Vegetal (*Topsoil*):** Delimitação e gestão rigorosa das pargas de armazenamento temporário cobrindo > 375,0 ha.

A caracterização de referência confirmou a dominância de Leptossolos de baixa aptidão agrícola (Classe A0), a ausência de solos da RAN e um fundo geoquímico natural com presença de Arsénio e hidrocarbonetos (C16-C35).

A reformulação reorganiza as medidas em requisitos operacionais vinculativos:

- **Pré-construção e Construção:** Limitação da pegada, decapagem seletiva de *topsoil* (até 30 cm), controlo da erosão, prevenção de derrames e recuperação de áreas temporárias de obra;

- **Exploração:** Gestão de pargas (altura ≤ 3 m e drenagem perimetral), sementeiras de consolidação, controlo da circulação de frota e monitorização geoquímica;

- **Desativação e Encerramento:** Descompactação mecânica profunda de solos adensados, remoção de infraestruturas, reposição do solo vegetal armazenado e revegetação com espécies autóctones.

8.4.6.2 FUNDAMENTAÇÃO DA REVISÃO E REFORMULAÇÃO DAS MEDIDAS PROPOSTAS EM FASES ANTERIORES

A correspondência entre a medida apresentada em fase anterior e as agora propostas constitui uma análise funcional, identificando a transição, consolidação e especificação técnica no RECAPE.

Quadro 8.8 – Análise comparativa de evolução técnica (EIA / Art. 16.º vs. RECAPE)

Medida do EIA/Artigo 16.º	Medidas RECAPE	Fundamentação da Revisão
S 1: Desenvolver o Plano de Acessos, incluindo acessos à obra na fase de construção e acessos internos a utilizar na fase de exploração, visando a minimização das áreas de implantação e o uso caminhos já existentes sempre que possível, minimizando a passagem em áreas de uso agrícola e no interior dos aglomerados populacionais.	SOL 1, SOL 2 e SOL 5	Evolução de uma recomendação intencional de planeamento para um conjunto de prescrições técnicas executivas e vinculativas. A medida é desmembrada e especificada: SOL 1 (delimitação estrita da pegada e uso preferencial de caminhos existentes), SOL 2 (decapagem seletiva de terra vegetal nas vias que interfiram com parcelas agrícolas/florestais) e SOL 5 (minimização de tráfego em aglomerados populacionais, balizamento de faixas de rodagem e prevenção da compactação de solos adjacentes).

8.4.6.3 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO

S 9 - No âmbito do Projeto de Execução dos acessos e infraestruturas, a circulação de maquinaria, veículos e pessoal fica estritamente limitada aos arruamentos e caminhos pré-existentes e às plataformas autorizadas no Projeto de Execução. É expressamente proibida a abertura de faixas de circulação informais fora da Área Geral de Implantação, visando a preservação da estrutura do solo contíguo;

S 10 - Antes do início de quaisquer trabalhos de terraplenagem, escavação ou abertura de acessos, deve proceder-se à decapagem seletiva da camada de terra vegetal (até 30 cm de profundidade). O solo vegetal removido deve ser imediatamente transferido para as áreas de pargas destinadas ao efeito, sendo proibida a sua contaminação ou mistura com materiais estéreis, rocha-mãe ou resíduos de construção;

S 11 - De forma a mitigar a erosão laminar e em sulcos nas superfícies desnudadas por decapagem e terraplenagens, deve fasear-se a exposição dos solos e implementar dispositivos temporários de drenagem pluvial e bacias de retenção de sedimentos. Em períodos de precipitação intensa, as superfícies expostas e taludes temporários devem ser objeto de consolidação rápida ou cobertura protetora;

S 12 - Os estaleiros, centrais de betão, parques de materiais e zonas de abastecimento/manutenção de frota devem ser implantados sobre superfícies impermeabilizadas e dotados de bacias de retenção e separadores de hidrocarbonetos. Todo o armazenamento de óleos, combustíveis e substâncias perigosas deve dispor de retenção secundária para evitar a infiltração de contaminantes no solo;

S 13 - Integrar no Plano de Gestão Ambiental da Obra procedimentos de atuação rápida para a contenção e limpeza imediata de derrames acidentais de hidrocarbonetos ou reagentes. Caso ocorra contaminação do solo, o material afetado deve ser imediatamente escavado, acondicionado em recipientes estanques e encaminhado para operador de resíduos devidamente licenciado;

S 14 - Após a conclusão da fase de construção e desmobilização dos estaleiros e acessos temporários, deve proceder-se à remoção integral de todos os resíduos e materiais britados, seguida da descompactação mecânica dos solos subjacentes (com recurso a ripper) e reposição da camada de terra vegetal para restabelecimento da capacidade produtiva e drenagem natural;

8.4.6.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

S 15 - A deposição de terra vegetal nas áreas de pargas e armazenamento temporário deve ser executada em pilhas com altura máxima não superior a 3,0 metros, por forma a evitar a compactação excessiva, a anoxia profunda e a degradação da microfauna e microbiota do solo;

S 16 - As pargas de terra vegetal de carácter prolongado devem ser objeto de sementeira imediata com misturas biodiversas de espécies herbáceas e leguminosas autóctones para estabilização biológica contra a erosão hídrica/eólica. As pargas devem ser circunscritas por valas perimetrais de drenagem para evitar o arrastamento de finos por águas pluviais;

S 17 - A circulação da frota pesada de transporte de minério e estéril deve estar adstrita exclusivamente às vias internas projetadas e mantidas com camada de desgaste em brita. Deve impedir-se a circulação desordenada de veículos sobre áreas não pavimentadas ou pargas de solo para evitar a destruição da porosidade pedológica;

S 18 - Monitorizar periodicamente a qualidade geoquímica dos solos na envolvente das instalações de gestão de resíduos (WRL/TSF), pargas e lavaria. Assegurar o encapsulamento preventivo de quaisquer materiais potencialmente geradores de ácido (embora estes seja reduzidos no contexto geoquímico e hidroquímico locais) com rocha não geradora de ácido e solo estanque, garantindo a proteção do fundo geoquímico natural dos solos;

S 19 - Garantir a inspeção periódica e manutenção de bacias de retenção, canais de drenagem pluvial e separadores de hidrocarbonetos das áreas operacionais, assegurando a remoção atempada de lamas e sedimentos acumulados para evitar o extravasamento e contaminação dos solos adjacentes;

8.4.6.5 FASE DE ENCERRAMENTO E PÓS-ENCERRAMENTO

S 20 - Durante a remoção da lavaria, edifícios e anexos mineiros, deve assegurar-se a remoção prévia de todos os produtos químicos, reagentes e óleos. Antes da modelação final do terreno, deve realizar-se a triagem analítica dos solos subjacentes para atestar a ausência de contaminação residual por hidrocarbonetos ou metais;

S 21 - Proceder à mobilização mecânica profunda (estriamento/riparagem) de todos os solos compactados pela presença de edifícios, parques de estacionamento, estaleiros e vias internas que não sejam mantidos para apoio às populações locais, eliminando a

camada impermeabilizada e restabelecendo a macroporosidade e capacidade de infiltração;

S 22 - No âmbito do Projeto de Encerramento e Restauração Paisagística, proceder ao espalhamento homogéneo do solo vegetal conservado nas pargas sobre as superfícies reabilitadas e taludes modelados. Promover a correção orgânica/mineral necessária e proceder à revegetação imediata com espécies florestais e arbustivas autóctones para consolidação pedológica definitiva do complexo mineiro.

8.5 SISTEMAS ECOLÓGICOS

8.5.1 ASPETOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS

A presente reavaliação de impactes sobre os sistemas ecológicos incide sobre as vertentes flora e vegetação, habitats e fauna, tendo em consideração as alterações introduzidas face à solução analisada em sede de Artigo 16.º. A avaliação segue os critérios metodológicos anteriormente estabelecidos, visando aferir eventuais alterações aos impactes previamente identificados. Relativamente aos impactes associados ao lobo ibérico, mantêm-se válidas as conclusões da avaliação efetuada no âmbito do Artigo 16.º do RJAIA, não se justificando a sua reavaliação no âmbito do presente RECAPE.

8.5.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE APLICÁVEIS

8.5.2.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO

AGI 1: Mobilização de trabalhadores, de maquinaria e equipamento de obra;

AGI 2: Instalação da vedação (áreas industriais e áreas de exploração);

AGI 3: Reconhecimento, sinalização e abertura de acessos: dá-se prioridade ao uso de acessos pré-existentes e/ou à sua beneficiação (alargamento da plataforma, regularização/estabilização do pavimento, implantação de infraestruturas hidráulicas de drenagem), sendo que novos acessos serão acordados com os proprietários, minimizando, na medida do possível a interferência com usos do solo existentes, com destaque para aqueles produtivos (agrícolas) e associados a zonas habitadas;

AGI 4: Estabilização generalizada de acessos com agregado britado, com exceção de troços localizados onde se prevê a colocação de pavimento betuminoso;

AGI 5: Limpeza da camada vegetal superficial, decapagem dos solos (até 30 cm de profundidade) e regularização dos terrenos;

AGI 6: Implantação e operação de estaleiro(s), centrais de betão, parques de materiais e equipamentos e outras estruturas de apoio à obra;

AGI 7: Circulação e funcionamento de maquinaria e equipamento pesado;

AGI 8: Produção e gestão de resíduos e efluentes: transversal a toda a fase de construção;

AGI 9: Abertura e implementação de faixas temporárias de circulação de equipamento e maquinaria;

AGI 10: Trabalhos convencionais de terraplenagem;

AGI 11: Implantação das infraestruturas de drenagem de águas pluviais (canais e condutas transversais e longitudinais);

AGI 12: Construção dos reservatórios de água limpa, de controlo de sedimentos e de controlo ambiental;

AGI 13: Definição da faixa de gestão de combustível da LE, assegurando a descontinuidade do combustível horizontal e vertical, com possível corte ou decote de espécies arbóreas e mato, de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho que regulamenta o Sistema Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios, com a última alteração dada pelo Decreto-Lei n.º 14/2019, de 21 de fevereiro;

AGI 14: Montagem e colocação dos apoios dos postes da LE: transporte, assemblagem e levantamento das estruturas metálicas, envolvendo a ocupação temporária da área mínima indispensável aos trabalhos e circulação de maquinaria até um máximo de cerca de 400 m^2;

AGI 15: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio) e recuperação de áreas afetadas.

8.5.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

AGI 16: Desmonte da rocha através do processo de fragmentação da rocha com uso controlado de explosivos;

AGI 17: Remoção e transporte da mineralização para a lavaria e do estéril e rejeitados para as escombreiras e TSF, respetivamente;

AGI 18: Criação de áreas de pargas, com a respetiva decapagem dos locais selecionados;

AGI 19: Tratamento e beneficiação do material na lavaria;

AGI 20: Aumento do tráfego rodoviário interno e externo à mina, associado ao funcionamento da lavaria, exploração das cortas e transporte do minério para o porto de Leixões.

8.5.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

AGI 21: Remoção da lavaria e das restantes infraestruturas de apoio;

AGI 22: Circulação de maquinaria e pessoal afeto à desativação do complexo mineiro;

AGI 23: Os acessos poderão ser mantidos se forem úteis à população da zona envolvente. Caso contrário, proceder-se-á a sua remoção;

AGI 24: Recuperação de solos compactados pelos anexos mineiros, com exceção dos locais de escombreiras permanentes;

AGI 25: Conclusão da recuperação paisagística e monitorização e manutenção de todas as áreas intervencionadas.

8.5.3 AVALIAÇÃO DE IMPACTES

No âmbito da presente reavaliação de impactes, e relativamente à componente dos sistemas ecológicos, considera-se que a avaliação desenvolvida no âmbito do Artigo 16.º do RJAIA se mantém globalmente válida, não tendo sido identificadas alterações à configuração do Projeto de Execução suscetíveis de modificar a natureza e a tipologia dos impactes anteriormente identificados, nem as respetivas conclusões quanto à sua significância.

Assim, mantêm-se as conclusões anteriormente estabelecidas relativamente aos impactes sobre a flora, vegetação e habitats naturais, bem como sobre os restantes valores ecológicos considerados na avaliação. Mantém-se igualmente aplicável a avaliação de impactes desenvolvida para o lobo-ibérico, não se justificando a sua reavaliação no âmbito da presente fase.

As alterações introduzidas na presente análise dizem respeito essencialmente à atualização da quantificação das áreas de biótopos e habitats naturais abrangidas pelo Projeto, considerando a configuração atualmente definida para as suas diferentes componentes e infraestruturas.

Deste modo, apresenta-se no Quadro 8.9 a quantificação global das áreas de biótopos e habitats naturais abrangidas pelo Projeto, considerando conjuntamente as áreas associadas às fases de construção e exploração. No âmbito da presente reavaliação de impactes, a análise dos sistemas ecológicos incide sobre as vertentes para as quais se verificam alterações relevantes face à configuração previamente avaliada. No que respeita ao lobo ibérico, considerando que a avaliação de impactes desenvolvida no âmbito do Artigo 16.º do RJAIA se mantém aplicável à configuração agora apresentada, não se considera necessária a sua reavaliação, mantendo-se, assim, as conclusões anteriormente estabelecidas para esta componente.

8.5.3.1 FASES DE CONSTRUÇÃO E EXPLORAÇÃO

Quadro 8.9 – Quantificação global das áreas de biótopos e habitats naturais abrangidas pelo Projeto (ha)

Biótopo	Habitats naturais identificados	Área afetada (ha)
Afloramentos rochosos	5330pt3; 8220pt1; 8230	5,54
Área desmatada		0,66

Biótopo	Habitats naturais identificados	Área afetada (ha)
Áreas agrícolas		0,15
Áreas artificializadas		29,05
Culturas de sequeiro		0,09
Florestas de castanheiro	9230pt1; 9260pt1	0,23
Florestas de espécies invasoras		0,57
Florestas de eucalipto	4020pt1	2,82
Florestas de outros carvalhos	9230pt1; 5330pt3; 8220pt3	17,71
Florestas de pinheiro-bravo	4020pt1; 4030pt3; 5330pt3; 8230pt1	216,53
Florestas de pinheiro-silvestre		0,01
Linhas de água	91E0pt1; 91E0pt2; 92A0pt3; 3130pt2; 6410pt2; 6430pt2	14,99
Matos	4020pt1; 4030pt3	18,54
Matos altos	4020pt1; 4030pt3; 5330pt3; 6410pt2; 7140pt2; 8230pt1	13,42
Matos com pinheiro	4030pt3	7,61
Olivais		0,05
Pastagens melhoradas	6510; 7140pt2	7,42
Pastagens espontâneos	6220pt4	0,65
TOTAL		**336,08**

No que diz respeito à gralha-de-bico-vermelho, a área a ser intervencionada não afeta, nem está próxima, de áreas de nidificação ou dormitório, pelo que, se considera que possíveis impactes, a acontecerem, serão associados apenas à perda de áreas de agro-pastorícia e sendo que menos de 0,15ha são afetados este será um impacte negligenciável.

8.5.3.2 Fase de Encerramento da Exploração

Face às alterações introduzidas no Projeto, considera-se que os impactes identificados no âmbito do Artigo 16.º para a fase de encerramento da exploração se mantêm aplicáveis, não se prevendo alterações à respetiva avaliação, com exceção das áreas associadas ao enchimento total das cortas do Noa e do Reservatório.

As áreas previstas para enchimento correspondem a 5,1 ha, na corta do Noa, e 19 ha, na corta do Reservatório. Nestas áreas, prevê-se a recolonização pela vegetação natural, nomeadamente através da instalação de comunidades arbustivas de matos, constituindo um impacte positivo significativo. Contudo, considera-se improvável a recuperação espontânea de formações vegetais arbóreas, nomeadamente carvalhais e pinhais, sem intervenção humana, mantendo-se as conclusões da avaliação anteriormente efetuada.

8.5.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS

Face às alterações introduzidas no *layout* do projeto, considera-se que a avaliação dos impactes cumulativos desenvolvida em sede de Artigo 16.º se mantém válida, não se identificando alterações suscetíveis de modificar as conclusões anteriormente estabelecidas, quer no que respeita à vertente lobo ibérico, quer às restantes vertentes dos sistemas ecológicos.

Assim, mantêm-se as conclusões relativas à natureza e significância dos impactes cumulativos identificados, não se justificando a sua reavaliação no âmbito do presente RECAPE.

8.5.5 SÍNTESE DA AVALIAÇÃO

Da reavaliação efetuada no âmbito dos sistemas ecológicos, conclui-se que as alterações introduzidas na configuração do Projeto de Execução não determinam, de um modo geral, alterações à natureza e à tipologia dos impactes anteriormente identificados no âmbito do Artigo 16.º do RJAIA, mantendo-se globalmente válidas as respetivas conclusões quanto à sua significância.

A principal atualização introduzida no presente RECAPE consiste na revisão da quantificação das áreas de biótopos e habitats naturais abrangidas pelas diferentes componentes e infraestruturas do Projeto, cuja afetação global corresponde a aproximadamente 336,08 ha, considerando conjuntamente as fases de construção e exploração. Esta quantificação permite caracterizar de forma mais atualizada a expressão territorial da intervenção e identificar os biótopos e habitats naturais abrangidos pela implantação do Projeto, não determinando, por si só, uma alteração das conclusões da avaliação de impactes anteriormente realizada.

Relativamente à fauna, mantêm-se igualmente aplicáveis as conclusões anteriormente estabelecidas, incluindo as respeitantes ao lobo-ibérico e à gralha-de-bico-vermelho. No que respeita à fase de encerramento, mantém-se a previsão de um impacte positivo associado à recuperação e recolonização natural das áreas de enchimento das cortas do Noa e do Reservatório, embora não se antecipe a recuperação espontânea de formações arbóreas, nomeadamente carvalhais e pinhais, sem intervenção humana.

Também no que respeita aos impactes cumulativos, não foram identificadas alterações suscetíveis de modificar as conclusões anteriormente estabelecidas. Assim, considera-se que a avaliação desenvolvida no âmbito do Artigo 16.º permanece globalmente aplicável à configuração atual do Projeto, devendo ser assegurada a implementação das medidas de minimização previstas e das medidas complementares estabelecidas no presente RECAPE.

8.5.5.1 FUNDAMENTAÇÃO DA REVISÃO E REFORMULAÇÃO DAS MEDIDAS PROPOSTAS EM FASE ANTERIORES

A revisão das medidas de minimização dos impactes sobre os sistemas ecológicos, no âmbito do RECAPE do Projeto de Ampliação da Mina do Barroso, teve por base a

alteração da configuração do projeto relativamente à configuração apresentada no âmbito do Artigo 16.º do RJAIA, bem como os resultados da reavaliação dos impactes decorrentes dessa alteração.

A análise efetuada permitiu concluir que as medidas de minimização anteriormente estabelecidas se mantêm, na generalidade, adequadas à configuração atual do projeto, não se identificando necessidade de proceder à sua reformulação. Mantêm-se, assim, os objetivos e os princípios de atuação definidos para a prevenção e minimização dos impactes sobre a flora e vegetação, os habitats e a fauna, considerando-se igualmente aplicáveis as medidas anteriormente propostas para as diferentes fases do projeto, sempre que pertinentes face às intervenções previstas.

Sem prejuízo da manutenção das medidas anteriormente estabelecidas, considera-se pertinente complementar o conjunto de medidas aplicáveis às fases de pré-construção e construção com disposições específicas destinadas à salvaguarda dos exemplares arbóreos existentes na área de intervenção e na sua envolvente, minimizando a sua afetação pelas atividades construtivas e assegurando o cumprimento do enquadramento legal aplicável em caso de necessidade de abate.

Deste modo, a revisão efetuada não determina uma reformulação generalizada das medidas anteriormente propostas, traduzindo-se na sua manutenção e na introdução pontual de medidas complementares, em função das necessidades identificadas no âmbito do presente RECAPE.

8.5.5.2 CORRESPONDÊNCIA ENTRE AS MEDIDAS DO EIA/ARTIGO 16.º E AS NOVAS MEDIDAS DO RECAPE

Quadro 8.10 - Correspondência entre as medidas do EIA/Artigo 16.º e as novas medidas do RECAPE

Medidas do EIA/ Artigo 16.º	Medidas RECAPE	Fundamentação da revisão
LI - 1 a LI- 50: Medidas de minimização associadas ao lobo ibérico	LI -1 a LI - 50	Mantêm-se os objetivos preventivos e potenciadores da espécie, conforme apresentadas em Artigo 16.º
SE – 3 a SE – 20 Medidas de minimização associadas aos sistemas ecológicos em fase de pré-construção e construção	SE – 3 a SE – 20	Mantêm-se aplicáveis as medidas de minimização, conforme apresentadas em Artigo 16.º
---	SE – 21 e SE - 22 Medidas de minimização associadas aos sistemas ecológicos em fase de pré-construção e construção adicionais	Medidas de minimização acrescentadas derivado dos elementos árboreos protegidos legalmente, nomeadamento o sobreiro (*Quercus suber*) registados em campo

Medidas do EIA/ Artigo 16.º	Medidas RECAPE	Fundamentação da revisão
SE – 22 a SE – 34 Medidas de minimização associadas aos sistemas ecológicos em fase de exploração	SE – 23 a SE – 35	Mantêm-se aplicáveis as medidas de minimização, conforme apresentadas em Artigo 16.º, apenas atualização de numeração conforme inserção das duas medidas em fase de pré-construção e construção
SE – 35 Medidas de minimização associadas aos sistemas ecológicos em fase de encerramento	SE – 36	Mantem-se aplicável a medida de minimização, conforme apresentada em Artigo 16.º, apenas atualização de numeração conforme inserção das duas medidas em fase de pré-construção e construção

8.5.5.3 SÍNTESE CONCLUSIVA

Da análise efetuada, conclui-se que as medidas de minimização dos impactes sobre os sistemas ecológicos estabelecidas no âmbito do Artigo 16.º se mantêm, na generalidade, adequadas à configuração atual do projeto, não se justificando a sua reformulação generalizada.

A proposta apresentada em fase de RECAPE contempla, assim, a manutenção das medidas anteriormente estabelecidas que permanecem aplicáveis, complementadas por medidas adicionais para as fases de pré-construção e construção, destinadas a reforçar a salvaguarda dos exemplares arbóreos existentes e a assegurar o cumprimento dos requisitos legais aplicáveis em caso de necessidade de abate.

Considera-se, deste modo, que o conjunto de medidas proposto assegura a continuidade das disposições de minimização anteriormente definidas, integrando os ajustamentos considerados pertinentes face à configuração atual do projeto.

8.5.6 SISTEMAS ECOLÓGICOS - NOVA PROPOSTA DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

8.5.6.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO

SISTEMAS ECOLÓGICOS – COMPONENTE LOBO IBÉRICO

LI 23 – Elaboração da situação de referência.

LI 24 – Elaboração do Plano de Monitorização do Lobo.

LI 25 – Execução do Plano de Monitorização do Lobo.

LI 26 – Coordenação com outros planos de monitorização do lobo a decorrer na área.

LI 27 – A realização dos trabalhos de construção, deve estar condicionada desde uma hora antes do pôr-do-sol até uma hora após o nascer do sol.

LI 28 – Realização das detonações controladas apenas entre o fim da manhã e o princípio da tarde.

LI 29 – A realização dos trabalhos de construção da linha elétrica, deve estar condicionada desde uma hora antes do por do Sol até uma hora após o nascer do Sol, e serem executados foram do período de reprodução do lobo-ibérico (maio a outubro).

LI 30 – Prevenir o ruído realizando a manutenção e a lubrificação adequada dos equipamentos.

LI 31 – Manter atualizadas as medições de ruído industrial na mina, de acordo com a legislação em vigor.

LI 32 – Manter o limite máximo de velocidade 30 km, na estrada de acesso à mina e na estrada que liga a zona oeste à zona este da concessão.

LI 33 – Diminuição do número de luzes e da intensidade das estritamente necessárias, nas áreas de construção.

LI 34 – Os candeeiros devem estar direcionados para o interior da área da concessão.

LI 35 – Realização de ações de sensibilização ambiental, nomeadamente junto do pessoal afeto à mina, com o objetivo de informar sobre a problemática da conservação do lobo e da natureza em geral, nesta região.

LI 36 – Realização de ações de sensibilização ambiental, nos estabelecimentos de ensino dos concelhos de Boticas, com o objetivo de informar sobre a problemática da conservação do lobo e da natureza em geral, nesta região.

LI 37 – Renaturalização com espécies arbustivas e arbóreas autóctones (p. ex., *Quercus pyrenaica*), de áreas utilizadas durante um determinado período e que a utilização já não seja necessária.

LI 38 – Melhoria ou recuperação do coberto vegetal das áreas atravessadas pela linha elétrica, em conformidade com a respetiva legislação vigente e com o acordo dos proprietários dos terrenos.

LI 39 – Renaturalização com espécies arbustivas e arbóreas (p. ex., *Quercus pyrenaica*), das margens dos acessos a construir mantendo uma facha limpa de 10 metros entre os limites dos acessos e a área plantada.

LI 40 – Criação de barreiras acústicas arbóreas de 15 a 30 metros de largura, em torno, especialmente, da zona da lavaria.

LI 41 – Cedência de cães guardadores de gado aos criadores de gado. Acompanhamento do desenvolvimento dos cães, apoio nos cuidados veterinários e na alimentação dos cães durantes dois anos.

LI 42 – Apoio aos criadores de gado, na melhoria das condições de proteção dos animais domésticos.

LI 43 – Construção de uma infraestrutura que inclua um núcleo museológico, instalações para investigadores que pretendam desenvolver estudos sobre o concelho de Boticas e instalações para apoio ao programa de doação de cães guardadores de gado.

LI 44 – Apoiar o Serviço de Proteção da Natureza e Ambiente da Guarda Nocional Republicana, com o objetivo de combater o furtivismo.

SISTEMAS ECOLÓGICOS

SE 3 – A circulação de pessoas e máquinas fora da área de exploração do projeto deverá ser proibida;

SE 4 – A desmatação deverá ser limitada ao mínimo essencial;

SE 5 – A biomassa vegetal resultante das desmatações deve ser removida e encaminhada para destino final, privilegiando-se sempre que possível a sua reutilização;

SE 6 – O material vegetal resultante das desmatações pode ser destroçado e utilizado em compostagem no local, no sentido de ser incorporado na terra vegetal a utilizar na recuperação paisagística, salvo quando presentes espécies exóticas invasoras;

SE 7 – Sempre que haja necessidade de remover espécies de flora invasora da área do projeto devem ser utilizados os métodos de abate mais propícios para cada espécie, devendo para tal ser previsto um plano de controlo e monitorização destas espécies;

SE 8 – O corte de espécies invasoras deve ser realizado em época em que os exemplares não apresentem sementes;

SE 9 – Os restos vegetais de espécies invasoras devem ser corretamente eliminados, não podendo nunca ser deixados em área naturais, simplesmente deitados no lixo ou reutilizados;

SE 10 – A terra vegetal deve ser devidamente armazenada em pargas, para posterior utilização na recuperação paisagística da área;

SE 11 – O solo proveniente de áreas com espécies invasoras, ou em locais próximos (<10 metros (Passos *et al*., 2017)), não podem ser utilizados nas ações de recuperação paisagística;

SE 12 – Devem ser utilizadas barreiras de contenção sempre que se realizem obras sobre ou junto a linha de água;

SE 13 – Caso exista afetação da vegetação da linha de água, a mesma deve ser recuperada assim que possível, utilizando exclusivamente espécies de flora ripícola típicas da região;

SE 14 – A desmatação de cada uma das áreas deverá ser realizada do vale para a encosta, para permitir a fuga dos animais para o lado oposto àquele onde esta se está a realizar;

SE 15 – A desmatação deverá ser realizada fora da época de nidificação da avifauna (entre setembro e janeiro);

SE 16 – Após a desmatação as áreas desmatadas devem ficar sem intervenção durante 48 horas, de forma a permitir a fuga de animais que tenham ficado escondidos;

SE 17 – A vedação da área deve ser feita apenas após a desmatação inicial. Esta vedação deve garantir que mesmo animais de pequeno porte como micromamíferos, répteis e anfíbios não a conseguem ultrapassar. Por outro lado, é importante garantir que animais de maior porte, como alguns ungulados, não a saltem ou derrubem, pelo que a altura deverá ser adequada e é igualmente fundamental garantir que os postes de sustentação da vedação estão espaçados. A vedação deve ainda ser parcialmente enterrada para evitar que algumas espécies consigam escavar e ultrapassá-la.

SE 18 – Assim, sugere-se a colocação de vedações com rede de 1,70-1,80 m de altura, fixa ao solo e uma rede adicional de malha fina (2x2 cm) sobreposta junto à base e do lado exterior da vedação principal, dobrada em “L” junto ao solo, com 0,50 m de altura e 0,50 m de base (Figura III 20). A base desta rede deverá ser recoberta com solo. O topo desta rede poderá estar revirado para fora e para baixo de forma que os animais trepadores tenham dificuldade na sua transposição. Não deve ser usado arame farpado em nenhum local da vedação.

SE 19 – As características desta vedação devem (altura e malha) ser enumeradas em fase de RECAPE;

SE 20 – As deslocações de veículos na área devem ser feitas a baixa velocidade, inferior a 20km/h, de forma a diminuir a ocorrência de mortalidade por atropelamento e o levantamento de poeiras. Caso se identifiquem zonas com maior mortalidade (a aferir através da realização do Plano de Monitorização da Mortalidade da fauna), devem ser tomadas medidas específicas para minimizar o problema, tais como sinalética a alertar para o maior risco de atropelamento ou outras que se venham a considerar necessárias.

SE 21 – Sempre que tecnicamente viável, os exemplares arbóreos existentes no interior da área de intervenção cuja preservação seja compatível com a execução do projeto deverão ser devidamente identificados e protegidos antes do início dos trabalhos, através da colocação de cintas de sinalização e de vedações de proteção que abranjam, no mínimo, uma área correspondente à projeção da copa. Os exemplares localizados na proximidade das áreas intervencionadas deverão, igualmente, ser identificados e protegidos, de modo a prevenir danos decorrentes da

circulação de máquinas e viaturas, da movimentação de terras ou de outras atividades construtivas.

SE 22 – Caso não seja possível salvaguardar exemplares arbóreos protegidos pela legislação aplicável, nomeadamente pelo Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, na sua redação atual, deverão ser previamente verificados e cumpridos os requisitos legais aplicáveis ao respetivo abate, incluindo a obtenção das autorizações necessárias e a implementação das medidas compensatórias legalmente exigíveis, quando aplicável.

8.5.6.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

SISTEMAS ECOLÓGICOS – COMPONENTE LOBO IBÉRICO

LI 45 – Execução do Plano de Monitorização do Lobo.

LI 46 – Coordenação com outros planos de monitorização do lobo a decorrer na área.

LI 47 – A realização dos trabalhos de exploração, deve estar condicionada desde uma hora antes do pôr-do-sol até uma hora após o nascer do sol.

LI 48 – Realização das detonações controladas apenas entre o fim da manhã e o princípio da tarde.

LI 49 – Prevenir o ruído realizando a manutenção e a lubrificação adequada dos equipamentos.

LI 50 – Manter atualizadas as medições de ruído industrial na mina, de acordo com a legislação em vigor.

LI 51 – Diminuição do número de luzes e da intensidade das estritamente necessárias, nas áreas de exploração e na área da lavaria.

LI 52 – Os candeeiros devem estar direcionados para o interior da área da concessão.

LI 53 – Não circular entre a zona oeste e a zona este, desde uma hora antes do pôr-do-sol até uma hora após o nascer do sol.

LI 54 – Manter o limite máximo de velocidade 30 km, na estrada de acesso à mina e na estrada que liga a zona oeste à zona este da concessão.

LI 55 – Criação de barreiras acústicas arbóreas de 15 a 30 metros de largura, em torno, especialmente, da zona da lavaria.

LI 56 – Realização de ações de sensibilização ambiental, nomeadamente junto do pessoal afeto à mina, com o objetivo de informar sobre a problemática da conservação do lobo e da natureza em geral, nesta região.

LI 57 – Realização de ações de sensibilização ambiental, nos estabelecimentos de ensino dos concelhos de Boticas, com o objetivo de informar sobre a problemática da conservação do lobo e da natureza em geral, nesta região.

LI 58 – Renaturalização com espécies arbustivas e arbóreas (p. ex., *Quercus pyrenaica*), de áreas utilizadas durante um determinado período e que a utilização já não seja necessária.

LI 59 – Melhoria ou recuperação do coberto vegetal das áreas atravessadas pela linha elétrica, em conformidade com a respetiva legislação em vigor e com o acordo dos proprietários dos terrenos.

LI 60 – Renaturalização com espécies arbustivas e arbóreas (p. ex., *Quercus pyrenaica*), das margens dos acessos a construir mantendo uma facha limpa de 10 metros entre os limites dos acessos e a área plantada.

LI 61 – Cedência de cães guardadores de gado aos criadores de gado. Acompanhamento do desenvolvimento dos cães, apoio nos cuidados veterinários e na alimentação dos cães durantes dois anos.

LI 62 – Apoio aos criadores de gado, na melhoria das condições de proteção dos animais domésticos.

LI 63 – Ações de gestão florestal que incluam reflorestações, ações de promoção de regeneração natural e aplicação de medidas de prevenção de incêndios. Os trabalhos no terreno que envolvam a intervenção direta de áreas florestadas e de linhas de água ou recorram a maquinaria pesada deverão decorrer fora do período de reprodução do lobo (maio a outubro). A área a intervencionar será igual à da concessão mineira.

LI 64 – Colaboração com os responsáveis dos baldios e das zonas de caça do concelho de Boticas.

LI 65 – Apoiar o Serviço de Proteção da Natureza e Ambiente da Guarda Nacional Republicana, com o objetivo de combater o furtivismo.

SISTEMAS ECOLÓGICOS

SE 23 – Fora da época das chuvas, aspergir os caminhos não asfaltados, de forma a minimizar o levantamento de poeiras;

SE 24 – A recuperação paisagística deve ser efetuada em cada patamar e talude logo após a conclusão da sua exploração e seja tecnicamente viável;

SE 25 – A recuperação paisagística deve contemplar a utilização exclusiva de espécies de autóctones e típicas da área de estudo e do ambiente a recuperar (Quadro 8.11);

SE 26 – Devem recolher-se sementes das espécies autóctones presentes no Quadro 8.11 na área, para posterior plantação e desenvolvimento em viveiro. Estas plantas devem ser depois utilizadas nas ações de recuperação paisagística;

SE 27 – Nas áreas a recuperar deve-se, sempre que possível, fazer o aproveitamento da regeneração natural do carvalho e das outras espécies constantes no Quadro 8.11.

Quadro 8.11 - Lista de espécies proposta para utilização no plano de recuperação paisagística

Família	Espécie (nome científico)
Asparagaceae	*Ruscus aculeatus*
Caprifoliaceae	*Sambucus nigra*
Cistaceae	*Cistus psilosepalus*
Cistaceae	*Halimium umbellatum*
Ericaceae	*Arbutus unedo*
Ericaceae	*Calluna vulgaris*
Ericaceae	*Erica arborea*
Ericaceae	*Erica australis subsp. australis*
Ericaceae	*Erica umbellata*
Fabaceae	*Cytisus multiflorus*
Fabaceae	*Cytisus striatus*
Fabaceae	*Genista falcata*
Fabaceae	*Pterospartum tridentatum*
Fagaceae	*Quercus robur*
Fagaceae	*Quercus suber*
Lamiaceae	*Lavandula pedunculata* subsp. *pedunculata*
Lamiaceae	*Thymus caespititius*
Rhamnaceae	*Frangula alnus*
Rosaceae	*Crataegus monogyna*

SE 28 – Devem ser criados mosaicos de vegetação através da criação de áreas de prados e clareiras. Estes locais terão a dupla função de diversificarem o habitat disponível para a fauna e de criarem uma descontinuidade de combustível, contribuindo para a prevenção e combate a eventuais incêndios florestais;

SE 29 – Deve excluir-se a utilização de qualquer espécie invasora ou com potencial invasor incluída no Decreto-Lei nº 92/2019, de 10 de julho e/ou no Guia prático para a identificação de Plantas Invasoras em Portugal (Marchante *et al.*, 2014) como invasoras ou como possuindo elevado risco de se tornar invasora;

SE 30 – Para garantir que as plantas a utilizar nas ações de recuperação paisagística estão bem-adaptadas às condições biofísicas da área, deve fazer-se recolha de sementes anteriormente à fase de construção do projeto, ou em áreas próximas. Estas sementes devem ser germinadas em viveiro e posteriormente utilizadas na recuperação da área;

SE 31 – Deve ser feito o controlo de espécies invasoras que surjam nas áreas recuperadas e áreas adjacentes, de forma a evitar a invasão destes locais;

SE 32 – Devem ser feitas ações de manutenção das áreas em recuperação, de modo a garantir que está a dar-se o normal desenvolvimento da vegetação autóctone. Sempre que necessário, deve promover-se o adensamento de mantas de vegetação ou a substituição de perdas;

SE 33 – Deve ser monitorizado periodicamente o caudal no troço do rio Covas a jusante da área do projeto (em articulação com as monitorizações previstas no âmbito dos Recursos Hídricos), e caso sejam verificadas situações de conflito ou risco em função do caudal ecológico proposto, devem ser tomadas medidas adequadas com vista à preservação ou recuperação das áreas e espécies afetadas;

SE 34 – Devem ser feitas ações de manutenção das áreas em recuperação, de modo a garantir que está a dar-se o normal desenvolvimento da vegetação autóctone. Sempre que necessário, deve promover-se o adensamento de mantas de vegetação ou a substituição de perdas;

SE 35 – As deslocações de veículos na área devem ser feitas a baixa velocidade, inferior a 20km/h, de forma a diminuir a ocorrência de mortalidade por atropelamento e o levantamento de poeiras. Caso se identifiquem zonas de maior mortalidade ao longo dos acessos (a aferir através da realização do Plano de Monitorização da Mortalidade), devem ser tomadas medidas específicas para minimizar o problema.

8.5.6.3 FASE DE ENCERRAMENTO E PÓS-ENCERRAMENTO

SISTEMAS ECOLÓGICOS – COMPONENTE LOBO IBÉRICO

LI 66 – Execução do Plano de Monitorização do Lobo.

LI 67 – Coordenação com outros planos de monitorização do lobo a decorrer na área.

LI 68 – Cedência de cães guardadores de gado aos criadores de gado. Acompanhamento do desenvolvimento dos cães, apoio nos cuidados veterinários e na alimentação dos cães durantes dois anos.

LI 69 – Apoio aos criadores de gado, na melhoria das condições de proteção dos animais domésticos.

LI 70 – Realização de ações de sensibilização ambiental, nos estabelecimentos de ensino dos concelhos de Boticas, com o objetivo de informar sobre a problemática da conservação do lobo e da natureza em geral, nesta região.

LI 71 – Apoio ao Serviço de Proteção da Natureza e Ambiente da Guarda Nacional Republicana, com o objetivo de combater o furtivismo.

LI 72 – Monitorização e adaptação do plano de recuperação ambiental em função da evolução da recuperação da biodiversidade na área.

SISTEMAS ECOLÓGICOS

SE 36 – Para a recuperação paisagística deverão ser consideradas as espécies listadas no Quadro 8.11.

8.6 RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA - IMPACTES

8.6.1 ASPETOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS

Os impactes sobre os recursos hídricos e qualidade da água ocorrerão de forma contínua ao longo de todas as fases do projeto e prevê-se que os recursos hídricos continuem a ser afetados durante um importante período temporal, mesmo após o encerramento das atividades de exploração mineira.

8.6.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE APLICÁVEIS

8.6.2.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO

AGI 3: Seleção e aprovação dos locais para a localização do estaleiro, áreas de apoio e montagem de equipamentos temporários, áreas de empréstimo de material e áreas de deposição de terras sobrantes;

AGI 6: Reconhecimento, sinalização e abertura de acessos: dá-se prioridade ao uso de acessos pré-existentes e/ou à sua beneficiação (alargamento da plataforma, regularização/estabilização do pavimento, implantação de infraestruturas hidráulicas de drenagem), sendo que novos acessos serão acordados com os proprietários, minimizando, na medida do possível a interferência com usos do solo existentes, com destaque para aqueles produtivos (agrícolas) e associados a zonas habitadas;

AGI 7: Estabilização generalizada de acessos com agregado britado, com exceção de troços localizados onde se prevê a colocação de pavimento betuminoso;

AGI 8: Limpeza da camada vegetal superficial, decapagem dos solos (até 30 cm de profundidade) e regularização dos terrenos;

AGI 9: Implantação e operação de estaleiro(s), centrais de betão, parques de materiais e equipamentos e outras estruturas de apoio à obra;

AGI 10: Circulação e funcionamento de maquinaria e equipamento pesado;

AGI 11: Produção e gestão de resíduos e efluentes: transversal a toda a fase de construção;

AGI 12: Abertura e implementação de faixas temporárias de circulação de equipamento e maquinaria;

AGI 13: Trabalhos convencionais de terraplenagem;

AGI 14: Implantação das infraestruturas de drenagem de águas pluviais (canais e condutas transversais e longitudinais);

AGI 15: Construção dos reservatórios de água limpa, de controlo de sedimentos e de controlo ambiental;

AGI 16: Definição da faixa de gestão de combustível da LE, assegurando a descontinuidade do combustível horizontal e vertical, com possível corte ou decote de espécies arbóreas e mato, de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho que regulamenta o Sistema Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios, com a última alteração dada pelo Decreto-Lei n.º 14/2019, de 21 de fevereiro;

AGI 17: Montagem e colocação dos apoios dos postes da LE: transporte, assemblagem e levantamento das estruturas metálicas, envolvendo a ocupação temporária da área mínima indispensável aos trabalhos e circulação de maquinaria até um máximo de cerca de 400 m^2;

AGI 18: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio) e recuperação de áreas afetadas.

8.6.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

AGI 19: Desmonte da rocha através do processo de fragmentação da rocha com uso controlado de explosivos;

AGI 20: Remoção e transporte da mineralização para a lavaria e do estéril e rejeitados para as escombreiras e TSF, respetivamente;

AGI 21: Criação de áreas de pargas, com a respetiva decapagem dos locais selecionados;

AGI 22: Tratamento e beneficiação do material na lavaria;

AGI 23: Aumento da produção e gestão de resíduos, associado à exploração das cortas, ao funcionamento da lavaria e a ações de manutenção periódica;

AGI 24: Aumento da produção e gestão de águas residuais domésticas e industriais, associado ao funcionamento da lavaria e exploração das cortas;

AGI 26: Aumento do tráfego rodoviário interno e externo à mina, associado ao funcionamento da lavaria, exploração das cortas e transporte do minério para o exterior.

8.6.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

AGI 27: Remoção da lavaria e das restantes infraestruturas de apoio;

AGI 28: Circulação de maquinaria e pessoal afeto à desativação do complexo mineiro;

AGI 29: Os acessos poderão ser mantidos se forem úteis à população da zona envolvente. Caso contrário, proceder-se-á a sua remoção;

AGI 30: Recuperação de solos compactados pelos anexos mineiros, com exceção dos locais de escombreiras permanentes;

AGI 31: Conclusão da recuperação paisagística e monitorização e manutenção de todas as áreas intervencionadas.

8.6.3 AVALIAÇÃO DE IMPACTES

8.6.3.1 EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

Comparativamente ao EIA reformulado em fase de Artigo 16.º, o conhecimento do sistema hidrológico e hidrogeológico da área do Projeto registou uma evolução muito significativa, quer ao nível da caracterização concetual dos sistemas aquíferos, quer ao nível da informação de campo e da robustez do suporte quantitativo utilizado na avaliação dos impactes.

No EIA, a avaliação hidrogeológica assentava essencialmente num modelo regional do Maciço Antigo, suportado por um número limitado de ensaios hidráulicos e por uma modelação numérica determinística (e essencialmente estocástica) desenvolvida em FEFLOW, permanecendo incertezas relevantes relativamente à geometria e compartimentação dos aquíferos locais, à conectividade hidráulica através das estruturas fraturadas e à eventual influência do processo de *dewatering* sobre as nascentes e captações existentes na envolvência do projeto.

No âmbito do RECAPE foi desenvolvido um programa específico de investigação hidrogeológica, que incluiu a execução de 11 novos furos, ensaios de carga variável em 15 furos, ensaios de bombagem de longa duração com piezómetros de observação, atualização da rede piezométrica e caracterização hidroquímica complementar. Foi igualmente desenvolvido um novo modelo numérico MODFLOW-USG, calibrado através de metodologia estocástica (PEST-IES) e incorporando uma análise explícita da incerteza.

O modelo hidrogeológico atualizado consta no Plano de Lavra (versão datada de 19/12/2025).

O novo modelo concetual definido permitiu ainda distinguir os seguintes aspetos:

- um aquífero superficial associado ao manto de alteração, com espessuras da ordem dos 20 aos 41 m, e com características hidrodinâmicas equivalentes a meio poroso; e,

- um aquífero profundo instalado em meio fissurado, e condicionado pelas estruturas tectónicas locais (mesoscópicas) e regionais (macroscópicas).

Esta diferenciação é particularmente relevante para a avaliação dos efeitos do *dewatering*, uma vez que evidencia a existência de uma circulação subterrânea

condicionada pela compartimentação estrutural e por uma conetividade hidráulica regional limitada.

Neste contexto, a avaliação de impactes desenvolvida para o RECAPE beneficia de uma base técnica mais completa do que a disponível na fase de EIA (Artigo 16.º), em resultado da campanha adicional de investigação, da atualização do modelo concetual e da modelação numérica com análise explícita da incerteza. Estes elementos permitem caracterizar de forma mais objetiva os efeitos associados à exploração das quatro cortas, sem eliminar as incertezas inerentes à heterogeneidade e à compartimentação do meio fissurado.

8.6.3.2 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO

ALTERAÇÃO TEMPORÁRIA DA DRENAGEM E DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL

Durante a fase de construção das infraestruturas associadas ao Projeto da Mina do Barroso, incluindo a preparação das áreas de intervenção, execução de acessos, instalação de infraestruturas e realização de escavações e aterros, ocorrerão alterações temporárias da morfologia e das condições naturais de drenagem do terreno. A remoção da cobertura vegetal e do solo superficial, a movimentação de terras e a implantação de áreas de circulação e de trabalho poderão modificar localmente os percursos preferenciais do escoamento superficial e aumentar, de forma temporária, a concentração e a velocidade do escoamento durante episódios de precipitação.

Estas alterações poderão favorecer a acumulação ou concentração de águas superficiais, em determinados setores da área de intervenção, e aumentar localmente o potencial de erosão e de transporte de sedimentos para as linhas de água. O efeito será mais relevante durante os períodos de maior precipitação e enquanto as áreas intervencionadas permanecerem sem estabilização ou revestimento.

Todavia, atendendo ao carácter temporário das intervenções, à implementação progressiva das áreas de construção e à adoção de sistemas de drenagem e de medidas de controlo do escoamento e da erosão, não se prevê uma alteração permanente do regime de drenagem das linhas de água envolventes. O impacte é, assim, classificado como **negativo, direto, local, provável, temporário, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo**, sendo **mitigável** através da adequada gestão das águas pluviais e da estabilização das áreas intervencionadas.

ALTERAÇÃO LOCALIZADA DA INFILTRAÇÃO E RECARGA SUBTERRÂNEA

As atividades de construção poderão provocar alterações localizadas das condições de infiltração da água no terreno, decorrentes da remoção do solo e da cobertura vegetal, da compactação dos terrenos pela circulação de maquinaria e pela instalação de áreas de trabalho, bem como da implantação de superfícies com menor permeabilidade. Estas alterações poderão reduzir temporariamente a infiltração direta da precipitação e modificar a distribuição espacial da recarga do sistema aquífero sub-superficial associado ao manto de alteração.

O efeito deverá assumir maior expressão nas áreas diretamente intervencionadas, podendo verificar-se uma redistribuição local das águas de precipitação entre infiltração e escoamento superficial. Não se prevê, contudo, que estas alterações temporárias determinem uma modificação relevante da recarga regional dos sistemas aquíferos, considerando a sua natureza localizada e a recuperação progressiva das condições de infiltração nas áreas que deixem de estar ocupadas pelas estruturas e instalações temporárias.

Este efeito não deverá ser confundido com o rebaixamento piezométrico associado ao sistema de drenagem das cortas durante a exploração, que constitui o principal impacte quantitativo sobre as águas subterrâneas. Na fase de construção, a alteração da infiltração e da recarga assumem essencialmente um carácter superficial, localizado e temporário.

O impacte é classificado como **negativo, direto, local, provável, temporário, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo**, sendo **mitigável** através da limitação da compactação desnecessária dos terrenos, da redução das áreas temporariamente impermeabilizadas e da recuperação e revegetação das áreas intervencionadas logo que tecnicamente possível.

INTERCEÇÃO OU AFETAÇÃO TEMPORÁRIA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DURANTE ESCAVAÇÕES

A execução de escavações associadas à preparação das áreas de intervenção, implantação de infraestruturas e construção das diferentes componentes do projeto poderá, localmente, intersectar níveis de água subterrânea, sobretudo nas situações em que as escavações atinjam cotas próximas ou inferiores às dos níveis piezométricos locais. Nestas circunstâncias, poderá ocorrer afluência de água subterrânea às áreas escavadas, podendo ser necessária a sua drenagem ou bombagem temporária para assegurar as condições de execução dos trabalhos.

A eventual interceção de água subterrânea poderá provocar alterações localizadas e temporárias dos níveis piezométricos e das condições de circulação da água nas imediações das escavações. Todavia, considerando o modelo hidrogeológico atualizado, o qual evidencia baixa permeabilidade da matriz e uma circulação subterrânea fortemente condicionada pela fraturação e pela compartimentação estrutural, estes efeitos deverão permanecer essencialmente confinados às proximidades das áreas diretamente intervencionadas.

Este efeito distingue-se do impacte quantitativo associado ao processo de *dewatering* a ter lugar durante a exploração das cortas uma vez que, na fase de construção, a eventual drenagem de águas subterrâneas estará associada a intervenções localizadas e temporárias e cessará após a conclusão das escavações ou das atividades que lhes deram origem. Não se prevê, nestas condições, uma alteração permanente do regime de circulação subterrânea ou da disponibilidade regional do recurso.

O impacte é classificado como **negativo, direto, local, provável, temporário, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo**, sendo **mitigável** através da gestão adequada das águas intercetadas, da limitação da duração das bombagens

eventualmente necessárias e da adoção de soluções construtivas que reduzam a interceção desnecessária dos níveis de água subterrânea.

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE E ARRASTE DE SEDIMENTOS

Durante a fase de construção mantêm-se os impactes habitualmente associados à implantação e desenvolvimento de uma exploração mineira a céu aberto, decorrentes sobretudo da desmatação e decapagem, movimentação de terras e materiais, abertura e beneficiação de acessos, instalação de infraestruturas e circulação de maquinaria.

Estas atividades poderão provocar um aumento temporário da erosão superficial e da produção de sedimentos, com consequente incremento da carga sólida transportada pelas escorrências e potencial afetação da qualidade das águas superficiais. Acresce o risco de ocorrência de situações acidentais associadas a derrames de combustíveis, lubrificantes ou outras substâncias utilizadas nas atividades de construção.

A magnitude destes impactes dependerá essencialmente da extensão das áreas mobilizadas, da proximidade aos sistemas de drenagem natural e da eficácia dos sistemas de drenagem e retenção provisórios. Atendendo ao seu caráter localizado e temporário, bem como à possibilidade de controlo através da adequada gestão das frentes de obra, implementação de sistemas de drenagem provisória, bacias de retenção e gestão adequada dos estaleiros, considera-se que os impactes residuais sobre os recursos hídricos superficiais serão **negativos, diretos, temporários, reversíveis e de reduzida magnitude,** assumindo-se como **pouco significativos**.

ACRÉSCIMO DE FENÓMENOS EROSIVOS E TRANSPORTE DE SEDIMENTOS

A desmatação, decapagem, movimentação de terras, abertura e estabilização de acessos e circulação de maquinaria deixam temporariamente superfícies expostas e suscetíveis à ação da precipitação e do escoamento superficial.

O impacte em causa é, por isso, **direto, local e provável**, embora condicionado pela ocorrência de precipitação. A sua duração é temporária e a reversibilidade elevada após estabilização das superfícies e recuperação das áreas intervencionadas. A classificação do impacte como **pouco significativo** mantém-se adequada, considerando a adoção de medidas de controlo de erosão e sedimentação, designadamente drenagem provisória, estabilização de taludes e controlo do escoamento. Este tipo de medidas é particularmente relevante em empreendimentos mineiros com áreas de solo exposto.

DEGRADAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA POR AUMENTO DE SÓLIDOS SUSPENSOS E TURVAÇÃO

Considera-se o presente impacte como o principal efeito potencialmente associado ao transporte de materiais erodidos para as linhas de água. A classificação do impacte como **indireto** permite distingui-lo do impacte de erosão propriamente dito: as ações construtivas promovem a mobilização de partículas, que posteriormente podem ser transportadas pelo escoamento e atingir os meios recetores.

O efeito produzido por este impacte é **temporário** e **reversível**, de **magnitude reduzida** e **pouco significativo** após consideração das estruturas de retenção e decantação previstas. A precipitação e o escoamento superficial são fatores determinantes para a ocorrência destes episódios.

RECUPERAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE DRENAGEM, INFILTRAÇÃO E ESTABILIZAÇÃO SUPERFICIAL DAS ÁREAS TEMPORARIAMENTE INTERVENCIONADAS

A presente ação constitui um **impacte positivo** associado à desmobilização das instalações temporárias e à recuperação das áreas afetadas. A remoção de estruturas provisórias, regularização das superfícies, descompactação quando aplicável e recuperação do coberto vegetal permitem restabelecer progressivamente as condições de drenagem, infiltração e estabilidade superficial.

Neste sentido, considera-se um **impacte positivo**, **direto** e **local**, associado à recuperação das condições hidrológicas e ambientais das áreas temporariamente ocupadas. Atendendo à extensão localizada das áreas recuperadas e à **magnitude reduzida** do efeito, o impacte deverá ser considerado **pouco significativo**, embora dependente da execução efetiva das medidas de recuperação.

8.6.3.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

ALTERAÇÕES QUANTITATIVAS NOS CAUDAIS SUPERFICIAIS

Na fase de exploração, o principal mecanismo potencial de alteração quantitativa dos recursos hídricos superficiais decorre indiretamente do *dewatering* das cortas, necessário para assegurar condições de segurança e operacionalidade durante a exploração mineira.

A exploração das quatro cortas implicará a remoção de volumes significativos de água subterrânea, estimados entre 14.658 e 21.636 ML ao longo da vida útil da mina, sendo previsto um caudal máximo conjunto de aproximadamente 73 L/s no terceiro trimestre do Ano 3 de exploração.

Apesar da dimensão destes volumes à escala do Projeto, os resultados da modelação hidrogeológica indicam uma expressão espacial relativamente confinada dos rebaixamentos previstos e uma conectividade hidráulica regional limitada. A modelação aponta para a manutenção da descarga subterrânea regional preferencial para o Rio Covas e respetivos afluentes. A interpretação dos efeitos sobre os caudais superficiais deve, contudo, distinguir estes resultados hidrogeológicos dos caudais geridos no sistema operacional do Projeto.

A água gerida no âmbito do Projeto é integrada num sistema de armazenamento, transferência, reutilização, tratamento e descarga controlada. O balanço hídrico evidencia a variabilidade sazonal dos caudais descarregados, em função dos cenários de precipitação e da capacidade de armazenamento, mas não demonstra, por si só, a manutenção dos caudais ecológicos aplicáveis nos meios recetores.

Assim, embora o processo de *dewatering* constitua uma pressão quantitativa relevante sobre o sistema hidrogeológico, os resultados apresentados apontam para efeitos limitados sobre os caudais dos cursos de água superficiais. Para evitar confusão na hierarquia hidrográfica, distinguem-se o Rio Covas e os seus afluentes locais, designadamente o Ribeiro do Couto e o Ribeiro de Gondiães A conclusão de reduzida significância deverá ser mantida desde que sustentada pelos resultados comparativos do estudo hidrológico/hidrogeológico e pela verificação das condições aplicáveis aos caudais ecológicos.

Face ao exposto, o impacte sobre os recursos hídricos superficiais, em termos quantitativos, considera-se negativo**, direto/indireto** consoante o mecanismo considerado**, permanente durante a exploração, local e de reduzida magnitude,** sendo classificado como **pouco significativo**.

RISCO DE ALTERAÇÃO DA QUALIDADE QUÍMICA DA ÁGUA SUPERFICIAL

Os resultados da caracterização hidroquímica indicam que as águas superficiais apresentam, em geral, características compatíveis com sistemas montanhosos granítico-xistosos, mais concretamente: baixa mineralização, pH ligeiramente ácido e predomínio de fácies bicarbonatadas. Paralelamente, conforme ficou verificado na avaliação da situação de referência, não foram identificadas evidências de contaminação significativa.

Durante a fase de exploração, os principais mecanismos potenciais de degradação da qualidade das águas superficiais estarão essencialmente associados aos seguintes mecanismos: ao contacto da água com materiais desmontados e áreas mineralizadas, à eventual ocorrência de drenagem ácida de rocha), à mobilização de metais e à transferência de partículas finas provenientes das áreas de deposição e das áreas mineiras. Considerando os resultados da avaliação de potencial de drenagem ácida, conforme descrito no capítulo de "Plano de Gestão de Resíduos" do relatório do Plano de Lavra, verifica-se que as rochas (estéril, minério e rejeitados) apresentam um baixo potencial de geração de ácido e libertação de metais (materiais inertes) configurando um risco baixo a muito baixo.

Estes mecanismos assumem particular importância num contexto em que a caracterização hidroquímica efetuada identificou já algumas ocorrências naturais de elementos como: Fe, Mn, As, Pb e Zn. Neste contexto, é igualmente relevante considerar a influência de passivos mineiros históricos existentes na área. Em suma, uma eventual alteração da qualidade das águas deverá ser avaliada sempre por comparação com a situação de referência e tendo em conta a matriz hidroquímica (e geoquímica) natural existente.

O Projeto prevê medidas destinadas a limitar a transferência de contaminantes para os sistemas hídricos naturais, designadamente a segregação dos materiais, a gestão integrada das águas, a impermeabilização da TSF e a utilização de estruturas de retenção e recirculação. A gestão hídrica deve assegurar a separação entre águas pluviais limpas, águas de contacto e águas residuais domésticas/industriais: as águas limpas são encaminhadas pelo circuito próprio; as águas de contacto suscetíveis de conter sólidos

em suspensão são sujeitas a retenção e sedimentação/decantação e, quando aplicável, separação de hidrocarbonetos; e as águas que requerem tratamento são encaminhadas para o sistema de tratamento. A descarga de cada circuito deve respeitar as condições de tratamento e qualidade aplicáveis, em coerência com o que ficou solicitado na DIA.

O sistema prevê nove pontos de descarga para o meio hídrico, associados a águas limpas, águas tratadas ou águas de contacto. As águas de contacto são previamente sujeitas aos processos de controlo previstos, incluindo sedimentação/decantação e separação de hidrocarbonetos, quando aplicável. As águas residuais domésticas e industriais devem manter-se segregadas do circuito pluvial e ser encaminhadas para tratamento antes de qualquer descarga autorizada.

Deste modo, considera-se que o risco de degradação química das massas de água superficiais é reduzido, desde que as medidas previstas sejam integralmente implementadas e mantidas durante a exploração. O impacte residual é classificado como **negativo, potencial, de reduzida magnitude e pouco significativo**, devendo, contudo, ser objeto de acompanhamento através do programa de monitorização operacional.

REBAIXAMENTO PIEZOMÉTRICO E AFETAÇÃO QUANTITATIVA

A alteração quantitativa dos recursos hídricos subterrâneos constitui o principal impacte hidrogeológico associado ao desenvolvimento e execução do Projeto, decorrendo diretamente da necessidade de manter as cortas drenadas durante a sua exploração. O processo de *dewatering* provocará uma alteração contínua, durante o período de exploração, dos níveis freáticos e piezométricos nas áreas envolventes às cortas.

Os resultados do novo modelo hidrogeológico, contudo, modificam substancialmente a avaliação efetuada em fases anteriores. Ao contrário das simulações preliminares desenvolvidas no EIA/Artigo 16º (realizado em fase de estudo prévio), que apontavam para uma maior extensão dos cones de depressão, o modelo atualizado prevê uma influência espacial mais limitada, associada à reduzida permeabilidade da matriz rochosa, à compartimentação estrutural dos aquíferos locais e à limitada conectividade hidráulica regional.

Esta evolução do conhecimento permite reduzir a incerteza relativamente à extensão regional do impacte, mas não elimina a existência de uma alteração quantitativa efetiva. Os sistemas hidrogeológicos serão submetidos a um regime de exploração artificialmente condicionado pelo processo de *dewatering*, com consequente alteração dos níveis de água e das linhas de fluxo na envolvente das cortas.

Um dos aspetos mais relevantes da modelação realizada, corresponde à avaliação dos efeitos sobre as nascentes locais. Os resultados indicam rebaixamentos máximos entre 0,44 m e 0,52 m na área onde se situam as nascentes SP4 e SP5, respetivamente, enquanto os cenários probabilísticos mais conservadores mantêm rebaixamentos inferiores a 1 m em todas as nascentes consideradas.

Estes resultados indicam uma probabilidade reduzida de ocorrer uma afetação relevante da disponibilidade hídrica dos meios hidrogeológicos alvo de monitorização. Contudo, não permitem excluir completamente efeitos locais, sobretudo considerando que o modelo permanece condicionado pelas incertezas inerentes ao comportamento hidráulico de meios fraturados e pela possibilidade de existência de estruturas tectónicas não identificadas com influência hidráulica local. Em suma, a espacialização dos níveis de afetação hidrogeológica reveste-se de elevada incerteza, considerando que estamos na presença de meios fortemente heterogéneos e anisotrópicos.

Assim, o impacte quantitativo sobre os recursos hídricos subterrâneos deverá ser considerado **negativo, direto, local e permanente** durante a exploração**, de magnitude moderada à** escala local **e significativo**. Todavia, a sua significância deve ser enquadrada pela reduzida extensão espacial prevista, pelos reduzidos rebaixamentos calculados nas nascentes e pela possibilidade de controlo através de monitorização hidrogeológica e gestão adaptativa.

Importa distinguir a pressão quantitativa exercida pelo processo de *dewatering* sobre o sistema hidrogeológico da gestão subsequente da água mobilizada. Enquanto o primeiro constitui o mecanismo responsável pelo rebaixamento piezométrico e pela alteração das linhas de fluxo subterrâneo, o balanço hídrico demonstra que a água integrada no sistema de gestão do Projeto é posteriormente sujeita a armazenamento, reutilização, tratamento e/ou descarga controlada, consoante a sua origem e qualidade.

INTERAÇÃO AQUÍFERO-NASCENTES E MEIO SUPERFICIAL

A alteração dos níveis subterrâneos poderá traduzir-se numa modificação das condições de descarga subterrânea para nascentes e linhas de água. Os resultados da modelação indicam que a descarga regional do sistema se mantém preferencialmente dirigida para o Rio Covas e respetivos afluentes, não sendo previstas alterações quantitativas relevantes nas massas de água superficiais avaliadas, incluindo o Ribeiro do Couto, o Ribeiro de Gondiães. O mesmo se espera em relação ao Rio Beça, que não é afluente do Rio Covas.

Neste contexto, considera-se que o principal efeito da exploração deverá manifestar-se ao nível do sistema hidrogeológico local, não sendo expectável uma alteração quantitativa relevante das massas de água superficiais. A monitorização conjunta dos níveis piezométricos, caudais das nascentes e, quando aplicável, caudais de linhas de água constitui, contudo, um elemento importante para confirmar esta previsão durante a exploração.

Face ao exposto, considera-se que o impacte associado à alteração potencial da descarga subterrânea para nascentes e linhas de água é **negativo**, **indireto**, **local**, **provável**, **reversível**, de **reduzida magnitude** e **pouco significativo**.

RISCO DE CONTAMINAÇÃO QUÍMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A caracterização hidroquímica realizada no âmbito do RECAPE permitiu identificar anomalias naturais de Fe, Mn, As, Pb, Zn e $NH4^+$, bem como a influência de passivos mineiros históricos associados a antigas explorações de estanho, localizadas a montante (em contexto de sub-bacia hidrográfica). Este enquadramento é importante para a avaliação dos impactes, uma vez que nem todas as concentrações anómalas observadas durante a exploração poderão ser diretamente atribuídas às atividades do novo projeto.

Durante a fase de exploração, os principais riscos potenciais para a qualidade das águas subterrâneas relacionam-se com a lixiviação de materiais estéreis, a eventual ocorrência de drenagem ácida, assim como a mobilização de contaminantes a partir das áreas de deposição, nomeadamente escombreiras e TSF. Considerando os resultados da avaliação de potencial de drenagem ácida, conforme descrito no capítulo de "Plano de Gestão de Resíduos" do relatório do Plano de Lavra, verifica-se que as rochas (estéril, minério e rejeitados) apresentam um baixo potencial de geração de ácido e libertação de metais (materiais inertes), configurando um risco baixo a muito baixo.

O estudo hidrogeológico integra uma modelação de transporte advetivo (que constitui o principal mecanismo de transporte subterrâneo de partículas no processo e no meio hidrogeológico em questão), baseada no seguimento de trajetórias de partículas, para avaliar as vias potenciais de migração de contaminantes a partir das escombreiras e da TSF e a sua relação com os recetores considerados. Esta abordagem permite caracterizar os percursos de transporte associados ao escoamento subterrâneo e apoiar a avaliação dos cenários de propagação considerados.

Os resultados indicam que, nos cenários modelados para a fase de exploração, as cortas poderão funcionar como sumidouros hidráulicos, captando parte dos fluxos subterrâneos provenientes das infraestruturas de deposição. As trajetórias simuladas não evidenciam percursos em direção às nascentes utilizadas para abastecimento local, apontando para uma configuração hidráulica potencialmente favorável à contenção da migração advetiva para esses recetores.

A apreciação destes resultados é enquadrada pelas condições hidrogeológicas consideradas no modelo e pela informação disponível sobre as fontes e os contaminantes. Complementarmente, a impermeabilização prevista para a TSF constitui uma medida de prevenção da infiltração de águas de contacto, enquanto a monitorização hidroquímica específica permitirá acompanhar a evolução da qualidade da água e apoiar o ajustamento das medidas de gestão e controlo. A avaliação do risco articula, assim, os resultados da modelação com as medidas de prevenção e minimização previstas, cuja implementação e manutenção são determinantes para limitar a propagação de eventuais contaminantes.

Assim, o impacte qualitativo sobre os recursos hídricos subterrâneos é classificável como **negativo, provável, local,** de **reduzida magnitude e pouco significativo**, desde que sejam integralmente implementadas as medidas de prevenção, minimização, controlo e monitorização previstas e que as incertezas identificadas sejam devidamente acompanhadas.

A própria organização do sistema de gestão de águas contribui para limitar este risco, através da segregação entre águas limpas e águas de contacto e do encaminhamento destas últimas para estruturas de controlo e tratamento antes da sua eventual restituição ao meio hídrico.

8.6.3.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

ALTERAÇÃO TEMPORÁRIA DAS CONDIÇÕES DE INFILTRAÇÃO E DRENAGEM

Durante a fase de desativação e encerramento do projeto, as atividades associadas ao desmantelamento de instalações e infraestruturas industriais, à movimentação de terras para a modelação final do terreno, à descompactação de acessos e estaleiros e às obras de reabilitação paisagística provocarão alterações temporárias nas condições de infiltração da água no solo e nas redes locais de drenagem superficial.

A circulação de maquinaria pesada e a remoção ou alteração das estruturas provisórias de drenagem operacional poderão modificar, localmente, os percursos preferenciais do escoamento superficial, criando focos temporários de concentração ou retenção de águas pluviais. Simultaneamente, as operações de regularização do solo e a reconfiguração morfométrica das áreas intervencionadas alterarão a taxa de infiltração direta e a recarga do aquífero sub-superficial associado ao manto de alteração, até que a cobertura vegetal seja reestabelecida e a topografia final estabilizada.

Estas perturbações serão localizadas, mas a recuperação das condições anteriores não pode ser presumida em toda a área, uma vez que a configuração final manterá elementos permanentes, nomeadamente as escombreiras e a TSF. A modelação final do terreno e o plano de fecho deverão definir os percursos de drenagem a estabelecer, as bacias recetoras e as estruturas que permanecerão ativas, demonstrando a compatibilidade do escoamento final com a segurança e a estabilidade das áreas recuperadas.

O impacte é classificado como **negativo**, **direto**, **local**, **certo**, **temporário** e **reversíve**l nas áreas sujeitas a trabalhos de desmantelamento e modelação, de **magnitude reduzida** e **pouco significativo**. A classificação pressupõe a execução faseada das obras, o controlo das escorrências pluviais e a estabilização/revegetação dos terrenos. As alterações permanentes associadas à configuração final das cortas, escombreiras e TSF deverão ser avaliadas separadamente no plano de fecho.

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS POR DERRAMES ACIDENTAIS

Nas operações de desativação, o desmantelamento de equipamentos e edifícios, a demolição de estruturas e a circulação de veículos pesados para remoção de materiais e resíduos envolvem o manuseamento, transporte e presença de substâncias potencialmente perigosas, tais como combustíveis, lubrificantes, óleos hidráulicos e fluídos de corte.

A eventual ocorrência de situações acidentais ou de más práticas operacionais durante estas tarefas, designadamente fugas em máquinas, rutura de tubagens ou derrames no armazenamento e transvasamento de resíduos e produtos químicos. Esta situação poderá conduzir à contaminação das águas superficiais por arrastamento no escoamento pluvial, ou à contaminação do solo e do aquífero sub-superficial por infiltração direta.

Não obstante o risco associado à mobilização destas substâncias, a probabilidade de contaminação generalizada das massas de água é reduzida, dado que as operações serão acompanhadas por procedimentos específicos de gestão de resíduos perigosos e contenção de emergência. Adicionalmente, o caráter pontual e localizado de eventuais derrames, aliado às características de baixa permeabilidade do maciço rochoso circundante, limitará a propagação de eventuais contaminantes no meio hidrogeológico.

O impacte é classificado como **negativo, direto, local, provável, temporário, reversível, imediato, de magnitude reduzida e pouco significativo**. O impacte é mitigável mediante a adoção rigorosa de planos de emergência e contenção de derrames, a utilização de bacias de retenção e tabuleiros estanques nas áreas de trabalhos e a remoção atempada dos produtos e resíduos perigosos para destino final adequado.

RECUPERAÇÃO PROGRESSIVA DO REGIME HIDROGEOLÓGICO

Após a cessação do *dewatering*, a recuperação dos níveis de água e das condições de circulação subterrânea deverá ocorrer progressivamente, acompanhando o enchimento e a evolução hidrogeológica das cortas. A modelação disponível aponta para um horizonte aproximado de 18 a 27 anos para o estabelecimento de um novo equilíbrio nas cortas, não devendo este prazo ser interpretado como garantia de recuperação integral e simultânea de todos os níveis piezométricos, nascentes ou caudais.

O processo deverá ser acompanhado por monitorização hidrogeológica e hidroquímica durante o encerramento e pós-encerramento, com critérios de avaliação e resposta definidos no plano de fecho. Trata-se de um efeito **positivo**, **provável**, de **longo prazo** e de expressão **local**. A magnitude e a significância deverão ser classificadas de acordo com os resultados efetivamente demonstrados pela modelação e monitorização.

8.6.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS

A avaliação de impactes cumulativos analisa a interação entre a Mina do Barroso e as concessões/licenças extrativas envolventes (“Lousas”, “Gondiães”, “Alijó” e “Canedo-Covas”).

A reavaliação efetuada no RECAPE demonstra que o projeto da MdB minimiza substancialmente a sua contribuição para os efeitos cumulativos regionais:

- **Qualidade da Água e Carga Sólida (Superficial):** O risco regional de aumento de turbidez por desmatação e desmonte é mitigado na Mina do Barroso através do

circuito fechado de águas de processo, bacias de retenção e impermeabilização da TSF. A contribuição residual do Projeto é **reduzida** e **pouco significativa**.

- **Disponibilidade Hídrica Regional:** A gestão integrada das águas prevista no Projeto, baseada no armazenamento, reutilização e recirculação interna, reduz a necessidade de recurso a captações diretas no meio hídrico. O balanço hídrico demonstra que a alimentação da lavaria é assegurada maioritariamente por água recuperada e armazenada no próprio sistema, complementada por escoamentos superficiais disponíveis e pela humidade do minério. Neste contexto, a contribuição do Projeto para uma pressão cumulativa sobre as disponibilidades hídricas superficiais é **reduzida**.

- **Qualidade da Água Subterrânea:** Durante a exploração, o efeito "sumidouro" criado pelas cortas impede a migração de eventuais plumas de contaminação da Mina do Barroso para o exterior. Riscos de contaminação por perfurações externas e tráfego regional são acautelados pela selagem de furos e boas práticas operacionais. A contribuição do Projeto para a degradação da qualidade das águas subterrâneas é **muito pouco significativa**.

- **Estado Ecológico das Massas de Água:** A contribuição do Projeto para a degradação do estado ecológico das massas de água superficiais do Rio Covas, R. Couto, R. Gondiães e Rio Beça é **pouco significativa**, mantendo a compatibilidade com os objetivos ecológicos da bacia hidrográfica.

Quadro 8.12 – Síntese esquemática de impactes cumulativos

Identificação do Impacte Cumulativo	Projetos Intervenientes	Natureza	Tipo	Contributo do Projeto da MdB
Acréscimo de turbidez e degradação da qualidade superficial	Mina do Barroso + Concessões Lousas, Gondiães, Alijó e Canedo-Covas	Negativa	Indireto	Reduzido e pouco significativo
Pressão quantitativa sobre as disponibilidades hídricas	Mina do Barroso + Eventuais lavarias/instalações vizinhas	Negativa	Indireto	Reduzida
Risco de contaminação do aquífero por derrames e sondagens	Mina do Barroso + Prospeção/pesquisa (ex.: Malhão 2)	Negativa	Potencial	Pouco significativo
Afetação do Estado Ecológico das massas de água regionais	Mina do Barroso + Atividade extrativa regional (Bacia do Rio Covas/Beça)	Negativa	Indireto	Pouco significativa

8.6.5 SÍNTESE DA AVALIAÇÃO

A atualização da avaliação de impactes sobre os recursos hídricos evidencia uma alteração importante relativamente ao quadro de incerteza existente no EIA reformulado no âmbito do Artigo 16.º. O desenvolvimento do conhecimento hidrogeológico e a aplicação de um modelo numérico atualizado com o "enriquecimento" do histórico de monitorização, permitiram reduzir substancialmente a incerteza quanto à extensão espacial dos efeitos do processo de *dewatering* e à sua relação com as nascentes e massas de água superficiais.

Para os **recursos hídricos superficiais**, os resultados disponíveis não indicam alterações relevantes dos regimes hidrológicos do Rio Covas e dos restantes cursos de água considerados, pelo que os **impactes quantitativos residuais permanecem de reduzida magnitude e pouco significativos**. Do mesmo modo, o risco de degradação da qualidade das águas superficiais é considerado reduzido, embora dependa da correta implementação dos sistemas de gestão, retenção e recirculação das águas e das medidas de controlo das áreas mineralizadas e dos materiais depositados, sendo o impacte classificado como de **magnitude reduzida e pouco significativo**.

Ao nível dos **recursos hídricos subterrâneos**, o **processo de *dewatering*** constitui o principal impacte inerente ao projeto. Embora os resultados da modelação apontem para uma extensão espacial limitada dos cones de depressão e para rebaixamentos inferiores a 1 m nas nascentes avaliadas, ocorre uma alteração efetiva e continuada do regime hidrogeológico durante a exploração. Este impacte deve, por isso, ser classificado como **negativo, direto, local, permanente durante a exploração, de magnitude moderada à escala local e significativo**, embora controlável através de monitorização e gestão adaptativa.

Quanto à qualidade das águas subterrâneas, considerando os resultados da avaliação de potencial de drenagem ácida, conforme descrito no capítulo de "Plano de Gestão de Resíduos" do relatório do Plano de Lavra, verifica-se que as rochas (estéril, minério e rejeitados) apresentam um baixo potencial de geração de ácidos e libertação de metais (materiais inertes) configurando um **risco baixo a muito baixo**. Todavia, a configuração hidráulica induzida pelo processo de *dewatering*, a impermeabilização da TSF e o sistema de monitorização previsto reduzirão a probabilidade de propagação de contaminantes para as massas de água subterrâneas.

Por último, a recuperação do sistema hidrogeológico após a cessação do processo de *dewatering* deverá ocorrer de forma progressiva, com um horizonte de aproximadamente 18 a 27 anos para o estabelecimento de novo equilíbrio nas cortas. A reversibilidade do impacte quantitativo é, portanto, efetiva, mas ocorre a longo prazo, justificando a manutenção do programa de monitorização durante a fase de encerramento e pós-encerramento.

Globalmente, considera-se que os **impactes residuais** sobre os **recursos hídricos superficiais** são **pouco significativos**, enquanto o **principal impacte sobre os recursos hídricos subterrâneos** corresponde à **alteração quantitativa induzida pelo processo de *dewatering***. A sua **significância** deve ser reconhecida **à escala local**, mas enquadrada

pela reduzida extensão espacial prevista, pelos rebaixamentos limitados nas nascentes e pela reversibilidade a longo prazo. A compatibilidade ambiental do projeto neste domínio fica, com efeito, condicionada à implementação integral e continuada das medidas de gestão, monitorização hidrogeológica e hidroquímica e dos mecanismos de gestão adaptativa previstos para a exploração e para o pós-encerramento.

O Quadro 8.13 sintetiza a evolução da caracterização e avaliação dos recursos hídricos entre o EIA reformulado no âmbito do artigo 16.º e o RECAPE, evidenciando os novos elementos técnicos e as suas implicações na reavaliação dos impactes e da respetiva significância residual.

Quadro 8.13 – Quadro comparativo e síntese de evolução técnica (EIA – Art. 16.º vs. RECAPE)

Fator / Parâmetro	Situação no EIA Reformulado Artigo 16.º (Estudo Prévio)	Situação Atualizada no RECAPE (Projeto de Execução)	Reavaliação do Impacte e Significância Residual
Suporte e Modelos Hidrogeológicos	Modelo regional determinístico em FEFLOW; base de dados restrita a 5 ensaios históricos e elevada incerteza hidrogeológica.	Modelo estocástico em MODFLOW-USG (calibração PEST-IES, 100 campos); 11 novos furos profundos e 15 ensaios de bombagem/carga.	**Ganho de Robustez:** Redução drástica da incerteza concetual. Caracterização quantitativa suportada em dados reais de campo.
Modelo Concetual do Aquífero	Aquífero fraturado único e indiferenciado no Maciço Antigo, sem diferenciação vertical clara.	Compartimentação explícita: (1) manto de alteração sub-superficial (20 – 41 m); (2) Aquífero profundo fissurado, controlado tectonicamente.	**Melhoria de Precisão:** Permite compreender a fraca conectividade hidráulica regional e a resposta rápida da camada alterada.
Volume e Pico de *Dewatering*	Estimativas preliminares não consolidadas a longo prazo.	Volume total acumulado: 14.658 a 21.636 ML (LOM). Caudal de pico conjunto: 73 L/s (Ano 3 - Q3).	**Significativo (Local):** Pressão quantitativa efetiva e continuada no aquífero, mas perfeitamente dimensionável para drenagem.
Extensão dos Cones de Depressão	Modelou rebaixamentos de grande amplitude e extensão sub-regional (> 1 km no Grandão).	Extensão espacial **muito mais confinada** e contida no entorno direto das 4 cortas.	**Moderado a Pouco Significativo:** A reduzida permeabilidade da matriz rochosa limita a propagação do cone de rebaixamento.
Afetação de Nascentes Locais (SP1 a SP5)	Alto nível de incerteza quanto à afetação do abastecimento e caudais de nascentes.	Rebaixamentos simulados máximos entre 0,44 m (SP4) e 0,52 m (SP5); < 1 m no pior cenário.	**Pouco Significativo:** Probabilidade muito reduzida de perda de disponibilidade hídrica útil nas origens monitorizadas.
Regime dos Cursos de Água Superficiais	Avaliação genérica de redução de caudal por perdas de escoamento de base.	Rio Covas, R. Couto, R. Gondiães e Rio Beça sem alterações relevantes do regime hidrológico recetor.	**Pouco Significativo:** Impacte indireto de reduzida magnitude, sem comprometimento dos usos ou dos objetivos da DQA.
Qualidade da Água Superficial	Risco de erosão, dragagem de finos e derrames em fase de obra e exploração.	Manutenção do risco (erosão/sedimentos e drenagem ácida), mitigado	**Pouco Significativo:** Impacte residual reduzido, condicionado à execução do

Fator / Parâmetro	Situação no EIA Reformulado Artigo 16.º (Estudo Prévio)	Situação Atualizada no RECAPE (Projeto de Execução)	Reavaliação do Impacte e Significância Residual
		por gestão integrada, TSF impermeabilizada e bacias.	plano de drenagem e monitorização operacional.
Risco de Propagação de Contaminantes (Subterrâneos)	Avaliação qualitativa e sem simulação advectiva detalhada de plumas.	Simulação advectiva (MOD-PATH3DU) confirma que as cortas atuam como sumidouros hidráulicos capturando fluxos das WRL/TSF.	**Pouco Significativo:** Risco reduzido na fase operacional. Ausência de trajetórias em direção às nascentes locais no pós-fecho.
Recuperação Hidrogeológica (Pós-Fecho)	Conceitualmente admitida sem definição rigorosa de prazos de enchimento.	Equilíbrio final das cortas entre **18 e 27 anos** (Pinheiro a 17,8 anos). Recuperação das nascentes em ≈7,5 anos **pós-fecho**.	**Reversível a Longo Prazo:** Impacte quantitativo temporário/extenso no tempo, justificando monitorização no pós-encerramento.

8.6.6 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTES

No Quadro 8.3 sistematizam-se as os impactes identificados e avaliados tendo em consideração as ações geradoras de impactes aplicáveis ao presente fator ambiental. O referido quadro foi preenchido, segundo a metodologia e critérios de avaliação apresentados no capítulo 10.1 e de acordo com seguinte legenda:

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]
Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]
Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Cumulativo [Cum]
Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr]
Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável [Imp]
Duração: Temporário [T] | Permanente [P] | Cíclico [C]
Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]
Desfasamento no tempo: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Possibilidade de mitigação / potenciação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit] |Potenciável [Pot] | Não potenciável [NPot]
Significância: Sem significado [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]

Quadro 8.14 – Síntese de impactes – Recursos Hídricos e Qualidade da Água

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS	CLASSIFICAÇÃO INICIAL DO IMPACTE											RESIDUAL	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Mitigação / Potenciação	Magnitude	Significância
PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO														
Alteração temporária da drenagem e do escoamento superficial	AGI 6, AGI 7, AGI 8, AGI 12, AGI 13, AGI 14, AGI 17	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Alteração localizada da infiltração e da recarga subterrânea	AGI 7, AGI 8, AGI 10, AGI 12, AGI 13	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Interceção ou afetação temporária de águas subterrâneas durante as escavações	AGI 13, AGI 17	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Acréscimo de fenómenos erosivos e transporte de sedimentos	AGI 6, AGI 8, AGI 10, AGI 12, AGI 13	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R/ M	PS	Spl	Mit	R	PS
Degradação da qualidade da água por aumento de sólidos suspensos e turvação	AGI 8, AGI 11, AGI 13, AGI 14, AGI 15	-	Ind	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Alteração da qualidade da água por derrames acidentais	AGI 9, AGI 10, AGI 11, AGI 13, AGI 17	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Recuperação das condições de drenagem, infiltração e estabilização superficial das áreas temporariamente intervencionadas	AGI 18	+	Dir	L	C	P	Irrev	I	R	S	Spl	Pot	R	S
EXPLORAÇÃO														
Alterações quantitativas nos caudais superficiais	AGI 19, AGI 20, AGI 24	-	Dir/ Ind	L	C	P	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Risco de alteração da qualidade química da água superficial	AGI 19, AGI 20, AGI 21, AGI 22, AGI 23, AGI 24, AGI 26	-	Dir	L	Prov	P	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Rebaixamento piezométrico e afetação quantitativa	AGI 19, AGI 20, AGI 24	-	Dir	L	C	P	Rev	I	M	S	Spl	Mit	M	S
Interação aquífero-nascentes e meio superficial	AGI 19, AGI 20, AGI 24	-	Ind	L	Prov	P	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Risco de contaminação química das águas subterrâneas	AGI 20, AGI 21, AGI 22, AGI 23, AGI 24, AGI 26	-	Dir	L	Prov	P	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
DESATIVAÇÃO														
Alteração temporária das condições de infiltração e drenagem	AGI 27, AGI 28, AGI 29	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Alteração da qualidade dos recursos hídricos por derrames acidentais	AGI 27, AGI 28	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Recuperação das condições de drenagem, infiltração e estabilidade superficial	AGI 29, AGI 30, AGI 31	+	Dir	L	C	P	Irrev	I	R	S	Spl	Pot	R	S
Recuperação progressiva do regime hidrogeológico após cessação do *dewatering*	AGI 31	+	Dir	L	C	P	Irrev	I	R	S	Spl	Pot	R	S

8.7 RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA - MEDIDAS

8.7.1 FUNDAMENTAÇÃO DA REVISÃO E REFORMULAÇÃO DAS MEDIDAS PROPOSTAS EM FASE ANTERIORES

A revisão das medidas de minimização dos impactes sobre os recursos hídricos, no âmbito do RECAPE do Projeto de Ampliação da Mina do Barroso, decorre da evolução do conhecimento hidrológico e hidrogeológico relativamente à fase do EIA reformulado, desenvolvido ao abrigo do Artigo 16.º do RJAIA.

Os estudos realizados permitiram aprofundar a caracterização do sistema hidrogeológico, através de novas sondagens, ensaios hidráulicos, reforço da rede piezométrica, caracterização hidroquímica e desenvolvimento de um modelo hidrogeológico atualizado e calibrado. Paralelamente, o maior detalhe do projeto e do respetivo balanço hídrico permitiu clarificar os sistemas de drenagem, armazenamento, recirculação, tratamento e descarga, distinguindo águas limpas, águas de contacto e águas residuais de processo.

Neste contexto, a reformulação das medidas não corresponde a uma redução indiscriminada das obrigações ambientais anteriormente propostas, mas a uma **reorganização técnica e funcional**, orientada para os impactes revistos, os mecanismos que lhes dão origem e as necessidades efetivas de prevenção, controlo e monitorização.

Na fase de pré-construção e construção, mantêm-se as medidas de proteção das linhas de água e do domínio público hídrico, controlo da drenagem e dos sedimentos, prevenção de derrames e recuperação das áreas intervencionadas, explicitando-se ainda a gestão de eventuais águas subterrâneas intercetadas durante as escavações.

Na fase de exploração, reforçam-se as medidas relativas à gestão integrada da água, à recirculação, à separação e tratamento dos diferentes fluxos, ao controlo dos caudais e da qualidade das descargas e à avaliação dos seus efeitos nas massas de água recetoras. A abordagem passa, assim, a considerar não apenas a conformidade das águas descarregadas, mas também a sua compatibilidade com as condições hidrológicas e os objetivos ambientais do meio recetor.

A atualização da avaliação hidrogeológica justifica igualmente o reforço da monitorização do processo de *dewatering* das cortas, dos níveis piezométricos, dos caudais das nascentes e da eventual afetação de utilizações de água subterrânea, incluindo mecanismos de alerta, validação do modelo e gestão adaptativa.

No encerramento e pós-encerramento, privilegiam-se a remoção de potenciais fontes de contaminação, a selagem das estruturas de drenagem que deixem de ser necessárias, o restabelecimento da rede hidrográfica e a monitorização até à estabilização das condições hidrogeológicas e da qualidade da água.

Em síntese, a nova listagem procura estabelecer uma correspondência mais direta entre os impactes identificados e as medidas destinadas a preveni-los, minimizá-los ou

acompanhar a sua evolução, privilegiando disposições operacionais e verificáveis. As medidas anteriores foram (consoante os casos) mantidas, agrupadas ou reformuladas.

8.7.2 CORRESPONDÊNCIA ENTRE AS MEDIDAS DO EIA/ARTIGO 16.º E AS NOVAS MEDIDAS DO RECAPE

A correspondência entre as medidas apresentadas em fases anteriores e as agora propostas constitui uma análise funcional, pois identifica as medidas antigas que transitam, além das medidas que são agregadas. Isto não implica que cada medida antiga tenha uma equivalência individual e integral numa medida nova.

Medidas do EIA/ Artigo 16.º	Medidas RECAPE	Fundamentação da revisão
RH 7 - 8 e RH 10 - 12: programação de obras, atravessamentos, controlo de erosão e proteção do domínio hídrico	RH 1 - 4	Mantêm-se os objetivos preventivos, agora formulados em função do planeamento das intervenções em meio hídrico, da proteção das áreas sensíveis, do controlo da drenagem e sedimentos e da limitação dos solos expostos.
RH 13 - 21: localização dos estaleiros, gestão de materiais e resíduos, abastecimento e manutenção de máquinas, prevenção e resposta a derrames	RH 5 - 8; RH 31	As medidas são consolidadas por objetivo: prevenção de contaminação, organização das áreas de apoio, gestão de substâncias perigosas e resposta a incidentes. A prevenção de derrames mantém-se transversal às fases relevantes do projeto.
RH 9, RH 15 e RH 22 - 23: gestão de águas eventualmente intercetadas e recuperação de áreas e linhas de água	RH 9 - 10; RH 34 - 36	Mantêm-se os princípios de encaminhamento controlado das águas intercetadas e de recuperação ambiental. A intervenção em águas subterrâneas durante a construção fica condicionada à sua efetiva interceção; a recuperação hidrográfica é articulada com o encerramento e pós-encerramento.
RH 1 - 2: proteção do domínio público hídrico e passagens hidráulicas associadas à linha elétrica e a acessos	RH 2 - 3 e RH 10	Os princípios gerais de proteção hídrica podem ser integrados nas medidas de delimitação das áreas sensíveis, controlo da drenagem e recuperação. Contudo, a verificação da adequação das passagens hidráulicas e das intervenções específicas da linha elétrica deve permanecer assegurada no projeto e nos procedimentos de licenciamento aplicáveis, não podendo considerar-se automaticamente substituída por medidas gerais.
RH 3: desmatação das áreas a inundar pelos reservatórios	RH 4 e RH 10	A remoção da vegetação nas áreas a inundar é integrada na preparação dos reservatórios, de acordo com o projeto e o plano apresentado em resposta ao Elemento 21. A execução antecede o primeiro enchimento e respeita as condicionantes temporais da desmatação. A delimitação de cada

Medidas do EIA/ Artigo 16.º	Medidas RECAPE	Fundamentação da revisão
		intervenção acompanha a implantação e o faseamento das infraestruturas.
RH 4: atualização do modelo hidrogeológico e desenvolvimento de modelo de transporte de solutos	RH 27 - 28 e RH 36	A atualização do modelo hidrogeológico foi concretizada no âmbito do RECAPE, incluindo uma componente de transporte advectivo baseada no seguimento de trajetórias de partículas. A medida passa a centrar-se na manutenção e atualização deste suporte de avaliação, através da comparação das previsões com os resultados da monitorização e da revisão dos pressupostos e cenários de simulação, sempre que os dados recolhidos ou a evolução do Projeto o justifiquem. Este acompanhamento permitirá aferir as previsões de escoamento e as vias potenciais de migração de contaminantes, apoiar a gestão adaptativa e identificar os aprofundamentos de modelação necessários à avaliação dos riscos residuais, durante a exploração e o pós-encerramento.
RH 5: instrumentação e monitorização dos reservatórios	RH 18, RH 24 - 26 e RH 28	A monitorização é desagregada em componentes operacionais: medição dos caudais descarregados, controlo das condições do meio recetor, manutenção das infraestruturas e critérios de alerta. O recurso a registo automático ou remoto deverá ser definido em função das necessidades de controlo e das especificações do projeto.
RH 6: estação climatológica dedicada ao projeto	RH 18 - 19, RH 22 e RH 24, indiretamente	O projeto integra uma estação metereológica dedicada à exploração, com registos horários de precipitação, temperatura do ar, humidade relativa e intensidade e direção do vento. Os dados, sujeitos a manutenção, calibração e validação, apoiam a interpretação do balanço hídrico e da monitorização dos recursos hídricos, incluindo os períodos de descarga.
RH 24, RH 28 - 29 e RH 36: manutenção dos órgãos de drenagem, canais, valas e infraestruturas de controlo	RH 24 - 26	As disposições são consolidadas numa abordagem de manutenção preventiva e corretiva, incluindo a inspeção de reservatórios, bacias de decantação, separadores, tubagens, descarregadores e equipamentos de medição.
RH 27 - 31, RH 48 e RH 59: tratamento, monitorização e resposta a alterações da qualidade da água	RH 16 - 23 e RH 28 - 29	A monitorização e o controlo da qualidade deixam de estar dispersos por várias medidas genéricas. Passam a distinguir-se o controlo na descarga, a monitorização a montante e jusante, a consideração dos caudais do meio recetor e a resposta a resultados não conformes.
RH 30, RH 32 e RH 39 – 42: piezómetros, balanço hídrico, medição de	RH 11 - 15 e RH 27	Mantêm-se os objetivos de controlo da disponibilidade hídrica, mas articulados com a gestão integrada da água e com o acompanhamento dos efeitos do *dewatering*. O balanço hídrico deve

Medidas do EIA/ Artigo 16.º	Medidas RECAPE	Fundamentação da revisão
caudais, consumos e prevenção de desperdícios		incluir origens, consumos, armazenamento, recirculação, tratamento e descargas, permitindo distinguir a água movimentada no sistema da efetiva necessidade de água nova.
RH 33, RH 41 – 42: caudais ecológicos e restrição de captações no rio Covas	RH 12 - 13, complementadas por RH 19, RH 22 e RH 29	Mantém-se o princípio de não captação direta no rio Covas para abastecimento do processo e o controlo dos caudais ecológicos. A gestão operacional deve permitir responder a situações de escassez, sem comprometer as obrigações aplicáveis.
RH 34, RH 46 e RH 60 - 61: controlo dos materiais de enchimento, restrição de substâncias perigosas e encaminhamento de águas das cortas	RH 17, RH 27 - 29 e RH 31	As medidas passam a integrar o controlo das águas provenientes das cortas e das áreas operacionais, a prevenção de contaminação e a monitorização do sistema subterrâneo. A adequação dos materiais de enchimento deve continuar assegurada enquanto requisito próprio, caso estes materiais sejam efetivamente utilizados.
RH 35, RH 37, RH 39 - 45: consumo, aproveitamento e recirculação de água, controlo de fugas, sólidos e descargas	RH 11 - 15, RH 18 -24 e RH 30	As medidas são reorganizadas em torno do balanço hídrico e da gestão operacional dos diferentes fluxos. O objetivo não é impor um circuito absolutamente fechado, mas maximizar a recirculação compatível com o processo e assegurar que qualquer descarga ocorre de forma controlada.
RH 47 - 53: descargas, monitorização de reservatórios, prevenção de galgamentos e sistemas de tratamento	RH 16 - 26 e RH 28 - 29	As disposições são agrupadas num sistema de controlo integrado, desde a separação dos fluxos e tratamento até à medição das descargas, manutenção das infraestruturas e avaliação dos efeitos no meio recetor.
RH 54 - 58 e RH 62 - 64: manutenção de equipamentos, gestão de substâncias perigosas, resposta a derrames e proteção de superfícies impermeabilizadas	RH 5 - 8, RH 21, RH 25 e RH 31	Mantêm-se os objetivos de prevenção e contenção de contaminação, agrupando procedimentos repetidos e distribuindo-os pelas fases em que são relevantes.
RH 65 – 68: desmantelamento, selagem de furos e recuperação da rede hidrográfica e das margens	RH 32 - 36	As medidas transitam para um conjunto específico de encerramento e pós-encerramento, que associa a desativação das infraestruturas à recuperação física e à monitorização da evolução hidrogeológica.
RH 69 - 74: estudo de requalificação ambiental e paisagística, recuperação de bosques ripícolas, colaboração com a APA, abastecimento de água à população e reforço de	Sem correspondência direta integral na nova listagem	Estas 6 medidas contêm disposições que apresentam natureza distinta das medidas operacionais de minimização de impactes diretamente associados aos recursos hídricos, pelo que deixarão de ser consideradas no âmbito deste fator ambiental.

Medidas do EIA/ Artigo 16.º	Medidas RECAPE	Fundamentação da revisão
pontos de água para incêndios		A decisão da eventual manutenção, reformulação, ou mesmo eliminação das MM RH69 a RH74, foi tomada no âmbito das soluçoes adotadas no Projeto de Execução e nas análises globais efetuadas no RECAPE, face às decisões ambientais aplicáveis, aos compromissos assumidos e à respetiva finalidade compensatória, ecológica ou de apoio à comunidade, pelo que serão referenciadas no âmbito de outros fatores ambientais.

8.7.3 SÍNTESE CONCLUSIVA

A nova listagem de medidas, definidas em fase de RECAPE, não representa uma simples redução quantitativa de 74 para 36 medidas, mas antes uma reformulação baseada na função, aplicabilidade e verificabilidade das medidas à luz do projeto e da avaliação de impactes atualizados.

O principal racional técnico assenta na passagem de um conjunto de disposições relativamente dispersas (algumas delas formuladas de forma genérica ou repetitiva), para um sistema articulado de prevenção, gestão operacional da água, controlo das descargas, monitorização hidrogeológica e gestão adaptativa. A nova listagem pretende também assegurar continuidade de todas as obrigações ambientais relevantes.

8.7.4 NOVA PROPOSTA DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO NO ÂMBITO DOS RECURSOS HÍDRICOS

8.7.5 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO

RH 73 - De forma a garantir um bom planeamento de trabalhos em meio hídrico, sempre que tecnicamente viável, deverão ser programadas as intervenções que envolvam o atravessamento, a alteração ou a proximidade imediata das linhas de água para períodos de menor caudal, assegurando previamente as condições de segurança hidráulica e a minimização da mobilização de sedimentos;

RH 74 - Antes do início dos trabalhos, recomenda-se a sinalização de linhas de água, respetivas margens, nascentes, zonas húmidas e demais áreas sensíveis identificadas, restringindo a ocupação e a circulação de máquinas ao estritamente necessário. As intervenções no domínio público hídrico deverão limitar-se às previstas no projeto e às devidamente autorizadas;

RH 75 - Antes e durante a movimentação de terras, o controlo de drenagem e do transporte de sedimentos, deverá ser garantido mediante a implementação de dispositivos temporários de drenagem e retenção de sedimentos necessários para evitar o transporte de terras e sólidos suspensos para as linhas de água. As terras escavadas

deverão ser depositadas em locais estáveis, afastados das linhas de água, e as barreiras de retenção deverão ser inspecionadas e mantidas funcionais;

RH 76 - Limitar, sempre que possível, a duração e a extensão das áreas de solos expostos, faseando os trabalhos de desmatação, decapagem e movimentação de terras. Reforçar as medidas de controlo da erosão em períodos de precipitação intensa e proceder à estabilização atempada das superfícies intervencionadas;

RH 77 - Implantar estaleiros, parques de materiais, zonas de manutenção e áreas de armazenamento temporário de resíduos fora das linhas de água, margens, zonas inundáveis e áreas de maior sensibilidade hidrogeológica, sempre que aplicável. Estas áreas deverão dispor de condições adequadas de drenagem e de prevenção de derrames;

RH 78 - De forma a precaver a ocorrência de derrames e fugas, deverá assegurar-se a inspeção regular de máquinas, viaturas e equipamentos, bem como a realização preferencial das operações de abastecimento e manutenção em áreas preparadas para o efeito. Os combustíveis, óleos e outras substâncias perigosas deverão ser armazenados em locais impermeabilizados e dotados de retenção secundária;

RH 79 - Integrar no Plano de Gestão Ambiental da Obra procedimentos para a deteção, comunicação, contenção e limpeza imediata de derrames, incluindo a remoção dos solos ou materiais contaminados e o encaminhamento dos resíduos para operador autorizado. Os materiais absorventes e os meios de contenção necessários deverão estar disponíveis nas frentes de obra e nas áreas de apoio;

RH 80 - Assegurar a gestão de betões, resíduos e efluentes mediante a lavagem de betoneiras exclusivamente em locais preparados, afastados das linhas de água e dotados de contenção. Armazenar resíduos e substâncias suscetíveis de originar lixiviados em áreas cobertas ou protegidas da precipitação, assegurando a recolha e o encaminhamento adequado dos efluentes produzidos;

RH 81 - Nos casos de serem intersetadas massas de água subterrâneas durante os trabalhos de escavação, deverá proceder-se à sua avaliação e encaminhamento controlado, evitando a descarga direta de águas com sólidos suspensos ou sinais de contaminação no meio hídrico. A eventual necessidade de bombagem deverá ser articulada com o sistema de gestão de águas do projeto;

RH 82 - Considera-se especialmente importante a recuperação das áreas temporariamente intervencionadas. Para esse efeito, após a conclusão dos trabalhos construtivos, deverão ser removidos os materiais e resíduos, descompactados e estabilizados os terrenos (quando necessário) e restabelecerem-se as condições de drenagem superficial. Nas áreas ribeirinhas afetadas, promover a recuperação das margens e da vegetação ripícola com recurso preferencial a técnicas de engenharia natural e a espécies autóctones adequadas;

8.7.6 FASE DE EXPLORAÇÃO

RH 83 - Implementar e manter atualizado o balanço hídrico da exploração, contabilizando, com o detalhe tecnicamente possível, as entradas, os consumos, a recirculação, o armazenamento, o tratamento e as descargas de água. Instalar e manter os equipamentos de medição necessários nas principais entradas, circuitos de processo, sistemas de drenagem e pontos de descarga, incluindo nas linhas de água que cruzam os limites do futuro complexo mineiro;

RH 84 - Não será permitida a captação de água, diretamente, a partir do rio Covas para abastecimento do processo industrial. Em situações de insuficiência de água disponível para a beneficiação, ajustar o regime de funcionamento ou suspender as operações que dependam deste recurso, sem comprometer o cumprimento dos caudais ecológicos e das restantes condições de utilização dos recursos hídricos;

RH 85 - Assegurar a monitorização dos caudais nas linhas de água abrangidas pelas obrigações de manutenção de caudal ecológico, através de equipamentos adequados e devidamente mantidos. Caso se verifique risco de incumprimento dos caudais estabelecidos, aplicar atempadamente as medidas operacionais previstas, incluindo a redução ou suspensão das atividades que contribuam para essa situação;

RH 86 - Maximizar a recuperação e a recirculação da água utilizada no processo industrial, bem como o aproveitamento de águas pluviais sempre que compatível com os requisitos de qualidade do processo. A gestão operacional deverá privilegiar a redução das necessidades de água nova no processo industrial e evitar desperdícios;

RH 87 - Monitorizar regularmente os consumos nos pontos relevantes da rede de abastecimento, mantendo registos que permitam identificar tendências e desvios. As fugas ou ruturas detetadas deverão ser reparadas com a maior brevidade possível, documentando-se as ocorrências e as medidas corretivas adotadas;

RH 88 - Assegurar a separação funcional entre águas limpas, águas de contacto e águas residuais industriais, garantindo o encaminhamento de cada fluxo para o sistema de armazenamento, recirculação, tratamento ou descarga previsto no projeto. As águas suscetíveis de contaminação não poderão ser encaminhadas diretamente para o meio hídrico natural sem tratamento adequado e verificação prévia da conformidade com as condições de descarga aplicáveis;

RH 89 - Assegurar que as águas provenientes das cortas, das áreas de armazenamento de minério e rejeitados, da lavaria, das oficinas e das restantes áreas operacionais são encaminhadas para os sistemas de controlo, decantação ou tratamento adequados às suas características. A descarga no meio hídrico apenas poderá ocorrer após confirmação de que o tratamento aplicado é suficiente para garantir o cumprimento das condições de descarga autorizadas e a proteção do meio recetor;

RH 90 - Instalar e manter sistemas de medição dos caudais nos pontos de descarga de águas tratadas e de águas de contacto, assegurando o registo dos volumes descarregados e a sua associação às condições de exploração, precipitação e

funcionamento dos sistemas de tratamento. Os dados deverão permitir avaliar os caudais máximos, médios e acumulados, bem como a ocorrência de descargas simultâneas e de situações excecionais;

RH 91 - Confirmar, nos títulos de utilização dos recursos hídricos aplicáveis, a localização dos pontos de descarga, os caudais previstos em cada um e a respetiva ligação hidráulica ao rio Covas. Avaliar a compatibilidade dos caudais descarregados com o regime hidrológico do rio e com os objetivos ambientais da massa de água, considerando a variabilidade sazonal dos caudais naturais, a simultaneidade das descargas e a qualidade das águas restituídas;

RH 92 - Monitorizar a qualidade das águas nos pontos de descarga, de acordo com as condições legalmente aplicáveis e o programa de monitorização aprovado. A seleção dos parâmetros deverá atender às características das águas de contacto, aos processos de tratamento e à composição dos materiais geológicos e mineiros, incluindo, quando pertinente: sólidos suspensos totais, pH, condutividade elétrica, hidrocarbonetos, lítio, arsénio, cobre e outros elementos potencialmente relevantes. Os resultados deverão ser registados e comparados com os valores-limite e demais condições de descarga aplicáveis;

RH 93 - Implementar ou adequar a rede de monitorização da qualidade da água superficial de forma a permitir a comparação entre as condições a montante e a jusante dos pontos de descarga, contemplando locais representativos e, sempre que tecnicamente viável, a avaliação das condições de mistura. A monitorização deverá permitir identificar alterações potencialmente associadas às descargas do projeto e distinguir essas alterações da variabilidade natural e de outras pressões existentes na bacia hidrográfica;

RH 94 - Assegurar a recolha de informação sobre o regime de caudais do rio Covas nas condições necessárias à interpretação dos resultados de monitorização e à avaliação dos efeitos das descargas. A análise deverá considerar os períodos de menor disponibilidade hídrica, nos quais a relação entre o caudal descarregado e o caudal natural do rio poderá assumir maior relevância;

RH 95 - Não efetuar descargas de águas tratadas ou de contacto quando não esteja demonstrado o cumprimento das condições de descarga aplicáveis. Perante resultados não conformes, avarias, falhas de tratamento ou outras situações suscetíveis de comprometer a qualidade da água, interromper ou restringir a descarga afetada sempre que operacionalmente possível, assegurando a retenção temporária das águas, a identificação da causa e a implementação das medidas corretivas necessárias. A retoma da descarga deverá depender da verificação das condições de conformidade;

RH 96 - Assegurar que os reservatórios de controlo ambiental e de controlo de sedimentos dispõem de capacidade útil adequada às condições previstas de exploração e precipitação, prevenindo galgamentos e descargas não controladas. A gestão dos volumes armazenados deverá ser articulada com a capacidade de tratamento, a disponibilidade para recirculação e as condições hidrológicas do meio recetor, sem comprometer a segurança das infraestruturas;

RH 97 - Garantir a manutenção preventiva e corretiva dos reservatórios, sistemas de tratamento, bacias de decantação, separadores de hidrocarbonetos, tubagens, descarregadores e equipamentos de medição. As inspeções deverão permitir identificar obstruções, fugas, erosão, instabilidade das estruturas ou anomalias suscetíveis de afetar a eficácia do tratamento e o controlo das descargas;

RH 98 - Inspecionar regularmente os reservatórios de controlo de sedimentos e as bacias de decantação, removendo os materiais acumulados antes de comprometerem a capacidade útil ou a eficiência de retenção. A caracterização e o destino dos materiais removidos deverão ser definidos em função das suas características e do enquadramento legal aplicável;

RH 99 - Manter o controlo dos níveis piezométricos, dos caudais de *dewatering* das cortas e da qualidade das águas subterrâneas, assegurando a comparação sistemática com a situação de referência e com as previsões do modelo hidrológico e hidrogeológico. Os resultados deverão ser utilizados para atualizar o modelo e avaliar a eventual relação entre as operações mineiras, as alterações do regime subterrâneo e os caudais e a qualidade das águas descarregadas;

RH 100 - Estabelecer, no programa de monitorização, critérios de alerta e procedimentos de atuação para desvios relevantes dos caudais descarregados, da qualidade das águas tratadas ou das condições observadas no rio Covas. Sempre que sejam identificadas alterações potencialmente imputáveis ao projeto, avaliar a sua causa e implementar medidas proporcionais, incluindo o reforço do tratamento, a redução temporária dos caudais descarregados, a alteração do regime de operação ou a retenção temporária das águas, quando tecnicamente viável;

RH 101 - Assegurar que a operação do sistema de gestão de águas e o regime de descarga não comprometem o cumprimento dos objetivos ambientais aplicáveis à massa de água recetora. A verificação deverá considerar, para além da conformidade dos efluentes, os resultados da monitorização no rio, o regime de caudais, os parâmetros físico-químicos relevantes e (quando aplicável) os elementos de qualidade biológica e hidromorfológica pertinentes;

RH 102 - Manter atualizado o balanço hídrico da exploração, quantificando os volumes captados ou provenientes de outras origens, as águas recuperadas, os consumos, os volumes tratados, os caudais recirculados e as descargas para o meio hídrico. Privilegiar a reutilização das águas tratadas sempre que compatível com os requisitos do processo industrial, sem comprometer a capacidade de armazenamento, a eficácia do tratamento ou as condições de segurança e de descarga autorizadas;

RH 103 - Assegurar a inspeção e manutenção das máquinas, viaturas e equipamentos, bem como a adequada contenção de combustíveis, óleos, reagentes e outras substâncias perigosas. Em caso de derrame, proceder à contenção imediata, à remoção dos materiais contaminados e à gestão dos resíduos por operadores autorizados, avaliando a necessidade de monitorização adicional das águas superficiais e subterrâneas potencialmente afetadas;

8.7.7 FASE DE ENCERRAMENTO E PÓS-ENCERRAMENTO

RH 104 - Desmantelar as instalações e os equipamentos que deixem de ser necessários, assegurando a remoção de combustíveis, reagentes, resíduos e materiais potencialmente contaminados e o seu encaminhamento para destinos autorizados. Antes da desativação de cada área, verificar a inexistência de fontes de contaminação remanescentes;

RH 105 - Desmantelar e selar os furos verticais de drenagem (de *dewatering*) e as restantes estruturas que deixem de ter função, de acordo com o projeto de encerramento e as boas práticas aplicáveis, prevenindo o estabelecimento de vias preferenciais de transferência de contaminantes entre níveis aquíferos;

RH 106 - À medida que as cortas sejam desativadas e as condições de segurança o permitam, revela-se importante o restabelecimento da rede hidrográfica. Em suma, devem implementar-se as soluções previstas para o restabelecimento dos leitos e das margens das linhas de água afetadas, procurando aproximar a configuração final das condições pré-exploração, sempre que tecnicamente viável. Por outro lado, promover a recuperação da vegetação ripícola com recurso a técnicas de engenharia natural e acompanhar a estabilidade e o funcionamento dos troços reabilitados;

RH 107 - Manter a monitorização dos níveis piezométricos, das nascentes, das linhas de água e da qualidade dos recursos hídricos após a cessação do processo de *dewatering*, durante o período necessário para confirmar a recuperação e a estabilidade do sistema. A duração da monitorização deverá ser ajustada à evolução efetivamente observada, não devendo cessar apenas com base nos prazos previstos pelo modelo;

RH 108 - Recomenda-se revisão do modelo e gestão adaptativa pós-encerramento. Com efeito, deve fazer-se uso dos dados recolhidos durante a exploração e o pós-encerramento para verificar as previsões de recuperação dos níveis freáticos e dos caudais das nascentes, atualizando o modelo hidrogeológico sempre que necessário. Caso se detetem alterações persistentes ou efeitos não previstos sobre os recursos hídricos, recomenda-se a definição e a implementação medidas corretivas até ser demonstrada uma condição estável e ambientalmente aceitável.

8.8 AMBIENTE SONORO

No âmbito do Ambiente Sonoro, foi produzido um ***Estudo Complementar de Ruído Ambiente e Vibrações Ambientais*** que pode ser consultado no **ANEXO 8.1 do Volume IV- Anexos.**

No âmbito do Ambiente Sonoro, o Estudo concluiu que não haverá lugar a impactes negativos no ambiente sonoro local resultantes do normal funcionamento da Mina do Barroso, não se prevendo a necessidade de adoção de outras medidas minimizadoras de ruído específicas, recomendando, contudo a implementação de um Programa de Monitorização de Ruído durante o normal funcionamento da Mina do Barroso, dando destaque ao local P3.

Refere ainda que 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 e das atividades mineiras na Mina do Barroso, considerados na análise do estudo apresentado.

No âmbito das vibrações, o Estudo concluiu que da análise efetuada se verificou que *"não é expectável que as vibrações decorrentes dos desmontes nesta Mina excedam os limiares estipulados na NP-2074 (de 15 de junho de 2015), "Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas", pelo facto da Savannah ter imposto um limite interno admissível de apenas 3 mm/s.",* considerando, no entanto, que "*as populações mais próximas poderão ser afetadas de forma negativa durante a ocorrência das detonações*" e recomendando a adoção de medidas de minimização de caráter informativo, preventivo e cautelar.

8.9 QUALIDADE DO AR

8.9.1 ASPETOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS

Na componente da qualidade do ar foram avaliados os impactes associados às fases de construção, exploração e desativação do projeto.

Nas fases de construção e de desativação, a avaliação foi de natureza qualitativa, atendendo ao carácter temporário das atividades previstas.

Na fase de exploração, a avaliação foi realizada através da modelação da dispersão atmosférica de poluentes, para um ano meteorológico completo, validado face à normal climatológica representativa da área em estudo, tendo em consideração as emissões representativas da Mina do Barroso e do tráfego rodoviário existente nas principais vias do domínio em estudo.

8.9.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE APLICÁVEIS

8.9.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

AGI 26: Mobilização de trabalhadores, de maquinaria e equipamento de obra;

AGI 27: Reconhecimento, sinalização e abertura de acessos: dá-se prioridade ao uso de acessos pré-existentes e/ou à sua beneficiação (alargamento da plataforma, regularização/estabilização do pavimento, implantação de infraestruturas hidráulicas de drenagem), sendo que novos acessos serão acordados com os proprietários, minimizando, na medida do possível a interferência com usos do solo existentes, com destaque para aqueles produtivos (agrícolas) e associados a zonas habitadas;

AGI 28: Estabilização generalizada de acessos com agregado britado, com exceção de troços localizados onde se prevê a colocação de pavimento betuminoso;

AGI 29*:* Limpeza da camada vegetal superficial, decapagem dos solos (até 30 cm de profundidade) e regularização dos terrenos;

AGI 30: Implantação e operação de estaleiro(s), centrais de betão, parques de materiais e equipamentos e outras estruturas de apoio à obra;

AGI 31: Circulação e funcionamento de maquinaria e equipamento pesado;

AGI 32: Trabalhos convencionais de terraplenagem;

AGI 33: Montagem e colocação dos apoios dos postes da LE: transporte, assemblagem e levantamento das estruturas metálicas, envolvendo a ocupação temporária da área mínima indispensável aos trabalhos e circulação de maquinaria até um máximo de cerca de 400 m^2;

AGI 34: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio) e recuperação de áreas afetadas.

8.9.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

AGI 35: Desmonte da rocha através do processo de fragmentação da rocha com uso controlado de explosivos;

AGI 36: Remoção e transporte da mineralização para a lavaria e do estéril e rejeitados para as escombreiras e TSF, respetivamente;

AGI 37: Criação de áreas de pargas, com a respetiva decapagem dos locais selecionados;

AGI 38: Tratamento e beneficiação do material na lavaria;

AGI 39: Aumento da produção e gestão de resíduos, associado à exploração das cortas, ao funcionamento da lavaria e a ações de manutenção periódica;

AGI 40: Aumento do tráfego rodoviário interno e externo à mina, associado ao funcionamento da lavaria, exploração das cortas e transporte do minério para o porto de Leixões.

8.9.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

AGI 41: Remoção da lavaria e das restantes infraestruturas de apoio;

AGI 42: Circulação de maquinaria e pessoal afeto à desativação do complexo mineiro;

AGI 43: Os acessos poderão ser mantidos se forem úteis à população da zona envolvente. Caso contrário, proceder-se-á a sua remoção;

AGI 44: Recuperação de solos compactados pelos anexos mineiros, com exceção dos locais de escombreiras permanentes;

AGI 45: Conclusão da recuperação paisagística e monitorização e manutenção de todas as áreas intervencionadas.

8.9.3 AVALIAÇÃO DE IMPACTES

8.9.3.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção do projeto prevê-se a realização de ações suscetíveis de causar impacte na qualidade do ar local, ao nível da emissão de material particulado, nomeadamente:

- Desmatação, movimentação de terras e escavações;
- Erosão pela ação do vento;
- Circulação de veículos pesados e funcionamento de máquinas não rodoviárias;
- Aplicação de betão.

O impacte sentir-se-á maioritariamente nas zonas próximas da construção, nomeadamente nas frentes de trabalho, onde se prevê a utilização de áreas para estaleiro, podendo ser minimizado caso se proceda ao humedecimento contínuo do(s) loca(is) por aspersão, ou se os trabalhos forem desenvolvidos durante a época menos seca.

O acréscimo local das emissões, originado pela circulação de viaturas e de outras máquinas não rodoviárias, depende do número de equipamentos previstos e do tempo alocado a cada um dos equipamentos[15]. O impacte dos camiões de transporte de e para a obra terá uma expressão geográfica mais extensa, sendo relevante selecionar os caminhos de circulação que afetem menos população (zonas de densidade habitacional mais reduzida) e os horários mais favoráveis (com menos trânsito).

A produção e aplicação de betão emite material particulado, sendo a intensidade variável no caso de ser instalada uma central de betão móvel provisoriamente no estaleiro ou de se recorrer a autobetoneiras[16].

Face ao exposto, considera-se que, em fase de construção, o impacte na qualidade do ar tenderá a ser negativo, direto, cumulativo, magnitude reduzida, local, certo, temporário, reversível, imediato, mitigável, pouco significativo.

[15] EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook (2023). Non road mobile machinery.

[16] AP 42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors from Stationary Sources), EPA, junho 2006 Chapter 11.12 – Miscellaneous Sources: Concrete Batching.

8.9.3.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

8.9.3.2.1 DESCRIÇÃO GERAL DO ESTUDO

Para a avaliação do impacte do funcionamento da Mina do Barroso, na qualidade do ar local, ao nível do poluente PM10, foram realizadas as seguintes tarefas:

- Caracterização das condições meteorológicas na envolvente da área em estudo, com base num ano de dados meteorológicos horários estimados pelo TAPM (modelo mesometeorológico), validado face à Normal Climatológica de Chaves/Aeródromo (1971-2000);
- Caracterização topográfica do local com recurso a uma base de dados internacional;
- Identificação e caracterização dos principais recetores sensíveis existentes na área em estudo;
- Avaliação dos níveis de concentração registados nos últimos cinco anos com dados disponíveis (2021-2025), na estação rural de fundo de Douro Norte, para determinação do valor de fundo de PM10, representativo do local em estudo, a aplicar aos valores estimados;
- Quantificação das emissões de PM10 associadas ao funcionamento da Mina do Barroso, tendo em consideração as atividades previstas no 5º ano de exploração;
- Modelação da dispersão atmosférica do poluente PM10, tendo em consideração as emissões inventariadas, para um ano meteorológico completo, validado face à Normal Climatológica representativa do local em estudo;
- Comparação dos resultados obtidos com os valores limite aplicáveis para proteção da saúde humana, definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação, e, de forma indicativa, com os valores limite definidos na Diretiva (UE) 2024/2881;
- Indicação das medidas de minimização de impactes aplicáveis às diferentes fases do projeto;
- Elaboração de um plano de monitorização da qualidade do ar adequado à exploração do projeto.

8.9.3.2.2 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

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, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio. O Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação

atual, estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente. Nesse sentido, o documento tem os seguintes objetivos:

- Fixa os valores limite/alvo e limiares de alerta para a proteção da saúde humana do dióxido de enxofre, dióxido de azoto, óxidos de azoto, partículas em suspensão (PM10 e PM2,5), chumbo, benzeno e monóxido de carbono;
- Define os limiares de informação e alerta para o ozono;
- Estabelece valores alvo para as concentrações no ar ambiente dos poluentes arsénio, cádmio, níquel 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 23 de outubro de 2024 foi adotada a Diretiva (UE) 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 Organização Mundial de Saúde (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 (UE) 2024/2881 ainda não possuam obrigatoriedade legal, considera-se pertinente a sua inclusão na avaliação efetuada, atendendo ao prazo estabelecido para a transposição para o direito interno, fixado em 11 de dezembro de 2026. 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.

No Quadro 8-15 são apresentados os valores limite no ar ambiente para o poluente em estudo (PM10), presentes no Anexo XII do Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação, e na Diretiva (UE) 2024/2881.

Quadro 8-15 – Resumo dos valores limite considerados para o poluente PM10

REFERÊNCIA	PARÂMETRO	DESIGNAÇÃO	PERÍODO	VALOR LIMITE
Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação	PM10	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	50 $\mu g \cdot m^{-3}$ (1)
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	40 $\mu g \cdot m^{-3}$

REFERÊNCIA	PARÂMETRO	DESIGNAÇÃO	PERÍODO	VALOR LIMITE
Diretiva (UE) 2024/2881	PM10	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	45 µg·m^{-3} (2)
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	20 µg·m^{-3}

Legenda: (1) A não exceder mais de 35 dias no ano civil; (2) A não exceder mais de 18 vezes por ano civil.
Fonte: UVW, 2026, a partir dos documentos legais em vigor

8.9.3.2.3 ÂMBITO GEOGRÁFICO DO ESTUDO

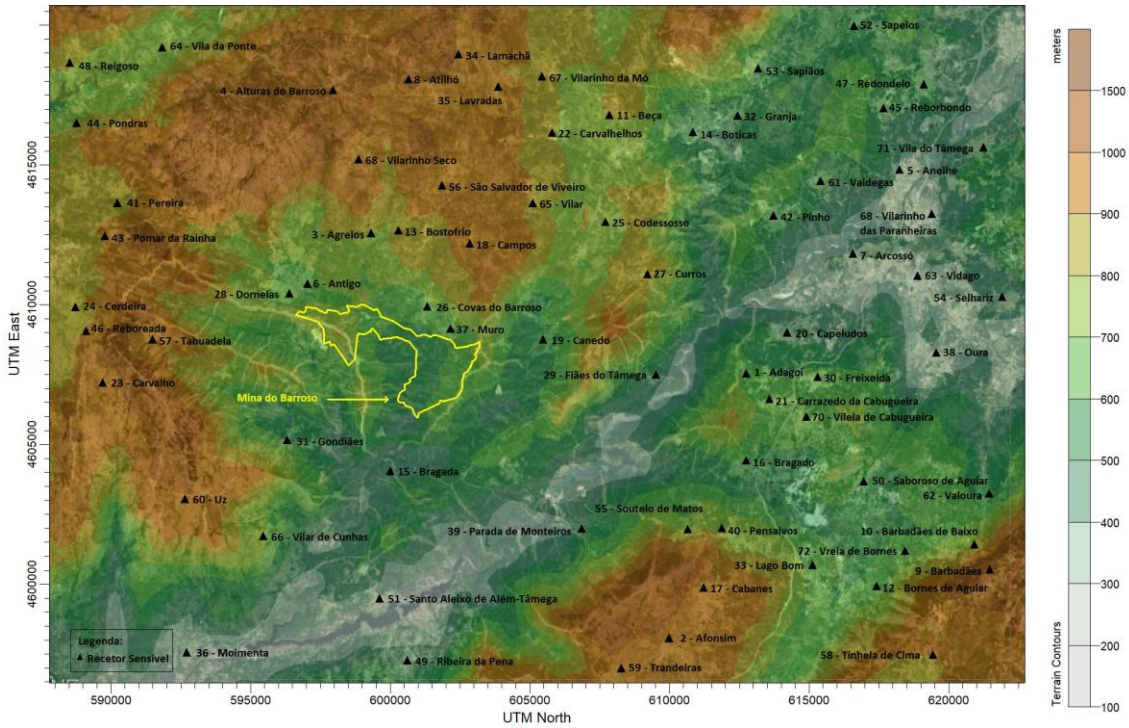
O local de implementação do projeto encontra-se localizado na freguesia de Covas do Barroso e na freguesia de Dornelas, no concelho de Boticas. A envolvente próxima ao projeto, ainda que localizada em zona remota, é constituída, maioritariamente, por áreas habitacionais.

A área definida para aplicação do modelo (Fonte: UVW, 2026

Figura 8.1) foi desenhada tendo em conta os seguintes critérios:

- Localização da área de exploração da Mina do Barroso;
- Localização das vias de tráfego com relevo no acesso à Mina do Barroso;
- Topografia da envolvente;
- Localização dos principais recetores sensíveis.

Como a rede viária usada para acesso à Mina do Barroso se encontra, maioritariamente, na zona este, a Mina do Barroso não tem um posicionamento central na área em estudo.



Fonte: UVW, 2026

Figura 8.1 – Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo

A grelha de recetores aplicada ao domínio de estudo foi do tipo cartesiana uniforme, com espaçamento entre recetores de 500 metros. Para além da grelha de recetores, foram também considerados 72 recetores sensíveis existentes na envolvente próxima da área de intervenção, coincidentes com as principais localidades.

O Quadro 8-16 e o Quadro 8-17 apresentam as características do domínio em estudo e as características dos recetores sensíveis, respetivamente. A Fonte: UVW, 2026

Figura 8.2 apresenta a grelha de recetores aplicada para avaliação das concentrações ao nível do solo e a localização dos recetores sensíveis considerados no estudo.

Quadro 8-16 – Características da área de estudo (Fonte: UVW, 2026)

PARÂMETROS		ESCALA LOCAL
Coordenadas canto sudoeste (UTM WGS84 – Fuso 29N)	Este (X)	588216
	Norte (Y)	4596582
Extensão máxima a este (metros)		34000
Extensão máxima a norte (metros)		24000
Área (km^2)		816
Espaçamento da malha cartesiana (metros)		500
Altura de recetores (metros)		1,8

PARÂMETROS	ESCALA LOCAL
Número de recetores (células)	3381

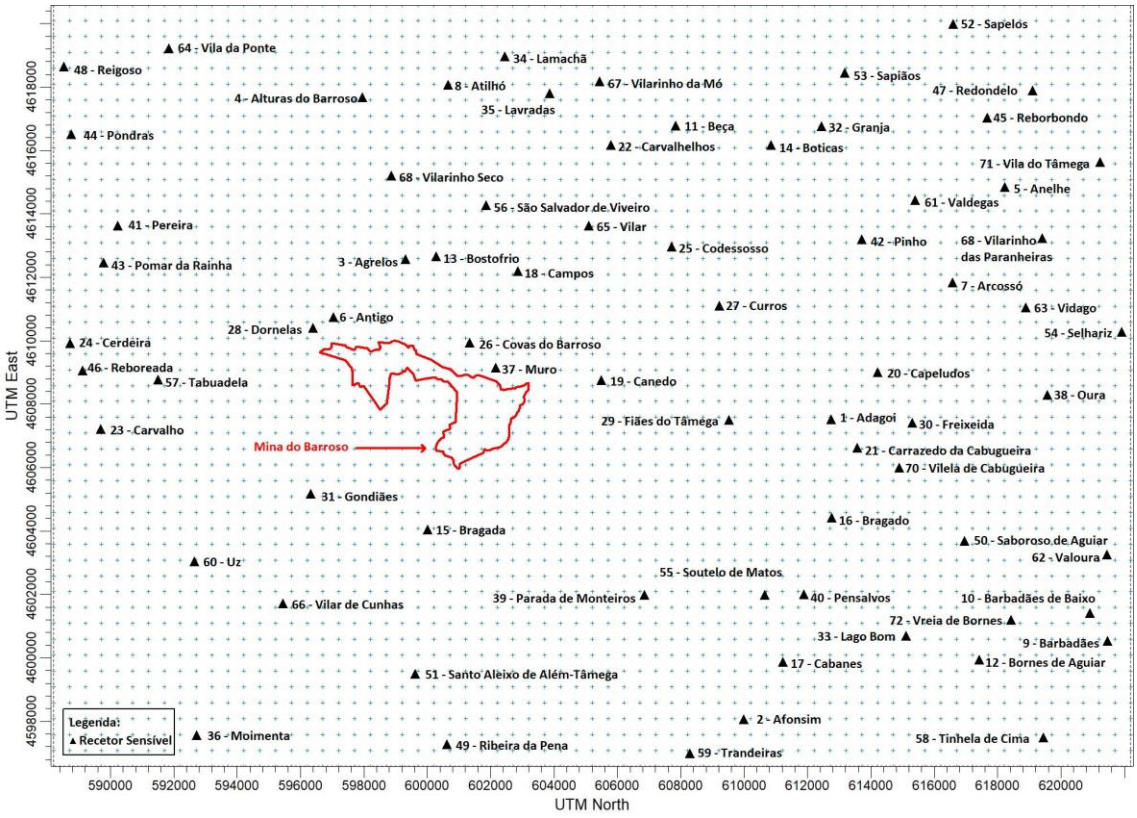
Quadro 8-17 – Características dos recetores sensíveis (Fonte: UVW, 2026)

RECETOR SENSÍVEL [1]	COORDENADAS (X/Y) (UTM WGS84 – FUSO 29N)	ALTURA DO RECETOR (m)
1 – Adagoi	612759,89/4607524,71	1,8
2 – Afonsim	610002,44/4598059,37	1,8
3 – Agrelos	599329,91/4612560,63	1,8
4 – Alturas do Barroso	597957,61/4617676,89	1,8
5 – Anelhe	618237,98/4614835,95	1,8
6 – Antigo	597044,76/4610742,89	1,8
7 – Arcossó	616581,82/4611824,26	1,8
8 – Atilhó	600664,07/4618061,25	1,8
9 – Barbadães	621482,89/4600527,26	1,8
10 – Barbadães de Baixo	620930,84/4601415,62	1,8
11 – Beça	607852,38/4616775,56	1,8
12 – Bornes de Aguiar	617433,11/4599943,52	1,8
13 – Bostofrio	600294,33/4612660,29	1,8
14 – Boticas	610858,82/4616162,95	1,8
15 – Bragada	600021,11/4604037,41	1,8
16 – Bragado	612767,17/4604417,77	1,8
17 – Cabanes	611225,18/4599866,99	1,8
18 – Campos	602861,90/4612191,77	1,8
19 – Canedo	605493,79/4608745,13	1,8
20 – Capeludos	614221,91/4608999,00	1,8
21 – Carrazedo da Cabugueira	613586,01/4606627,66	1,8
22 – Carvalhelhos	605807,29/4616161,00	1,8
23 – Carvalho	589713,17/4607216,29	1,8
24 – Cerdeira	588742,63/4609917,92	1,8
25 – Codessoso	607727,11/4612962,26	1,8
26 – Covas do Barroso	601342,19/4609926,14	1,8
27 – Curros	609231,51/4611094,43	1,8
28 – Dornelas	596401,81/4610399,62	1,8
29 – Fiães do Tâmega	609525,81/4607499,40	1,8
30 – Freixada	615323,41/4607409,58	1,8
31 – Gondiães	596325,98/4605164,25	1,8
32 – Granja	612446,06/4616752,26	1,8

RECETOR SENSÍVEL [1]	COORDENADAS (X/Y) (UTM WGS84 – FUSO 29N)	ALTURA DO RECETOR (m)
33 – Lago Bom	615128,24/4600693,98	1,8
34 – Lamachã	602462,44/4618961,41	1,8
35 – Lavradas	603875,21/4617799,68	1,8
36 – Moimenta	592724,71/4597557,25	1,8
37 – Muro	602178,46/4609139,47	1,8
38 – Oura	619574,88/4608282,64	1,8
39 – Parada de Monteiros	606866,27/4601990,33	1,8
40 – Pensalvos	611888,62/4601999,59	1,8
41 – Pereira	590239,17/4613630,43	1,8
42 – Pinho	613731,47/4613191,09	1,8
43 – Pomar da Rainha	589792,65/4612459,04	1,8
44 – Pondras	588769,89/4616505,79	1,8
45 – Reborbondo	617686,30/4617026,30	1,8
46 – Reboreda	589211,85/4609056,32	1,8
47 – Redondelo	619122,18/4617887,27	1,8
48 – Reigoso	588539,02/4618646,71	1,8
49 – Ribeira da Pena	600622,58/4597266,20	1,8
50 – Sabroso de Aguiar	616970,96/4603682,44	1,8
51 – Santo Aleixo de Além-Tâmega	599630,43/4599493,54	1,8
52 – Sapelos	616611,26/4619977,48	1,8
53 – Sapiãos	613178,67/4618440,94	1,8
54 – Selhariz	621919,89/4610279,09	1,8
55 – Soutelo de Matos	610661,31/4601975,58	1,8
56 – São Salvador de Viveiro	601869,77/4614263,73	1,8
57 – Tabuadela	591506,81/4608761,56	1,8
58 – Tinhela de Cima	619453,79/4597480,52	1,8
59 – Trandeiras	608291,61/4596986,15	1,8
60 – Uz	592656,67/4603047,45	1,8
61 – Valdegas	615412,47/4614434,07	1,8
62 – Valoura	621466,59/4603246,89	1,8
63 – Vidago	618902,58/4611038,06	1,8
64 – Vila da Ponte	591853,45/4619207,95	1,8
65 – Vilar	605108,64/4613625,82	1,8
66 – Vilar de Cunhas	595457,49/4601712,37	1,8
67 – Vilarinho da Mó	605450,91/4618164,21	1,8
68 – Vilarinho das Paranheiras	619411,87/4613238,21	1,8

RECETOR SENSÍVEL [1]	COORDENADAS (X/Y) (UTM WGS84 – FUSO 29N)	ALTURA DO RECETOR (m)
69 – Vilarinho Seco	598876,79/4615191,67	1,8
70 – Vilela da Cabugueira	614909,42/4605993,46	1,8
71 – Vilela do Tâmega	621243,98/4615621,55	1,8
72 – Vreia de Bornes	618440,39/4601188,71	1,8

[1] Recetores com potencial afetação da saúde humana, existentes na envolvente próxima da área de intervenção.



Fonte: UVW, 2026

Figura 8.2 – Grelha de recetores aplicada à área de estudo e localização dos recetores sensíveis (coincidentes com as principais localidades) considerados na avaliação

8.9.3.2.4 TOPOGRAFIA

A topografia e o 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 pela NASA (*National Aeronautics and Space Administration*).

O enquadramento topográfico do domínio de estudo é apresentado na Fonte: UVW, 2026

Figura 8.1, no item 8.9.3.2.3 Âmbito Geográfico do Estudo.

8.9.3.2.5 METEOROLOGIA

O modelo de dispersão utilizado no presente estudo exige a incorporação de dados meteorológicos horários de vários parâmetros relativos à superfície e à estrutura vertical da atmosfera para o período de simulação considerado.

A variável meteorológica influencia 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 das 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 para o ano de 2019 fornecido pelo *Australian Bureau of Meteorology Global Analysis and Prediction* (GASP), com a aquisição de dados típicos locais.

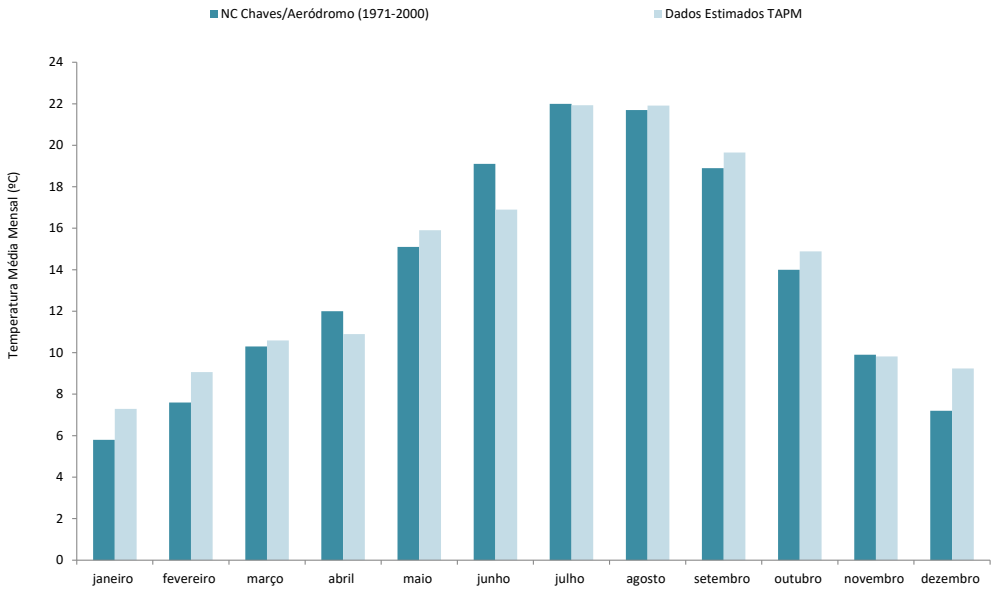
Os dados meteorológicos usados são apresentados através da representação gráfica das médias mensais dos diferentes parâmetros meteorológicos considerados. A rosa de ventos apresentada encontra-se dividida em 8 classes distintas. Os valores de direção do vento expressos em graus foram traduzidos nos diferentes setores de direção através das correspondências apresentadas no Quadro 8-18. A classe de ventos calmos (< 1,0 $km \cdot h^{-1}$) é apresentada de forma independente da direção do vento.

Quadro 8-18 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento, utilizadas na realização da rosa de ventos (Fonte: UVW, 2026)

SETORES DE DIREÇÃO DO VENTO	GAMA DE VALORES (GRAUS)	SETORES DE DIREÇÃO DO VENTO	GAMA DE VALORES (GRAUS)
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

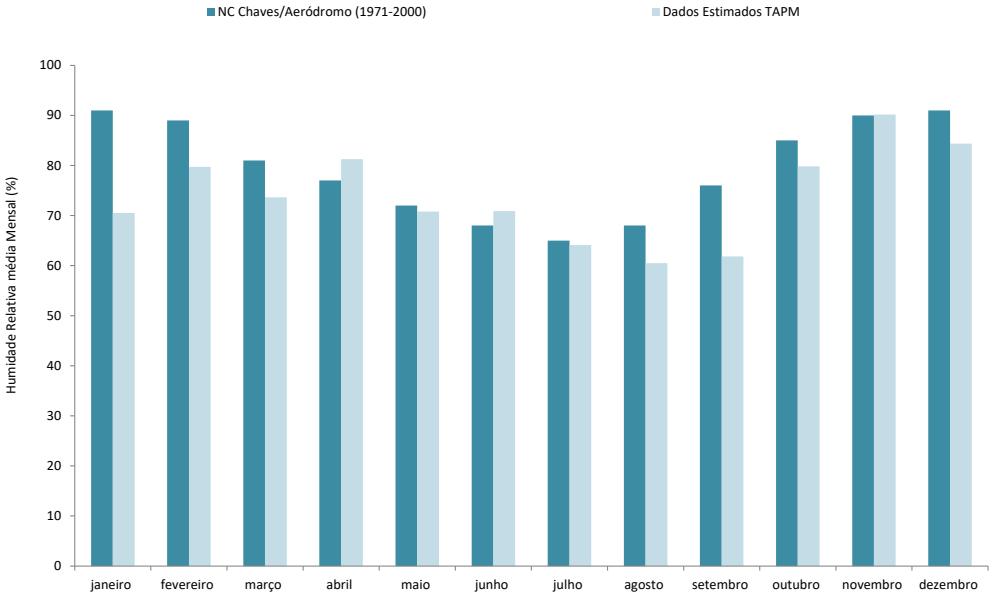
De forma a validar a adequação do ano meteorológico utilizado ao clima da região em estudo, os dados estimados pelo modelo TAPM foram comparados com os dados da Normal Climatológica (NC) de Chaves/Aeródromo (1971-2000), disponibilizada pelo IPMA (Instituto Português do Mar e da Atmosfera). Verificou-se, desta forma, que os dados mais adequados à NC representativa do local em estudo correspondem aos dados estimados pelo TAPM com dados de direção e velocidade do vento locais, para o ano de 2019.

Da Figura 8.3 à Figura 8.6 apresentam-se as comparações entre os dados estimados e a informação da Normal Climatológica representativa do local em estudo. Os parâmetros meteorológicos analisados são aqueles que o modelo usa nos seus cálculos e para os quais a NC apresenta valores.



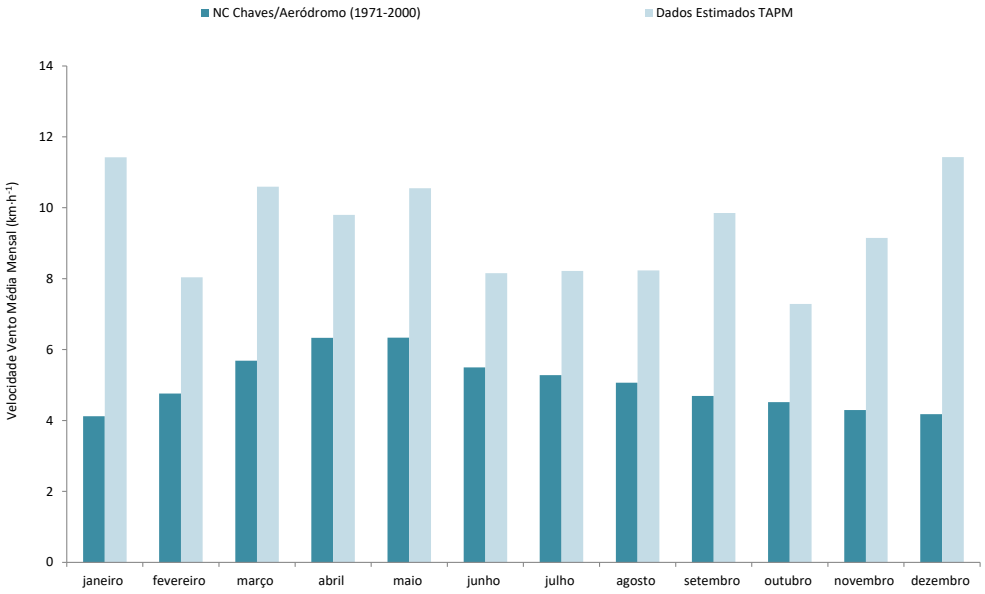
Fonte: UVW, 2026

Figura 8.3 – Comparação das médias mensais de temperatura do ar



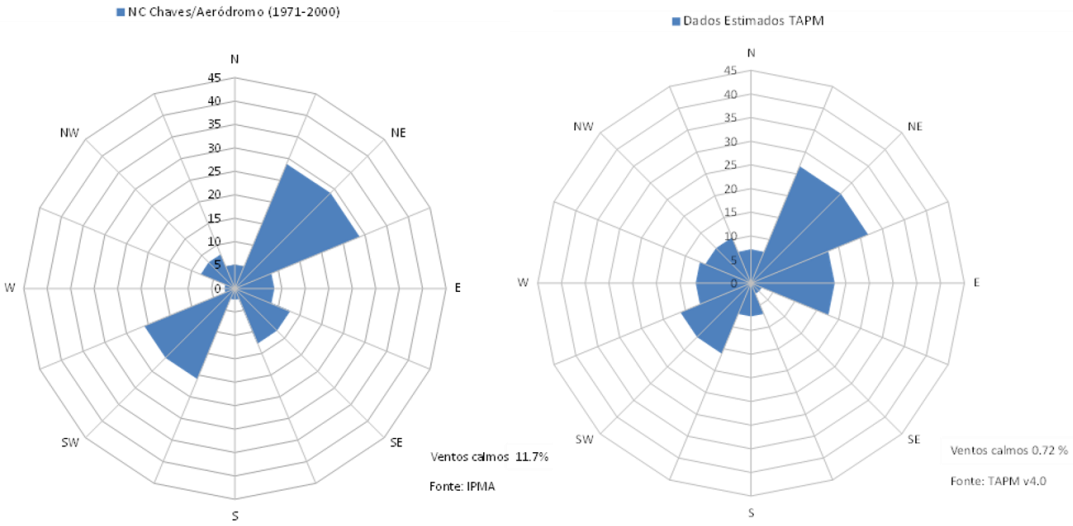
Fonte: UVW, 2026

Figura 8.4 – Comparação das médias mensais de humidade relativa



Fonte: UVW, 2026

Figura 8.5 – Comparação das médias mensais da velocidade do vento



Fonte: UVW, 2026

Figura 8.6 – Rosa de ventos da Normal Climatológica de Chaves/Aeródromo, para o período de 1971-2000 (esquerda), e rosa de ventos estimada pelo TAPM para o ano de 2019 (direita)

Síntese interpretativa

- Os valores de temperatura estimados pelo modelo mesometeorológico TAPM apresentam um comportamento idêntico ao verificado na NC de Chaves/Aeródromo. Os valores médios mensais estimados variam entre os 7,3°C e os 21,9°C, enquanto os presentes na NC variam entre os 5,8°C e os 22,0°C.

- Os valores estimados para a humidade relativa apresentam igualmente um comportamento idêntico aos valores registados entre 1971-2000 em Chaves/Aeródromo. Os valores estimados variam entre os 60% e os 90% e os registados na NC variam entre os 65% e os 91%.

- Em termos da velocidade do vento, os dados estimados pelo TAPM (entre 7,3 $km \cdot h^{-1}$ e 11,4 $km \cdot h^{-1}$) são superiores aos valores presentes na NC (entre 4,1 $km \cdot h^{-1}$ e 6,3 $km \cdot h^{-1}$), durante todo o ano considerado. 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. De realçar que quanto maior a distância ao solo, maiores as velocidades de vento.

- No que diz respeito à direção do vento, verifica-se a predominância de ventos de nordeste (28,8%) e sudoeste (20,9%) para a Normal Climatológica de Chaves/Aeródromo. Para o local em estudo verifica-se, igualmente, a predominância de ventos de nordeste (26,8%) e sudoeste (16,1%), setores comuns à NC.

- Face ao exposto, conclui-se que o ano de dados meteorológicos utilizado no estudo é o mais adequado para a aplicação na modelação da qualidade do ar, sendo que a utilização dos dados produzidos pelo modelo mesometeorológico TAPM indica uma garantia de boa representatividade para o local de estudo.

8.9.3.2.6 FONTES EMISSORAS

No presente estudo foram consideradas as atividades previstas na fase de exploração da Mina do Barroso. Para tal consideraram-se, de forma conservativa, as atividades representativas do ano 5 de exploração, com potencial de promover a emissão de PM10, nomeadamente:

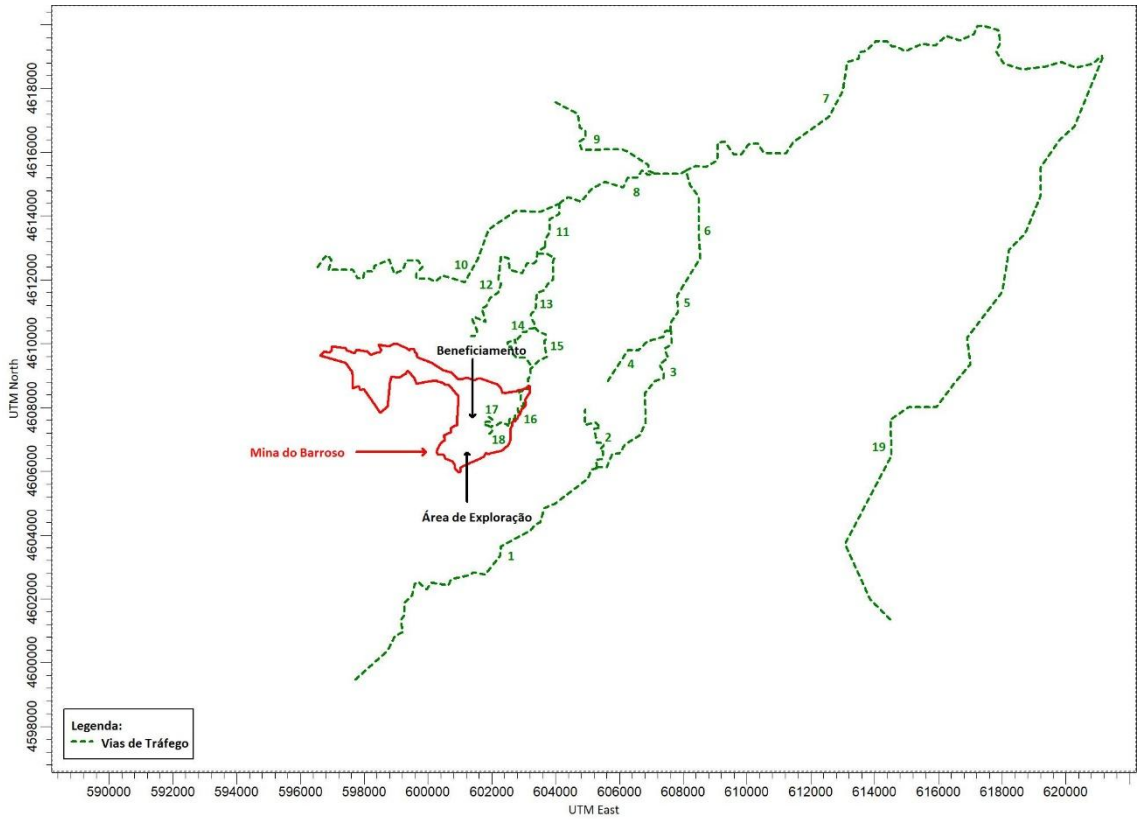
- Operação das máquinas não rodoviárias;
- Extração de material;
- Britagem;
- Manuseamento e transferência de material;
- Armazenamento de material em pilhas, sujeitas à ação do vento;
- Ação do vento nas áreas desmatadas;
- Circulação do tráfego rodoviário.

Ressalva-se que o ano 5 de exploração corresponde a um dos anos com maior quantidade explorada e um maior volume de tráfego rodoviário gerado ao nível dos veículos pesados, avaliando-se, desta forma, um cenário mais conservativo.

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 de PM10, determinado a partir da média das medições efetuadas, entre 2021 e 2025 (período com dados disponíveis e validados), na estação rural de fundo de Douro Norte, tendo sido considerado um valor de fundo de 8,0 $\mu g \cdot m^{-3}$.

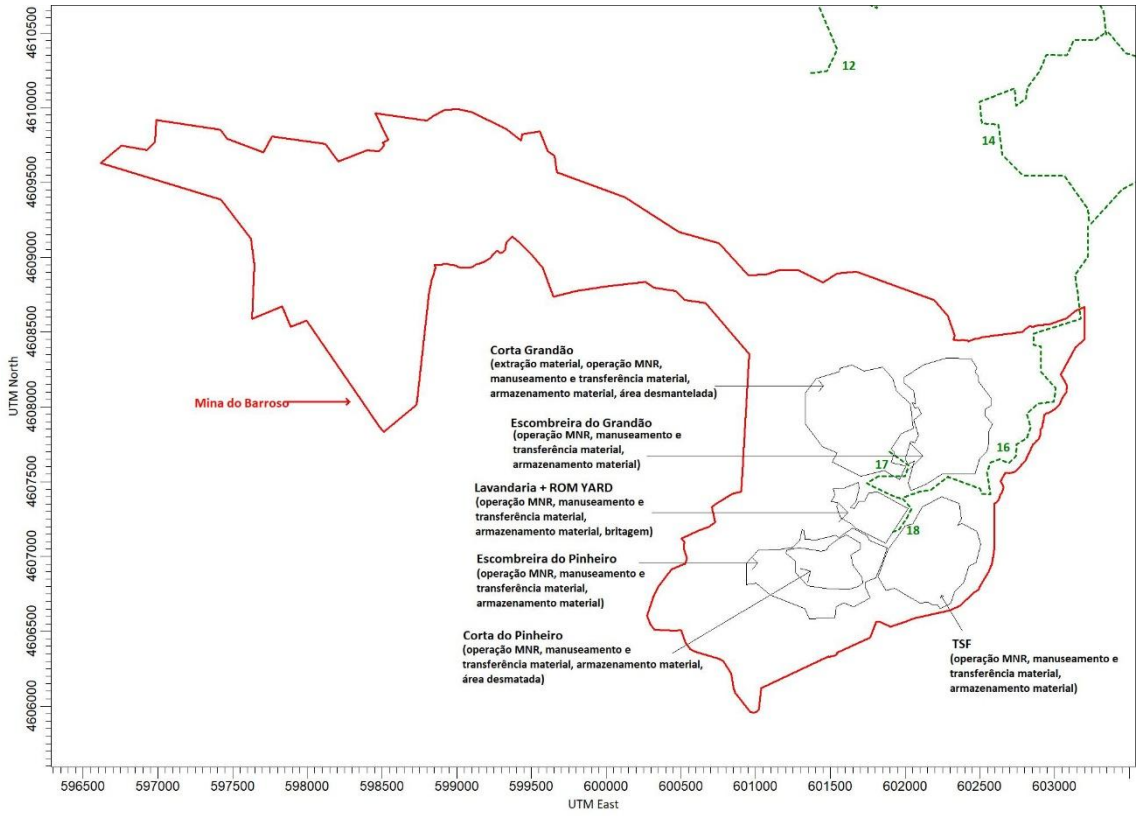
A Fonte: UVW, 2026

Figura 8-7 apresenta o enquadramento espacial global das fontes emissoras consideradas na avaliação de exploração da Mina do Barroso. A **Figura 8-8** detalha as fontes emissoras representativas da exploração da Mina do Barroso.



Fonte: UVW, 2026

Figura 8-7 – Enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo



Fonte: UVW, 2026

Figura 8-8 – Detalhe do enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo

De seguida apresenta-se a descrição detalhada do grupo de fontes emissoras consideras no presente estudo, considerando o ano 5 de exploração da Mina do Barroso.

<u>Operação Máquinas Não Rodoviárias</u>

Foram consideradas as emissões de PM10 associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias da Mina do Barroso, nas condições futuras de exploração, de acordo com a informação facultada pelo proponente, para o ano 5, para os seguintes locais:

- Corta do Grandão;
- Escombreira do Grandão;
- Corta do Pinheiro;
- Escombreira do Pinheiro;
- TSF;
- Lavaria e ROM YARD.

No Quadro 9.1 do ANEXO 9.1 – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS são apresentadas as características dos equipamentos considerados no estudo, ao nível de quantidade, área de operação, potência, combustível e número de horas de funcionamento no ano.

As emissões foram calculadas de acordo com o procedimento estabelecido para as máquinas não rodoviárias no EMEP/EEA (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*)[17].

Uma vez que a circulação das máquinas não rodoviárias, para todas áreas de operação, se faz por vias não pavimentadas, foi necessário calcular as emissões de poeiras associadas à ressuspensão, de acordo com a metodologia indicada no capítulo 13.2.2: *Unpaved Roads*, do AP 42 da EPA (*Environmental Protection Agency*)[18]. As emissões calculadas tiveram, no entanto, em consideração uma percentagem de redução ponderada de acordo com as medidas de minimização de emissões previstas de implementar, nomeadamente:

- Rega prevista dos caminhos não pavimentados. Para tal foi aplicado um fator de redução das emissões que tem em consideração a gama de valores estabelecida na bibliografia (50% – 95%)[19];
- Controlo da velocidade de circulação, especialmente nas vias pavimentadas. Para tal foi aplicado um fator de redução das emissões que tem em consideração o valor estabelecido na bibliografia (44%)[20];
- Criação de cortinas arbóreas, excluindo-se as áreas das cortas (Grandão e Pinheiro), das escombreiras (Grandão e Pinheiro) e da TSF. Teve-se em consideração o valor estabelecido na bibliografia (90%)[21] e que as cortinas apenas abrangem cerca de metade do perímetro das atividades previstas de desenvolver na Mina do Barroso.

O Quadro 9.2 do ANEXO 9.1 – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS apresenta as emissões totais que foram contempladas na situação futura de exploração da Mina do Barroso, tendo em consideração as características dos equipamentos anteriormente apresentadas (Quadro 9.1 do ANEXO 9.1 – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS).

As emissões de PM10 determinadas para os equipamentos foram alocadas às áreas operacionais que estão previstas para a operação da Mina do Barroso (corta do Grandão, escombreira do Grandão, corta do Pinheiro, escombreira do Pinheiro, TSF, lavaria e ROM YARD).

[17] EMEP/EEA *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook* (2023). *Non road mobile machinery*.
[18] AP 42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors from Stationary Sources*), EPA, novembro 2006, *Chapter* 13.2.2 – *Miscellaneous Sources: Unpaved Roads*.
[19] *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.
[20] *New Mexico Environment Department (2006).* 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.
[21] *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.

Extração de Material na Mina (Explosão e Perfuração)

As emissões de PM10 associadas à explosão e perfuração e consequente extração de minério e estéril, foram calculadas tendo por base a metodologia indicada no capítulo 11.9: *Western Surface Coal Mining*, do AP 42 da EPA[22].

Para o cálculo destas emissões, tendo em consideração o ano 5 de exploração, considerou-se uma extração total anual de minério e estéril de cerca de 9.260.493 toneladas. Ressalva-se que esta exploração corresponde a um dos anos com maior quantidade explorada, ocorrendo exclusivamente na corta do Grandão.

Os dados necessários ao cálculo das emissões e as emissões associadas à extração de material na Mina do Barroso encontram-se sintetizados no Quadro 9.3 do ANEXO 9.1 – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS.

A emissão de PM10 determinada para a atividade de explosão e perfuração foi alocada à corta do Grandão. Foi, ainda, tida em consideração a topografia do terreno da corta do Grandão, estabelecendo-se uma altura "típica" de exploração, tendo em consideração a altura intermédia entre a cota inicial e a cota final de exploração.

Britagem

As emissões de PM10 associadas à britagem do minério explorado, proveniente da corta do Grandão, foram calculadas tendo por base a metodologia indicada no capítulo 11.19.2: *Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing*, do AP 42 da EPA[23].

Para o cálculo destas emissões, tendo em consideração o ano 5 de exploração, considerou-se uma extração total anual de minério de cerca de 1.522.973 toneladas.

Os dados necessários ao cálculo das emissões e as emissões associadas à britagem encontram-se sintetizados no Quadro 9.4 do ANEXO 9.1 – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS. As emissões calculadas tiveram em consideração uma percentagem de redução ponderada de acordo com a medida de minimização de emissões prevista de implementar, nomeadamente a criação de cortinas arbóreas. Teve-se em consideração o valor estabelecido na bibliografia (90%)[24] e que as cortinas apenas abrangem cerca de metade do perímetro do local onde ocorre a britagem.

As emissões determinadas para esta atividade foram alocadas à respetiva área operacional.

[22] AP 42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors from Stationary Sources*), EPA, outubro 1998, *Chapter* 11.9 – *Mineral Products Industry: Western Surface Coal Mining*.
[23] AP 42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors from Stationary Sources*), EPA, agosto 2004, *Chapter* 11.9.2 – *Mineral Products Industry: Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing*.
[24] *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.

Manuseamento e Transferência de Material

A atividade de manuseamento e transferência do material extraído/armazenado, ocorre em diferentes fases do processo de exploração futura da Mina do Barroso, considerando o ano 5 de exploração, nomeadamente:

1. Carregamento do material extraído (minério e estéril), através do processo de explosão e perfuração, e transferência para a pilha de desmonte da corta do Grandão;
2. Carregamento do minério localizado na pilha de desmonte da corta do Grandão e transferência para a pilha de armazenamento no ROM YARD;
3. Carregamento do minério localizado na pilha de armazenamento no ROM YARD e transferência para a tremonha de alimentação do britador primário;
4. Carregamento do minério resultante da britagem e transferência para a lavaria, onde irá ocorrer o beneficiamento do material;
5. Transferência e descarga do minério beneficiado para os camiões de expedição;
6. Transferência e descarga do concentrado de mica para a respetiva pilha de armazenamento;
7. Carregamento do concentrado de mica localizado na pilha de concentrado de mica e transferência para os camiões de expedição;
8. Carregamento do concentrado de mica localizado na pilha de concentrado de mica e transferência para a pilha de armazenamento na TSF;
9. Carregamento dos rejeitados resultantes do beneficiamento do minério e transferência para a pilha de armazenamento na TSF;
10. Carregamento do estéril localizado na pilha de desmonte da corta do Grandão e transferência para a pilha de armazenamento na escombreira do Grandão;
11. Carregamento do estéril localizado na pilha de desmonte da corta do Grandão e transferência para a pilha de armazenamento no *backfill* da corta do Pinheiro;
12. Carregamento do estéril localizado na pilha de desmonte da corta do Grandão e transferência para a pilha de armazenamento na TSF.

O cálculo das emissões de PM10 associadas ao manuseamento e transferência de material decorre da aplicação da metodologia estabelecida no capítulo 11.19.2: *Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing*, do AP 42 da EPA[25].

As emissões de PM10 associadas à atividade de manuseamento de transferência de material, que inclui os processos de carregamento, transporte e descarga de material, encontram-se sintetizadas no Quadro 9.5 do ANEXO 9.1 – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS. As emissões calculadas tiveram em consideração uma percentagem de redução ponderada de acordo com a medida de minimização de emissões prevista de implementar, nomeadamente a criação de cortinas arbóreas, excluindo-se as atividades que ocorrem nas áreas das cortas (Grandão e Pinheiro), das escombreiras (Grandão e Pinheiro) e da TSF. Teve-se em consideração o valor estabelecido na bibliografia (90%)[26]

[25] AP 42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors from Stationary Sources*), EPA, agosto 2004, *Chapter* 11.9.2 – *Mineral Products Industry: Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing*.

[26] *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.

e que as cortinas apenas abrangem cerca de metade do perímetro das atividades previstas de desenvolver na Mina do Barroso.

As emissões determinadas para estas atividades foram alocadas às respetivas áreas operacionais.

Armazenamento do Material em Pilhas

A atividade de armazenamento do material em pilha promove a emissão de PM10, resultante da ação do vento. De acordo com a informação facultada, para o ano 5 de exploração da Mina do Barroso, estão previstas as seguintes pilhas de armazenamento, expostas à ação do vento (ao ar livre):

1. Pilha desmonte da corta Grandão (minério e estéril);
2. Pilha de concentrado de espodumena;
3. Pilha de concentrado de mica;
4. Pilha de rejeitados do processo de beneficiamento do minério;
5. Pilha de rejeitados da flotação;
6. Pilha de estéril na escombreira do Grandão;
7. Pilha de minério no ROM YARD;
8. Pilha de estéreis, de rejeitados do processo de beneficiamento do minério e do concentrado de mica no TSF.

O cálculo das emissões de PM10, associadas à ação do vento sobre as pilhas de armazenamento de material, foram determinadas de acordo com a metodologia definida no capítulo 13.2.5: *Industrial Wind Erosion*, do AP 42 da EPA[27], tendo em consideração a área de exposição e altura das pilhas.

As emissões de PM10 associadas a esta atividade, que foram alocadas às respetivas áreas das pilhas de armazenamento, encontram-se sintetizadas no Quadro 9.6 do ANEXO 9.1 – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS. As emissões calculadas tiveram em consideração uma percentagem de redução ponderada de acordo com a medida de minimização de emissões prevista de implementar, nomeadamente a criação de cortinas arbóreas, excluindo-se as atividades que ocorrem nas áreas da corta do Grandão, da escombreira do Grandão e da TSF. Teve-se em consideração o valor estabelecido na bibliografia (90%)[28] e que as cortinas apenas abrangem cerca de metade do perímetro das atividades previstas de desenvolver na Mina do Barroso.

Ação do Vento nas Áreas Desmatadas

As áreas desmatadas das cortas promovem emissões de PM10, derivadas da ação do vento sobre as mesmas. Ainda que esta emissão possa não ser significativa, devido às

[27] AP 42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors from Stationary Sources*), EPA, novembro 2006, *Chapter* 13.2.5 – *Miscellaneous Sources: Industrial Wind Erosion*.

[28] *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.

características das zonas de exploração (a cotas mais baixas que o terreno envolvente), numa atitude conservativa, foram consideradas estas emissões no presente estudo.

Desta forma, foram determinadas as emissões de PM10, resultantes da ação do vento, nas seguintes zonas, tendo em consideração o ano 5 de exploração da Mina do Barroso:

1. Área desmatada da corta do Grandão;
2. Área desmatada da corta do Pinheiro.

O cálculo das emissões de PM10, associadas à ação do vento sobre as áreas desmatadas, foram determinadas de acordo com a metodologia definida no capítulo 13.2.5: *Industrial Wind Erosion*, do AP 42 da EPA[29], tendo em consideração a área de exposição e topografia do local da corta.

As emissões de PM10 associadas a esta atividade, que foram alocadas às respetivas áreas desmatadas, encontram-se sintetizadas no Quadro 9.7 do ANEXO 9.1 – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS.

Circulação Tráfego Rodoviário

Para a determinação das emissões de PM10 geradas pelo tráfego rodoviário foi considerada a informação disponível no estudo de tráfego[30] realizado no âmbito do projeto em estudo.

Os volumes de tráfego das vias em estudo (via 1 à via 16 e via 19 da Figura 8-7), tiveram por base os dados relativos ao ano base e encontram-se sintetizados na Figura 9-1, Figura 9-2 e Figura 9-3 do ANEXO 9.1 – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS.

Foram ainda consideradas as vias de circulação internas que estão previstas para a Mina do Barroso, no ano 5 de exploração, nomeadamente:

- Via 17: circulação entre a corta do Grandão e a via de acesso norte;
- Via 18: circulação entre a lavaria e a via de acesso norte.

Ao nível do volume de tráfego que circula nas vias internas, considerou-se o seguinte:

- Via 17: 2.373 veículos pesados por ano;
- Via 18: 14.990 veículos pesados por ano.

Os fatores de emissão para o tráfego rodoviário foram determinados usando o programa EFcalculatoR[31], desenvolvido por Alexandre Caseiro[32] em colaboração com a UVW, que permite a adaptação dos fatores de emissão, apresentados pelo EMEP/EEA[33],

[29] AP 42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors from Stationary Sources*), EPA, novembro 2006, *Chapter* 13.2.5 – *Miscellaneous Sources: Industrial Wind Erosion*.
[30] Quadrante (2022). Estudo de tráfego – Savannah Lithium Lda. (Mina do Barroso).
[31] Programa de estimativa de emissões do tráfego rodoviário, desenvolvido por Alexandre Caseiro, em parceria com a UVW. Disponível em: https://github.com/AlexCaseiro1979/EFcalculatoR.
[32] CV disponível em: https://github.com/AlexCaseiro1979/CV_AlexCaseiro/blob/master/CVAlexCaseiro_EN.pdf.
[33] EMEP/EEA *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook* (2019). *Road transport*.

ao parque automóvel português. Este trabalho teve em conta dados estatísticos provenientes da ACAP[34] e da ASF[35].

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 consideradas (Euro 4 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[36].

Para as vias não pavimentadas (via 17 e via 18), foi necessário calcular as emissões de poeiras associadas à ressuspensão, de acordo com a metodologia indicada no capítulo 13.2.2: *Unpaved Roads*, do AP 42 da EPA (*Environmental Protection Agency*)[37]. As emissões calculadas tiveram, no entanto, em consideração uma percentagem de redução ponderada de acordo com as medidas de minimização de emissões previstas de implementar, nomeadamente:

- Rega prevista dos caminhos não pavimentados. Para tal foi aplicado um fator de redução das emissões que tem em consideração a gama de valores estabelecida na bibliografia (50% – 95%)[38];
- Controlo da velocidade de circulação, especialmente nas vias pavimentadas. Para tal foi aplicado um fator de redução das emissões que tem em consideração o valor estabelecido na bibliografia (44%)[39];
- Criação de cortinas arbóreas. Teve-se em consideração o valor estabelecido na bibliografia (90%)[40] e que as cortinas apenas abrangem cerca de metade do perímetro das atividades previstas de desenvolver na Mina do Barroso.

O Quadro 9.8 do ANEXO 9.1 – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS apresenta, para as vias de tráfego consideradas no domínio em estudo, os valores de emissão de PM10, para o tráfego rodoviário (inclui ligeiros e pesados).

Lavaria

A lavaria é o local onde ocorre o beneficiamento do material, verificando-se diversas etapas de transformação do minério extraído, nomeadamente, britagem, remoção da

[34] ACAP. Estatísticas do setor automóvel.
[35] ASF. Parque Automóvel Seguro, Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões.
[36] EMEP/EEA *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook* (2019). *Road transport*.
[37] AP 42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors from Stationary Sources*), EPA, novembro 2006, *Chapter* 13.2.2 – *Miscellaneous Sources: Unpaved Roads*.
[38] *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.
[39] *New Mexico Environment Department* (2006). 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.
[40] *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.

mica/classificar de refluxo, moagem, separação magnética, flutuação filtragem e remoção do excesso de água e armazenamento do concentrado.

Como estas atividades ocorrem em local fechado, sem emissão de poluentes para a atmosfera, não foram consideradas no presente estudo.

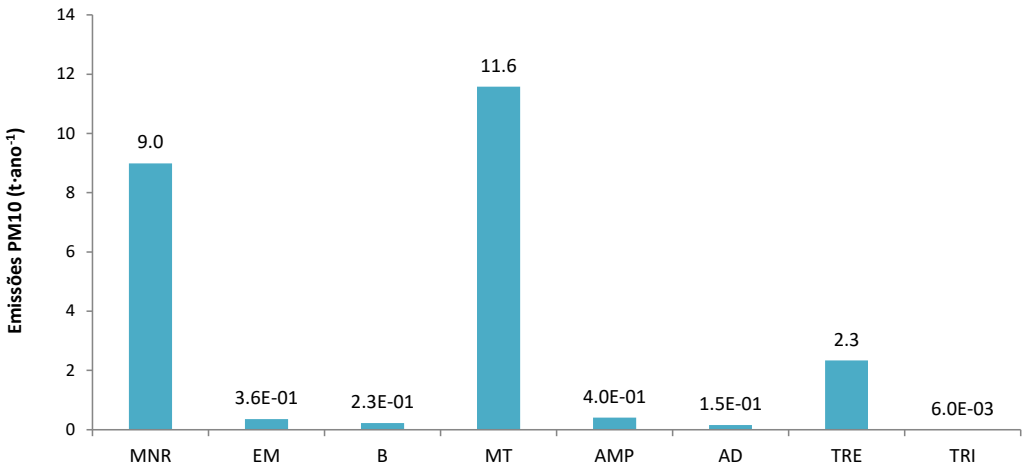
Ressalva-se ainda que ocorre a transferência de material através de telas transportadoras. No entanto, como as mesmas se encontram na lavaria, que corresponde a um local fechado, não foram consideradas emissões de poluentes para a atmosfera.

Síntese de Emissões

De acordo com a informação anteriormente apresentada, no estudo de dispersão foram consideradas as emissões de PM10 geradas durante o ano 5 de exploração da Mina do Barroso, ao nível da operação das máquinas não rodoviárias – MNR, da extração de material – EM, da britagem – B, do manuseamento e transferência de material – MT, do armazenamento de material em pilhas – AMP, das áreas desmatadas – AD e do tráfego rodoviário externo (TRE) e interno (TRI).

No Quadro 9.9 do ANEXO 9.1 – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS apresenta-se a síntese de emissões consideradas no modelo de dispersão.

Na **Figura *8-9*** apresentam-se as emissões de PM10 para todos os grupos de emissão considerados no estudo.



Fonte: UVW, 2026

Figura 8-9 – Emissões PM10 globais considerando a contribuição de todas as fontes contempladas no modelo de dispersão

Pela análise da Figura 8-9, destacam-se as emissões associadas ao manuseamento e transferência de material (48%) e a operação das máquinas não rodoviárias (37%), para a totalidade as emissões de PM10 associadas à exploração da Mina do Barroso (24 toneladas por ano).

8.9.3.2.7 MODELAÇÃO DA DISPERSÃO ATMOSFÉRICA

O estudo de qualidade do ar contempla a simulação da dispersão de PM10, para um ano de dados meteorológicos representativo do clima local, tendo em conta as emissões inventariadas nas condições futuras de exploração da Mina do Barroso.

O modelo utilizado para simular a dispersão de poluentes atmosféricos foi o AERMOD, cuja descrição se encontra no ANEXO 9.2 – DESCRIÇÃO DOS MODELOS UTILIZADOS.

No ANEXO 9.3 – CONDIÇÕES PARA INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE DISPERSÃO são apresentadas as considerações a ter em linha de conta na interpretação dos resultados provenientes do modelo de dispersão AERMOD.

8.9.3.2.8 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Nesta fase apresentam-se os resultados da simulação da dispersão do poluente atmosférico PM10, para um ano de dados meteorológicos, tendo em conta as emissões inventariadas nas condições futuras de exploração da Mina do Barroso.

A influência das restantes fontes emissoras existentes no domínio em estudo, para as quais não foi possível aceder às respetivas características estruturais e operacionais de forma a incluí-las no modelo, foi contemplada a partir do valor de fundo, determinado a partir da média das medições efetuadas, entre 2021 e 2025, na estação rural de fundo de Douro Norte, para as PM10.

A avaliação dos impactes na qualidade do ar local baseou-se na comparação dos resultados estimados com os valores limite legislados no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação. Conforme indicado no item 8.9.3.2.2 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 (UE) 2024/2881. Apesar de ainda não haver obrigatoriedade legal no cumprimento destes valores limite, esta abordagem 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 no quadro comparativo com os valores limite, sendo que os mapas de dispersão refletem os valores limite atualmente aplicáveis.

O mapa de dispersão apresentado para as PM10, em termos diários, tem em consideração o número de vezes permitido legalmente para ultrapassagem do respetivo valor limite (35 dias no ano civil), pelo que se apresentam os resultados em termos de percentil. Sendo assim, os mapas de dispersão apresentados de seguida são diretamente comparáveis com a legislação em vigor.

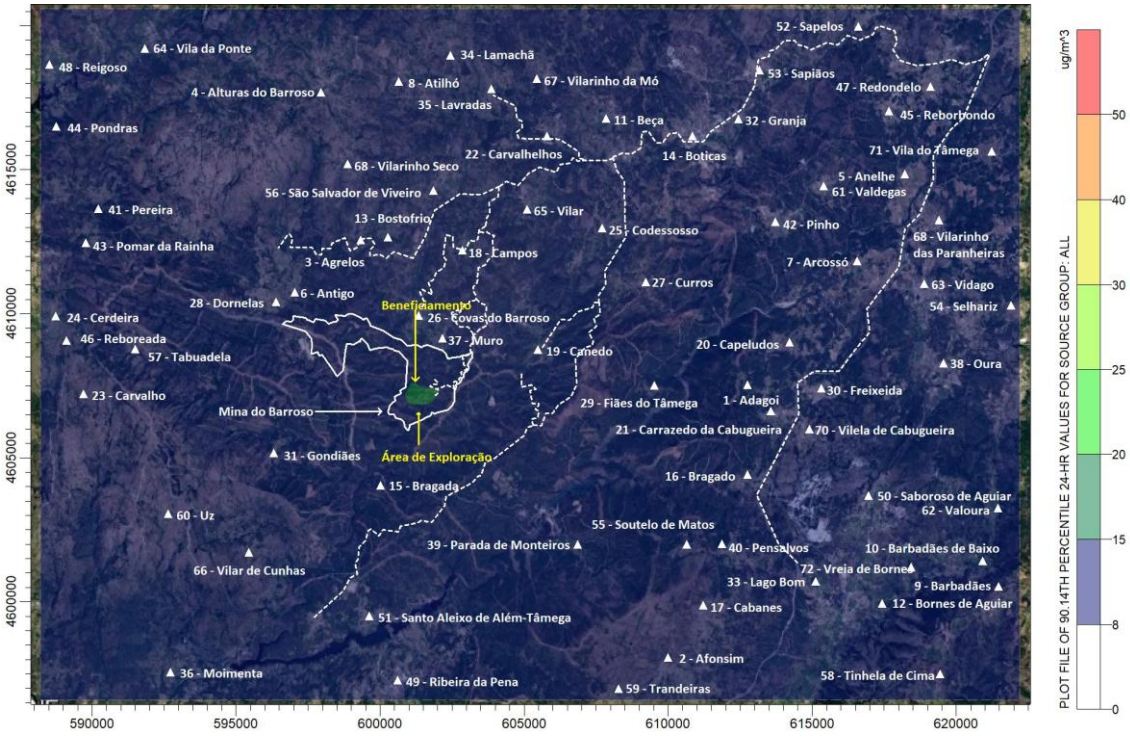
Os mapas de dispersão apresentam ainda os recetores sensíveis considerados no presente estudo, que são coincidentes com as localidades existentes na envolvente.

A comparação dos resultados estimados é efetuada ainda através da aplicação de um fator de segurança (designado por F2) atribuído aos resultados dos modelos Gaussianos (ver ANEXO 9.3 – CONDIÇÕES PARA INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE DISPERSÃO). Por aplicação deste fator entende-se que os valores, estatisticamente, podem ser metade (F2M) ou o dobro (F2D) dos valores estimados numericamente pelo modelo. No entanto, ressalva-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 estimados são efetuados os mapas de distribuição de valores de concentração.

Partículas em suspensão (PM10)

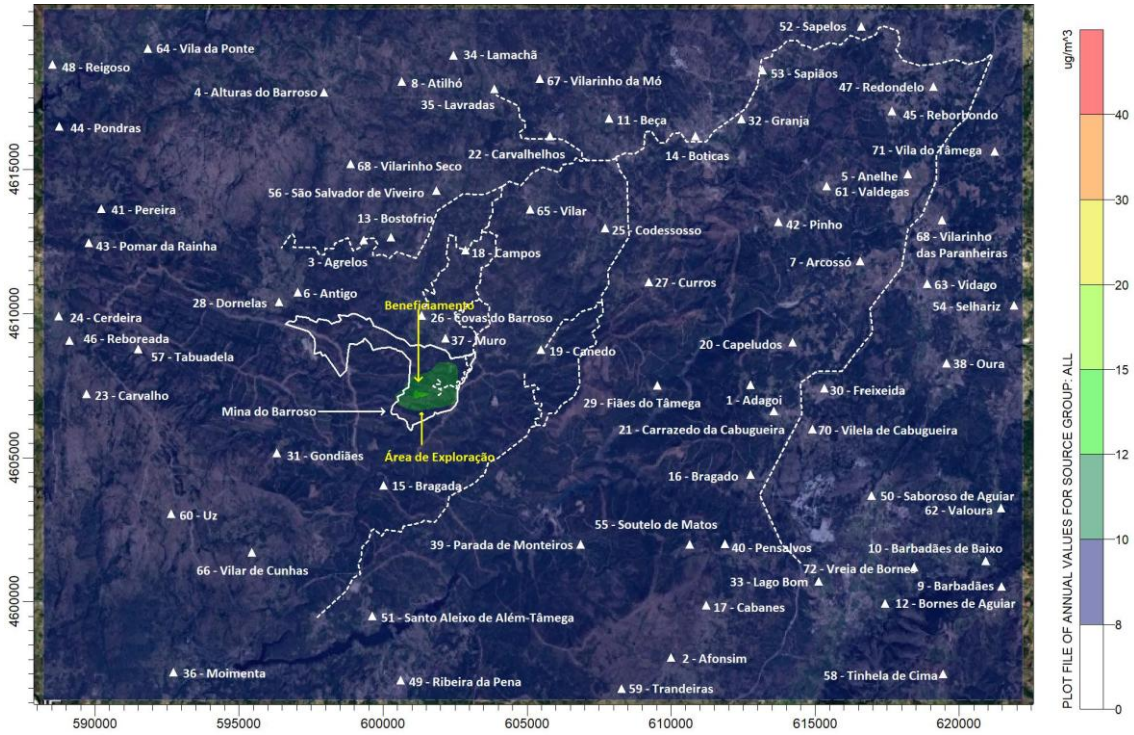
A Figura 8.10 e a Figura 8.11 apresentam os mapas de distribuição do percentil 90,14 das médias diárias e das médias anuais de PM10, respetivamente. Ressalva-se que o mapa do percentil tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (35 dias no ano civil).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário e anual estipulado 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 8,0 $\mu g \cdot m^{-3}$.



Fonte: UVW, 2026

Figura 8.10 – Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 (µg·m^{-3}) verificadas no domínio em análise



Fonte: UVW, 2026

Figura 8.11 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg·m^{-3}) verificadas no domínio em análise

Síntese interpretativa

- O mapa de distribuição do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 mostra que, no domínio em estudo, não se registam concentrações diárias acima do valor limite (50 µg·m^{-3}), observando-se, desta forma, o cumprimento do valor limite diário em todo o domínio de simulação.

- Em termos anuais, o mapa de distribuição de concentrações também evidencia o cumprimento do valor limite anual (40 µg·m^{-3}) em todo o domínio em estudo.

- A operação das máquinas não rodoviárias bem como o manuseamento e transferência de material correspondem aos grupos emissores com maior destaque para os níveis máximos obtidos, tanto em termos diários como em termos anuais, o que é observável nos locais de exploração e de beneficiamento do material.

O Quadro 8-19 resume os valores máximos estimados para as PM10, para a grelha de recetores aplicada ao domínio em estudo, e estabelece a sua comparação com os

respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação) e, de forma indicativa, com os valores da Diretiva (UE) 2024/2881. Os resultados são expressos no 36.º máximo diário, no 19.º máximo diário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 8,0 $\mu g \cdot m^{-3}$.

Quadro 8-19 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados (Fonte: UVW, 2026)

REFERÊNCIA	PERÍODO	VL ($\mu g \cdot m^{-3}$)	VE ($\mu g \cdot m^{-3}$)		ÁREA DO DOMÍNIO (km^2) COM EXCEDÊNCIAS	
			SEM F2 (1)	COM F2 (2)	SEM F2 (1)	COM F2 (2)
Decreto-Lei n.º 102/2010	36.º Máximo diário	50	19,3	13,7 30,6	0,0	0,0 0,0
	Anual	40	13,4	10,7 18,8	0,0	0,0 0,0
Diretiva (UE) 2024/2881	19.º Máximo diário	45	9,8	8,9 11,5	0,0	0,0 0,0
	Anual	20	13,4	10,7 18,8	0,0	0,0 0,0

Legenda: VE – Valor Máximo Obtido na Simulação; VL – Valor Limite.
(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 metade (F2M) ou o dobro (F2D) 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: relativamente ao 36.º valor máximo diário, os valores estimados são inferiores ao respetivo valor limite legal (50 $\mu g \cdot m^{-3}$), sem e com a aplicação do fator F2, verificando-se, assim, o cumprimento da legislação. Os valores médios anuais de PM10 são, igualmente, inferiores ao respetivo valor limite (40 $\mu g \cdot m^{-3}$), sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados, em todo o domínio em estudo.

- Avaliação adicional, tendo em conta os valores da Diretiva (UE) 2024/2881, que ainda não foram transpostos para a legislação nacional: aplicando os valores limite definidos pela nova Diretiva (45 $\mu g \cdot m^{-3}$ para o 19.º máximo diário e 20 $\mu g \cdot m^{-3}$ para a média anual), continua a verificar-se o cumprimento dos mesmos, sem e com aplicação do fator F2.

- Como referido anteriormente, os grupos emissores com maior destaque para os níveis máximos obtidos, tanto em termos diários como anuais, correspondem à operação das máquinas não rodoviárias e ao manuseamento e transferência de material.

Síntese dos resultados da modelação

Considerando os valores limite estipulados na legislação nacional (Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual) e na Diretiva (UE) 2024/2881, observa-se o cumprimento dos valores limite legislados para as PM10, em termos diários e anuais, em ar ambiente para a proteção da saúde humana, em todo o domínio de simulação, sem afetação de recetores sensíveis.

Desta forma, considera-se que o impacte da exploração da Mina do Barroso na qualidade do ar tenderá a ser negativo, direto, cumulativo, magnitude reduzida, local, certo, permanente, reversível, imediato, mitigável, pouco significativo.

8.9.3.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

Em termos de qualidade do ar, após a desativação do projeto deixam de ocorrer emissões de PM10 para a atmosfera associadas às atividades desenvolvidas durante a exploração da Mina do Barroso.

Perante as ações previstas para a fase de desativação, é expectável que ocorram emissões temporárias de PM10 associadas a esta atividade, gerando impactes análogos aos previstos para a fase de construções (item 8.9.3.1 Fase de construção).

Face ao exposto, considera-se que, em fase de desativação, o impacte na qualidade do ar tenderá a ser negativo, direto, cumulativo, magnitude reduzida, local, certo, temporário, reversível, imediato, mitigável, pouco significativo.

8.9.4 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DOS IMPACTES

8.9.4.1 FUNDAMENTAÇÃO DA REVISÃO E REFORMULAÇÃO DAS MEDIDAS PROPOSTAS EM FASE ANTERIORES

As medidas propostas para evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos, em fases anteriores, foram agrupadas tendo em conta a fase do projeto em que se recomenda que sejam implementadas, nomeadamente:

- Medidas a contemplar no projeto de execução;
- Medidas para as fases de pré-construção e construção;
- Medidas para a fase de exploração;
- Recomendações para a fase de encerramento da exploração mineira.

Reforça-se a necessidade de implementação das medidas previstas em fase de projeto.

Ao nível da fase de exploração, recomendam-se ainda as seguintes medidas:

QA 1 - Sempre que possível, colocação das pilhas de armazenamento em locais fechados ou confinados, para minimizar o arrastamento de partículas por ação do vento;

QA 2 - Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras;

QA 3 - Se possível, utilização de máquinas não rodoviárias recentes, com motores projetados para atender aos fatores de emissão de poluentes atmosféricos e representativos do Euro V/Euro VI e, sempre que possível, aquisição de máquinas elétricas face às máquinas a diesel;

QA 4 - Otimização dos períodos de funcionamento das máquinas não rodoviárias, com o intuito de ter o menor número possível de equipamentos a funcionar em simultâneo.

8.9.5 SÍNTESE CONCLUSIVA

A avaliação do impacte da qualidade do ar decorrente da exploração da Mina do Barroso foi efetuada com recurso à modelação da dispersão do poluente atmosférico PM10, tendo em consideração as condições meteorológicas e topográficas locais e as emissões representativas do ano 5 de exploração.

As atividades da Mina do Barroso que, tenderão a promover a emissão de PM10, estão associadas à operação das máquinas não rodoviárias, à extração de material, à britagem, ao manuseamento e transferência do material, à ação do vento sobre as pilhas de armazenamento e as áreas desmatadas e à circulação de tráfego rodoviário. De acordo com as estimativas efetuadas, as emissões de PM10 associadas à exploração da Mina do Barroso são da ordem das 24 toneladas por ano, destacando-se as emissões associadas ao manuseamento e transferência de material (48%) e à operação das máquinas não rodoviárias (37%).

De acordo com os resultados do estudo de dispersão realizado, verificou-se o cumprimento dos valores limite estabelecidos para as PM10, em termos diários e anuais, em ar ambiente para a proteção da saúde humana (Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual, e Diretiva (UE) 2024/2881), em todo o domínio de simulação, sem afetação de recetores sensíveis.

Desta forma, considera-se que o impacte da exploração da Mina do Barroso na qualidade do ar tenderá a ser negativo, direto, cumulativo, magnitude reduzida, local, certo, permanente, reversível, imediato, mitigável, pouco significativo.

8.9.6 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTES

No Quadro 8-20 sistematizam-se os impactes identificados e avaliados tendo em consideração as ações geradoras de impactes aplicáveis ao presente fator ambiental. O referido quadro foi preenchido de acordo com seguinte legenda:

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]
Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]
Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Cumulativo [Cum]
Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr]
Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável [Imp]
Duração: Temporário [T] | Permanente [P]
Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]
Desfasamento no tempo: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Possibilidade de mitigação / potenciação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit] |Potenciável[Pot] | Não potenciável [NPot]
Significância: Sem significado [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]

Quadro 8-20 – Síntese de impactes – Qualidade do ar

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS	CLASSIFICAÇÃO INICIAL DO IMPACTE											RESIDUAL	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Mitigação / Potenciação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO														
Emissão de PM10 pela movimentação de terras, ações de desmatação e decapagem do solo	AGI 8, AGI 13, AGI 18	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Emissão de PM10 pela movimentação de veículos e funcionamento de outros equipamentos de obra	AGI 4, AGI 6, AGI 9, AGI 10, AGI 17	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Emissão de PM10 pela produção a aplicação de betão	AGI 7, AGI 9	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	PS	Cum	Mit	R	PS
EXPLORAÇÃO														
Emissão de PM10 associado à operação e movimentação das máquinas não rodoviárias, de e para as estruturas da Mina	AGI 20	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Emissão de PM10 associado ao desmonte do processo de fragmentação da rocha	AGI 19	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Emissão de PM10 associado ao processo de britagem	AGI 22	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Emissão de PM10 associado ao manuseamento e transferência de material	AGI 19, AGI 20, AGI 22, AGI 23	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Emissão de PM10 associado à ação do vento nas pilhas de armazenamento de material	AGI 19, AGI 20, AGI 21, AGI 22, AGI 23	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	PS	Cum	Mit	R	PS

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS	CLASSIFICAÇÃO INICIAL DO IMPACTE											RESIDUAL	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Mitigação / Potenciação	Magnitude	Significância
Emissão de PM10 devido à erosão eólica em áreas desmatadas	AGI 21	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Emissão de PM10 associado ao tráfego rodoviário, de e para as estruturas da Mina	AGI 26	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	PS	Cum	Mit	R	PS
DESATIVAÇÃO														
Emissão de PM10 pela movimentação de veículos e funcionamento de outros equipamentos de obra	AGI 27, AGI 28, AGI 29	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Implementação do PARP	AGI 30, AGI 31	+	Ind	L	C	P	Irrev	MP	E	MS	Spl	Pot	R	PS

8.10 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

CARATERIZAÇÃO DA ZONA DE ESTUDO

A caraterização a nível de ocupação de solos na área de estudo do RECAPE teve por base a cartografia temática disponibilizada pela DGT – Carta de Ocupação do Solo de 2025, Níveis 1 e 4 (COS2025), apoiada pelo levantamento de campo realizados e fotointerpretação de ortofotomapas.

O resultado é apresentado no **DESENHO 350**, disponível no **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS** do RECAPE. No quadro seguinte apresenta-se a quantificação dos diferentes tipo de uso de solo presentes na área de estudo do RECAPE:

Quadro 8.21 - Usos do solo na área de estudo do RECAPE

Classe de Ocupação e Uso do Solo		Área de Estudo		
Nível 1	**Nível 4**	**ha**	**m²**	**%**
Tecidos artificializados	Áreas artificializadas	52,40	523 962	5,18%
Total Tecidos artificializados		**52,40**	**523 962**	**5,18%**
Agricultura	Áreas agrícolas	3,71	37 088	0,37%
	Culturas de sequeiro	0,77	7 650	0,08%
	Olivais	2,08	20 808	0,21%
Total Agricultura		**6,55**	**65 546**	**0,65%**
Pastagens	Pastagens espontâneos	3,11	31 131	0,31%
	Pastagens melhoradas	41,14	411 413	4,07%
Total Pastagens		**44,25**	**442 543**	**4,38%**
Florestas	**Florestas de castanheiro**	3,53	35 278	0,35%
	Florestas de espécies invasoras	0,70	7 006	0,07%
	Florestas de eucalipto	6,60	65 970	0,65%
	Florestas de outras resinosas	0,14	1 407	0,01%
	Florestas de outros carvalhos	66,84	668 407	6,61%
	Florestas de pinheiro-bravo	542,71	5 427 095	53,68%
	Florestas de pinheiro-silvestre	11,34	113 402	1,12%
Total Florestas		**631,86**	**6 318 564**	**62,50%**
Matos	**Matos**	220,63	2 206 337	21,82%
Total Matos		**220,63**	**2 206 337**	**21,82%**

Classe de Ocupação e Uso do Solo		Área de Estudo		
Nível 1	**Nível 4**	**ha**	**m²**	**%**
Espaços descobertos ou com pouca vegetação	Area desmatada	0,67	6 652	0,07%
	Afloramentos rochosos	25,06	250 578	2,48%
Total Espaços descobertos ou com pouca vegetação		**25,72**	**257 230**	**2,54%**
Massas de água superficiais	Linhas de água	29,59	295 879	2,93%
Total Massas de água superficiais		**29,59**	**295 879**	**2,93%**
TOTAL		**1011,01**	**10 110 062**	**100%**

A área de estudo, com cerca de 1 011,01 ha, apresenta um claro predomínio de áreas florestais (62,50%), destacando-se as florestas de pinheiro-bravo (53,68%) e as florestas de outros carvalhos (6,61%). Seguem-se os matos (21,82%), com maior expressão dos matos (10,38%) e dos matos com pinheiro (8,45%), as áreas artificializadas (5,18%) e as pastagens (4,38%). As linhas de água (2,93%) e os espaços descobertos ou com pouca vegetação (2,54%) assumem uma expressão mais reduzida, enquanto as áreas agrícolas (0,65%) apresentam uma representatividade residual. No seu conjunto, a distribuição evidencia o caráter predominantemente florestal e arbustivo da área de estudo.

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE IMPACTES AMBIENTAIS

Relativamente ao projeto apresentado no âmbito do artigo 16 (fase de Estudo Prévio), a área de implantação do projeto sofreu alterações. Nos quadros seguintes apresenta-se a quantificação da ocupação das diferentes classes de ocupação do solo, para os diferentes elementos do projeto, de uma forma comparativa entre o projeto do Artigo 16º (Art.16), apresentado em fase de Estudo Prévio e o Projeto de Projeto de Execução (RECAPE).

Importa referir que não foi efetuado o somatório das áreas correspondentes a cada classe de ocupação do solo, uma vez que se verificam sobreposições entre as áreas associadas às diferentes componentes do Projeto. Deste modo, a soma direta dos valores apresentados conduziria a uma sobrestimação da área efetivamente ocupada.

Quadro 8.22 - Ocupação do solo (ha) pelos elementos de projeto com afetação permanente - Estudo Prévio *versus* Projeto de Execução

Classes do Uso do Solo	Elementos de Projeto													
	Acessos		Ambiente		Escombreiras		Extração - Mina							
							Corta do Grandão		Corta do Pinheiro		Corta Noa		Corta Reservatório	
	Art.16	RECAPE	Art.16	RECAPE	Art.16	RECAPE	Art.16	RECAPE	Art.16	RECAPE	Art.16	RECAPE	Art.16	RECAPE
Afloramentos rochosos	1,2725	0,4572	---	---	5,2602	5,7188	0,4169	0,5925	1,2349	1,1929	---	---	0,1324	0,1486
Áreas agrícolas	0,1958	0,0417	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Áreas artificializadas	11,7121	8,5554	---	0,3019	12,5349	20,6022	6,8416	8,8252	1,1181	1,2029	2,8382	2,4479	2,4173	2,3524
Áreas desmatadas	---	---	---	---	0,5254	1,3286	---	---	0,6109	0,6634	---	---	---	---
Cultura de sequeiro	0,0490	0,0913	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Florestas de castanheiro	0,6539	0,2334	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Florestas de espécies invasoras	0,9876	0,0888	---	---	---	0,4825	---	---	---	---	---	---	0,4756	0,4825
Florestas de eucalipto	0,2781	1,3253	---	0,0013	0,7599	1,3724	0,3232	0,3232	---	---	---	---	---	---
Florestas de outras resinosas	0,0172	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Florestas de outros carvalhos	2,1300	1,8389	---	0,0010	7,7643	7,7388	1,7202	1,4635	0,5676	0,6394	0,1391	0,2055	---	---
Florestas de pinheiro-bravo	30,4558	39,9662	---	7,0424	121,3162	116,6647	13,6608	17,1525	5,7243	6,2129	1,3629	1,5563	13,228	13,9959
Linhas de água	0,7656	0,4084	---	0,0931	7,2558	13,5974	2,2329	2,3442	0,4177	0,1478	0,0939	0,2588	0,6864	0,7962
Matos	9,7278	9,1404	---	1,0537	13,7644	23,3449	9,4721	9,3989	0,829	0,8464	0,7401	0,5943	1,4925	1,4914
Olivais	0,1070	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Pastagens melhoradas	1,8917	0,9051	---	---	7,9740	10,1025	1,2566	1,2159	0,4187	0,4462	---	---	---	---
Pastagens espontâneas	0,0844	0,1102	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Quadro 8.23 - Ocupação do solo (ha) pelos elementos de projeto com afetação permanente - Estudo Prévio *versus* Projeto de Execução (cont.)

Classes do Uso do Solo	Elementos de Projeto													
	Gestão de águas		Gestão de Resíduos		Instalações, redes de apoio e vedação		Linha Elétrica				Plataformas de acesso mineiro		Solos	
							Linha elétrica 15kV		Linha elétrica 60kV					
	Art.16	RECAPE	Art.16	RECAPE	Art.16	RECAPE	Art.16	RECAPE	Art.16	RECAPE	Art.16	RECAPE	Art.16	RECAPE
Afloramentos rochosos	0,0618	0,4116	0,8135	---	---	0,0107	---	---	---	---	---	---	---	0,8005
Áreas agrícolas	---	0,1062	---	---	---	0,0004	---	---	0,0775	0,0008	---	---	---	---
Áreas artificializadas	0,6785	1,8198	0,4380	0,8948	0,3802	1,1965		0,2258	0,4301	0,3048		0,2589	---	2,6519
Áreas desmatadas	---	0,0002	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,0888
Cultura de sequeiro	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Florestas de castanheiro	---	---	---	---	---	0,0012	---	---	---	---	---	---	---	---
Florestas de espécies invasoras	---	---	---	---	---	0,0006	---	---	---	---	---	---	---	---
Florestas de eucalipto	0,4923	0,7971	---	---	0,5488	0,0070	---	---	0,0816	0,0975	---	0,8057	0,0019	0,1039
Florestas de outras resinosas	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Florestas de outros carvalhos	6,1152	8,5138	0,6942	0,9180	0,3147	0,3576	---	1,1671	0,4586	0,2723	---	---	0,6059	1,1281
Florestas de pinheiro-bravo	10,3094	20,5684	23,5474	26,6119	8,5706	19,5527	---	1,7753	5,1496	6,9595	---	4,4822	6,0239	30,7705
Linhas de água	3,8307	6,5634	---	---		0,0069	---	0,0391	0,1428	0,2020	---	---	---	0,9872

Classes do Uso do Solo	Elementos de Projeto													
	Gestão de águas		Gestão de Resíduos		Instalações, redes de apoio e vedação		Linha Elétrica				Plataformas de acesso mineiro		Solos	
							Linha elétrica 15kV		Linha elétrica 60kV					
	Art.16	RECAPE	Art.16	RECAPE	Art.16	RECAPE	Art.16	RECAPE	Art.16	RECAPE	Art.16	RECAPE	Art.16	RECAPE
Matos	1,6394	3,693	2,8658	3,8113	0,4965	0,8223	---	0,2557	0,7701	0,6041	---	0,4291	0,3043	5,6363
Olivais	---	---	---	---	---	---	---	---	0,0138	0,0516	---	---	---	---
Pastagens melhoradas	0,3291	0,8621	0,1957	0,2917	0,0119	0,0630	---	0,0651	0,0690		---	---	---	0,3630
Pastagens espontâneas	---	0,2426	---	---	---	---	---	0,3013	---	---	---	---	0,5802	---

Importa reforçar que os valores apresentados para as diferentes classes de ocupação do solo não foram objeto de somatório, devido à existência de sobreposições entre as áreas associadas às diferentes componentes do Projeto. Assim, a agregação destes valores conduziria a uma sobrestimação da área efetivamente ocupada, não refletindo a ocupação real do Projeto.

A análise comparativa da ocupação do solo associada às diferentes componentes do Projeto, considerando a solução apresentada em sede de Artigo 16.º e a desenvolvida em fase de RECAPE, evidencia a predominância das florestas de pinheiro-bravo na generalidade das componentes, embora se verifiquem alterações na extensão das áreas abrangidas pelas diferentes classes de ocupação do solo.

As escombreiras constituem a componente com maior expressão territorial em ambas as fases, incidindo predominantemente sobre florestas de pinheiro-bravo. Na fase de RECAPE, esta classe apresenta uma ocupação de 116,66 ha, ligeiramente inferior à identificada em sede de Artigo 16.º (121,32 ha). Em contrapartida, verificam-se aumentos nas áreas de matos (de 13,76 ha para 23,34 ha), nas áreas artificializadas (de 12,53 ha para 20,60 ha) e nas linhas de água (de 7,26 ha para 13,60 ha), mantendo-se as florestas de outros carvalhos com uma ocupação praticamente inalterada.

Relativamente aos acessos, verifica-se igualmente uma predominância das florestas de pinheiro-bravo, cuja área abrangida aumenta de 30,46 ha, na fase de Artigo 16.º, para 39,97 ha, em RECAPE. Em contrapartida, observa-se uma redução da ocupação de áreas artificializadas (de 11,71 ha para 8,56 ha) e de matos (de 9,73 ha para 9,14 ha), registando-se ainda uma diminuição das áreas de afloramentos rochosos e de florestas de outros carvalhos.

No que respeita às cortas de exploração, as florestas de pinheiro-bravo constituem a classe dominante nas cortas do Grandão, Pinheiro e Reservatório, registando-se aumentos de ocupação em todas elas na fase de RECAPE. Na Corta do Grandão, a área abrangida por esta classe passa de 13,66 ha para 17,15 ha, enquanto na Corta do Pinheiro aumenta de 5,72 ha para 6,21 ha e na Corta do Reservatório de 13,23 ha para 14,00 ha. Na Corta do Grandão, destaca-se ainda o aumento das áreas artificializadas, de 6,84 ha para 8,83 ha, mantendo-se a ocupação de matos relativamente estável. Na Corta Noa, por sua vez, predominam as áreas artificializadas, cuja ocupação diminui de 2,84 ha para 2,45 ha, seguindo-se as florestas de pinheiro-bravo, que registam um ligeiro aumento, de 1,36 ha para 1,56 ha.

Relativamente à gestão de águas, destaca-se o aumento da ocupação de florestas de pinheiro-bravo, de 10,31 ha para 20,57 ha, mantendo-se esta como a classe mais representativa. Verificam-se igualmente acréscimos nas florestas de outros carvalhos (de 6,12 ha para 8,51 ha), nas linhas de água (de 3,83 ha para 6,56 ha) e nos matos (de 1,64 ha para 3,69 ha). Quanto à gestão de resíduos, a ocupação continua a incidir maioritariamente sobre florestas de pinheiro-bravo, aumentando de 23,55 ha para 26,61 ha, registando-se também acréscimos, embora menos expressivos, nas áreas de matos e nas florestas de outros carvalhos.

As instalações, redes de apoio e vedação apresentam igualmente um aumento expressivo da ocupação de florestas de pinheiro-bravo, de 8,57 ha para 19,55 ha, bem como das áreas artificializadas, de 0,38 ha para 1,20 ha. Na componente designada Solos, destaca-se o aumento da área abrangida por florestas de pinheiro-bravo, de 6,02 ha para 30,77 ha, verificando-se também um acréscimo na ocupação de matos, de 0,30 ha para 5,64 ha. Nesta componente, regista-se ainda, na fase de RECAPE, a contabilização de 2,65 ha de áreas artificializadas, sem ocupação quantificada para esta classe na solução apresentada em sede de Artigo 16.º.

No que se refere às linhas elétricas, a linha de 60 kV mantém uma ocupação predominantemente associada a florestas de pinheiro-bravo, verificando-se um aumento de 5,15 ha para 6,96 ha, enquanto as áreas de matos apresentam uma ligeira redução. Relativamente à linha de 15 kV, cuja ocupação apenas se encontra quantificada na fase de RECAPE, destacam-se as florestas de pinheiro-bravo (1,78 ha) e as florestas de outros carvalhos (1,17 ha).

Por último, nas componentes Ambiente e Plataformas de acesso mineiro, igualmente sem ocupação quantificada na fase de Artigo 16.º, verifica-se uma predominância de florestas de pinheiro-bravo, com 7,04 ha e 4,48 ha, respetivamente, seguindo-se, com menor expressão, os matos (1,05 ha), no primeiro caso, e as florestas de eucalipto (0,81 ha), no segundo.

Em síntese, a solução desenvolvida em fase de RECAPE mantém o predomínio das florestas de pinheiro-bravo na ocupação associada às diferentes componentes do Projeto, destacando-se as escombreiras como a componente com maior expressão territorial em ambas as fases. As alterações mais expressivas verificam-se nas componentes Solos, Instalações, Redes de Apoio e Vedação, Gestão de Águas e Acessos, que apresentam aumentos relevantes da área abrangida por florestas de pinheiro-bravo. Em contrapartida, nas escombreiras observa-se uma ligeira redução da ocupação desta classe, acompanhada por aumentos noutras tipologias de ocupação do solo, nomeadamente matos, áreas artificializadas e linhas de água...

AVALIAÇÃO DE IMPACTES DO PROJETO DE EXECUÇÃO

FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção, os principais impactes sobre a ocupação do solo estarão associados à execução dos trabalhos preparatórios necessários à implantação das diferentes componentes do Projeto, nomeadamente às operações de desmatação, desarborização, decapagem, movimentação de terras e regularização dos terrenos, bem como à construção dos acessos, instalações industriais, infraestruturas de apoio e estruturas de gestão de águas e resíduos.

Estas intervenções determinarão a alteração dos usos atualmente existentes, sobretudo nas áreas ocupadas por povoamentos florestais e vegetação arbustiva. Importa, contudo, referir que, atendendo à natureza do Projeto, parte destas operações

decorrerá de forma faseada, acompanhando o desenvolvimento da atividade extrativa durante a fase de exploração.

A afetação do projeto com classe de ocupação do solo de florestas de pinheiro-bravo implicará a remoção do coberto arbóreo e a substituição do uso florestal por áreas destinadas à atividade mineira. Embora se trate de uma formação florestal predominantemente associada à produção, a sua elevada representatividade territorial determina uma alteração expressiva da ocupação atual do solo. Assim, considerando a extensão das áreas abrangidas e a duração das intervenções, prevê-se um impacte **negativo, direto, local, certo, de ocorrência imediata nas áreas intervencionadas, de duração prolongada, parcialmente reversível, de magnitude elevada e significativo**. A reversibilidade dependerá da natureza das componentes implantadas e das possibilidades de recuperação dos usos preexistentes.

Relativamente às restantes formações florestais, destaca-se a ocupação de florestas de outros carvalhos e de florestas de eucalipto. A afetação das formações de carvalhos assume particular relevância, atendendo à sua natureza autóctone e à alteração de áreas com ocupação florestal estabelecida. Considera-se, assim, que o impacte associado será **negativo, direto, local, certo, permanente, reversível,** de magnitude **moderada e significativo**. No caso das florestas de eucalipto, atendendo à menor extensão abrangida e à natureza desta ocupação florestal, prevê-se um impacte **negativo, direto, local, certo, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo**.

Para as áreas de matos e considerando a expressão territorial destas formações e a possibilidade de recuperação do coberto vegetal nas áreas que venham a ser libertadas, prevê-se um impacte **negativo, direto, local, certo, reversível, de magnitude moderada e significativo**.

No que respeita às áreas agrícolas e de pastagens, destaca-se as pastagens melhoradas, às quais acrescem áreas de pastagens espontâneas, culturas de sequeiro, olivais e outras áreas agrícolas, embora com menor expressão territorial. A afetação destas classes traduzir-se-á na perda ou condicionamento dos usos agrícolas e pastoris existentes. Considerando a importância das atividades agro-silvo-pastoris no contexto territorial do Barroso, a significância destes impactes não deverá ser determinada exclusivamente pela dimensão das áreas abrangidas. Deste modo, nas áreas em que se verifique a perda efetiva de terrenos integrados nas atividades agrícolas ou pastoris locais, considera-se que o impacte será **negativo, direto, local, certo, de duração permanente, reversível, de magnitude moderada e significativo**.

Importa ainda referir a ocupação de áreas classificadas como linhas de água que vai determinar a remoção da vegetação associada aos corredores hídricos e a alteração da ocupação atual do solo. Contudo, a superfície cartografada não corresponde necessariamente à área de intervenção direta sobre os leitos e margens. Nas situações em que ocorra a afetação física destas áreas, prevê-se um impacte **negativo, direto, local, de duração permanente, reversível, de magnitude moderada e significativo**, atendendo à natureza das alterações introduzidas e às condicionantes associadas à recuperação destes espaços.

Relativamente aos afloramentos rochosos, que representam aproximadamente 9,33 ha, a implantação das componentes mineiras poderá implicar a alteração ou remoção destas formações, particularmente nas áreas sujeitas a escavação. Nas situações em que ocorra a sua remoção definitiva, o impacte será **negativo, direto, local, certo, irreversível, de magnitude moderada e significativo**, atendendo à impossibilidade de restituição integral das características físicas originais.

Por sua vez, as áreas artificializadas representam aproximadamente 51,64 ha. Tratando-se de superfícies cuja ocupação atual apresenta já algum grau de artificialização, a implantação das componentes do Projeto poderá não determinar uma alteração substancial da tipologia geral de ocupação. Assim, nas situações em que se mantenha a natureza artificializada dos terrenos, considera-se que o impacte será **negativo, direto, local, de magnitude reduzida e pouco significativo**, podendo ser inexistente quando não se verifique alteração do uso existente.

Relativamente às restantes classes de ocupação do solo, designadamente florestas de castanheiro, florestas de espécies invasoras e áreas desmatadas, a sua expressão territorial é reduzida face às principais classes abrangidas. Sem prejuízo de situações localizadas de maior sensibilidade, considera-se que a respetiva afetação originará impactes **negativos, diretos, locais, de magnitude reduzida e pouco significativos**.

Importa igualmente considerar as intervenções associadas às linhas elétricas de 15 kV e 60 kV, cuja implantação poderá determinar a remoção localizada de vegetação e o condicionamento dos usos existentes, nomeadamente nas áreas de implantação dos apoios, acessos e faixas sujeitas a gestão de combustível. A magnitude e significância destes impactes dependerão da extensão efetiva das intervenções sobre o coberto vegetal, não correspondendo necessariamente à totalidade das áreas delimitadas para estas infraestruturas.

Em síntese, os impactes sobre a ocupação do solo durante a fase de construção serão predominantemente **negativos, diretos, locais e certos**, apresentando **magnitude moderada e significância significativa**, atendendo à extensão das áreas abrangidas e à substituição de ocupações florestais, arbustivas e agro-pastoris por usos associados à atividade mineira.

FASE DE EXPLORAÇÃO

Durante a fase de exploração, os impactes sobre a ocupação do solo estarão associados à manutenção das áreas ocupadas pelas diferentes componentes do Projeto, bem como ao desenvolvimento progressivo da atividade extrativa, nomeadamente através do avanço das cortas do Grandão, Pinheiro, Noa e Reservatório, da utilização das escombreiras e instalações de resíduos e da manutenção das restantes infraestruturas necessárias ao funcionamento da mina.

Atendendo à natureza faseada da exploração, a transformação da ocupação do solo não ocorrerá integralmente durante a fase de construção, prolongando-se ao longo do período de atividade mineira. Deste modo, a progressiva afetação de novas áreas implicará a substituição dos usos existentes por superfícies destinadas à extração e

deposição de materiais, enquanto as áreas previamente intervencionadas permanecerão condicionadas ao uso mineiro.

Os impactes decorrentes destas intervenções serão particularmente relevantes nas áreas ocupadas por florestas de pinheiro-bravo, formações de carvalhos e matos, que constituem as principais classes de ocupação do solo abrangidas pelo Projeto. A manutenção destas áreas afetas à exploração determinará a impossibilidade de desenvolvimento dos usos florestais e arbustivos preexistentes durante o período de funcionamento das respetivas componentes, podendo a recuperação posterior ser condicionada pelas alterações físicas introduzidas.

Assim, relativamente às áreas cuja ocupação e transformação ocorram progressivamente durante a exploração, considera-se que o impacte será **negativo, direto, local, certo, de duração permanente, reversível, de magnitude moderada e significativo**. Importa salientar que a manutenção de ocupações anteriormente estabelecidas não constitui, por si só, uma nova afetação territorial, correspondendo à persistência dos impactes iniciados nas fases anteriores.

Nas áreas agrícolas e de pastagens, a continuidade da ocupação mineira determinará a manutenção do condicionamento ou impossibilidade de utilização dos terrenos para os usos preexistentes. Atendendo à importância destas atividades no contexto local, considera-se que o impacte associado será **negativo, direto, local, certo, de duração permanente, reversível e significativo**, dependendo da extensão das áreas efetivamente subtraídas à utilização agro-pastoril e da sua relevância funcional.

Relativamente às áreas de exploração das cortas, a progressiva escavação e alteração da configuração do terreno poderá limitar a recuperação integral da ocupação original, mesmo após a conclusão da atividade extrativa. Nas áreas correspondentes às escombreiras e instalações de resíduos, a deposição e modelação dos materiais determinarão igualmente a transformação da ocupação atual, podendo estabelecer condições distintas das anteriormente existentes. Deste modo, considera-se que os impactes associados à transformação destas áreas serão **negativos, diretos, local, de duração permanente, de magnitude moderada e significativos**, apresentando uma reversibilidade condicionada pelas soluções de recuperação previstas.

No entanto, importa referir que o desenvolvimento da atividade mineira será acompanhado pela implementação progressiva das medidas de recuperação ambiental e paisagística, à medida que determinadas áreas deixem de ser necessárias à exploração. Estas intervenções poderão permitir a recuperação parcial da ocupação do solo, através da modelação dos terrenos, reposição de materiais de cobertura e estabelecimento de coberto vegetal adequado.

Desta forma, considera-se que os impactes sobre a ocupação do solo durante a fase de exploração serão globalmente **negativos, diretos, locais, de magnitude moderada e significativos**, sobretudo nas áreas sujeitas a transformação progressiva e ocupação prolongada, embora possam ser parcialmente atenuados pela implementação das medidas de recuperação ambiental e paisagística previstas.

FASE DE DESATIVAÇÃO

Na fase de desativação, os impactes sobre a ocupação do solo estarão associados à cessação da atividade extrativa, ao desmantelamento e remoção das infraestruturas que deixem de ser necessárias e à conclusão das ações de recuperação ambiental e paisagística das áreas intervencionadas.

As operações de desmantelamento poderão determinar perturbações localizadas da ocupação do solo, decorrentes da circulação de maquinaria, remoção de equipamentos e movimentação de materiais. Atendendo à sua natureza temporária e à incidência sobre áreas previamente artificializadas ou intervencionadas pela atividade mineira, considera-se que os impactes associados serão **negativos, diretos, locais, temporários, reversíveis, de magnitude reduzida e pouco significativos**, desde que as operações se mantenham circunscritas às áreas previstas.

Por outro lado, a remoção das instalações de apoio, a eventual desativação de acessos e a recuperação das superfícies anteriormente ocupadas poderão permitir o restabelecimento de condições favoráveis ao desenvolvimento da vegetação e à reconversão dos terrenos para usos florestais, arbustivos ou agro-pastoris, sempre que as características finais do terreno o possibilitem.

A concretização destas intervenções constituirá um impacte **positivo**, **direto**, **local**, **provável**, de **longo prazo**, de magnitude **moderada** e potencialmente **significativo**, em função da extensão das áreas recuperadas e da efetiva restituição das condições necessárias ao desenvolvimento dos usos previstos.

Nas áreas correspondentes às cortas, escombreiras e instalações de resíduos, a recuperação ambiental e paisagística dependerá das soluções finais de modelação, enchimento e estabilização dos terrenos. Embora estas intervenções possam permitir o estabelecimento de novos cobertos vegetais e a integração das áreas na envolvente, não será necessariamente possível recuperar integralmente a ocupação do solo anterior à exploração.

Consequentemente, nas áreas em que subsistam alterações físicas que impeçam a restituição dos usos originais, permanecerão impactes residuais negativos, diretos, locais, de duração permanente, parcialmente reversíveis ou irreversíveis, de magnitude variável e potencialmente significativos.

Assim, a fase de desativação permitirá uma melhoria das condições de ocupação do solo relativamente à fase de exploração, sobretudo através da recuperação das áreas anteriormente artificializadas e da promoção do restabelecimento do coberto vegetal. No entanto, a significância dos impactes positivos dependerá da eficácia da recuperação ambiental e paisagística, não sendo expectável a restituição integral das condições iniciais em todas as áreas intervencionadas.

8.11 PAISAGEM

A comparação entre o Projeto avaliado ao abrigo do Artigo 16.º e o Projeto de Execução evidencia uma evolução diferenciada dos impactes na paisagem.

Verificam-se melhorias associadas ao aprofundamento das soluções de integração paisagística, à instalação de cortinas arbóreas e à recuperação progressiva das áreas intervencionadas. Em contrapartida, o aumento da ocupação ou da dimensão de determinadas componentes pode agravar a alteração do relevo e a exposição de superfícies artificializadas.

Estas diferenças podem traduzir-se numa melhoria ou num agravamento do impacte sem implicarem necessariamente uma mudança de classe de magnitude ou significância. A reavaliação considera, por isso, as alterações de cada componente, mantendo as classificações anteriores quando permanecem válidos os respetivos pressupostos e identificando os casos que exigem confirmação através da cartografia de visibilidade atualizada.

8.11.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO

Mantêm-se os impactes temporários associados ao desmantelamento, à remobilização de materiais e à execução da recuperação final. A integração do PARP no Plano de Lavra permite, contudo, concretizar as soluções de modelação, reposição dos solos, restabelecimento da drenagem, sementeira, plantação e manutenção, anteriormente consideradas de forma mais geral.

A reavaliação de impactes para a fase de pré-construção e construção é detalhada no Quadro 8.24.

Quadro 8.24 – Reavaliação de impactes na Paisagem – Fase de pré-construção e construção

Impacte	Avaliação no Artigo 16.º	Reavaliação em RECAPE
Instalação e operação de estaleiros e estruturas de apoio	Negativo, significativo; baixa magnitude; temporário e reversível.	**Mantém-se a classificação**, por persistirem a ocupação provisória, a maquinaria, as poeiras e a desorganização visual. A delimitação das áreas de trabalho e a recuperação após desativação contribuem para limitar a perturbação.
Beneficiação e abertura de acessos	Negativo, pouco significativo a significativo; baixa a média magnitude.	**Evolução diferenciada:** o aproveitamento de caminhos e a revegetação dos taludes melhoram a integração; os novos troços e as terraplenagens podem agravar a transformação local. A manutenção da classificação depende da confirmação dos traçados, geometrias e exposição visual finais.

Impacte	Avaliação no Artigo 16.º	Reavaliação em RECAPE
Desmatação e desarborização	Negativo, significativo; média a elevada magnitude.	**Mantém-se a classificação global**, podendo ocorrer agravamento nas áreas com maior remoção de vegetação. O faseamento da desmatação e a preservação da vegetação compatível com o Projeto reduzem a extensão simultaneamente exposta.
Decapagem e conservação do solo vivo	Positivo, significativo; baixa a média magnitude.	**Mantém-se a classificação do efeito positivo da conservação do solo**, reforçado pelo Plano de Gestão de Pargas. A maior capacidade de armazenamento favorece a recuperação, embora a ocupação e a presença visual das pargas sejam avaliadas como impactes negativos próprios.
Terraplenagens	Negativo, pouco a medianamente significativo; baixa a média magnitude.	**Possível agravamento localizado** onde aumentem as escavações, aterros ou plataformas. A modelação e revegetação previstas no PARP melhoram a integração posterior. A classificação deve ser confirmada pelos movimentos de terras e geometrias finais.
Instalação da Lavaria e anexos mineiros	Negativo, significativo a muito significativo; baixa a média magnitude.	**Mantém-se a classificação**, com melhoria das condições de minimização através das cortinas arbóreo-arbustivas e do controlo da iluminação. A eficácia será gradual, dependendo do desenvolvimento da vegetação; eventuais alterações de volumetria devem ser consideradas na análise visual.
Construção dos reservatórios	Negativo, pouco significativo; baixa magnitude.	**Potencial agravamento**, atendendo à dimensão e configuração das barragens, aterros e áreas ocupadas. A classificação anterior carece de confirmação: a avaliação deve abranger as estruturas construídas e os taludes, além dos planos de água.
Implantação das linhas elétricas	Negativo, pouco significativo; baixa magnitude, relativo à linha existente a desviar.	**Possível agravamento localizado**, pela consideração conjunta dos desvios das linhas de 60 kV e da nova linha de 15 kV. A classificação anterior não deve ser automaticamente aplicada às novas componentes sem verificar os traçados e os recetores visuais.
Desativação dos estaleiros e recuperação das áreas temporárias	Positivo, pouco significativo; baixa magnitude.	**Mantém-se a classificação**, com maior definição das intervenções de remoção, descompactação, reposição dos solos e revegetação. O benefício concretiza-se após a conclusão dos trabalhos e o estabelecimento da vegetação.

8.11.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

Mantêm-se como principais fatores de transformação paisagística a abertura e aprofundamento das cortas, a deposição de estéreis e rejeitados e o funcionamento das instalações e circuitos de transporte. As alterações do relevo, a exposição de materiais e a presença de estruturas industriais continuam a produzir impactes estruturais e cénicos, particularmente relevantes nas áreas observáveis a partir das povoações e vias envolventes.

O Projeto de Execução desenvolve o enchimento progressivo das cortas e a recuperação das áreas libertadas, articulados com o PARP. Este prevê intervenções temporárias e definitivas, incluindo cortinas arbóreas, sementeiras, plantações e modelação das superfícies. Estas soluções permitem reduzir progressivamente a expressão visual das intervenções, mas não eliminam os impactes associados às configurações de maior exposição durante a exploração.

A reavaliação de impactes para a fase de exploração é detalhada no Quadro 8.25.

Quadro 8.25 – Reavaliação de impactes na Paisagem – Fase de exploração

Impacte	Avaliação no Artigo 16.º	Reavaliação em RECAPE
Criação e presença de pargas	Negativo, pouco significativo; baixa a média magnitude.	**Potencial agravamento da presença visual**, devido ao aumento das áreas e do volume de armazenamento. A sementeira de proteção e a gestão faseada reduzem o contraste. A classificação deve considerar a altura, localização e exposição efetivas, abandonando a descrição anterior como pequenos blocos uniformes.
Exploração da corta do Pinheiro	Negativo, significativo; baixa magnitude.	**Mantém-se a classificação de referência.** O enchimento e a recuperação progressivos melhoram a situação após a conclusão das frentes, permanecendo o impacte durante a escavação.
Exploração da corta do Grandão	Negativo, muito significativo; média magnitude.	**Mantém-se a classificação de referência**, pela dimensão da transformação e proximidade dos recetores. As intervenções temporárias e a recuperação progressiva melhoram a integração, mas o enchimento parcial mantém alterações residuais do relevo.
Exploração da corta do NOA	Negativo, significativo; média magnitude.	**Mantém-se a classificação de referência**, com melhoria associada à recuperação após a conclusão da lavra. O calendário atualizado altera a duração da exposição, devendo substituir o anteriormente considerado.
Exploração da corta do Reservatório	Negativo, significativo a muito significativo; média magnitude.	**Mantém-se a classificação de referência durante a exploração.** O enchimento acima do nível freático pré-exploração e a recuperação das superfícies melhoram a configuração pós-exploração, sem eliminarem a perturbação durante a lavra.
Enchimento da escombreira 1	Negativo, significativo; média magnitude.	**Manutenção a confirmar**, após estabelecer a correspondência com a escombreira do Projeto de Execução. O aumento de ocupação ou volumetria pode agravar o impacte; a recuperação faseada dos taludes favorece a sua atenuação.
Enchimento da escombreira 2	Negativo, significativo; média magnitude.	**Manutenção a confirmar**, considerando a implantação e geometria finais. A modelação e revegetação melhoram a integração, podendo coexistir com agravamento localizado decorrente da dimensão ou exposição do depósito.
Enchimento da escombreira 3	Negativo, muito significativo; média a elevada magnitude.	**Mantém-se, por prudência, a classificação de referência**, sujeita à confirmação da correspondência e da bacia visual. A recuperação progressiva reduz o contraste, mas não elimina a transformação estrutural associada ao depósito permanente.

Impacte	Avaliação no Artigo 16.º	Reavaliação em RECAPE
Escombreira temporária do Grandão	Negativo, significativo a muito significativo; média magnitude; reversível.	**Mantém-se a classificação de referência durante a sua presença**, podendo variar a intensidade e duração da exposição com o faseamento atualizado. A remoção dos materiais e a recuperação posterior constituem uma melhoria progressiva, cuja eficácia depende da modelação e revegetação.
Enchimento da TSF	Negativo, significativo; média magnitude.	**Potencial agravamento associado ao aumento da ocupação e à configuração final**, contrabalançado pela integração do encosto de jusante e recuperação dos taludes. A manutenção da classe de significância exige confirmação da geometria e exposição visual atuais.
Funcionamento da mina e tráfego associado	Negativo, significativo a muito significativo; média a elevada magnitude.	**Mantém-se a classificação global**, com melhoria das condições de minimização através do controlo de poeiras, organização da circulação, adequação dos horários, controlo da iluminação e barreiras vegetais. Persistem os efeitos da atividade industrial e da movimentação de equipamentos.

Face ao Projeto anterior, o Projeto de Execução reforça a integração paisagística durante a fase de exploração, através da reutilização dos solos vivos armazenados em pargas, da instalação antecipada de cortinas arbóreas e da recuperação progressiva das áreas libertadas pela lavra a partir do 3º ano de exploração, contribuindo para reduzir a exposição de superfícies desnudas e o contraste visual das intervenções com a paisagem envolvente.

8.11.3 FASE DE ENCERRAMENTO E RECUPERAÇÃO

Mantêm-se os impactes temporários associados ao desmantelamento, à remobilização de materiais e à execução da recuperação final. A integração do PARP no Plano de Lavra permite, contudo, concretizar as soluções de modelação, reposição dos solos, restabelecimento da drenagem, sementeira, plantação e manutenção, anteriormente consideradas de forma mais geral.

A reavaliação de impactes para a fase de encerramento e recuperação é detalhada no Quadro 8.26.

Quadro 8.26 – Reavaliação de impactes na Paisagem – Fase de encerramento e recuperação

Impacte	Avaliação no Artigo 16.º	Reavaliação em RECAPE
Desmantelamento das instalações e remobilização de materiais	Negativo, significativo; baixa magnitude; temporário e reversível.	**Mantém-se a classificação**, por persistirem maquinaria, transporte, poeiras e desorganização visual. O faseamento limita a simultaneidade das intervenções, embora uma maior remobilização possa intensificar ou prolongar a perturbação local.

Impacte	Avaliação no Artigo 16.º	Reavaliação em RECAPE
Conclusão da recuperação ambiental e paisagística	Positivo, significativo; baixa a média magnitude.	**Mantém-se a classificação, com melhoria da definição e das condições de execução da recuperação.** O PARP concretiza a modelação, reposição de solos, drenagem, plantações, sementeiras e manutenção. O benefício é gradual e não equivale à restituição integral da paisagem anterior, permanecendo alterações associadas ao Grandão parcialmente preenchido, às escombreiras remanescentes e à TSF.

8.12 PATRIMÓNIO

No âmbito dos Estudos de Património Cultural apresentados no ANEXO 13 do Volume IV – Anexos, foi desenvolvido o ***Estudo Complementar de Património Cultural*** que pode ser consultado no **ANEXO 13.1 do Volume IV – Anexos.**

Neste estudo são avaliados os impactes do projeto de Ampliação da Mina do Barroso sobre o Património.

8.13 COMPONENTE SOCIAL

8.13.1 ASPETOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS

Os impactes sobre a componente social ocorrerão ao longo de todas as fases do Projeto — construção (Anos -2 e -1), exploração (Anos 1 a 15) e desativação e recuperação (Anos 16 a 20), seguida de pós-encerramento — e resultam, em larga medida, da forma como as alterações físicas avaliadas noutros fatores ambientais (ambiente sonoro, vibrações, qualidade do ar, recursos hídricos, uso do solo e paisagem) são percecionadas e vividas pelas comunidades da área de influência.

A reavaliação segue a metodologia e os critérios de avaliação definidos no capítulo de metodologia geral do presente relatório, coincidentes com os adotados no EIA reformulado no âmbito do Artigo 16.º, e a lista de ações geradoras de impacte então considerada, assumindo-se que as atividades se mantêm nesta fase. Mantém-se, sempre que aplicável, a identificação e a designação dos impactes então avaliados, de modo a permitir a comparação direta entre as duas fases. A análise tem por recetores as comunidades da Área de Influência Direta — freguesias de Covas do Barroso, Dornelas, Canedo e Vilar e Viveiro —, as 11 freguesias num raio de 5 km da área de concessão, os concelhos de Boticas e de Ribeira de Pena e, para os efeitos de âmbito mais alargado, a região do Alto Tâmega e o território nacional.

O próprio EIA reformulado reconheceu que a dimensão dos impactes sociais carecia de informação adicional e remeteu para a fase de RECAPE uma apreciação mais aprofundada, destacando os impactes n.º 1, 2, 4, 5, 7, 10 e 11 da fase de construção e

n.º 1, 2, 3, 9 e 10 da fase de exploração. A presente reavaliação responde a essa remissão com base nos seguintes elementos, desenvolvidos após a emissão da DIA:

- o inquérito porta a porta às comunidades realizado em 2023 nas 11 freguesias situadas num raio de 5 km da área de concessão, com 333 agregados familiares inquiridos;
- o Plano de Lavra e Projetos de Execução, que definem a configuração final, a sequência de exploração e as necessidades de terra;
- o Plano de Ação Social e os respetivos anexos — Plano de Envolvimento das Partes Interessadas (PEPI), Plano de Desenvolvimento da Força de Trabalho (PDFT), Estratégia de Compensação Ambiental, Plano de Apoio ao Desenvolvimento Local (PADL), Plano Integrado de Gestão da Água (PIGA), Plano de Gestão da Saúde e Segurança da Comunidade (PGSSC) e Plano de Monitorização da Componente Social (PMCS);
- a reavaliação dos restantes fatores ambientais no âmbito do RECAPE, em particular a dos recursos hídricos, de que dependem diretamente os impactes sociais associados ao acesso à água.

Complementarmente, e em coerência com o Plano de Ação Social, a avaliação considera as Normas de Desempenho da *International Finance Corporation* (IFC) relevantes para a componente social — condições de trabalho (Norma de Desempenho 2), saúde, segurança e proteção da comunidade (Norma de Desempenho 4) e aquisição de terra (Norma de Desempenho 5). Deste enquadramento resulta a identificação de quatro impactes não autonomizados no EIA reformulado: o afluxo de trabalhadores e os seus efeitos na coesão social, os riscos para a saúde e segurança da comunidade associados a infraestruturas, materiais perigosos e emergências, a segurança patrimonial e os direitos humanos, e a desmobilização da força de trabalho de construção. Os montantes indicados correspondem às estimativas do Plano de Ação Social, que quantifica os seus instrumentos em cerca de 25,3 milhões de euros ao longo do ciclo de vida do Projeto.

8.13.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE APLICÁVEIS

8.13.2.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO

AGI 1: Aquisição de terrenos e negociação com proprietários;

AGI 2: Definição e aferição do plano de acessos (reconhecimento e sinalização) e planeamento logístico da obra;

AGI 3: Seleção e aprovação dos locais para a localização do estaleiro, áreas de apoio e montagem de equipamentos temporários, áreas de empréstimo de material e áreas de deposição de terras sobrantes;

AGI 4: Mobilização de trabalhadores, de maquinaria e equipamento de obra;

AGI 5: Instalação da vedação (áreas industriais e áreas de exploração);

AGI 6: Reconhecimento, sinalização e abertura de acessos: dá-se prioridade ao uso de acessos pré-existentes e/ou à sua beneficiação (alargamento da plataforma, regularização/estabilização do pavimento, implantação de infraestruturas hidráulicas de drenagem), sendo que novos acessos serão acordados com os proprietários, minimizando, na medida do possível a interferência com usos do solo existentes, com destaque para aqueles produtivos (agrícolas) e associados a zonas habitadas;

AGI 7: Estabilização generalizada de acessos com agregado britado, com exceção de troços localizados onde se prevê a colocação de pavimento betuminoso;

AGI 8: Limpeza da camada vegetal superficial, decapagem dos solos (até 30 cm de profundidade) e regularização dos terrenos;

AGI 9: Implantação e operação de estaleiro(s), centrais de betão, parques de materiais e equipamentos e outras estruturas de apoio à obra;

AGI 10: Circulação e funcionamento de maquinaria e equipamento pesado;

AGI 11: Produção e gestão de resíduos e efluentes: transversal a toda a fase de construção;

AGI 12: Abertura e implementação de faixas temporárias de circulação de equipamento e maquinaria;

AGI 13: Trabalhos convencionais de terraplenagem;

AGI 14: Implantação das infraestruturas de drenagem de águas pluviais (canais e condutas transversais e longitudinais);

AGI 15: Construção dos reservatórios de água limpa, de controlo de sedimentos e de controlo ambiental;

AGI 16: Definição da faixa de gestão de combustível da LE, assegurando a descontinuidade do combustível horizontal e vertical, com possível corte ou decote de espécies arbóreas e mato, de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho que regulamenta o Sistema Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios, com a última alteração dada pelo Decreto-Lei n.º 14/2019, de 21 de fevereiro;

AGI 17: Montagem e colocação dos apoios dos postes da LE: transporte, assemblagem e levantamento das estruturas metálicas, envolvendo a ocupação temporária da área mínima indispensável aos trabalhos e circulação de maquinaria até um máximo de cerca de 400 m²;

AGI 18: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio) e recuperação de áreas afetadas.

8.13.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

AGI 19: Desmonte da rocha através do processo de fragmentação da rocha com uso controlado de explosivos;

AGI 20: Remoção e transporte da mineralização para a lavaria e do estéril e rejeitados para as escombreiras e TSF, respetivamente;

AGI 21: Criação de áreas de pargas, com a respetiva decapagem dos locais selecionados;

AGI 22: Tratamento e beneficiação do material na lavaria;

AGI 23: Aumento da produção e gestão de resíduos, associado à exploração das cortas, ao funcionamento da lavaria e a ações de manutenção periódica;

AGI 24: Aumento da produção e gestão de águas residuais domésticas e industriais, associado ao funcionamento da lavaria e exploração das cortas;

AGI 26: Aumento do tráfego rodoviário interno e externo à mina, associado ao funcionamento da lavaria, exploração das cortas e transporte do minério para o exterior.

8.13.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

AGI 27: Remoção da lavaria e das restantes infraestruturas de apoio;

AGI 28: Circulação de maquinaria e pessoal afeto à desativação do complexo mineiro;

AGI 29: Os acessos poderão ser mantidos se forem úteis à população da zona envolvente. Caso contrário, proceder-se-á a sua remoção;

AGI 30: Recuperação de solos compactados pelos anexos mineiros, com exceção dos locais de escombreiras permanentes;

AGI 31: Conclusão da recuperação paisagística e monitorização e manutenção de todas as áreas intervencionadas.

8.13.3 AVALIAÇÃO DE IMPACTES

8.13.3.1 EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO E DO ENQUADRAMENTO SOCIAL

Comparativamente ao EIA reformulado em fase de Artigo 16.º, o conhecimento da componente social da área do Projeto registou uma evolução muito significativa, quer ao nível da caracterização das comunidades, quer ao nível da definição do Projeto e dos instrumentos de gestão dos seus efeitos.

No EIA, a caracterização social assentava essencialmente em dados estatísticos e documentais e numa relação ainda incipiente com as partes interessadas, tendo a equipa reconhecido a falta de informação para consubstanciar uma posição segura sobre a expressividade dos impactes e a necessidade de estudos dirigidos, então em desenvolvimento.

Após a emissão da DIA, o envolvimento das partes interessadas foi reforçado e profissionalizado — equipa local permanente, centros de informação, comunicação multicanal e sessões dirigidas às comunidades, ao tecido empresarial e às entidades

locais —, e o PMCS definiu um quadro de monitorização com 25 temas e inquérito anual aos agregados familiares realizado por entidade independente.

Em 2023 foi realizado um inquérito porta a porta às comunidades, por entrevista presencial assistida por computador, nas 11 freguesias situadas num raio de 5 km da área de concessão: dos cerca de 919 agregados familiares convidados, 333 foram inquiridos, com mais de 20 inquéritos em cada freguesia. O inquérito caracterizou, entre outros aspetos, as atividades económicas e o uso do solo, as origens e usos da água, a situação financeira e o perfil demográfico dos agregados, e constitui a principal base empírica da presente reavaliação. Destacam-se os seguintes resultados:

- uso do solo: 37 % dos agregados (123) dependem de atividades ligadas à terra — agricultura (71 %), pastoreio (50 %), acesso à água (35 %) e recolha de lenha e outros recursos (18 %); 70 % destes usos ocorrem em terra privada e 12 % em terra pública, e 76 % destinam-se ao autoconsumo;

- água: as origens referidas são os rios e afluentes (25 %) e as captações subterrâneas e furos (10 %), com destaque para o rio Covas (13 %) e o rio Beça (4 %); a água destina-se sobretudo à agricultura (30 %) e à pecuária (20 %), e também ao consumo doméstico;

- fixação e habitação: os membros dos agregados residem na região, em média, há 37 anos, três quartos há pelo menos 20 anos, e 87 % residem em habitação principal;

- perfil demográfico: idade média de 53 anos e 52 % de mulheres, com um quarto dos agregados a incluir pelo menos um membro com 70 ou mais anos;

- situação financeira: rendimento médio mensal de 1 341 €, com um quarto dos agregados até 600 €; a atividade profissional representa 58 % das fontes de rendimento e as pensões e subsídios 42 %; 18 % dos agregados têm empréstimos ou dívidas e 48 % dispõem de poupanças.

Estes elementos caracterizam a dependência de parte dos agregados em relação à terra e à água, o envelhecimento da população e o peso das transferências sociais no rendimento, e orientaram o desenho do PEPI, do PADL e do PGSSC. O PMCS prevê a repetição anual do inquérito aos agregados familiares por entidade independente, permitindo acompanhar a sua evolução.

O novo enquadramento permitiu ainda distinguir os seguintes aspetos:

- a força de trabalho, definida no PDFT: um pico de cerca de 750 pessoas na construção e cerca de 500 na exploração (194 trabalhadores diretos e cerca de 300 de empresas subcontratadas), valores superiores aos do EIA (300 a 350 e 200 a 245, respetivamente) por incluírem o efetivo completo de construção e os trabalhadores subcontratados;

- a terra necessária, definida por perímetro: cerca de 402 ha em quatro perímetros (Bloco Este e Acesso Norte, numa primeira fase; Acesso Interno e Bloco Oeste, a partir do ano 7, aproximadamente), dos quais cerca de 300 ha de terrenos baldios, face a cerca de 642 ha de área baldia considerados no EIA reformulado;

- o processo de entendimento com o território: 16 instrumentos de entendimento celebrados com 16 contrapartes, a constituição da Fundação Lítio do Barroso (FLB) e do Comité Local Consultivo e de Monitorização (CLCM);

- a reavaliação hidrogeológica, que prevê rebaixamentos inferiores a 1 m em todas as nascentes avaliadas e reduz substancialmente a incerteza sobre a afetação das origens de água utilizadas pelas comunidades;

- a obtenção da DIA favorável condicionada do Acesso Norte (variante a Boticas e ligação à A24) como condição prévia ao início da extração (Condicionante n.º 2 da DIA), que retira o tráfego de exploração do interior dos aglomerados.

Neste contexto, a avaliação de impactes desenvolvida para o RECAPE beneficia de uma base de conhecimento mais completa do que a disponível na fase de EIA (Artigo 16.º), em resultado do inquérito às comunidades, do envolvimento continuado das partes interessadas e da definição detalhada das medidas no Plano de Ação Social. Estes elementos permitem caracterizar de forma mais objetiva os impactes, sem eliminar a componente subjetiva inerente à perceção das comunidades, em particular no que respeita à identidade e ao bem-estar.

8.13.3.2 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO E CONSTRUÇÃO

ALTERAÇÃO DO QUADRO AMBIENTAL SONORO E ATMOSFÉRICO

As atividades de construção introduzirão ruído, vibrações, poeiras e emissões gasosas num território dominado por tecido rural e por núcleos populacionais de pequena dimensão, habituados a níveis de perturbação muito reduzidos. Os efeitos serão mais sentidos nos núcleos mais próximos das frentes de obra e do traçado do Acesso Norte, e serão percecionados como incómodo independentemente do cumprimento dos valores-limite aplicáveis.

A configuração do Projeto de Execução mantém a relocalização da lavaria e o asfaltamento do Acesso Norte já considerados no Artigo 16.º, e a fase de construção passa a dispor de instrumentos que não existiam nessa fase: divulgação prévia do calendário de obra e dos períodos de maior perturbação, monitorização participativa dos parâmetros de ruído e poeiras e tratamento das ocorrências através do Mecanismo de Gestão de Reclamações (MGR). A apreciação dos níveis previstos remete para a reavaliação efetuada nos fatores Ambiente Sonoro, Vibrações e Qualidade do Ar.

O impacte é classificado como negativo, direto, local, certo, temporário, reversível, imediato, de magnitude moderada e significativo, sendo mitigável através do controlo

das emissões na fonte, do cumprimento dos horários de trabalho e da comunicação prévia às comunidades, o que permite reduzi-lo a pouco significativo.

ALTERAÇÃO DAS CONDIÇÕES RODOVIÁRIAS

A mobilização de trabalhadores, materiais e equipamentos aumentará a circulação de veículos ligeiros e pesados nas vias municipais e nacionais de acesso, com destaque para a EM519, em vias estreitas utilizadas por peões, crianças, idosos, gado e máquinas agrícolas. A este efeito associam-se o risco de acidente, a degradação dos pavimentos e o incómodo de uma população habituada a condições de baixo tráfego.

A fase de construção é a mais exposta, por anteceder a entrada em funcionamento do Acesso Norte e por coincidir com o pico da força de trabalho. O PGSSC identifica o tráfego e a segurança rodoviária como uma das principais áreas de risco e estabelece plano de gestão de tráfego, telemetria da frota, formação dos condutores, sinalização junto aos aglomerados e beneficiação da EM519, e o transporte coletivo dos trabalhadores reduz o número de veículos ligeiros em circulação.

O impacte é classificado como negativo, direto, regional, certo, temporário, reversível, imediato, de magnitude moderada e significativo, sendo mitigável através da gestão de tráfego e das medidas de segurança rodoviária, com impacte residual pouco significativo.

DISPERSÃO DE RESÍDUOS EM FASE DE OBRA

As frentes de obra e os estaleiros produzirão resíduos urbanos e de construção que, sem uma gestão adequada, podem dispersar-se para a envolvente, com degradação do ambiente e incómodo para as populações.

O Projeto de Execução integra a gestão de resíduos no Plano de Gestão Ambiental da Obra, com acompanhamento ambiental nas frentes de trabalho, e o Código de Conduta aplicável a trabalhadores e empreiteiros inclui o cumprimento das regras ambientais. As ocorrências detetadas pelas comunidades podem ser comunicadas através do MGR.

O impacte é classificado como negativo, direto, local, provável, temporário, reversível, imediato, de magnitude reduzida e pouco significativo, sendo mitigável através da gestão de resíduos e do acompanhamento ambiental da obra.

REDUÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA E SAÚDE DA POPULAÇÃO

Uma gestão ineficaz dos impactes anteriores poderá traduzir-se, cumulativamente, no agravamento do incómodo e na redução da qualidade de vida dos recetores sensíveis, designadamente por perturbação do sono e aumento dos níveis de *stress*.

O PGSSC consolida as medidas de saúde e segurança da comunidade e inclui uma avaliação quantitativa dos riscos e da saúde da comunidade antes da construção, a caracterização da sílica cristalina respirável e um programa de saúde da comunidade em

parceria com a Unidade Local de Saúde. O inquérito anual do PMCS acompanha a perceção da qualidade ambiental e da saúde.

O impacte é classificado como negativo, direto, local, provável, temporário, reversível, de médio prazo, de magnitude moderada e pouco significativo, sendo mitigável através das medidas do PGSSC e do controlo dos fatores de perturbação.

DIMINUIÇÃO DO BEM-ESTAR DA POPULAÇÃO

O uso do território está intimamente ligado a práticas e tradições transmitidas ao longo de gerações e à identidade das comunidades, num território reconhecido como Património Agrícola Mundial (BPAM). A vedação e a ocupação das áreas do Projeto serão percecionadas como perda de elementos dessa identidade e condicionarão usos recreativos, culturais e de fruição da paisagem.

O Projeto de Execução reduz a área ocupada face ao Artigo 16.º: a área baldia diretamente afetada passa de cerca de 642 ha para cerca de 300 ha, mantendo-se disponível cerca de 85 % do Baldio de Covas do Barroso. A Estratégia de Compensação Ambiental (Anexo III ao Plano de Ação Social) e o programa de monitorização do mosaico cultural do sistema agro-silvo-pastoril do Barroso respondem à dimensão territorial e identitária. Não obstante, a natureza intangível dos valores em causa e a sua perceção subjetiva não permitem afastar a significância do impacte nesta fase, em que a alteração do território se inicia.

O impacte é classificado como negativo, direto, local, provável, permanente, reversível, de médio prazo, de magnitude moderada e significativo, sendo parcialmente mitigável, com impacte residual significativo.

PERTURBAÇÃO DA ATIVIDADE CINEGÉTICA

A área do Projeto ocupa parte da Zona de Caça Associativa de Boticas, condicionando o uso cinegético do espaço até à desativação e podendo originar a exclusão de espécies cinegéticas na envolvente das frentes de trabalho.

O efeito encontra-se enquadrado por memorandos de entendimento celebrados em 2026 com a Associação de Caçadores de Boticas — que preveem a compensação pela área em que a atividade venatória fica condicionada e o apoio à gestão cinegética sustentável — e com a Associação de Caça e Pesca do Lezenho, em Canedo.

O impacte é classificado como negativo, direto, local, certo, temporário, reversível, imediato, de magnitude reduzida e pouco significativo, sendo mitigável através das contrapartidas acordadas.

AQUISIÇÃO DE TERRENOS E DESLOCAÇÃO ECONÓMICA

A aquisição de terra e a restrição de acesso aos baldios originam deslocação económica, ao impedir ou limitar o acesso a recursos de que dependem atividades como o pastoreio,

a recolha de lenha e mato, a apicultura ou a exploração florestal, incluindo investimentos cofinanciados nos baldios. No inquérito de 2023, 37 % dos agregados dependiam de atividades ligadas à terra, sobretudo a agricultura e o pastoreio.

O Projeto de Execução define as necessidades de terra por perímetro: cerca de 402 ha, dos quais cerca de 368 ha compensáveis, sendo cerca de 300 ha de terrenos baldios e cerca de 10 ha de terra agrícola. O PADL (Anexo IV ao Plano de Ação Social) aplica a Norma de Desempenho 5 da IFC: elegibilidade decorrente da perda e não do título, compensação ao custo de substituição integral paga antes da tomada de posse, acesso a terra de substituição para o agricultor que o pretenda e restabelecimento dos meios de subsistência, procurando atingir, pelo menos, os níveis anteriores ao Projeto. Nos baldios, a cessão de exploração é a via preferencial, com compensação separada da entidade gestora e de cada comparte ou utilizador, e em 2026 foram celebrados acordos com os Baldios de Alijó, Canedo e Penalonga e de Couto de Dornelas. A garantia de «terra por terra» assegura que nenhum agricultor afetado que pretenda continuar a sua atividade fica sem terra para trabalhar, com recurso à área agrícola equivalente que a Savannah já detém junto às aldeias de Covas do Barroso, Muro e Romainho. A compra voluntária, aplicada desde 2021, permitiu já adquirir mais de uma centena de propriedades. O orçamento indicativo do PADL é de cerca de 10,1 milhões de euros, dos quais cerca de 4,3 milhões para a compensação aos proprietários e titulares de direitos e cerca de 2,9 milhões, preliminares, para a componente comunitária dos baldios. Por hectare, o PADL assegura ao baldio cerca de 20 000 €, face a cerca de 16 200 € na proposta de compensação do Quadro 11.6 do EIA reformulado.

O impacte é classificado como negativo, direto, local, certo, permanente, reversível, imediato, de magnitude moderada e significativo, sendo mitigável através do PADL, com impacte residual pouco significativo.

CONFLITO COM OS EIXOS ESTRATÉGICOS DO ALTO TÂMEGA E DO PLANO DE AÇÃO DA REGIÃO DO BARROSO

As políticas locais e regionais assentam na valorização dos recursos naturais e do património agrícola, paradigma que pode ser percecionado como contraditório com a atividade extrativa.

A área ocupada mantém uma expressão reduzida à escala da região do Barroso e o Projeto de Execução reduz a área baldia afetada. A Estratégia de Compensação Ambiental integra o Estudo Histórico e Etnográfico dos Vales dos Rios Beça e Covas (MC6), a FLB dispõe de uma linha dedicada ao Barroso Património Agrícola Mundial e ao desenvolvimento rural, com reserva mínima de 15 %, e o Plano de Boa Vizinhança orienta parte dos benefícios para a diversificação da economia local.

O impacte é classificado como negativo, direto, regional, provável, permanente, reversível, imediato, de magnitude reduzida e pouco significativo.

POSICIONAMENTO ESTRATÉGICO DE PORTUGAL FACE ÀS POLÍTICAS EUROPEIAS DO LÍTIO

O Projeto foi classificado em 2024 como Projeto Estratégico ao abrigo do Regulamento Europeu das Matérias-Primas Críticas (CRMA), o que confirma e reforça a avaliação do Artigo 16.º quanto ao seu contributo para a cadeia de valor europeia do lítio e para a redução da dependência externa.

O impacte é classificado como positivo, direto, nacional, provável, permanente, reversível, de médio prazo, de magnitude elevada e muito significativo.

DINAMISMO DO QUADRO SOCIOECONÓMICO

A construção constitui um foco de dinamização económica pela criação de emprego e pela contratação de bens e serviços — construção civil, aluguer de equipamentos, materiais, combustíveis — e, indiretamente, pela procura de alojamento, comércio e restauração.

O PDFT prevê um pico de cerca de 750 pessoas na construção, mais do dobro do efetivo considerado no EIA, com preferência pela contratação local em três níveis territoriais, obrigação extensiva às empresas subcontratadas e um Plano de Formação 2026–2028, com orçamento de 456 663 €, iniciado antes da construção. O Plano de Boa Vizinhança estabelece o compromisso de adquirir na região pelo menos 75 % dos materiais, produtos e serviços não especializados, e o Plano de Alojamento privilegia a reabilitação de habitação devoluta e o arrendamento local. A capacidade limitada do tecido empresarial e da mão de obra local, já identificada no Artigo 16.º, mantém-se como condicionante e justifica a capacitação prévia de empresas e pessoas.

O impacte é classificado como positivo, direto, regional, certo, temporário, reversível, imediato, de magnitude elevada e significativo, sendo potenciável através das medidas de contratação, formação e aquisição local, com impacte residual significativo a muito significativo.

ALIENAÇÃO DE COMUNIDADES VULNERÁVEIS

O aumento da procura de bens, serviços e habitação poderá traduzir-se em subida de preços e de rendas, penalizando os agregados de menores rendimentos e a população idosa, e a competição por mão de obra poderá dificultar a atividade das empresas locais.

O PEPI identifica os grupos vulneráveis — idosos, mulheres, crianças e jovens, agregados de baixos rendimentos, utilizadores dos baldios sem título — e prevê envolvimento diferenciado. O Plano de Alojamento rejeita o modelo de acampamento e assenta na reabilitação do parque habitacional devoluto (taxa estimada de cerca de 42 % nas aldeias analisadas), o que limita a pressão sobre a habitação existente, e o PMCS acompanha anualmente a inflação local e o isolamento dos idosos. No inquérito de 2023, um quarto dos agregados incluía pelo menos um membro com 70 ou mais anos, as pensões e subsídios representavam 42 % das fontes de rendimento e um quarto dos agregados tinha rendimento mensal até 600 €.

O impacte é classificado como negativo, indireto, regional, provável, temporário, reversível, imediato, de magnitude moderada e significativo, sendo mitigável, com impacte residual pouco significativo.

OPOSIÇÃO DAS COMUNIDADES LOCAIS AO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

A aceitação do Projeto pelas comunidades mantém-se heterogénea. Uma posição de oposição gera conflitos e um foco permanente de indignação, com efeitos nas relações comunitárias e no bem-estar.

Desde o Artigo 16.º, o Projeto profissionalizou o envolvimento, com equipa local permanente, centro de informação e comunicação multicanal, celebrou 16 instrumentos de entendimento com 16 contrapartes, constituiu a FLB e iniciou a constituição do CLCM, e pôs em funcionamento o MGR. Parte das entidades locais mantém-se, contudo, indisponível para o diálogo, mantendo-se aberto o convite para integrarem o CLCM. A fase de construção é a de maior perturbação física e de maior *stress* social.

O impacte é classificado como negativo, direto, regional, provável, temporário, reversível, imediato, de magnitude moderada e significativo, sendo mitigável através do PEPI e da governação participada do Plano de Ação Social, com potencial para ver reduzida a sua significância à medida que os instrumentos de diálogo se consolidem.

AFLUXO DE TRABALHADORES E COESÃO SOCIAL

Impacte não autonomizado no EIA reformulado. A presença simultânea de até cerca de 750 trabalhadores, em grande parte provenientes de fora da região, num território envelhecido e de baixa densidade, poderá gerar tensões com as comunidades de acolhimento, pressão sobre os serviços de saúde e riscos associados à conduta dos trabalhadores, incluindo violência baseada no género (VBG).

O modelo de alojamento integrado nas comunidades evita a formação de enclaves laborais. Todos os trabalhadores e empreiteiros recebem formação de indução obrigatória sobre o Código de Conduta e sensibilidade cultural, o MGR dispõe de um protocolo de avaliação rápida para casos de VBG e de exploração e abuso sexual, e o PGSSC inclui programas de integridade dos empreiteiros e de saúde da comunidade.

O impacte é classificado como negativo, indireto, local, provável, temporário, reversível, imediato, de magnitude moderada e significativo, sendo mitigável, com impacte residual pouco significativo.

SEGURANÇA PATRIMONIAL E DIREITOS HUMANOS

Impacte não autonomizado no EIA reformulado. A interação da segurança privada e das forças de segurança com a comunidade, em particular em contexto de protesto, comporta riscos para os direitos das pessoas e para as relações comunitárias.

O PGSSC estabelece um programa de segurança patrimonial alinhado com os Princípios Voluntários sobre Segurança e Direitos Humanos, com formação do pessoal de segurança, uso proporcional da força e registo e investigação de incidentes.

O impacte é classificado como negativo, direto, local, provável, temporário, reversível, imediato, de magnitude reduzida e pouco significativo, sendo mitigável.

DESMOBILIZAÇÃO DA FORÇA DE TRABALHO DE CONSTRUÇÃO

Impacte não autonomizado no EIA reformulado. A transição da construção para a exploração reduz o efetivo de cerca de 750 para cerca de 500 pessoas, com perda de postos de trabalho temporários e da procura associada.

O PDFT prevê a mobilização faseada e a formação dos trabalhadores locais para funções de exploração, e a contratação local na exploração permite absorver parte dos trabalhadores de construção residentes na região.

O impacte é classificado como negativo, direto, regional, certo, temporário, reversível, de médio prazo, de magnitude moderada e pouco significativo, sendo mitigável através da transição planeada da força de trabalho.

8.13.3.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

ALTERAÇÃO DO QUADRO AMBIENTAL SONORO E ATMOSFÉRICO

Na exploração, a perturbação decorre de dois focos: a exploração das cortas, cuja localização varia ao longo do tempo, e a lavaria, foco fixo em funcionamento contínuo. A duração da fase de exploração, agora de cerca de 15 anos, prolonga a exposição face aos cerca de 12 anos considerados no Artigo 16.º.

O desmonte com explosivos ocorre apenas em dias úteis alternados, em janela horária definida, com aviso aos residentes, zona de exclusão recalculada e níveis de alerta de vibrações, de acordo com o que está definido no PGSSC. O controlo de poeiras na fonte, a monitorização em recetores sensíveis e um plano de ação por limiares de alerta — normal, alerta e ação, até à suspensão da atividade — permitem uma resposta progressiva, com divulgação dos resultados ao CLCM. A apreciação dos níveis previstos remete para a reavaliação dos fatores Ambiente Sonoro, Vibrações e Qualidade do Ar.

O impacte é classificado como negativo, direto, local, certo, permanente durante a exploração, reversível, imediato, de magnitude moderada e significativo, sendo mitigável, com impacte residual pouco significativo, condicionado à implementação integral das medidas de controlo e dos limiares de resposta.

ALTERAÇÃO DAS CONDIÇÕES RODOVIÁRIAS

O transporte do concentrado para o exterior e a circulação diária de trabalhadores e fornecimentos manterão uma pressão continuada sobre a rede viária ao longo de toda a exploração.

Nos termos da Condicionante 2 da DIA, o início da extração está condicionado à obtenção de DIA favorável condicionada para o projeto do Acesso Norte (variante a Boticas e ligação à A24). A telemetria da frota, a formação dos condutores, o transporte coletivo de trabalhadores em carreiras dedicadas e o horário de transporte fixado na DIA reduzem o risco e o incómodo.

O impacte é classificado como negativo, direto, regional, certo, permanente durante a exploração, reversível, imediato, de magnitude moderada e significativo, com impacte residual de magnitude reduzida e pouco significativo.

REDUÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA E SAÚDE DA POPULAÇÃO

A extensão no tempo dos fatores de perturbação e a sua continuidade diária podem contribuir para o agravamento da qualidade de vida e da saúde da população, conforme avaliado no Artigo 16.º.

Para além do controlo dos fatores de perturbação, o PGSSC estabelece o acesso da comunidade a cuidados de urgência na unidade de saúde da Mina, a parceria com a Unidade Local de Saúde, programas de prevenção e de estilos de vida saudáveis e a monitorização da saúde da comunidade, e o PMCS acompanha anualmente a perceção da qualidade ambiental e da saúde.

O impacte é classificado como negativo, direto, regional, provável, permanente durante a exploração, reversível, de médio prazo, de magnitude moderada e significativo, com impacte residual pouco significativo.

DIMINUIÇÃO DO BEM-ESTAR DA POPULAÇÃO

Os efeitos incidem sobre as dimensões descritas para a fase de construção, agravados pela extensão temporal da exploração e pela alteração contínua da área. Em sentido contrário, a dinamização demográfica associada ao emprego poderá contribuir para a fixação de população mais jovem e para a transmissão dos valores identitários da região.

A FLB e o Fundo de Legado, a Estratégia de Compensação Ambiental e a recuperação progressiva das áreas exploradas contribuem para reduzir a perda percebida e para reforçar a identidade do território.

O impacte é classificado como negativo, direto, local, provável, permanente, reversível, de médio prazo, de magnitude moderada e significativo, com impacte residual pouco significativo.

DISPONIBILIDADE DE ACESSO À ÁGUA

A água é um bem fundamental para o setor primário e para o abastecimento das populações, com grande peso na imagem do Barroso, pelo que qualquer alteração da sua disponibilidade é percecionada como particularmente gravosa. No inquérito de 2023, a água destinava-se sobretudo à agricultura (30 %) e à pecuária (20 %), e também ao consumo doméstico. No Artigo 16.º, a incerteza quanto à afetação das captações e das nascentes conduziu à classificação do impacte como significativo.

A reavaliação dos recursos hídricos efetuada no RECAPE, suportada num modelo hidrogeológico atualizado, prevê rebaixamentos inferiores a 1 m em todas as nascentes avaliadas, mesmo nos cenários mais conservadores, e não prevê alterações relevantes do regime do rio Covas, embora não exclua efeitos locais. O PIGA (Anexo V ao Plano de Ação Social) estabelece, na Área de Influência Hídrica, o abastecimento provisório sem custos para o utilizador no prazo de 24 h sempre que um ponto de água utilizado pela população deixe de assegurar as necessidades essenciais, com prioridade ao consumo humano, seguido do abeberamento animal e das atividades agrícolas de subsistência, e solução definitiva se a situação se mantiver após a época húmida seguinte; e a entrega do resultado individual da monitorização ao titular de cada ponto particular.

Atendendo à sensibilidade dos recetores, o impacte é classificado como negativo, direto, local, provável, permanente durante a exploração, reversível, de médio prazo, de magnitude moderada e significativo, com impacte residual de magnitude reduzida e pouco significativo.

PERTURBAÇÃO DA ATIVIDADE CINEGÉTICA

O efeito mantém-se até à desativação, nos termos avaliados para a fase de construção, e encontra-se enquadrado pelas contrapartidas acordadas com as associações de caça.

O impacte é classificado como negativo, direto, local, certo, temporário, reversível, imediato, de magnitude reduzida e pouco significativo.

PERTURBAÇÃO DA ATIVIDADE PISCÍCOLA

No Artigo 16.º, a eventual diminuição das populações de truta foi associada a efeitos na viabilidade das concessões de pesca, em particular no rio Beça, e nas atividades promocionais associadas.

A reavaliação dos recursos hídricos não prevê alterações relevantes do regime dos rios Covas e Beça e o programa de monitorização da truta permite uma resposta atempada. Em 2026, a Savannah comprometeu-se, por adenda ao memorando com a Associação de Caçadores de Boticas, a apoiar a candidatura a uma Zona de Pesca Lúdica no rio Covas.

O impacte é classificado como negativo, indireto, local, provável, temporário, reversível, de médio prazo, de magnitude moderada e significativo, com impacte residual pouco significativo, dependente dos resultados da monitorização.

AQUISIÇÃO DE TERRENOS E DESLOCAÇÃO ECONÓMICA

A terra é adquirida de forma faseada: os Planos de Perímetro do Acesso Interno e do Bloco Oeste são aplicados a partir do ano 7, aproximadamente, prolongando os processos de aquisição e de deslocação económica pela fase de exploração.

O PADL aplica a cada perímetro a mesma sequência de passos, com tomada de posse apenas após o pagamento da compensação e a disponibilização da terra de substituição, e encerra cada perímetro com um relatório de conclusão apresentado ao CLCM. As medidas em espécie — melhoria de pastagens, apoio forrageiro, relocalização de apiários e apoio florestal — são executadas sobretudo na parte do baldio que se mantém disponível.

O impacte é classificado como negativo, direto, local, certo, permanente, reversível, imediato, de magnitude moderada e significativo, com impacte residual pouco significativo.

CONFLITO COM OS EIXOS ESTRATÉGICOS DO ALTO TÂMEGA E DO PLANO DE AÇÃO DA REGIÃO DO BARROSO

Mantém-se a apreciação da fase de construção, acrescida da extensão temporal da exploração. A FLB e o Plano de Boa Vizinhança orientam parte dos benefícios para a diversificação da economia e para atividades que não dependam exclusivamente do património natural.

O impacte é classificado como negativo, direto, local, provável, permanente, reversível, imediato, de magnitude reduzida e pouco significativo.

POSICIONAMENTO ESTRATÉGICO DE PORTUGAL FACE ÀS POLÍTICAS EUROPEIAS DO LÍTIO

Com a exploração, o contributo do Projeto para a primeira etapa da cadeia de valor do lítio torna-se efetivo, em coerência com o estatuto de Projeto Estratégico ao abrigo do CRMA.

O impacte é classificado como positivo, direto, nacional, provável, permanente, reversível, de médio prazo, de magnitude elevada e muito significativo.

DINAMISMO DO QUADRO SOCIOECONÓMICO

A exploração gera emprego, massa salarial, aquisição de bens e serviços e receitas fiscais e de *royalties* com repercussão municipal, com efeitos na fixação de população num território em perda demográfica.

O PDFT prevê cerca de 500 postos de trabalho na exploração — 194 trabalhadores diretos e cerca de 300 de empresas subcontratadas —, com a meta de cerca de 70 % de trabalhadores diretos residentes na região até 2031, um mínimo de 40 horas anuais de formação por trabalhador direto e a transferência de conhecimento para sucessores portugueses nas funções inicialmente ocupadas por especialistas externos. A FLB recebe, durante os 15 anos de exploração, uma dotação anual mínima garantida de 500 000 € (7,5 milhões de euros, a que acresce a dotação patrimonial inicial de 250 000 €), face a um investimento de 6 milhões de euros em 12 anos estimado no EIA, e destina pelo menos 60 % dos montantes atribuídos a projetos nas freguesias da Área de Influência Direta; o Plano de Boa Vizinhança (cerca de 1,6 milhões de euros) partilha serviços e meios do Projeto com as comunidades; e o compromisso de aquisição regional e a valorização local de subprodutos reforçam a retenção de valor no território.

O impacte é classificado como positivo, direto, nacional, certo, permanente durante a exploração, reversível, de médio prazo, de magnitude elevada e muito significativo, sendo potenciável.

ALIENAÇÃO DE COMUNIDADES VULNERÁVEIS

Os efeitos descritos para a construção mantêm-se na exploração, em que a dinamização económica atinge a sua maior expressão, mas também a sua maior capacidade de compensação através das iniciativas de desenvolvimento local.

O programa de reabilitação de habitação devoluta, os contratos de arrendamento de média e longa duração, as linhas de apoio social e à população sénior da FLB e a monitorização anual da vulnerabilidade pelo PMCS permitem identificar e corrigir os efeitos adversos.

O impacte é classificado como negativo, indireto, regional, provável, permanente, reversível, imediato, de magnitude reduzida e pouco significativo.

OPOSIÇÃO DAS COMUNIDADES LOCAIS AO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Os fundamentos são os já descritos para a fase de construção. Na exploração, a FLB, o Plano de Boa Vizinhança, o CLCM e a divulgação pública dos resultados da monitorização deverão consolidar uma relação de confiança, sem afastar o potencial de uma relação antagónica com os grupos que recusam o diálogo.

O impacte é classificado como negativo, direto, regional, provável, temporário, reversível, imediato, de magnitude moderada e significativo, com potencial para vir a ser classificado como pouco significativo em função da evolução observada pelo PMCS.

RISCOS PARA A SAÚDE E SEGURANÇA DA COMUNIDADE

Impacte não autonomizado no EIA reformulado. Incluem-se os riscos associados ao desmonte com explosivos, ao transporte e armazenamento de materiais perigosos, à

instalação de rejeitados e às barragens de água e a emergências com consequências no exterior.

O PGSSC estabelece a preparação e resposta a emergências externas com os serviços municipais de proteção civil de Boticas e de Ribeira de Pena, a ANEPC, os bombeiros, a GNR e o INEM, quatro níveis de emergência e simulacros pelo menos anuais, a informação às populações potencialmente afetadas e a revisão independente anual da instalação de rejeitados e das barragens.

Trata-se de um impacte de baixa probabilidade e consequências potencialmente elevadas, classificado como negativo, direto, local, improvável, permanente, reversível, imediato, de magnitude elevada e significativo, com impacte residual pouco significativo, mantendo-se a magnitude elevada, uma vez que as medidas reduzem sobretudo a probabilidade de ocorrência.

AFLUXO DE TRABALHADORES E COESÃO SOCIAL

Na exploração, a força de trabalho é menor e mais estável, com maior proporção de residentes na região, pelo que os efeitos descritos para a construção se atenuam. Mantêm-se o Código de Conduta, a formação anual em direitos humanos e o protocolo do MGR para casos de VBG.

O impacte é classificado como negativo, indireto, local, provável, permanente, reversível, imediato, de magnitude reduzida e pouco significativo.

SEGURANÇA PATRIMONIAL E DIREITOS HUMANOS

Mantém-se a apreciação da fase de construção, com aplicação continuada dos Princípios Voluntários sobre Segurança e Direitos Humanos.

O impacte é classificado como negativo, direto, local, provável, permanente, reversível, imediato, de magnitude reduzida e pouco significativo.

8.13.3.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

ALTERAÇÃO DO QUADRO AMBIENTAL

O desmantelamento das instalações e a modelação final do terreno manterão fatores de perturbação — ruído, poeiras, emissões e circulação de veículos —, com expressão inferior à da exploração e próxima da fase de construção.

O impacte é classificado como negativo, direto, local, certo, temporário, reversível, imediato, de magnitude moderada e significativo, com impacte residual pouco significativo.

ALTERAÇÃO DO DINAMISMO ECONÓMICO

A cessação da exploração implica a perda de cerca de 500 postos de trabalho e da procura associada, com efeitos nos agregados e nas empresas mais dependentes do Projeto.

O PEPI prevê, para esta fase, um plano de transição social acompanhado pelo CLCM, incluindo a requalificação dos trabalhadores. A FLB prepara, nos anos 14 e 15 de operação, um plano de sustentação pós-encerramento e a programação do Fundo de Legado, constituído com 10 % da dotação anual da FLB e estimado em cerca de 750 000 €, a que acrescem os respetivos rendimentos, e a formação contínua e a capacitação dos fornecedores locais aumentam a resiliência do tecido económico.

O impacte é classificado como negativo, direto, regional, certo, permanente, reversível, de médio prazo, de magnitude moderada e significativo, com impacte residual significativo, de magnitude reduzida a moderada.

DINAMIZAÇÃO ECONÓMICA

As ações de desmantelamento, recuperação paisagística e monitorização pós-encerramento criarão emprego temporário e contratação de serviços especializados.

O impacte é classificado como positivo, direto, regional, certo, temporário, reversível, imediato, de magnitude moderada e significativo.

RECUPERAÇÃO DE USOS DO TERRITÓRIO E LEGADO DE INFRAESTRUTURAS

A recuperação das áreas intervencionadas permite o regresso de usos do território, e a manutenção dos acessos e a doação de infraestruturas úteis à população constituem legado do Projeto.

O processo é participado: no ano 13 de operação, o Projeto apresenta ao CLCM o inventário das infraestruturas potencialmente doáveis e, nos anos 14 e 15, o CLCM pronuncia-se sobre o interesse local; os critérios de encerramento e reabilitação são igualmente objeto de consulta.

O impacte é classificado como positivo, indireto, local, provável, permanente, irreversível, de longo prazo, de magnitude moderada e significativo, sendo potenciável.

8.13.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS

A avaliação de impactes cumulativos analisa a interação entre a Mina do Barroso e outros projetos existentes ou previstos na região: as concessões e licenças extrativas envolventes ("Lousas", "Gondiães", "Alijó" e "Canedo-Covas"), o Sistema Electroprodutor do Tâmega e os parques eólicos e linhas elétricas em desenvolvimento no Alto Tâmega.

A reavaliação efetuada no RECAPE mantém a conclusão do Artigo 16.º de que não é possível determinar com rigor a extensão dos efeitos cumulativos sobre a componente social, mas permite identificar a contribuição do Projeto e os mecanismos que a limitam:

- **Identidade e uso do território:** a soma de projetos acentua a perceção de industrialização de um território classificado como Património Agrícola Mundial. A redução da área baldia afetada, a Estratégia de Compensação Ambiental e a monitorização do mosaico cultural limitam a contribuição do Projeto, que se mantém significativa.

- **Mercado de trabalho e habitação:** a eventual simultaneidade de obras na região poderá intensificar a competição por mão de obra e alojamento. O modelo de alojamento integrado e a reabilitação de habitação devoluta reduzem a pressão sobre o parque habitacional ocupado; a contribuição do Projeto é pouco significativa.

- **Tráfego pesado regional:** o transporte de concentrado soma-se ao tráfego de outras atividades extrativas e de obras na rede nacional. O Acesso Norte e a gestão de tráfego reduzem a contribuição do Projeto no interior dos aglomerados.

- **Dinamismo económico regional:** o Projeto contribui positivamente para a criação de uma cadeia de valor do lítio e para a capacitação do tecido empresarial e da mão de obra, efeito que importa potenciar através da FLB e da aquisição local.

Quadro 8.27 – Síntese esquemática de impactes cumulativos

Identificação do Impacte Cumulativo	Projetos Intervenientes	Natureza	Tipo	Contributo do Projeto da MdB
Perceção de industrialização do território e afetação da identidade	Mina do Barroso + Concessões Lousas, Gondiães, Alijó e Canedo-Covas + Sistema Electroprodutor do Tâmega e parques eólicos	Negativa	Indireto	Significativo
Competição por mão de obra e alojamento	Mina do Barroso + Obras em curso ou previstas no Alto Tâmega	Negativa	Indireto	Pouco significativo

Identificação do Impacte Cumulativo	Projetos Intervenientes	Natureza	Tipo	Contributo do Projeto da MdB
Pressão sobre a rede viária e segurança rodoviária	Mina do Barroso + Atividade extrativa regional e obras na rede nacional	Negativa	Direto	Pouco significativo
Dinamismo económico e cadeia de valor do lítio	Mina do Barroso + Projetos da cadeia de valor do lítio e tecido empresarial regional	Positiva	Indireto	Significativo

8.13.5 SÍNTESE DA AVALIAÇÃO

A atualização da avaliação de impactes sobre a componente social evidencia uma alteração importante relativamente ao quadro de incerteza existente no EIA reformulado no âmbito do Artigo 16.º. O inquérito às comunidades de 2023, o envolvimento continuado das partes interessadas e a definição detalhada do Projeto e das medidas no Plano de Ação Social permitiram dar resposta à remissão então feita para o RECAPE e fundamentar a classificação de cada impacte.

Os impactes de perturbação — quadro ambiental sonoro e atmosférico, condições rodoviárias e qualidade de vida e saúde — mantêm-se significativos antes de mitigação, em particular na construção e na exploração, mas passam a dispor de um sistema de controlo, limiares de resposta e divulgação que permite classificá-los como pouco significativos após mitigação. O funcionamento do Acesso Norte antes da extração constitui o principal fator de redução do impacte rodoviário.

A disponibilidade de acesso à água, classificada como significativa no Artigo 16.º, é reavaliada à luz do modelo hidrogeológico atualizado e das garantias de abastecimento do PIGA: mantém-se significativa antes de mitigação, pela sensibilidade das comunidades, e pouco significativa após mitigação.

A aquisição de terrenos e a deslocação económica beneficiam da redução da área baldia afetada para cerca de 300 ha e da aplicação da Norma de Desempenho 5 através do PADL, passando a pouco significativas após mitigação. Mantêm-se significativos, mesmo após mitigação, a diminuição do bem-estar na fase de construção, pela dimensão identitária e subjetiva dos valores em causa; a oposição das comunidades locais, enquanto parte das entidades locais se mantiver indisponível para o diálogo; e a perda de dinamismo económico no encerramento.

Os impactes positivos — dinamismo do quadro socioeconómico e posicionamento estratégico — são reforçados pela dimensão da força de trabalho prevista no PDFT, pelos compromissos de contratação e aquisição local e pela classificação do Projeto como Projeto Estratégico ao abrigo do CRMA.

Por último, os quatro impactes acrescentados por referência às Normas de Desempenho da IFC — afluxo de trabalhadores, riscos para a saúde e segurança da comunidade, segurança patrimonial e direitos humanos e desmobilização da força de trabalho de construção — encontram-se cobertos por medidas específicas e são pouco significativos após mitigação.

Globalmente, a compatibilidade do Projeto no domínio da componente social fica condicionada à implementação integral e continuada do Plano de Ação Social e dos respetivos anexos, e à gestão adaptativa suportada pelo PMCS e pela apreciação do CLCM.

O Quadro seguinte sintetiza a evolução da caracterização e avaliação da componente social entre o EIA reformulado no âmbito do artigo 16.º e o RECAPE, evidenciando os novos elementos e as suas implicações na reavaliação dos impactes e da respetiva significância residual.

Quadro 8.28 – Quadro comparativo e síntese de evolução (EIA – Art. 16.º vs. RECAPE)

Fator / Parâmetro	Situação no EIA Reformulado Artigo 16.º (Estudo Prévio)	Situação Atualizada no RECAPE (Projeto de Execução)	Reavaliação do Impacte e Significância Residual
Base de conhecimento social	Dados estatísticos e documentais; reconhecida falta de informação e remissão da apreciação aprofundada para o RECAPE.	Inquérito porta a porta de 2023 (333 agregados em 11 freguesias); envolvimento continuado; PMCS com inquérito anual por entidade independente.	**Ganho de robustez: classificação fundamentada em dados primários sobre as comunidades e com monitorização definida.**
Duração da exploração	Cerca de 12 anos.	Anos 1 a 15, seguidos de desativação e recuperação (Anos 16 a 20).	**Prolongamento da exposição aos impactes de perturbação e dos benefícios económicos.**
Força de trabalho	300 a 350 trabalhadores na construção; 200 a 245 na exploração.	Pico de cerca de 750 na construção; cerca de 500 na exploração (194 diretos e cerca de 300 subcontratados); meta de cerca de 70 % de trabalhadores diretos locais em 2031; Plano de Formação 2026–2028 (456 663 €).	**Muito significativo (positivo): reforço do dinamismo socioeconómico; novo impacte de afluxo de trabalhadores, pouco significativo após mitigação.**
Terra e baldios	Cerca de 642 ha de área baldia; mecanismos de compensação por definir.	Cerca de 402 ha em quatro perímetros, dos quais cerca de 300 ha de baldio; PADL alinhado com a Norma de Desempenho 5; acordos com os Baldios de Alijó, Canedo e Penalonga e de Couto de Dornelas; orçamento indicativo do PADL de cerca de 10,1 M€.	**Pouco significativo: deslocação económica compensada ao custo de substituição integral e meios de subsistência restabelecidos.**

Fator / Parâmetro	Situação no EIA Reformulado Artigo 16.º (Estudo Prévio)	Situação Atualizada no RECAPE (Projeto de Execução)	Reavaliação do Impacte e Significância Residual
Partilha de benefícios	Investimento estimado de 6 M€ em 12 anos; Acordo de Partilha de Benefícios a desenvolver.	FLB com dotação mínima garantida de 500 000 €/ano durante 15 anos (7,75 M€ com a dotação inicial), 10 % para o Fundo de Legado; Plano de Boa Vizinhança (cerca de 1,6 M€).	**Muito significativo (positivo): benefícios locais reforçados e menor dependência após o encerramento.**
Acesso à água	Elevada incerteza quanto à afetação das captações e nascentes.	Rebaixamentos inferiores a 1 m nas nascentes; PIGA com abastecimento provisório em 24 h e solução definitiva.	**Pouco significativo: risco reduzido, com garantia de resposta às comunidades.**
Tráfego	Sistema rodoviário com capacidade; incómodo e risco de acidente.	Obtenção de DIA favorável condicionada para o Acesso Norte (variante a Boticas e ligação à A24) antes do início da extração; gestão de tráfego e telemetria da frota.	**Pouco significativo: tráfego de exploração retirado do interior dos aglomerados.**
Envolvimento e entendimento	Iniciativas de informação; Acordo de Partilha de Benefícios a desenvolver.	16 instrumentos de entendimento com 16 contrapartes; FLB, CLCM e MGR.	**Significativo: oposição mantém-se, com potencial de redução.**
Saúde e segurança da comunidade	Avaliação integrada nos impactes de perturbação.	PGSSC com dezoito áreas de risco, medidas, indicadores e preparação e resposta a emergências.	**Pouco significativo: novo impacte autonomizado, coberto por medidas específicas.**
Encerramento	Perda de dinamismo económico; dinamização temporária.	Plano de transição social, Fundo de Legado e doação participada de infraestruturas.	**Significativo: perda de emprego atenuada, mas não eliminada.**

O Quadro seguinte identifica, para cada impacte, as diferenças de classificação entre o EIA reformulado no âmbito do Artigo 16.º (significância constante do Quadro 12.1 desse estudo) e a presente reavaliação, com indicação da significância antes e após a aplicação das medidas e da razão da alteração.

Quadro 8.29 – Comparação da significância dos impactes (EIA – Art. 16.º vs. RECAPE)

Impacte	EIA – Art. 16.º	RECAPE (inicial → residual)	Razão da diferença
Construção – Alteração do quadro ambiental sonoro e atmosférico	PS	S → PS	Mantém-se o residual; controlo na fonte, horários de trabalho e comunicação prévia às comunidades.
Construção – Alteração das condições rodoviárias	PS/S	S → PS	Plano de gestão de tráfego do PGSSC, beneficiação da EM519 e transporte coletivo dos trabalhadores.
Construção – Dispersão de resíduos em fase de obra	PS	PS → PS	Mantém-se.
Construção – Redução da qualidade de vida e saúde da população	PS	PS → PS	Mantém-se; programas de saúde da comunidade do PGSSC.

Impacte	EIA – Art. 16.º	RECAPE (inicial → residual)	Razão da diferença
Construção – Diminuição do bem-estar da população	S	S → S	Mantém-se, pela dimensão identitária e subjetiva, apesar da redução da área baldia afetada.
Construção – Perturbação da atividade cinegética	PS	PS → PS	Mantém-se; contrapartidas acordadas com as associações de caça.
Construção – Aquisição de terrenos e deslocação económica	S	S → PS	Área baldia afetada de cerca de 642 para cerca de 300 ha; PADL alinhado com a Norma de Desempenho 5, incluindo «terra por terra».
Construção – Conflito com os eixos estratégicos do Alto Tâmega e do Plano de Ação da região do Barroso	PS	PS → PS	Mantém-se.
Construção – Posicionamento estratégico de Portugal face às políticas europeias do lítio	(+) MS	(+) MS → MS	Mantém-se; classificação como Projeto Estratégico ao abrigo do CRMA.
Construção – Dinamismo do quadro socioeconómico	(+) S/MS	(+) S → S/MS	Efeito temporário; pico de cerca de 750 trabalhadores, potenciável pela contratação e aquisição local.
Construção – Alienação de comunidades vulneráveis	S/PS	S → PS	Plano de Alojamento sem acampamentos e monitorização anual pelo PMCS.
Construção – Oposição das comunidades locais ao desenvolvimento do projeto	S	S → S	Mantém-se, com potencial de redução.
Construção – Afluxo de trabalhadores e coesão social	Não avaliado	S → PS	Impacte autonomizado (Norma de Desempenho 4 da IFC).
Construção – Segurança patrimonial e direitos humanos	Não avaliado	PS → PS	Impacte autonomizado (Norma de Desempenho 4 da IFC).
Construção – Desmobilização da força de trabalho de construção	Não avaliado	PS → PS	Impacte autonomizado (PDFT).
Exploração – Alteração do quadro ambiental sonoro e atmosférico	S	S → PS	Limiares de alerta e resposta, monitorização contínua e regras de desmonte.
Exploração – Alteração das condições rodoviárias	S	S → PS	Início da extração condicionado à obtenção de DIA favorável condicionada para o Acesso Norte (variante a Boticas e ligação à A24) – Condicionante 2.
Exploração – Redução da qualidade de vida e saúde da população	S	S → PS	Programas do PGSSC e parceria com a Unidade Local de Saúde.
Exploração – Diminuição do bem-estar da população	PS	S → PS	Mantém-se o residual.
Exploração – Disponibilidade de acesso à água	S	S → PS	Rebaixamentos inferiores a 1 m nas nascentes; garantia de abastecimento do PIGA.
Exploração – Perturbação da atividade cinegética	PS	PS → PS	Mantém-se.
Exploração – Perturbação da atividade piscícola	S	S → PS	Sem alterações relevantes no regime dos rios Covas e Beça; monitorização.
Exploração – Aquisição de terrenos e deslocação económica	S/PS	S → PS	PADL aplicado aos perímetros da fase 2, com relatório de conclusão.

Impacte	EIA – Art. 16.º	RECAPE (inicial → residual)	Razão da diferença
Exploração – Conflito com os eixos estratégicos do Alto Tâmega e do Plano de Ação da região do Barroso	PS	PS → PS	Mantém-se.
Exploração – Posicionamento estratégico de Portugal face às políticas europeias do lítio	(+) MS	(+) MS → MS	Mantém-se.
Exploração – Dinamismo do quadro socioeconómico	(+) MS	(+) MS → MS	Mantém-se; cerca de 500 postos de trabalho e dotação mínima garantida da FLB.
Exploração – Alienação de comunidades vulneráveis	PS/S	PS → PS	Plano de Alojamento e linhas de apoio social da FLB.
Exploração – Oposição das comunidades locais ao desenvolvimento do projeto	S	S → S	Mantém-se, com potencial de redução.
Exploração – Riscos para a saúde e segurança da comunidade	Não avaliado	S → PS	Impacte autonomizado (Norma de Desempenho 4 da IFC).
Exploração – Afluxo de trabalhadores e coesão social	Não avaliado	PS → PS	Impacte autonomizado (Norma de Desempenho 4 da IFC).
Exploração – Segurança patrimonial e direitos humanos	Não avaliado	PS → PS	Impacte autonomizado (Norma de Desempenho 4 da IFC).
Desativação – Alteração do quadro ambiental	S	S → PS	Medidas de controlo da obra de desativação.
Desativação – Alteração do dinamismo económico	S	S → S	Mantém-se; plano de transição social e Fundo de Legado atenuam o impacte.
Desativação – Dinamização económica	(+) S	(+) S → S	Mantém-se.
Desativação – Recuperação de usos do território e legado de infraestruturas	Não avaliado	(+) S → S	Impacte autonomizado; doação participada de infraestruturas.

8.13.6 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTES

No Quadro seguinte sistematizam-se os impactes identificados e avaliados tendo em consideração as ações geradoras de impactes aplicáveis ao presente fator ambiental. O referido quadro foi preenchido de acordo com seguinte legenda:

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]
Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]
Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Cumulativo [Cum]
Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr]
Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável [Imp]
Duração: Temporário [T] | Permanente [P] | Cíclico [C]
Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]
Desfasamento no tempo: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Possibilidade de mitigação / potenciação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit] |Potenciável [Pot] | Não potenciável [NPot]
Significância: Sem significado [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]

9 DEMONSTRAÇÃO DA CONFORMIDADE DO PROJETO DE EXECUÇÃO COM A DIA

9.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A demonstração do cumprimento dos termos e condições fixados na DIA é fundamentada no presente RECAPE tendo em consideração os elementos elencados na Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro, que estabelece os elementos instrutórios específicos de cada regime ambiental, designadamente os "*Elementos a incluir no Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE*)" (Módulo X.ii, do Anexo II).

Conforme anteriormente referido no capítulo de apresentação do RECAPE (Capítulo 2), algumas das atividades diretamente associadas à verificação da conformidade com a DIA, e indicadas na referida Portaria sob o título de "*Demonstração do cumprimento dos termos e condições fixados na DIA*" foram tratadas em capítulos específicos dedicados com o objetivo de facilitar a leitura do RECAPE (como é o caso dos capítulos 6, 7, 8, 10 e 11), mantendo-se no presente capítulo apenas a demonstração da conformidade do Projeto de Execução com a DIA no que respeita a respostas diretas às *Condicionantes*, *Elementos a Apresentar em RECAPE* e *Medidas de Minimização e Compensação*.

9.2 CONFORMIDADE COM AS CONDICIONANTES DA DIA

Em resposta à Condicionante n.º 1 da DIA de 30 de maio de 2023, esclarece-se que a determinação dos encargos de exploração e dos respetivos termos de pagamento se enquadra no regime legal e contratual aplicável à concessão. Neste âmbito, os números 2 e 4 do artigo 56.º da Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, remetem para o contrato celebrado com o Estado a fixação do valor inicial dos encargos e a definição do respetivo pagamento. Por sua vez, o n.º 1 do artigo 63.º do Decreto-Lei n.º 30/2021, de 7 de maio, na sua redação atual, prevê a fixação, no contrato de concessão, da percentagem desses encargos destinada ao município.

A definição das condições contratuais, incluindo as contrapartidas devidas pelo concessionário ao Estado, integra as competências da DGEG, nos termos da alínea h) do n.º 1 do artigo 29.º do Decreto-Lei n.º 30/2021. Não cabe, por conseguinte, ao Proponente substituir-se às entidades competentes na determinação das obrigações aplicáveis à concessão, nem proceder à alteração unilateral das respetivas condições económico-financeiras através do RECAPE.

Assim, para efeitos de apreciação da presente condicionante, propõe-se a articulação entre a autoridade de AIA e a DGEG, com vista à clarificação do enquadramento aplicável à concessão e dos instrumentos que concretizam o pagamento previsto ao Município de Boticas. O Proponente disponibilizará os elementos relevantes da concessão e prestará os esclarecimentos necessários a essa apreciação.

Neste contexto, o Proponente manifesta a sua inteira disponibilidade para dar cumprimento à obrigação de pagamento prevista na condicionante, nos termos em que esta seja legal e contratualmente exigível. A determinação do respetivo âmbito,

montante e condições de pagamento deverá, contudo, resultar do quadro legal e contratual aplicável e da intervenção das entidades competentes, não dependendo da vontade ou de uma decisão unilateral do Proponente.

A presente resposta visa, assim, enquadrar o tratamento da condicionante em sede de RECAPE e assegurar a colaboração do Proponente na sua clarificação e concretização, sem constituir uma proposta de alteração das condições económico-financeiras da concessão ou uma declaração de assunção de compromissos financeiros adicionais aos que decorram dos instrumentos legalmente aplicáveis.

Esta medida faz parte da Estratégia de Compensação Ambiental integrada no ***Plano de Ação Social*** associado ao projeto de Ampliação da Mina do Barroso é apresentado no **ANEXO 14.2 do Volume IV – Anexos**.

2. A extração e beneficiação do minério só pode ter início caso o projeto do Acesso Norte, que irá ligar Carreira da Lebre ao Nó de Boticas/Carvalhelhos da A24, obtenha DIA favorável condicionada.

O Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, correspondente ao Acesso Norte entre Carreira da Lebre e o Nó de Boticas/Carvalhelhos da A24, foi objeto do procedimento de AIA n.º 3927, tendo obtido DIA favorável condicionada, emitida em 15 de outubro de 2026, integrada no Título Único Ambiental n.º TUA20261015003117.

Encontra-se, assim, satisfeita a exigência de obtenção de DIA favorável condicionada para este acesso, estabelecida na Condicionante 2 da DIA da Ampliação da Mina do Barroso. O respetivo TUA e a DIA são apresentados no **Anexo 4.1 do Volume IV – Anexos.**

3. É interdita a captação de água no rio Covas.

O Projeto de Execução não prevê a captação de água no rio Covas, em cumprimento da Condicionante 3 da DIA. O abastecimento assenta no aproveitamento de águas pluviais e de escorrência recolhidas no sistema do Projeto, na reutilização de águas tratadas e no aproveitamento das águas provenientes da drenagem e rebaixamento das cortas.

As origens e os pontos de abastecimento encontram-se descritos no Plano de Lavra no Capítulo 5.3.2 – Abastecimento de Água da Lavaria e no Capítulo 6, nomeadamente nas secções 6.8.1 – Sistema de Abastecimento de Água, 6.8.6 – Balanço Hídrico Integrado e Gestão dos Reservatórios e 6.9 – Infraestruturas de Controlo Hidráulico, destacando-se:

- **Reservatórios de água limpa RA-01 e RA-02**: recolhem e armazenam águas limpas provenientes das áreas contribuintes exteriores às zonas operacionais. Constituem as origens previstas para a produção de água potável na ETA,

destinada às instalações sociais, administrativas e de apoio. O RA-01 assegura também apoio ao arranque e reforço do abastecimento da Lavaria.

- **Reservatório de controlo de sedimentos RCS-01**: recebe águas das áreas mineiras associadas às cortas do Pinheiro e do Grandão, disponibilizando-as, após os tratamentos previstos, para abastecimento da Lavaria, controlo de poeiras e lavagem.

- **Reservatório de controlo ambiental RCA-02**: armazena água previamente tratada, destinada à reutilização nas operações mineiras e industriais, constituindo a principal origem de abastecimento da Lavaria.

- **Sistemas de drenagem e rebaixamento das cortas**: permitem aproveitar a água subterrânea recolhida no âmbito dos trabalhos necessários à exploração, integrando-a no sistema de gestão hídrica do Projeto.

Deste modo, as tomadas de água para abastecimento localizam-se nas infraestruturas de armazenamento e nos sistemas de drenagem previstos no Projeto, **sem instalação de qualquer tomada de água no rio Covas.**

4. A desmatação só pode ocorrer entre 1 de setembro e 15 de março, fora da época crítica de nidificação da avifauna própria do meio em causa, da época de reprodução do lobo e das espécies da fauna em geral

Face ao determinado na presente Condicionante, esclarece-se que **todas as ações de desmatação serão realizadas exclusivamente entre 1 de setembro e 15 de março**, independentemente da fase do projeto ou da natureza dos trabalhos que lhes estejam associados. Esta restrição será assumida como uma regra transversal do planeamento e da execução do Projeto de Ampliação da Mina do Barroso.

A calendarização das intervenções de desmatação será concretizada no planeamento dos trabalhos de cada fase, verificando-se previamente a sua compatibilidade com o período autorizado.

9.3 ELEMENTOS A APRESENTAR EM RECAPE

1. Análise/estudo dos minerais associados (feldspato e quartzo) como matérias-primas secundárias, integrada no capítulo de Declaração de Recursos, juntamente com o reportado relativamente ao lítio (volume e teores).

A análise dos minerais associados, quartzo e feldspato, encontra-se integrada no Capítulo 2 – Caracterização dos Depósitos Minerais, do Plano de Lavra, nomeadamente no subcapítulo 2.7 – Estimativa de Recursos, em articulação com a avaliação dos recursos de lítio.

Para resposta ao Elemento 1, devem ser consultados os seguintes capítulos e documentos identificados no Quadro 9.1.

Quadro 9.1 – Documentos do Plano de Lavra relevantes para a análise e resposta ao Elemento 1

Capítulo / Anexo do Plano de Lavra	Conteúdo relevante
2.7.1 – Recursos Classificados (JORC)	Enquadramento da declaração de recursos e apresentação das estimativas de lítio, nomeadamente nas Tabelas 2.19 e 2.20, distinguindo as categorias de recursos e o âmbito territorial.
2.7.2 – Avaliação de Matérias-Primas Secundárias	Análise do quartzo e feldspato realizada pela *Ashmore Advisory Pty Ltd,* em conjunto com a avaliação da espodumena e integrada na declaração de recursos segundo o Código JORC 2012.
Tabela 2.21 – Recursos Minerais de Quartzo e Feldspato	Quantificação dos recursos, por categoria, incluindo tonelagem de material mineralizado, percentagens de quartzo e feldspato e respetivas massas contidas.
2.7.4 – Metodologia e Estimação de Recursos por Depósito	Descrição da metodologia de amostragem, análise, controlo de qualidade e modelação utilizada nas estimativas, com remissão para os relatórios técnicos de suporte.
Anexo II.5	Relatórios de suporte às estimativas dos recursos minerais industriais de quartzo e feldspato.
Anexo II.6	Relatórios de estimação de recursos por depósito, complementares à declaração de recursos de lítio.

2. Fluxograma das etapas do processo produtivo (Lavaria) indicando as entradas/consumos e saídas (entrada/saídas).

O fluxograma das etapas do processo produtivo da Lavaria encontra-se apresentado no Capítulo 5 – Processo de Tratamento Mineral, nomeadamente na subcapítulo 5.2.5 – Descrição do Processamento, do Plano de Lavra. A Figura 9.1 representa o fluxograma geral, enquanto a Figura 9.2 e Figura 9.3 identificam as entradas, consumos e saídas das principais etapas, incluindo as correntes de sólidos, água, reagentes e outros consumíveis.

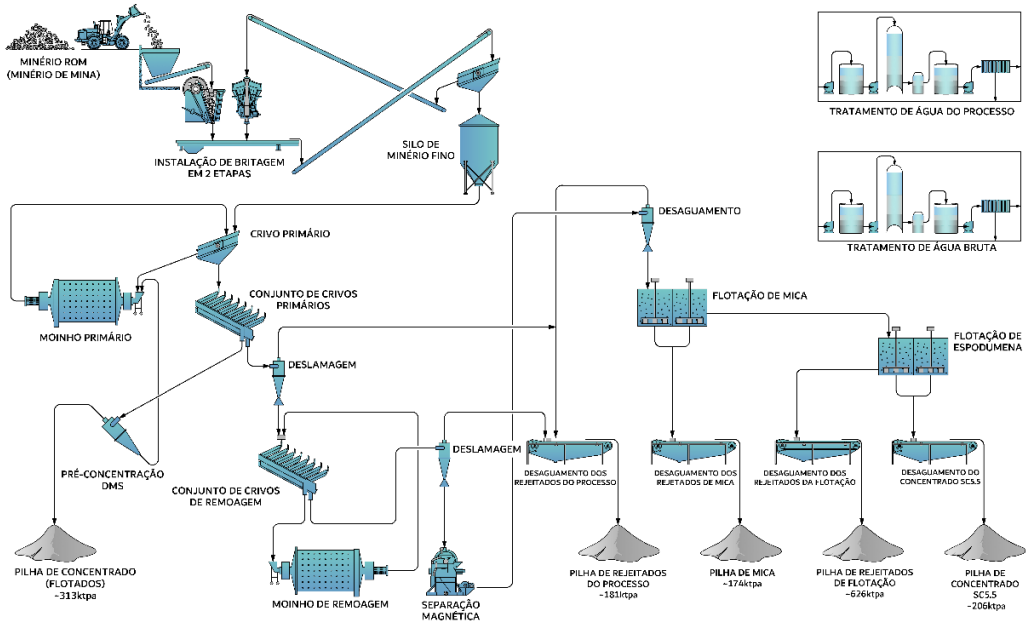


Figura 9.1 – Fluxograma da Planta de Processamento Mineral

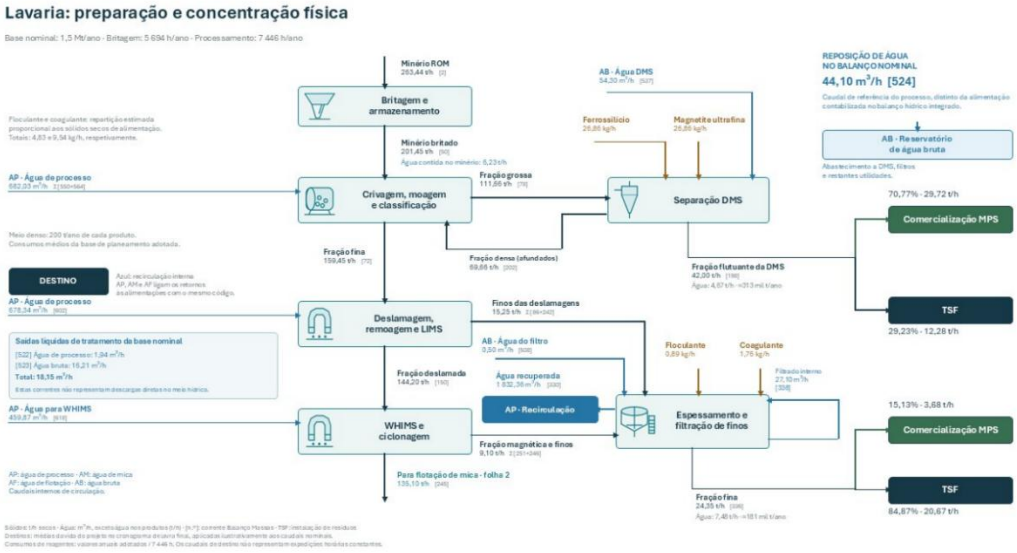


Figura 9.2 – Fluxograma simplificado da lavaria (parte 1): entradas, consumos e saídas.

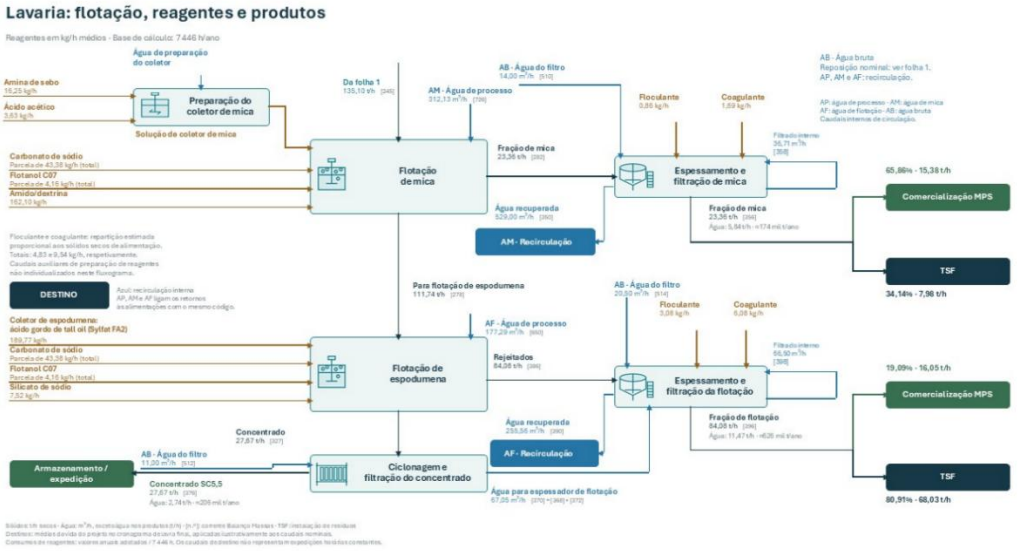


Figura 9.3 – Fluxograma simplificado da lavaria (parte 2): entradas, consumos e saídas.

A informação é complementada pelas seguintes capítulos e anexos do Plano de Lavra identificados no Quadro 9.2.

Quadro 9.2 – Documentos do Plano de Lavra relevantes para a análise e resposta ao Elemento 2

Capítulo / Anexo do Plano de Lavra	Conteúdo relevante
5.2.5 – Descrição do Processamento	Sequência das operações, desde a receção do minério até à obtenção do concentrado de espodumena e ao encaminhamento das restantes frações. Inclui os fluxogramas apresentados anteriormente.
5.3.1 – Ar Comprimido	Sistemas de fornecimento de ar às operações e à instrumentação, incluindo os circuitos de flotação.
5.3.2 – Abastecimento de Água da Lavaria e 5.3.3 – Fluxos de Água de Processo	Origens de abastecimento e circuitos de recuperação, reutilização e recirculação de água.
5.3.4 – Reagentes	Identificação dos reagentes, respetivas funções, consumos anuais estimados e capacidades de armazenamento.
5.5 – Projeto Elétrico da Planta de Processamento Mineral	Necessidades de potência e alimentação elétrica da Lavaria.
Anexo V.5 – Diagramas de Processo (PFD)	Diagramas técnicos de detalhe das operações e correntes do processo.
Anexo V.6 – Balanço de Água e de Massa	Quantificação das entradas, saídas e fluxos de água e materiais.
Anexo V.8 – Detalhes dos Reagentes	Informação complementar sobre os reagentes utilizados no processo.

Os fluxogramas representam o funcionamento à capacidade nominal de 1,5 milhões de toneladas de minério por ano. A repartição das frações entre comercialização como matérias-primas secundárias e deposição na TSF é complementada pelas Tabelas 5.18 e 5.19 do Capítulo 5 do Plano de Lavra, distinguindo os caudais de dimensionamento das quantidades previstas no programa de exploração.

3. Reanálise da caracterização de todos os resíduos produzidos na atividade mineira.

A reanálise da caracterização dos resíduos produzidos pela atividade mineira encontra-se desenvolvida no Capítulo 7 – Caracterização dos Resíduos Mineiros do Plano de Lavra. Esta análise complementa os estudos apresentados na fase anterior, através de novos ensaios destinados a aprofundar o conhecimento das propriedades físicas, geoquímicas e geotécnicas dos estéreis e dos rejeitados de processamento, incluindo o seu comportamento a longo prazo.

Para resposta ao Elemento 3, devem ser consultados os seguintes capítulos e documentos identificados no Quadro 9.3.

Quadro 9.3 – Documentos do Plano de Lavra relevantes para a análise e resposta ao Elemento 3

Capítulo / Anexo do Plano de Lavra	Conteúdo relevante
7.1 – Metodologia, Testes e Ensaios	Metodologia de caracterização e programas complementares de ensaios laboratoriais e de campo, incluindo ensaios químicos, físicos e de lixiviação dos estéreis e ensaios geotécnicos dos rejeitados.
7.3.1 – Prévios	Resultados dos estudos anteriores, utilizados como base para a atualização da caracterização.
7.3.2 – Novos Ensaios e Testes (RECAPE)	Resultados da caracterização complementar desenvolvida expressamente em resposta ao Elemento 3, incluindo ensaios de classificação, compactação, permeabilidade, consolidação e resistência dos rejeitados, bem como a avaliação geoquímica e geomecânica dos resíduos mineiros.
7.4 – Classificação de Resíduos da Indústria Extrativa	Integração dos resultados e classificação dos resíduos, com desenvolvimento específico para os rejeitados no subcapítulo 7.4.1 e para os estéreis no subcapítulo 7.4.3.
7.4.2 – Caracterização de Resíduos não Mineiros	Identificação dos resíduos associados à construção, Lavaria, tratamento de água, manutenção e desativação, com os respetivos códigos da Lista Europeia de Resíduos, apresentados nas Tabelas 7.28 a 7.32.
7.7.3 – Rejeitados	Caracterização das propriedades geotécnicas relevantes para a deposição e o comportamento dos materiais na TSF.
7.8 – Análise Geoquímica dos Rejeitados	Avaliação do potencial de formação de ácido, enriquecimento multielementar e qualidade da água.
Anexo VII.1 – Caracterização de Escombro	Documentação técnica de suporte à caracterização dos estéreis de escavação.
Anexo VII.2 – Caracterização dos Rejeitados	Documentação técnica e resultados de suporte à caracterização dos rejeitados de processamento.

A caracterização dos resíduos mineiros é articulada com as condições de armazenamento, deposição e controlo apresentadas no Anexo VII.3 – Projeto – Instalação de Resíduos – Rejeitados, do Plano de Lavra. A análise dos resíduos não mineiros mantém-se individualizada, atendendo à diversidade das suas origens e características, não lhes sendo extensível a classificação atribuída aos estéreis e rejeitados.

4. Reanálise da classificação das instalações de resíduos.

A reanálise da classificação das instalações de resíduos encontra-se apresentada no subcapítulo 7.15 – Classificação das Instalações de Resíduos, integrado no Capítulo 7 – Caracterização dos Resíduos Mineiros do Plano de Lavra. A avaliação considera as características dos materiais, a dimensão e configuração das instalações e as potenciais consequências de uma avaria ou mau funcionamento, incluindo os riscos para a saúde humana e para o ambiente.

Com base nesta reanálise, o Plano de Lavra propõe a seguinte classificação (Quadro 9.4).

Quadro 9.4 – Classificação proposta das instalações de resíduos

Instalação	Classificação proposta	Fundamentação apresentada no Plano de Lavra
Escombreiras de estéreis	Não enquadradas na Categoria A	Considera a natureza dos materiais, as condições de deposição, as análises de estabilidade e a avaliação do potencial de ocorrência de acidente grave, em articulação com as regras operacionais e a monitorização previstas.
Instalação de armazenamento de rejeitados – TSF	Categoria A	Adota uma classificação prudencial, atendendo à granulometria dos rejeitados e ao volume depositado, considerando as potenciais consequências de falha da instalação, apesar da classificação dos materiais como inertes.

Para resposta ao Elemento 4, devem ser consultados os seguintes capítulos e documentos identificados no Quadro 9.5.

Quadro 9.5 – Documentos do Plano de Lavra relevantes para a análise e resposta ao Elemento 4

Capítulo / Anexo do Plano de Lavra	Conteúdo relevante
7.9 – Projeto da Instalação de Resíduos	Configuração, construção, deposição, drenagem e controlo da TSF.
7.10 – Análise de Estabilidade	Verificações de estabilidade da TSF.
7.11 – Monitorização e Manutenção da TSF	Programas de observação, manutenção, acompanhamento do desempenho e auditorias operacionais.
7.13 – Análise de Risco da TSF	Identificação dos riscos e das medidas de mitigação.

Capítulo / Anexo do Plano de Lavra	Conteúdo relevante
7.14 – Análise de Estabilidade das Escombreiras	Geometrias, condições de fundação, parâmetros geotécnicos, critérios de aceitação e resultados das verificações.
Anexos VII.1 e VII.2	Caracterização dos estéreis e dos rejeitados, respetivamente.
Anexo VII.3 – Projeto – Instalação de Resíduos – Rejeitados	Documentação técnica de suporte ao Projeto e à segurança da TSF, incluindo o Plano de Observação no Volume 3.

A classificação das instalações é, assim, analisada autonomamente da classificação dos resíduos: a natureza inerte dos materiais não exclui o enquadramento de uma instalação na Categoria A, como sucede com a TSF na proposta apresentada.

5. Estudo complementar de caracterização da perigosidade dos resíduos de extração, detalhado e fundamentado quanto à inexistência de produção de resíduos de extração perigosos

O estudo complementar de caracterização da perigosidade dos resíduos de extração encontra-se desenvolvido no Capítulo 7 – Caracterização dos Resíduos Mineiros do Plano de Lavra, com suporte nos Anexos VII.1 – Caracterização de Escombro e VII.2 – Caracterização dos Rejeitados.

A avaliação complementa os estudos anteriores através de ensaios químicos, físicos e de lixiviação, em laboratório e em campo, destinados a caracterizar a composição dos materiais, o potencial de geração de drenagem ácida e a mobilização de substâncias potencialmente prejudiciais para a saúde humana e para o ambiente. Para os estéreis, o programa inclui ensaios cinéticos de longo prazo, nomeadamente um ensaio em célula de humidade com duração de 61 semanas. Para os rejeitados, a análise considera também os reagentes utilizados no processamento mineral e a sua eventual presença residual.

Para resposta ao Elemento nº 5, devem ser consultados os seguintes capítulos e documentos identificados no Quadro seguinte:

Quadro 9.6 – Documentos do Plano de Lavra relevantes para a análise e resposta ao Elemento de RECAPE nº 5

Capítulo / Anexo do Plano de Lavra	Conteúdo relevante
7.1 – Metodologia, Testes e Ensaios	Metodologia de caracterização e programas complementares de ensaios laboratoriais e de campo.

Capítulo / Anexo do Plano de Lavra	Conteúdo relevante
7.3.2 – Novos Ensaios e Testes (RECAPE)	Resultados dos ensaios complementares, incluindo a avaliação geoquímica e os ensaios de lixiviação dos estéreis.
7.4.1 – Rejeitados	Caracterização e classificação dos rejeitados, considerando a composição mineral, os produtos utilizados no processamento e os resultados analíticos.
7.4.3 – Estéreis	Caracterização e classificação dos materiais provenientes da escavação.
7.8 – Análise Geoquímica dos Rejeitados	Avaliação do potencial de formação de ácido, enriquecimento multielementar e qualidade da água.
Anexos VII.1 e VII.2	Relatórios e resultados de suporte à caracterização dos estéreis e dos rejeitados, respetivamente.
Subcapítulo 5.3.4 e Anexo V.8 – Detalhes dos Reagentes	Informação complementar sobre os reagentes utilizados na Lavaria, relevante para avaliar a composição dos resíduos de processamento.

Com base nos resultados apresentados, o Plano de Lavra conclui pela natureza inerte dos estéreis e dos rejeitados caracterizados, sustentando a previsão de não produção de resíduos de extração perigosos nas condições de exploração e processamento consideradas. Esta conclusão respeita aos resíduos de extração e não se estende aos resíduos perigosos de outras atividades, como manutenção e armazenamento de produtos, identificados autonomamente no subcapítulo 7.4.2 – Caracterização de Resíduos não Mineiros do Plano de Lavra.

6. Simulação, para o ano 9 de laboração, das emissões de PM10 no interior e no exterior da área da mina e no acesso (expedição) a utilizar, com o objetivo de quantificar os impactes induzidos pelo projeto, e a concentração de PM10 na envolvente. O recetor considerado deve corresponder ao local caracterizado na situação de referência.

No âmbito dos Estudos de Qualidade do Ar realizados para o RECAPE foi efetuada uma modelação da qualidade do ar, cujos resultados são apresentados no capítulo 8.9 do presente RB, a qual contempla a simulação, no local caracterizado na situação de referência, para o ano 9 de laboração, das emissões de PM10 no interior e no exterior da área da mina e no acesso (expedição) a utilizar, com o objetivo de quantificar os impactes induzidos pelo projeto, e a concentração de PM10 na envolvente.

O Estudo de dispersão realizado concluiu que se verifica o cumprimento dos valores limite estabelecidos para as PM10, em termos diários e anuais, em ar ambiente para a proteção da saúde humana (Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual, e Diretiva (UE) 2024/2881), em todo o domínio de simulação, sem afetação de recetores sensíveis, considerando, desta forma, que o impacte da exploração da Mina do Barroso na qualidade do ar tenderá a ser negativo, direto, cumulativo, magnitude reduzida, local, certo, permanente, reversível, imediato, mitigável e pouco significativo.

7. Identificação do número e dos equipamentos que utilizam Gases fluorados com efeito de estufa (GFEE), tipo de gás, e respetivas quantidades de gases fluorados usados e as estimativas das emissões que podem ocorrer em caso de fuga.

Em resposta ao Elemento 7 da DIA, apresenta-se de seguida a identificação dos equipamentos que utilizam gases fluorados com efeito de estufa (GFEE), dos respetivos gases e a estimativa das emissões fugitivas associadas às fases de construção e exploração do Projeto.

O cálculo das emissões fugitivas foi desenvolvido através da utilização da calculadora da APA.

Fase de construção – Emissões fugitivas

Durante a fase de construção prevê-se a emissão fugitiva de cerca de 0,67 kg correspondentes ao gás HFC-32, que totaliza 0,45 tCO2eq.

Fase de exploração – Emissões fugitivas

Durante a fase de exploração, estimam-se emissões fugitivas acumuladas de cerca de 198,75 kg de R134a, 17,64 kg de HFC-32, 15,75 kg de R1234yf e 2,16 kg de R513A. Anualmente estima-se a emissão de 18,10 tCO2eq e cerca de 271,57 tCO2eq durante o período de exploração que corresponde a 15 anos. (Quadro 9.7).

Quadro 9.7 – Quantificação das fugas de gases fluorados nos equipamentos durante a fase de exploração do projeto

Equipamento	Tipo de gás	Quantidade (kg)	Emissões (tCO2- eq)
Climatização da subestação	R32	2,52	1,71
Climatização da administração	R32	2,52	1,71
Climatização do laboratório	R32	2,52	1,71
Climatização da sala de controlo	R32	2,52	1,71
Climatização de apoio às oficinas	R32	2,52	1,71
Climatização das salas elétricas da lavaria	R32	5,04	3,41
Secadores frigoríficos de ar comprimido	R513A	2,16	1,24
Ar condicionado dos equipamentos de perfuração	R134a	30,00	39,00
Ar condicionado dos equipamentos de carregamento	R134a	22,05	28,67
Ar condicionado dos camiões de transporte	R134a	62,70	81,51
Ar condicionado dos equipamentos auxiliares	R134a	78,00	101,40

Equipamento	Tipo de gás	Quantidade (kg)	Emissões (tCO2- eq)
Ar condicionado da pequena escavadora e retroescavadora	R134a	6,00	7,80
Ar condicionado das viaturas ligeiras de apoio	R1234yf	11,25	<0,01
Ar condicionado do minibus	R1234yf	4,50	<0,01
Total			**271,57**

8. Estimativas de carbono retido com a reposição da biomassa associada à concretização do PARP para avaliar se é restituído o carbono perdido com a desmatação, limpeza e decapagem dos solos.

Em resposta ao Elemento nº 8 da DIA, apresenta-se de seguida a estimativa do carbono retido com a reposição da biomassa estimada pelos planos de compensação Plano de compensação do Carvalhal (MC9), Plano de Compensação de Sobreiros e Projeto de Arborização – **ANEXO 10.6, 11.5 e 11.6 do Volume IV Anexos,** respetivamente – e a sua comparação com as perdas de carbono associadas à desmatação, limpeza e decapagem dos solos, de modo a avaliar se as intervenções de recuperação permitem restituir o carbono perdido.

Fase de construção - Outras emissões do processo:

Para a estimativa da perda de carbono armazenado associada às atividades de desmatação, limpeza e preparação dos terrenos necessárias à implementação do projeto, foi utilizada a calculadora de GEE disponibilizada pela APA.

O cálculo foi desenvolvido considerando as áreas afetadas por cada tipologia de ocupação do solo e os respetivos fatores de perda de carbono armazenado, expressos em tCO_2/ha.

Deste modo, estima-se uma perda total de carbono armazenado de aproximadamente 37 776,18 tCO_2, conforme apresentado no Quadro 9.8.

Quadro 9.8 – Estimativa de perda de carbono armazenado associada à desmatação durante a fase de construção da Mina do Barroso

Eliminação de usos do solo	Perda de carbono armazenado por área (tCO_2/ha)	Área afetada (ha)*	Perda de capacidade de sequestro de carbono (tCO_2)
Carvalhos	112	23,13	2 590,56
Eucalipto	72	2,12	152,64
Pinheiro-bravo	119	281,10	33 450,91

Eliminação de usos do solo	Perda de carbono armazenado por área (tCO_2/ha)	Área afetada (ha)*	Perda de capacidade de sequestro de carbono (tCO_2)
Matos e pastagens	50,28	23,15	1 163,98
Sobreiros	79	5,19	409,71
Agricultura	36,42	0,23	8,38
Total			**37 776,18**

Fase de exploração - Outras emissões do processo:

O ganho acumulado de carbono foi estimado considerando um horizonte temporal de 15 anos, correspondente ao período de exploração do projeto. O Quadro 9.9 apresenta as áreas de compensação previstas e os respetivos ganhos estimados de carbono ao longo do período considerado.

Quadro 9.9 – Ganho de carbono associado às medidas de compensação durante a fase de exploração da Mina do Barroso

Criação de usos do solo	Ganho de carbono armazenado por área (tCO_2/ha)	Área afetada (ha)*	Ganho de capacidade de sequestro de carbono (tCO_2)
Pinheiro-bravo	6,93	306,36	31 846,12
Sobreiros	3,20	3,20	57,60
Carvalhal	21,89	21,89	1 448,09
Total			**33 351,81**

9. Peças escritas e desenhadas do projeto de execução demonstrando de forma inequívoca o seguinte:

i. Criação de uma zona de proteção com uma largura mínima de 100 metros para cada lado do limite do leito do rio Covas em toda a extensão que atravessa a área de influência da exploração;

ii. Implementação dos sistemas de alerta para evitar o transbordo dos reservatórios RCA e RCS e a consequente rejeição de águas residuais, de forma descontrolada;

iii. Funcionamento das diferentes redes de abastecimento de água, drenagem de águas (residuais e pluviais) e recirculação. Considerando que não estão previstas rejeições de águas residuais, deve ser claramente demonstrado que os respetivos circuitos de drenagem são separativos do circuito de águas naturais, cujas características não são influenciadas pelos trabalhos de exploração e podem ser encaminhadas para o rio Covas;

iv. Sistema de restituição das águas dos reservatórios RA2 e RA3 à rede hidrográfica;

v. Prever um circuito independente de restituição a água do reservatório RA1 ao rio Covas, mesmo não estando prevista qualquer descarga a partir desta infraestrutura;

vi. Localização e tipologias dos diferentes sistemas de tratamento de águas residuais previstos e ligação aos sistemas de recirculação de água para o processo industrial; vii. Simulação da futura reposição das linhas de água afetadas pelo projeto, tendo em consideração o objetivo de procurar mimetizar a situação de referência no que respeita aos aspetos hidromorfológicos.

O Projeto de Execução que dá resposta aos requisitos identificados no Elemento 9 é o PLANO DE LAVRA, projeto submetido conjuntamente com a documentação do RECAPE, cuja conformidade com a DIA é alvo de avaliação no presente RECAPE.

Assim, com base na informação constante do Plano de Lavra, apresentam-se os elementos do Projeto de Execução relativos à proteção do rio Covas, à segregação e gestão dos circuitos de água, aos sistemas de tratamento e restituição e à recuperação das linhas de água afetadas. A informação encontra-se desenvolvida no Capítulo 6 – Infraestruturas do Plano de Lavra, nos respetivos anexos técnicos e nos estudos de recursos hídricos do RECAPE, devendo ser articulada com o DESENHO DO PROJETO 40889-PE-3000-DE-0007.

i. Zona de proteção do rio Covas

A implantação do Projeto salvaguarda o leito do rio Covas, não estando prevista a instalação de estruturas do Projeto no seu interior nem a sua ocupação pelas componentes mineiras. A proteção desta linha de água articula-se com a segregação dos escoamentos, o controlo de sedimentos e a gestão das águas provenientes das áreas operacionais.

O DESENHO DO PROJETO 40889-PE-3000-DE-0007 constitui a peça de referência para a representação da implantação relativamente ao rio Covas e à zona de proteção exigida pela DIA, com uma largura mínima de 100 m para cada lado do limite do leito, em toda a extensão abrangida pela área de influência da exploração.

ii. Sistemas de alerta dos reservatórios RCA e RCS

O Projeto prevê instrumentação para acompanhamento dos níveis de água nos reservatórios, incluindo sensores de medição contínua e dispositivos redundantes de deteção de níveis mínimo e máximo, associados à emissão de sinais de aviso e alarme.

Estes dispositivos permitem identificar a aproximação aos níveis operacionais definidos e desencadear as ações de gestão necessárias para prevenir o transbordo e a rejeição descontrolada de águas. O seu funcionamento articula-se com a gestão das disponibilidades de armazenamento, da bombagem, do tratamento e da reutilização de água, bem como com as inspeções e a manutenção das infraestruturas.

As características dos dispositivos encontram-se desenvolvidas no Capítulo 6 e no Anexo VI.5 do Plano de Lavra, complementados pelo **Anexo 7.7 do Volume IV – Anexos** do RECAPE, relativo à instrumentação dos reservatórios.

iii. Redes de abastecimento, drenagem e recirculação

A gestão hídrica assenta na separação entre as águas naturais sem contacto com as atividades mineiras e as águas provenientes das áreas operacionais, com circuitos de recolha, armazenamento, tratamento e reutilização adequados à sua origem e qualidade:

Águas naturais sem contacto: recolhidas através das estruturas de desvio e encaminhadas para os reservatórios de água limpa, mantendo a separação relativamente às áreas intervencionadas;

Águas de contacto das áreas mineiras: encaminhadas para os reservatórios RCS-01 e RCS-02, para retenção de sedimentos e controlo de hidrocarbonetos;

Águas industriais e drenagens da TSF: encaminhadas para o RCA-01 e para o sistema de tratamento de águas residuais industriais;

Águas tratadas: armazenadas no RCA-02 e disponibilizadas para reutilização nos usos compatíveis;

Águas residuais domésticas: recolhidas por uma rede própria e encaminhadas para tratamento específico, independente do circuito industrial.

A recirculação interna da Lavaria complementa este sistema, permitindo recuperar água nos circuitos de processamento e reduzir as necessidades de água de reposição. O funcionamento das redes encontra-se descrito nos subcapítulos 5.3.2, 5.3.3, 6.8 e 6.9, no Anexo V.6 e nos Anexos VI.4 a VI.6 do Plano de Lavra.

As situações de descarga previstas no Projeto devem ser expressamente distinguidas da restituição de águas naturais, identificando-se a origem das águas, as condições de qualidade e os mecanismos de controlo aplicáveis.

iv. Restituição das águas dos reservatórios RA2 e RA3 à rede hidrográfica

O Projeto de Execução desenvolve as infraestruturas de armazenamento de águas limpas e os respetivos órgãos de descarga, incluindo descargas de fundo, descarregadores de cheias e dispositivos de dissipação de energia, descritos no subcapítulo 6.9 e no Anexo VI.5 do Plano de Lavra.

No Projeto de Execução apresentado em RECAPE, o reservatório RA3 referido na DIA corresponde ao atual RA-02, enquanto a solução anteriormente designada RA2 corresponde atualmente apenas a um canal de desvio, sem armazenamento de água, conforme se pode visualizar na Figura 9.4.

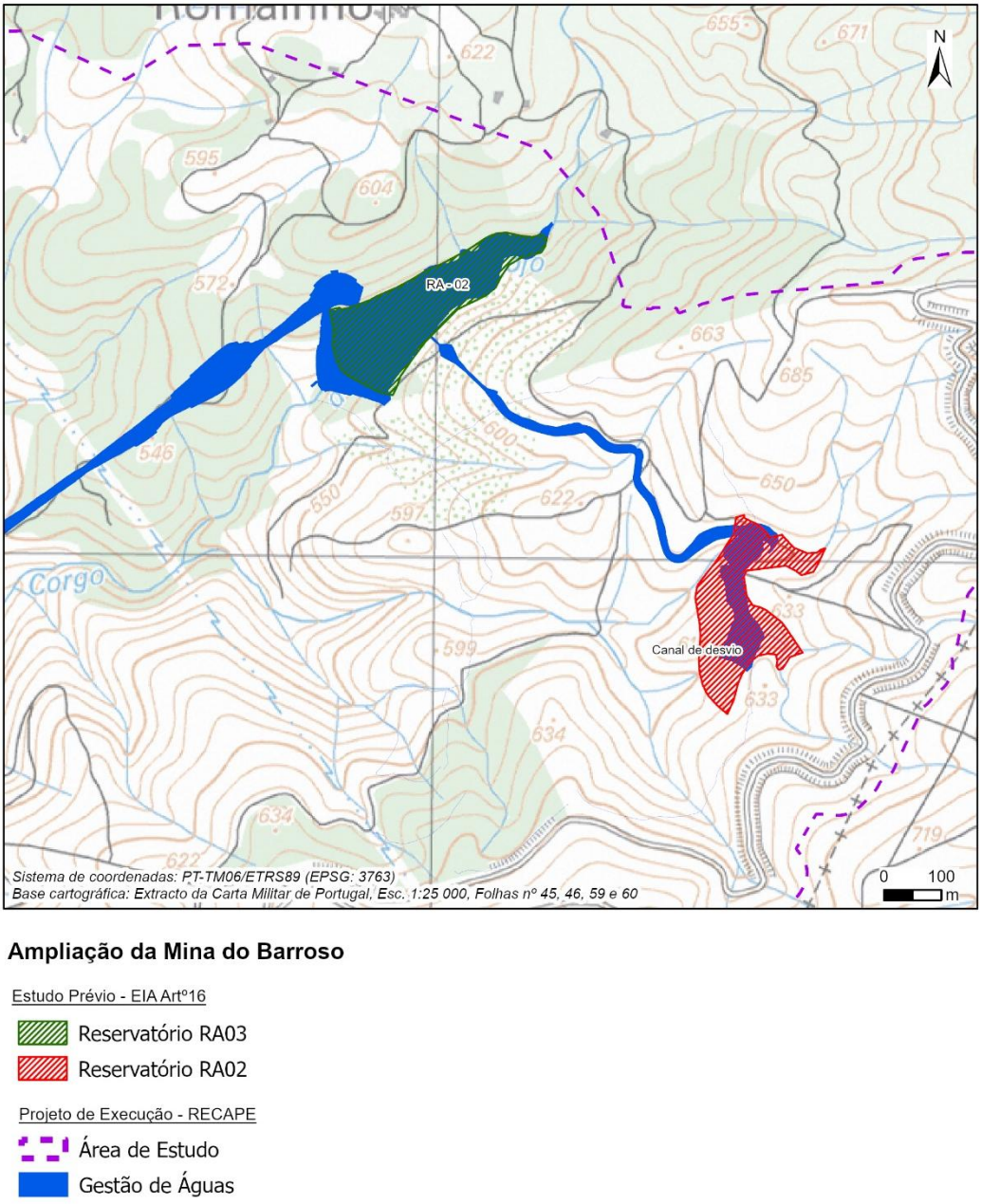


Figura 9.4 – Correspondência entre as soluções de reservatórios previstas no EIA reformulado (Art 16.º) e no Projeto de Execução (RECAPE).

v. Circuito independente de restituição ao rio Covas

O Projeto de Execução prevê um circuito independente de restituição da água do reservatório RA1 ao rio Covas, separado das redes de drenagem de águas de contacto e de águas residuais. A solução integra os órgãos de descarga e os dispositivos de dissipação de energia associados, encontrando-se desenvolvida no subcapítulo 6.9 e no Anexo VI.5 do Plano de Lavra.

vi. Sistemas de tratamento e ligação à recirculação

O Projeto integra os seguintes sistemas de tratamento, descritos no Quadro seguinte:

Quadro 9.10 – Sistemas de tratamento de águas residuais, articulação com a gestão hídrica do Projeto e documentação de suporte

Sistema	Função e ligação à gestão hídrica	Documentação de suporte
ETAR doméstica	Tratamento dos efluentes das instalações sociais e de apoio, através de tecnologia MBR, com encaminhamento da água tratada para reutilização compatível através do RCA-02.	Subcapítulo 6.8.2 e Anexo VI.4 do Plano de Lavra
ETARI	Tratamento das águas industriais, regularizadas no RCA-01, e encaminhamento da água tratada para o RCA-02, para reutilização na Lavaria.	Subcapítulos 6.8.3 e 6.8.4 e Anexo VI.4 do Plano de Lavra
Sistemas de retenção e recuperação de hidrocarbonetos	Controlo dos hidrocarbonetos livres e flutuantes nas águas afluentes aos RCS-01 e RCS-02.	Anexo VI.6 do Plano de Lavra

vii. Reposição das linhas de água afetadas

A recuperação das linhas de água afetadas articula-se com o enchimento das cortas, a modelação final dos terrenos e a reposição das drenagens. As intervenções procuram aproximar a configuração final da situação de referência, considerando o traçado, o perfil longitudinal, as secções transversais, a continuidade do escoamento e a recuperação da vegetação ripícola, com recurso a técnicas de engenharia natural.

O desenvolvimento destas soluções consta do Capítulo 9 – Plano Ambiental de Recuperação Paisagística e respetivo Anexo IX.1 – PARP-RECAPE, Capítulo 11 – Plano de Encerramento do Plano de Lavra, e do Plano de Recuperação Biofísica das Linhas de Água Afetadas, apresentado no **Anexo 7.3 do Volume IV – Anexos** do RECAPE.

10. Estudo Prévio de Requalificação Ambiental e Paisagística da massa de água rio Covas (PT03DOU0204), no concelho de Boticas e de parte da massa de água rio Beça (PT03DOU0300A) até à confluência do rio Covas com o rio Beça, no concelho de Ribeira de Pena.

No âmbito dos Estudos de Recursos Hídricos reunidos no ANEXO 7, e em resposta ao solicitado no presente Elemento, apresenta-se o projeto de ***Requalificação Ambiental e Paisagística da Massa de Água Rio Covas (PT03DOU0204) e de Parte da Massa de Água Rio Beça (PT03DOU0300A)*** que pode ser consultado no **ANEXO 7.4 do Volume IV-Anexos**.

O documento referido Estudo dá igualmente resposta à medida de compensação MC1.

11. Atualização do modelo hidrogeológico elaborado pela KP (2022) com dados de níveis piezométricos atualizados e com o projeto mineiro preconizado. Nessa sequência, deve também ser elaborado um modelo de transporte de soluto (contaminantes) de modo a criar cenários da eventual propagação de uma pluma de contaminação proveniente das escombreiras, assim como da instalação de resíduos (TSF).

No âmbito dos Estudos de Recursos Hídricos reunidos no ANEXO 7, e em resposta ao solicitado no presente Elemento, apresenta-se o ***Estudo Hidrogeológico da Mina do Barroso***, que pode ser consultado no **ANEXO 7.1 do Volume IV – Anexos**.

Este Estudo, que representa uma atualização do modelo hidrogeológico previamente elaborado pela KP (2022), incorpora dados de níveis piezométricos mais recentes e o projeto mineiro atualmente preconizado.

Adicionalmente, foi desenvolvido um modelo de transporte de soluto, com o objetivo de simular cenários de eventual propagação de plumas de contaminação associadas às escombreiras e à instalação de resíduos (TSF).

O modelo hidrogeológico atualizado e o modelo de transporte de soluto integram o Estudo Hidrogeológico cujo ficheiro contempla os seguintes anexos:

- Anexo I - Cenários de *Dewatering*
- Anexo II - *Logs* de Sondagens
- Anexo III - Interpretação de Ensaios de Caudal

O estudo hidrogeológico teve como base trabalhos anteriores ao Projeto Mineiro do Barroso, assim como um programa de exploração assente na interpretação das principais estruturas geológicas que intersetam e se encontram na envolvência das massas mineralizadas: Grandão, Reservatório, Pinheiro e Noa. Essas estruturas foram assumidas como potenciadoras de fluxo subterrâneo em direção às cortas, quando estas forem alvo de rebaixamento de níveis freáticos (processo de *dewatering*) para permitir a exploração das massas minerais.

Entre 2023 e 2024 foi desenvolvido um programa de sondagens hidrogeológicas exploratórias, e foram instalados com sucesso seis furos de pesquisa que foram alvo de ensaios de bombagem, e cujos dados obtidos permitiram determinar parâmetros hidráulicos dos aquíferos locais. Os caudais obtidos variaram entre 5 e 20 l/s em mais de 30 % dos furos do programa de sondagens. No total, foram efetuadas 11 perfurações, sendo que as profundidades variaram entre 112 e 240 m.

Com base nos dados obtidos nos estudos realizados, juntamente com os dados de monitorização de águas subterrâneas e informações de estudos anteriores, foi possível elaborar um modelo numérico do aquífero local. Paralelamente, foi também possível efetuar uma modelação preditiva interpolar fluxos subterrâneos induzidos pelo rebaixamento mecânico de níveis freáticos (processo de *dewatering*) nas cortas e impactes sobre os sistemas hidrogeológicos locais.

A preparação de um esboço hidrogeológico, corolado com um modelo hidrogeológico concetual, visou constituir uma antecâmara para a compreensão da modelação numérica (preditiva). Por outro lado, visou representar uma síntese pictográfica da hidrogeologia da região.

A inclusão de um esboço cartográfico ilustrativo a piezometria local, pretendeu constituir uma *baseline* dos níveis freáticos e piezométricos existentes do processo de *dewatering*. Além disso, permitiu definir os padrões naturais de fluxo hídrico subterrâneo, determinados pelas condicionantes físicas e naturais.

A modelação realizada seguiu as Diretrizes Australianas de Modelação de Águas Subterrâneas (AGWMG, 2012). Segundo as mesmas diretrizes, o modelo realizado enquadra-se na Classe 1, na medida em são escassos os dados espaciais (monitorização fora das áreas imediatas das cortas) e temporais (monitorizações contínuas de longo prazo, em várias estações). Com efeito, não são devidamente conhecidos aspetos como gradientes hidráulicos e níveis piezométricos em áreas afastadas das cortas, e esta situação poderá ter grandes implicações nas estimativas de rebaixamento nessas mesmas áreas. Esta limitação, também pode influenciar ao nível das avaliações efetuadas ao nível dos fluxos e transportes de contaminantes.

De forma a contornar alguns destes aspetos, e seguindo as diretrizes da GMDSI foi adotada uma abordagem estocástica em muitas das avaliações realizadas. A avaliação da monitorização de partículas foi uma exceção a esta abordagem a qual assumiu um cariz essencialmente indicativo, pelo que será alvo de reavaliações futuras à medida que forem disponibilizados mais dados. Todavia, a modelação realizada poderá ser considerada adequada para um Estudo de Viabilidade e atende aos requisitos da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Os resultados obtidos revelaram que o modelo alcançou uma boa correspondência entre os níveis de água medidos e simulados. As principais conclusões da modelação apresentam-se nos pontos que se seguem:

- O volume total de *dewatering* previsto para a futura Mina Barroso é de 14.658 a 21.636 ML ao longo da vida útil da mina;

- O pico de caudal de *dewatering* previsto é de 73 l/s, e foi estimado para o 3º trimestre do 3º ano de mineração, sendo resultante das necessidades combinadas de *dewatering* nas cortas Grandão e Pinheiro;

- Durante a mineração, não são previsíveis rebaixamentos significativos nas nascentes identificadas devido ao processo de *dewatering* das cortas. Os rebaixamentos previstos nas nascentes variam entre: 0,5 m, na nascente SP5 e 0,44 m, na nascente SP4;

- É previsível uma total recuperação de níveis freáticos até 7,5 anos após a cessação da mineração, tanto nas cortas alvo de simulação, como nas nascentes estudadas. Prevê-se uma recuperação total até aos níveis pré-mineração;

Dois dos furos instalados no âmbito do Estudo de Viabilidade Definitiva (DFS) poderão ser úteis para o fornecimento de água durante a fase de construção do Projeto e, simultaneamente, auxiliar nas ações de rebaixamento dos níveis freáticos.

12. Proposta de criação de um corredor de conectividade que permita e promova a circulação dos lobos entre as alcateias mais afetadas pelo projeto, e cuja definição detalhada deve ser alvo de aprovação prévia por parte ICNF, de forma a minimizar os impactes de exclusão da área do projeto, desde a sua fase de construção até à sua desativação.

No âmbito dos Estudos dos Sistemas Ecológicos reunidos no ANEXO 10, e em resposta ao solicitado no presente Elemento, apresenta-se o ***Corredor de Conectividade do Lobo*** que pode ser consultado no **ANEXO 10.2 do Volume IV-Anexos**.

A proposta técnica para o Corredor de Conectividade do Lobo, apresentada pela *SAVANNAH LITHIUM LDA* & FELMICA MINERAIS INDUSTRIAIS, S.A., contempla os seguintes aspetos:

- Enquadramento teórico
- Plano Estratégico
    - I - Modelação de corredores ecológicos
    - II – Planeamento dos corredores ecológicos
        - II.1 – Priorização das áreas a intervir
        - II.2 – Classificação e planeamento dos corredores ecológicos
    - III – Monitorização dos corredores ecológicos

O documento relativo ao Corredor de Conectividade do Lobo já teve o aval do ICNF como se pode constatar na troca de correspondência com esta Entidade, apresentada no final do **ANEXO 10.2 do Volume IV-Anexos**.

De acordo com o referido estudo, a fragmentação da paisagem em Portugal está a limitar a dispersão do lobo-ibérico, reduzindo o fluxo genético e contribuindo para a estruturação e vulnerabilidade de alguns núcleos populacionais.

O estudo apresentado visa promover a conectividade ecológica entre alcateias próximas das minas do Barroso e Lousas, minimizando os impactos da exploração mineira sobre a espécie.

A abordagem proposta baseia-se na criação de corredores ecológicos e "*stepping stones*" entre centros de atividade/reprodução das alcateias.

A definição dos corredores utiliza modelação ecológica de adequabilidade de habitat (modelo de Máxima Entropia) baseada em dados de presença de lobo e variáveis ambientais.

A conectividade entre alcateias é modelada através de teoria de circuitos, identificando as áreas com maior probabilidade de dispersão entre cinco pontos focais principais.

Os resultados apresentados permitem identificar prioridades de conservação e zonas críticas para garantir movimentos entre alcateias, contribuindo para a manutenção do núcleo populacional regional.

A implementação dos corredores requer priorização de áreas, validação em campo e medidas de gestão, incluindo restauro de habitat e mitigação de ameaças (ex.: perturbação, incêndios, furtivismo).

Conclui-se que os corredores ecológicos devem ser implementados com gestão adaptativa e monitorização contínua, integrando novos dados de presença de lobo para melhorar progressivamente os modelos e a eficácia das medidas.

13. Análise da sistematização do ponto de situação da instalação face à implementação das Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) do documento *Best Available Techniques Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries* (BREF MWEI), conforme a Diretiva 2006/21/EC, que estabelece as conclusões sobre as MTD para a gestão de resíduos da Indústria Extrativa.

Em resposta ao solicitado no presente Elemento, apresenta-se um ficheiro Excel com a ***Sistematização das Melhores Técnicas Disponíveis (MTD***) no âmbito dos seguintes documentos de referência:

- BREF - Gestão de Resíduos de Indústrias Extrativas (MWEI) | Data de adoção: 12/2018 | Versão: 11/2022
- BREF - Emissões resultantes do armazenamento (EFS) | Data de adoção: 07/2006 | Versão: 06.10.2017
- BREF - Eficiência energética (ENE) | Data de adoção: 02/2009 | Versão: 06.10.2017
- BREF - Sistemas de arrefecimento industrial (ICS) | Data de adoção: 12/2001 | Versão: 06.10.2017

A sistematização das MTD pode ser consultada no **ANEXO 16.1 do Volume IV – Anexos.**

14. Estudo específico, e adequado à fase de projeto de execução, de caracterização e avaliação de impactes no Ambiente Sonoro que contemple:

a) A realização de uma nova campanha de medições de caracterização da situação de referência do Ambiente Sonoro. Nessa campanha, para além de todos os pontos identificados no EIA do projeto modificado, podem ser selecionados pontos de caracterização adicionais, representativos das diversas realidades em presença para as atividades a empreender neste projeto, seja em relação à fase de construção ou de exploração.

b) A realização de uma campanha de medições específica para verificação do potencial de ocorrência de efeito de anfiteatro. Pretende-se que estas medições incluam o funcionamento de fontes sonoras intensas cujo efeito terá de ser caracterizado nas seguintes condições: medição simultânea no local onde se situa a fonte, no recetor mais próximo e na(s) encosta(s) oposta(s). A CA disponibiliza-se para acompanhar a preparação, montagem e execução desse procedimento específico, em condições a acordar entre a Autoridade de AIA e o proponente.

c) Uma avaliação de impactes que inclua os resultados de todas as medições realizadas no âmbito da caracterização da situação de referência (como as medições representam várias épocas do ano, às quais correspondem níveis sonoros com alguma variabilidade, deve ser determinado um valor anual representativo da globalidade dos regimes sonoros identificados), da monitorização específica mencionada no item anterior, de um eventual novo estudo de tráfego que atenda ao maior detalhe da solução a desenvolver em projeto de execução e à fina definição de todos os equipamentos a utilizar, ao desenho das instalações industriais a construir e dos novos acessos interiores e exterior. Devem ser apresentadas as peças escritas e desenhadas que permitam a perceção da contribuição de cada fonte sonora nos recetores mais próximos.

d) A definição e dimensionamento específico das medidas de minimização necessárias, devendo ser indicadas as características das mesmas e as atenuações necessárias para garantir o cumprimento da legislação em vigor. Devem ser sempre privilegiadas as soluções naturais, nomeadamente, utilizando a própria configuração do terreno na proteção da lavaria, dos acessos internos e da laboração nas próprias cortas, entre outras. Sendo referida a possibilidade de ser necessária "a modificação da entrada e do desenvolvimento da extração da corta Reservatório para reduzir os níveis de ruído nos recetores sensíveis mais próximos" tal alteração já deve estar refletida no projeto de execução e na avaliação ambiental da correspondente fase - Não se considera que as cortinas arbóreas se possam assumir como uma barreira acústica, pelo que a sua adoção apenas deve ser equacionada enquanto embelezamento de uma solução robusta que efetivamente consiga reduzir a propagação sonora das atividades associadas a este projeto. Uma eventual solução de minimização acústica pode passar pela conjugação de barreiras naturais e artificiais, permanentes ou amovíveis de acordo com a progressão das atividades a desenvolver. Esta opção deve ser devidamente dimensionada e, também, demonstrada com recurso a peças desenhadas que permitam a visualização da localização das BA e dos potenciais recetores a proteger, pelo menos em planta e em perfil.

e) A apresentação da versão final do cronograma de atividades, que deve incluir todas as atividades relacionadas com a proteção sonora das comunidades, nomeadamente, a construção das barreiras acústicas previstas.

Tendo sido solicitado um "*Estudo Específico e adequado à fase de Projeto de execução, de caraterização e avaliação de impactes no Ambiente Sonoro…*", foi desenvolvido o ***Estudo Complementar de Ruído Ambiente e Vibrações Ambientais*** que é apresentado no **Anexo 8.1 do Volume IV - Anexos**.

Os trabalhos desenvolvidos no referido Estudo pretendem dar cumprimento ao solicitado na DIA, contemplando (destacam-se as alíneas i) a vi)):

i) a reavaliação do ambiente sonoro local atual nos locais mais expostos com ocupação sensível ao ruído, com recurso a nova campanha experimental de medições;

ii) a realização de uma campanha de medições específica para verificação do potencial de ocorrência de efeito de anfiteatro;

iii) a análise dos eventuais impactes resultantes no ambiente sonoro local, quer na fase de construção quer na fase de exploração decorrentes do normal funcionamento da infraestrutura mineira;

iv) analise da conformidade do projeto à luz do enquadramento legal e respetivas conclusões;

v) apontar e recomendar eventuais medidas e estratégias minimizadoras de impactes no ambiente sonoro;

vi) elaborar, se necessário, o Programa de Gestão e Monitorização de Ruído;

vii) avaliar os valores atuais de vibrações nos locais mais expostos com ocupação sensível aos impulsos vibráteis;

viii) 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;

ix) apontar e recomendar eventuais medidas e estratégias minimizadoras de eventuais impactes induzidos por vibrações;

x) elaborar, se necessário, o Programa de Gestão e Monitorização de Vibrações.

No âmbito do Ambiente Sonoro, o Estudo concluiu que *não haverá lugar a impactes negativos no ambiente sonoro local resultantes do normal funcionamento da Mina do Barroso, não se prevendo a necessidade de adoção de outras medidas minimizadoras de ruído específicas,* recomendando, contudo a *implementação de um Programa de Monitorização de Ruído durante o normal funcionamento da Mina do Barroso, dando destaque ao local P3.*

Refere ainda que 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 e das atividades mineiras na Mina do Barroso, considerados na análise do estudo apresentado.

> 15. Estudo, adequado à fase de projeto de execução, de caracterização e avaliação de impactes relativo às Vibrações que contemple:
>
> a) A realização de uma campanha de medições de caracterização da situação de referência das Vibrações. Nessa campanha, consoante a alternativa eleita, devem ser selecionados pontos de caracterização adicionais, representativos das diversas realidades em presença para as atividades a empreender neste projeto, seja em relação à fase de construção ou de exploração.
>
> b) A realização de uma campanha de monitorização específica para verificar as leis de propagação de vibrações aplicáveis no dimensionamento dos diagramas de carga, embora tal não impeça a implementação do Plano de Monitorização de Vibrações – Deve começar por ser realizada na atual exploração e sendo atualizada com os resultados das monitorizações que vão sendo efetuadas ao longo do processo extrativo.
>
> c) A realização de uma nova avaliação de impactes, com o detalhe adequado à solução desenvolvida em projeto de execução, que garanta o cumprimento das disposições da NP2074:2015 e da BS 6472-2:2008 "*Guide to evaluation of human exposure to vibration in buildings Part 2: Blast-induced vibration*". Apesar de não estar prevista e não ser equacionável a utilização de explosivos em período diferente do diurno e em dias úteis, salienta-se, desde já, que os limites impostos pela norma BS6472-2:2008 em período noturno são inferiores aos indicados pela norma NP 2074:2015 e pela norma interna da Savannah, pelo que será necessário contemplar o cumprimento de todas as disposições aplicáveis.
>
> d) A definição e dimensionamento específico das medidas de minimização necessárias. Nomeadamente, o ajuste do diagrama de carga, para garantir o cumprimento do critério de incomodidade e a garantia de que apenas serão feitas detonações exclusivamente em período diurno, em momento a combinar com a população e/ou seus representantes.

Tendo sido solicitado um "*Estudo Específico e adequado à fase de Projeto de execução, de caraterização e avaliação de impactes relativo às vibrações…*", foi desenvolvido o ***Estudo Complementar de Ruído Ambiente e Vibrações Ambientais*** que é apresentado no **Anexo 8.1 do Volume IV - Anexos**.

Os trabalhos desenvolvidos no referido Estudo pretendem dar cumprimento ao solicitado na DIA, contemplando (destacam-se as alíneas vii) a x)):

i) a reavaliação do ambiente sonoro local atual nos locais mais expostos com ocupação sensível ao ruído, com recurso a nova campanha experimental de medições;

ii) a realização de uma campanha de medições específica para verificação do potencial de ocorrência de efeito de anfiteatro;

iii) a análise dos eventuais impactes resultantes no ambiente sonoro local, quer na fase de construção quer na fase de exploração decorrentes do normal funcionamento da infraestrutura mineira;

iv) analise da conformidade do projeto à luz do enquadramento legal e respetivas conclusões;

v) apontar e recomendar eventuais medidas e estratégias minimizadoras de impactes no ambiente sonoro;

vi) elaborar, se necessário, o Programa de Gestão e Monitorização de Ruído;

vii) avaliar os valores atuais de vibrações nos locais mais expostos com ocupação sensível aos impulsos vibráteis;

viii) 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;

ix) apontar e recomendar eventuais medidas e estratégias minimizadoras de eventuais impactes induzidos por vibrações;

x) elaborar, se necessário, o Programa de Gestão e Monitorização de Vibrações.

No âmbito das vibrações, o Estudo concluiu que da análise efetuada se verificou que "*não é expectável que as vibrações decorrentes dos desmontes nesta Mina excedam os limiares estipulados na NP-2074 (de 15 de junho de 2015), "Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas", pelo facto da Savannah ter imposto um limite interno admissível de apenas 3 mm/s.*", considerando, no entanto, que "*as populações mais próximas poderão ser afetadas de forma negativa durante a ocorrência das detonações*" e recomendando a adoção de medidas de minimização de caráter informativo, preventivo e cautelar.

16. Parecer da Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC), relativo a eventuais conflitualidades do projeto com a utilização do espaço aéreo e cumprimento da balizagem de segurança das estruturas cuja altura seja crítica, designadamente no que diz respeito à linha de alta tensão que atravessa a Mina e que será objeto de relocalização.

A Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC), em resposta às consultas de Entidades efetuadas no âmbito do presente RECAPE, cujos resultados podem ser consultados no **ANEXO 2 do Volume IV – Anexos**, emitiu dois pareceres:

- Parecer Ref. DIN|DIA - 2024/0123, de 25/01/2024, no qual refere que:

- Parecer Ref. S01226-202601, de 05/02/2026

Ambos os pareceres referem o seguinte:

- A AE "não é abrangida por qualquer servidão aeronáutica civil, ou superfícies de proteção de aeródromos civis certificados ou pistas para ultraleves aprovadas pela ANAC", nem se encontra "próxima de pontos de recolha de água por aeronaves envolvidas ao combate de incêndios rurais (pontos de scooping)", recomendando que em fase de projeto de execução deverá ser considerada a "*balizagem diurna e luminosa de eventuais obstáculos que as infraestruturas de superfície possam constituir, bem como de linhas aéreas e seus apoios, em conformidade com a Circular de Informação Aeronáutica 10/03, de 6 de Maio, "Limitações em Altura e Balizagem de Obstáculos Artificiais à Navegação Aérea*".

O Plano de Lavra contempla a balizagem das linhas elétricas aéreas e seus apoios.

17. Informação sobre a rede nacional de postos de vigia de apoio à vigilância e deteção de incêndios, nomeadamente através das respetivas coordenadas na área abrangida pelo projeto.

Em resposta ao Elemento nº 17 da DIA, a informação disponibilizada pela GNR, nas consultas às entidades, realizadas em 2024 e 2026, confirma a inexistência de infraestruturas da Rede Nacional de Postos de Vigia na área de estudo do Projeto. Na envolvente, foi identificado o posto de vigia do Alto dos Púcaros, nas coordenadas geográficas latitude 41,602692° e longitude −7,810161°, cuja visibilidade, segundo a GNR, não se prevê que seja afetada pelo Projeto.

A correspondência com a entidade encontra-se apresentada no **Anexo 2** do **Volume IV – Anexos**.

18. Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO), integrando todas as medidas da presente decisão aplicáveis e que deve integrar o Caderno de Encargos da Obra. O PAAO deve incluir também a Carta de Condicionantes.

Em resposta ao Elemento nº 18 da DIA, apresenta-se o **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO),** integrado no **Volume V – RTFMCA**, que reúne todas as medidas da DIA aplicáveis à fase de obra e estabelece os procedimentos de acompanhamento e verificação do seu cumprimento. O PAAO será integrado no Caderno de Encargos da Obra, vinculando as entidades executantes ao cumprimento das disposições ambientais nele estabelecidas.

O PAAO inclui a Carta de Condicionantes, apresentada nos **DESENHOS 209 e 210 do Volume III – Peças Desenhadas**, e articula-se com o Plano de Acessos à Obra, constante

do **DESENHO 651** do mesmo volume, para orientar a implantação dos trabalhos e a circulação de veículos e equipamentos, salvaguardando as áreas e os valores a proteger.

19. Plano de Acessos à obra, que deve ser consolidado somente após os trabalhos de prospeção arqueológica e de acordo com os respetivos resultados, e que deve respeitar:

a) A criação de acessos deve procurar minimizar a afetação de solos e vegetação, pelo que a abertura de novos acessos deve ser efetuada apenas se estritamente necessário;

b) Na abertura de acessos às infraestruturas e/ou beneficiação de caminhos existentes deve-se ter em atenção os seguintes critérios:

i. Evitar as ocorrências patrimoniais identificadas no decurso do EIA e respetivas áreas de proteção;

ii. Deve proceder-se à caracterização das áreas dos acessos através de prospeção arqueológica sistemática e à consequente avaliação dos impactes dos acessos.

c) O Plano de Acessos deve incluir cartografia à escala no mínimo de 1: 2 000 com representação do acesso para cada apoio e representação através de cor ou trama (para diferenciar se se trata de novo acesso; acesso existente ou acesso a beneficiar).

Em resposta ao Elemento nº 19 da DIA, apresenta-se o Plano de Acessos à Obra, integrado no Volume V – RTFMCA, nos **DESENHOS 651, 652 e 653 do Volume III – Peças Desenhadas**, o último à escala 1:2 000, com representação dos acessos a cada apoio a construir, e diferenciação gráfica entre acessos existentes, acessos a beneficiar e novos acessos.

O Plano privilegia a utilização e beneficiação de caminhos existentes, limitando a abertura de novos acessos às situações estritamente necessárias, de modo a minimizar a afetação dos solos e da vegetação e a evitar as ocorrências patrimoniais identificadas e as respetivas áreas de proteção.

A prospeção arqueológica realizada no âmbito da avaliação patrimonial abrangeu um corredor de 50 m para cada lado dos acessos. A consolidação final do Plano de Acessos terá em consideração os resultados destes trabalhos e as medidas de salvaguarda patrimonial definidas, previamente à execução dos acessos.

20. Estudo de alternativas de traçado para o "Acesso entre a Lavaria e as Cortas da Noa e do Reservatório", que permitam reduzir o número de interseções com as linhas de água ou de escorrência preferencial.

O traçado do acesso entre a Lavaria e as Cortas da Noa e do Reservatório foi definido tendo em consideração critérios técnicos e ambientais, procurando minimizar os impactes associados à implantação da infraestrutura num contexto de topografia acentuada.

Atendendo às características geomorfológicas da área de intervenção, marcadas por declives elevados, o desenvolvimento do traçado encontra-se condicionado, tendo sido privilegiada a adaptação à morfologia natural do terreno. Esta abordagem permitiu reduzir a necessidade de movimentações de terras significativas, minimizando a extensão de escavações e aterros e, consequentemente, a afetação dos solos e da paisagem.

O traçado adotado baseou-se num corredor previamente estudado, tendo sido objeto de ajustes pontuais com o objetivo de otimizar a operacionalidade e a sua inserção ambiental. Destaca-se, em particular, a reformulação da travessia do Rio Covas, que foi orientada de forma aproximadamente ortogonal à linha de água, reduzindo a extensão da interferência direta com o leito e margens, e contribuindo para a minimização de impactes sobre o sistema hídrico.

Do ponto de vista funcional, a via foi dimensionada para um tipo de tráfego menos exigente (sem circulação de *dumpers* de grande capacidade), o que permitiu adotar parâmetros geométricos mais contidos e, por essa via, reduzir a largura da plataforma e a área de intervenção.

Adicionalmente, as soluções adotadas ao nível dos taludes e drenagem tiveram em consideração a necessidade de assegurar a estabilidade e o controlo da erosão. Assim, optou-se por inclinações de taludes compatíveis com a inclinação natural do terreno, favorecendo a integração paisagística e reduzindo o risco de instabilidade, bem como por sistemas de drenagem superficial que permitem encaminhar adequadamente as águas pluviais, minimizando fenómenos erosivos e o transporte de sedimentos.

Em síntese, o traçado proposto resulta de uma análise detalhada e de um compromisso entre as condicionantes técnicas e a minimização dos impactes ambientais, evidenciando uma preocupação de integração no meio envolvente e de redução das afetações ao solo, recursos hídricos e paisagem.

21. Plano de desmatação das áreas a inundar pela albufeira dos reservatórios de modo a evitar futuros problemas de qualidade na água decorrentes da decomposição de matéria orgânica.

No âmbito dos Estudos Florestais agregados no ANEXO 11, foi desenvolvido o ***Plano de desmatação das áreas a inundar pela albufeira dos reservatórios*** que pode ser consultado no **ANEXO 11.3 DO Volume IV – Anexos**.

O Plano de Desmatação apresenta as atividades a desenvolver, a calendarização das ações e as principais condicionantes a ter em consideração, com vista ao cumprimento dos objetivos definidos na DIA.

O documento tem como objetivo definir o plano de desmatação, desarborização e decapagem das áreas a inundar pelos reservatórios associados à Mina do Barroso, em

cumprimento da DIA, visando prevenir impactes na qualidade da água resultantes da decomposição de matéria orgânica.

O plano abrange as áreas a inundar associadas aos reservatórios RCA-01, RCA-02, RCS-01, RA-01, RA-02 e RCS-02, com execução faseada segundo a entrada em serviço de cada infraestrutura. A delimitação das áreas de intervenção consta das peças desenhadas do plano de desmatação e limpeza.

A área a desmatar apresenta predomínio de coberto florestal (cerca de 93%), dominado por povoamentos jovens de pinheiro-bravo resultantes da regeneração pós-incêndio de 2010, com presença localizada de eucalipto, carvalhos e outras folhosas ripícolas.

O plano considera diversas condicionantes ambientais e territoriais, incluindo presença de sobreiros protegidos, áreas da Reserva Ecológica Nacional com risco de erosão, regime florestal do Perímetro do Barroso e ocorrências patrimoniais a salvaguardar.

As operações incluem corte da vegetação, remoção de cepos, extração e transporte de material lenhoso e decapagem da terra vegetal, garantindo a separação e armazenamento desta para posterior reutilização em ações de recuperação ambiental.

O plano integra medidas de minimização de impactes ambientais, nomeadamente proteção de linhas de água, prevenção da erosão e compactação dos solos, gestão de espécies exóticas invasoras e restrição temporal das obras para evitar períodos críticos de reprodução da fauna.

Está previsto acompanhamento técnico especializado durante a execução, incluindo arqueologia, biologia/ecologia e engenharia ambiental, bem como procedimentos de segurança, gestão de resíduos e comunicação com autoridades e comunidades locais.

O plano prevê ainda valorização económica e ambiental do material lenhoso, através do aproveitamento para biomassa, celulose, lenha, compostagem ou criação de refúgios para fauna, contribuindo para reduzir resíduos e apoiar a recuperação ecológica das áreas intervencionadas.

22. Plano de Gestão de Resíduos e Origens de Água e Efluentes, a executar, considerando todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos, bem como as águas residuais passíveis de ser produzidas e sua gestão.

O Plano de Gestão de Resíduos e Origens de Água e Efluentes, que dá resposta ao Elemento 22, encontra-se desenvolvido nos Capítulos 6 e 7 do Plano de Lavra, com a documentação de suporte identificada no Quadro 9.11.

Quadro 9.11 – Documentos do Plano de Lavra relevantes para a análise e resposta ao Elemento 22

Capítulo / Anexo do Plano de Lavra	Conteúdo relevante
Subcapítulo 7.4.2 – Caracterização de Resíduos não Mineiros	Identificação dos resíduos e classificação segundo a LER, incluindo os resíduos da construção, apresentados na Tabela 7.28, e os associados ao tratamento de água e à manutenção, nas Tabelas 7.30 e 7.31.
Subcapítulos 7.4.1 e 7.4.3; Anexos VII.1 e VII.2	Caracterização dos rejeitados e dos estéreis e enquadramento da respetiva gestão, quando produzidos nas atividades preparatórias da exploração.
Subcapítulos 6.8 e 6.9; Anexo V.6	Origens de abastecimento, balanço hídrico, redes de drenagem, armazenamento, tratamento e reutilização das águas.
Anexo VI.4	Sistemas de tratamento de água para consumo humano e de águas residuais domésticas e industriais.
Anexos VI.5 e VI.6	Infraestruturas de controlo hidráulico e sistemas de retenção e recuperação de hidrocarbonetos.

Durante a obra, a gestão deverá assegurar a separação dos resíduos por tipologia e perigosidade, o armazenamento temporário em condições adequadas e o encaminhamento para operadores autorizados, privilegiando a valorização sempre que viável. Os destinos serão definidos em função das características de cada fluxo e das operações autorizadas aos respetivos operadores, mantendo-se os registos e comprovativos de encaminhamento.

A gestão das águas deverá assegurar a separação entre águas pluviais sem contacto com os trabalhos, águas com sedimentos ou potencialmente contaminadas e águas residuais domésticas. Os efluentes serão recolhidos e encaminhados para tratamento adequado à sua natureza, através das instalações disponíveis em cada fase ou de soluções temporárias de recolha e encaminhamento autorizado, até à entrada em funcionamento dos sistemas definitivos.

23. Plano de Salvaguarda e Monitorização do Património Cultural. Deve contemplar a oc. 19 - Igreja Paroquial de Covas do Barroso / Igreja de Santa Maria, classificada como Imóvel de Interesse Público pelo Decreto n.º 47 508, DG, I Série, n.º 20, de 24-01-1967, de modo a verificar eventuais danos decorrentes das vibrações devido ao uso de explosivos, e avaliar da necessidade de implementação de medidas de minimização adicionais.

No âmbito dos Estudos de Património Cultural apresentados no ANEXO 13 do Volume IV – Anexos, foi desenvolvido o ***Estudo Complementar de Património Cultural*** que pode ser consultado no **ANEXO 13.1 do Volume IV – Anexos.** O ***Plano de Salvaguarda e Monitorização do Património Cultural*** integra este documento (constituindo o Anexo IV do mesmo).

24. Plano de Compensação do Património Cultural que deve identificar e efetuar a caracterização aprofundada das medidas destinadas a compensar os impactes negativos esperados, a adotar nas fases de construção, exploração e desativação, incluindo a descrição da forma de concretização das mesmas, e a apresentação dos programas de monitorização a implementar. Dada a importância reconhecida do Barroso enquanto Património Agrícola Mundial, deve ser previsto Estudo Histórico e Etnográfico dos Vales dos rios Beça e Covas, com publicação de resultados até ao fim do segundo ano de exploração da Mina.

No âmbito dos Estudos de Património Cultural apresentados no ANEXO 13 do Volume IV – Anexos, foi desenvolvido o ***Estudo Complementar de Património Cultural*** que pode ser consultado no **ANEXO 13.1 do Volume IV – Anexos.** O ***Plano de Compensação do Património Cultural*** integra este documento (constituindo o Anexo V do mesmo).

25. Georreferenciação extensiva e não apenas pontual, à escala de projeto, das ocorrências patrimoniais situadas em posição de interferência direta com o Projeto (Área de Incidência direta), que permita conhecer com rigor o grau de sobreposição entre as partes. Nesse âmbito e nessa fase devem ser definidas distâncias de afastamento que garantam a segurança das ocorrências patrimoniais situadas na adjacência das diferentes partes do Projeto.

+

26. Resultados de prospeção arqueológica sistemática de todos os elementos constituintes do projeto de execução e cujos resultados devem integrar o RECAPE. No caso da linha elétrica deve ser prospetado um corredor com 100m de largura, centrado no eixo da linha - Os resultados destes trabalhos devem dar origem a um Quadro de Referência atualizado, bem como à reavaliação de impactes e proposta das medidas de minimização para as fases subsequentes

+

27. Relatório de Trabalhos Arqueológicos (prospeção), bem como a demonstração dos ajustes que os respetivos resultados tiveram no projeto de execução.

Como já acima referido, no âmbito dos Estudos de Património Cultural apresentados no ANEXO 13 do Volume IV – Anexos, foi desenvolvido o ***Estudo Complementar de Património Cultural***, que pode ser consultado no **ANEXO 13.1 do Volume IV – Anexos**, e cujo conteúdo dá respostas aos Elementos: E23+E24+E25+E26+E27.

O Estudo do Património reporta-se à caracterização do património histórico-cultural nas vertentes arqueológica, arquitetónica e etnográfica, existente na área do projeto e foi desenvolvido no âmbito do RECAPE, com o objetivo de avaliar e salvaguardar o património arqueológico, arquitetónico e etnográfico potencialmente afetado pelo projeto de Ampliação da Mina do Barroso.

Os trabalhos incluíram prospeção arqueológica sistemática, georreferenciação das ocorrências patrimoniais e atualização da caracterização da situação de referência, em conformidade com as exigências da Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

A prospeção arqueológica foi realizada ao longo de 2025 por equipa especializada e abrangeu as áreas de implantação das infraestruturas do projeto, permitindo identificar e caracterizar elementos patrimoniais presentes na área de incidência direta.

Foi efetuada georreferenciação detalhada das ocorrências patrimoniais, permitindo avaliar o grau de interferência com o projeto e definir distâncias de salvaguarda para garantir a proteção desses elementos.

O relatório demonstra o cumprimento das disposições da DIA relativas ao património cultural, incluindo a apresentação de planos específicos de salvaguarda, monitorização e compensação.

Foi elaborado um Plano de Salvaguarda e Monitorização do Património Cultural, incluindo acompanhamento de potenciais efeitos de vibrações associadas ao uso de explosivos na Igreja Paroquial de Covas do Barroso (Imóvel de Interesse Público).

O documento inclui igualmente um Plano de Compensação do Património Cultural, prevendo medidas para compensar impactes do projeto e a realização de um estudo histórico e etnográfico dos vales dos rios Beça e Covas, em reconhecimento do valor cultural do território do Barroso.

Conclui-se que a identificação, caracterização e monitorização das ocorrências patrimoniais fornece base técnica para a gestão dos impactes do projeto, permitindo implementar medidas de salvaguarda e acompanhamento durante as fases de construção, exploração e desativação da mina.

28. Plano de instrumentação e monitorização para avaliar o desempenho dos reservatórios ao longo do tempo e monitorizar a qualidade e a quantidade de água. Recomenda-se que as leituras de instrumentação sejam realizadas automaticamente e ligadas a um registrador de dados online.

O ***Plano de Monitorização e Instrumentação dos Reservatórios***, que se apresenta no **ANEXO 7.7 do Volume IV – Anexos**, tem como objetivo monitorizar a quantidade e qualidade da água presente nos reservatórios, através da articulação de três componentes: i) observação do comportamento estrutural; ii) acompanhamento de níveis, volumes e caudais; e iii) controlo da qualidade das águas armazenadas e tratadas.

29. Programas de Monitorização dos Recursos Hídricos, da Qualidade do Ar e do Solo, revistos de acordo com as orientações constantes da presente decisão.

Os Programas de Monitorização pertinentes para o projeto de Ampliação da Mina do barroso em fase de Projeto de Execução foram desenvolvidos, podendo os requeridos no presente Elemento ser consultados no **Volume IV – Anexos**, nos locais abaixo referidos:

- **ANEXO 7.6** - Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos
- **ANEXO 9.2** - Programa de Monitorização da Qualidade do Ar
- **ANEXO 15.1** - Programa de Monitorização dos Solos

30. Programa de Monitorização do Lobo revisto, garantindo a coordenação com outros programas de monitorização do lobo a decorrer na área.

No âmbito dos Estudos dos Sistemas Ecológicos reunidos no ANEXO 10, e em resposta ao solicitado no presente Elemento, apresenta-se o ***Programa de Monitorização do Lobo*** que pode ser consultado no **ANEXO 10.3 do Volume IV-Anexos**.

31. Plano de Ação composto pelas seguintes componentes principais: a) Plano de Envolvimento de Partes Interessadas; b) Memorando de Entendimento; c) Acordo de Partilha de Benefícios: i. Estratégia de Desenvolvimento Comunitário; ii. Estratégia Ambiental de Offsetting; iii. Estratégia de Gestão de Impactes Negativos. d) Programa de Monitorização, avaliação de desempenho e resolução de disputas. Deve ser identificada a forma de Governança do Plano de Ação, estimados os montantes envolvidos e proposta a calendarização da implementação das ações. No âmbito da Estratégia de Desenvolvimento Comunitário desenvolver e aprofundar os mecanismos de compensação da afetação de "Barroso Património Agrícola Mundial"

Remete-se a resposta a este Elemento para a resposta apresentada para a MC14, na qual é apresentado o ***Plano de Ação Social*** que pode ser consultado no **ANEXO 14.2 do Volume IV – Anexos.**

32. Programa de Monitorização da Componente Social detalhado, incluindo a sua calendarização, métricas e forma de governança.

Remete-se a resposta a este Elemento para a resposta apresentada para a MC14, na qual é apresentado o ***Plano de Ação Social*** que pode ser consultado no **ANEXO 14.2 do Volume IV – Anexos** e, em particular, para o seu Anexo VII - ***Plano de Monitorização da Componente Social***.

33. Protocolo de articulação entre o proponente e a Infraestruturas de Portugal, que evidencie a responsabilidade de cada uma das partes para efeitos de concretização do projeto do Acesso Norte, que irá ligar Carreira da Lebre ao Nó de Boticas/Carvalhelhos da A24.

O documento ***Protocolo SAVANNAH - Infraestruturas de Portugal***, que pode ser consultado no **ANEXO 3.1 DO Volume IV – Anexos**, apresenta as diligências realizadas e em curso pela *SAVANNAH*, em articulação com a Infraestruturas de Portugal, S. A. (IP), o Município de Boticas e o Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I. P. (IMT), para a concretização do Acesso Norte, desenvolvido sob a designação de "Variante a Boticas e Ligação à A24. Este documento regista a concordância quanto ao enquadramento da futura rede rodoviária e explicita os compromissos relativos à construção e beneficiação dos troços pelo promotor, às condições de transferência de troços para o Município e à assunção, pela IP, do papel de entidade licenciadora de todo o traçado.

A articulação desenvolvida permitiu estabelecer entendimentos sobre a solução rodoviária, o seu enquadramento na rede existente, a intervenção das entidades envolvidas e a assunção, pela IP, do papel de entidade licenciadora de todo o traçado. Em paralelo, a *SAVANNAH* promoveu os estudos necessários ao desenvolvimento do projeto e à sua avaliação ambiental, tendo o Estudo de Impacte Ambiental da Variante a Boticas e Ligação à A24, em fase de Estudo Prévio, sido alvo de uma Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada, emitida em 15/10/2026 e anexa ao TUA20261015003117, que pode ser consultada no **ANEXO 4.1 do Volume IV-Anexos**.

A formalização do instrumento previsto no elemento n.º 33 encontra-se ainda em desenvolvimento. Segundo o entendimento transmitido pela IP no âmbito desta articulação, a figura jurídica aplicável à intervenção é um «Acordo com Terceiros», cuja conclusão depende da definição de elementos técnicos a consolidar em fase de Projeto de Execução.

Desta forma, no **ANEXO 3.1 DO Volume IV – Anexos**, apresentam-se, assim, os resultados já alcançados, os entendimentos documentados entre as entidades e o percurso previsto para a sua formalização, explicitando os motivos pelos quais não é ainda possível apresentar o acordo definitivo.

34. Planos de Integração Paisagística de acordo com as seguintes orientações, para cada componente:

a) Os planos devem ser elaborados, preferencialmente, por equipa interdisciplinar que integre um especialista em Fitossociologia, em Biologia (vertente fauna e avifauna), em Engenharia Natural, em estabilidade de aterros e em Arquitetura Paisagista.

b) A Memória Descritiva deve abordar a forma como dá cumprimento às disposições abaixo referidas.

c) As componentes do projeto objeto são: "Unidade Industrial da Lavaria e Áreas Sociais"; "Acesso entre a Lavaria e as Cortas da Noa e do Reservatório"; "Cortas do Reservatório e do Grandão"; "Escombreiras 1, 2 e 3"; "Instalação de Resíduos de Rejeitados (TSF - Tailings Storage Facility)"; "Reservatórios – RA1, 2 e 3, RCA e RCS1 e 2" e "Infraestruturas de Transporte de Água".

d) Elenco de espécies apenas autóctone (da associação em presença e contemplando uma composição que considere espécies companheiras) e naturalizadas, mas existentes e tradicionais da Paisagem do Barroso. Deve ser garantida a sua diferenciação, ao nível da subespécie e no que se refere aos locais de plantação, como por exemplo linhas de água, ou de escorrência preferencial e habitats ecologicamente sensíveis. A proposta deve contemplar um maior número ou maior representatividade de espécies com maior capacidade de fixação de carbono e de formação de solo.

e) Ao nível da proposta de vegetação o conjunto de soluções a adotar deve reger-se por um design ecológico de modo a favorecer/potenciar a criação e a manutenção da diversidade/biodiversidade de mosaico – clareira, orla e bosquete, assim como proceder à materialização das "orientações para a gestão" de Cancela d'Abreu das Unidades de Paisagem.

f) As propostas dos "Planos de Modelação" das escombreiras devem representar graficamente a topografia atual do terreno e a proposta. Conceptualmente, a proposta de modelação deve introduzir formas mais orgânicas, em detrimento das artificiais previstas, e de maior diversidade que cumpram o objetivo de introduzir níveis muito mais elevados de diversidade edafoclimática/ecológica e, consequentemente, permita potenciar maior biodiversidade – zonas depressionárias/convexas com maior humidade potencial, zonas mais convexas, diferentes exposições solares, etc. -, mas prever rampas pedonais de acesso.

g) No caso da "Unidade Industrial da Lavaria e Áreas Sociais" a sua construção no terreno deve ser realizada de modo a minimizar o impacte na paisagem, prevendo espaço para a colocação de barreiras de vegetação arbóreo-arbustiva. Deve ser apresentada a solução através de peça desenhada.

h) As propostas de modelação e micromodelação das diferentes escombreiras, incluindo as áreas dos enchimentos das cortas do Reservatório e Grandão, devem considerar soluções finais que permitam a sua fruição pública – Turismo de Natureza – dotando esses espaços de acessos/rampas pedonais e de equipamento de natureza diversa – lugares de estadia, sinalética e outros.

i) Considerar, em todas ou nas mais relevantes escombreiras ou situações de enchimento, a criação de miradouro(s).

j) Considerar a possibilidade de manter expostas algumas partes ou superfícies das cortas (sem que sejam ocultadas pelos estéreis no âmbito do seu enchimento) para fins pedagógicos, sensibilização ambiental, científico/geológicos, culturais ou de fruição, como a criação de uma superfície de escalada.

k) A camada superficial de, pelo menos os 2 últimos metros, das escombreiras de materiais estéreis deve ser composta por camadas de diferente granulometria que

assegure e viabilizem de forma segura o crescimento e desenvolvimento de espécies de porte arbóreo. Deve ser apresentada a solução através de peça desenhada.

l) Para além da cobertura mínima de solo vivo a colocar sobre as escombreiras – 1, 2, 3 e sobre o enchimento das cortas do Reservatório e do Grandão - devem ser consideradas várias áreas de dimensão razoável distribuídas por toda a superfície das diferentes escombreiras e cortas onde a camada de solo vivo a colocar seja compatível com o desenvolvimento arbóreo de modo a permitir ter soluções de bosque/bosquete alternando com clareiras onde predominem as espécies herbáceas anuais e perenes – gramíneas e leguminosas, forrageiras ou não – com interesse zootécnico – pastagens – e/ou para a fauna/avifauna silvestre.

m) Considerar no desenho dos planos de água, uma forma ecológica recortada/dendrítica com maior número de reentrâncias ou irregularidade do lado exterior, inclusivamente, considerar a constituição de pequenas ilhas no âmbito da micromodelação da superfície do enchimento das cortas.

n) Considerar e criar situações nas escombreiras que potenciam o abrigo e nidificação da avifauna local em áreas mais protegidas de predadores.

o) Prever plantações arbóreo-arbustivas nas seguintes situações:

i. Ao longo e de ambos os lados das infraestruturas de transporte de água – canais e valas a céu aberto revestidos a material rochoso ou a betão – com afastamento adequado de modo a não comprometer estruturalmente as mesmas;

ii. Na base das escombreiras, em particular na base da "Instalação de Resíduos de Rejeitados (TSF - Tailings Storage Facility)", mas com afastamento adequado de modo a não comprometer a integridade física do sistema de geomembrana impermeável que garante a estanquidade desta;

iii. Ao longo das rampas de acesso a desenvolver sobre as escombreiras de acesso, ou não, ao topo;

iv. Na frente das barragens dos reservatórios, estruturas hidráulicas afetas e espaços intersticiais entre estas, com afastamento adequado de modo a não comprometer estruturalmente as mesmas.

p) No âmbito da recuperação e integração futura dos espaços intervencionados apresentar outras propostas viáveis, em termos de fruição turística e de conservação da natureza ou outros pertinentes e compatíveis com a sensibilidade local, orientados, sobretudo, para as populações locais mais afetadas – Covas do Barroso, Romaínho, Muro, Antigo, mas também Dornelas, Vila Grande, Espertina, Vila Pequena e Alijó.

Para dar cumprimento ao solicitado no Elemento 34 foi desenvolvido o ***Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP),*** que é um elemento do Projeto de Execução em avaliação no RECAPE, sendo, por isso, apresentado **no Plano de Lavra**, concretamente no ***Capítulo 9 - Reabilitação e Gestão Ambiental*** do Projeto.

35. Cartografia de atualização de presença de Espécies Vegetais Exóticas Invasoras da Mina do Barroso, para toda a área de intervenção prevista.

No âmbito dos Estudos de Sistemas Ecológicos constantes do Anexo 10, foi desenvolvido o documento ***Atualização do Estudo de Flora da Mina do Barroso*** que pode ser consultado no **ANEXO 10.1 do Volume IV-Anexos**. Neste estudo procedeu-se à atualização da cartografia de presença de Espécies Vegetais Exóticas Invasoras para toda a área de intervenção prevista.

O estudo, que teve como objetivo caracterizar a flora, biótopos e habitats na área da Mina do Barroso, atualizando a informação ecológica de base para apoiar a avaliação de impactes ambientais do projeto, integra a atualização da seguinte informação:

- Cartografia e caracterização de Biótopos;
- Cartografia e caracterização de Habitats da Rede Natura 2000;
- Identificação de espécies com importância para a conservação;
- Identificação de espécies exóticas invasoras.

Foi realizado levantamento de campo e cartografia detalhada da vegetação, incluindo identificação de habitats naturais e de habitats de interesse comunitário associados à Rede Natura 2000.

A área apresenta um mosaico de habitats dominado por matos, áreas florestais e habitats ripícolas, refletindo uma paisagem seminatural com relevância ecológica regional.

Foram identificadas espécies vegetais de interesse para conservação, bem como espécies exóticas invasoras, que constituem um fator de pressão ecológica sobre os habitats naturais.

Alguns habitats e áreas associadas a linhas de água e zonas húmidas apresentam maior sensibilidade ecológica, devendo ser considerados prioritários em termos de conservação e mitigação de impactes.

A cartografia dos biótopos permite identificar áreas mais sensíveis e orientar a implantação do projeto, contribuindo para evitar ou minimizar a afetação direta de habitats relevantes.

Os resultados do Estudo forneceram base técnica para a validação das medidas de mitigação, restauro ecológico e gestão da vegetação, incluindo controlo de espécies invasoras e proteção de habitats prioritários.

O Estudo recomenda a integração desta informação no planeamento do projeto e a implementação de programas de monitorização ecológica, assegurando a avaliação contínua dos impactes e a eficácia das medidas de mitigação.

36. Plano de Gestão das Pargas de Solo Vivo, de forma a manter a sua estrutura e conservação da qualidade para o período todo de Pré-Desmonte e Desmonte. A mesma deve observar e responder a um conjunto de orientações:

a) A localização ou a expressão espacial das pargas deve ser reequacionada. As localizações propostas não são adequadas à sua preservação, por:

i. Ficarem muito expostas a situações de temperatura desfavoráveis que conduzem à mineralização paulatina da matéria orgânica (perda de carbono) e empobrecimento do complexo argilo-húmico que impede ou reduz significativamente a manutenção, o surgimento e o desenvolvimento da microflora e microfauna.

ii. Serem intercetadas por linhas de água ou escorrência preferencial.

b) Incluir uma proposta de modelação, de sementeira e plantação e de forma a garantir a autorregeneração e qualidade do solo.

c) Prever o revolvimento ou descompactação periódica – anual ou outra adequada.

d) Propor outras soluções de gestão que possam inclusive considerar o pastoreio, como forma de input de matéria orgânica e de alternância de espécies ou controle de outras ervas prejudiciais.

e) Prever o controlo face ao potencial surgimento de espécies vegetais exóticas invasoras.

No âmbito dos Estudos da Paisagem realizados e reunidos no ANEXO 12, apresenta-se, em resposta ao presente Elemento, o ***Plano de Gestão de Pargas de Solo Vivo***, que pode ser consultado no **ANEXO 12.1 do Volume IV – Anexos**.

O Plano de Gestão das Pargas de Solo Vivo define as orientações para a recolha, o armazenamento, a manutenção e a reutilização da camada superficial do solo removida nas áreas afetadas pela construção e operação da Mina do Barroso. Visa preservar as suas propriedades físicas, químicas e biológicas, incluindo a matéria orgânica e o banco de sementes, para posterior utilização nas intervenções previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), em resposta às orientações do Elemento 36 da DIA.

O plano enquadra-se na estratégia de mitigação dos impactes sobre a flora de interesse para conservação, assegurando a proteção das populações da espécie potencialmente afetadas pelo projeto mineiro.

A metodologia incluiu levantamentos de campo para identificação, cartografia e caracterização das populações de pargas, bem como avaliação do seu estado de conservação e do contexto ecológico onde ocorrem.

Foram identificadas áreas de ocorrência da espécie dentro e na envolvente da área do projeto, permitindo avaliar o grau de interferência das infraestruturas previstas com os núcleos populacionais existentes.

O plano estabelece medidas de proteção e gestão *in situ*, incluindo delimitação de áreas de salvaguarda, restrições de intervenção e integração da espécie na gestão ecológica das áreas envolventes.

Sempre que necessário, prevê-se translocação ou reforço populacional, bem como recolha de material vegetal ou sementes para conservação e eventual propagação em viveiro.

É proposto um programa de monitorização ecológica, destinado a acompanhar a evolução das populações de pargas e avaliar a eficácia das medidas de mitigação implementadas ao longo das diferentes fases do projeto.

A implementação do plano visa conservar a estrutura e a qualidade do solo vivo durante o período de armazenamento, através da adequada localização e modelação das pargas, da instalação e manutenção do revestimento vegetal, da proteção contra a erosão e a compactação e do controlo de espécies exóticas invasoras. A monitorização prevista permitirá identificar necessidades de correção e ajustar as práticas de gestão, favorecendo a reutilização do solo na recuperação progressiva das áreas intervencionadas pelo Projeto.

37. Levantamento de exemplares das espécies existentes, a apresentar em cartografia – orto - que possam ser objeto de transplante para os locais a consolidar em termos de densificação de vegetação e integração paisagística.

No âmbito dos Estudo Florestais constantes o ANEXO 11, foi efetuado o ***Levantamento de árvores para transplante***, que se apresenta no **ANEXO 11.4 do Volume IV – Anexos**, o qual teve como objetivo identificar e cartografar exemplares arbóreos e arbustivos com potencial para transplante e posterior utilização em ações de integração paisagística.

Esta atividade consistiu no levantamento dos exemplares das espécies existentes passíveis de transplante, apresentado em cartografia ortofotográfica, com vista à sua utilização nos locais a consolidar em termos de densificação da vegetação e integração paisagística.

A área deste levantamento corresponde ao perímetro da mina (≈482 ha), com prospeção focada nas zonas das cortas do Pinheiro e do Grandão, onde se prevê o início das operações de desmatação.

A matriz ecológica dominante é florestal, com predominância de pinheiro-bravo regenerado após o incêndio de 2010, coexistindo com bosquetes de carvalhos, folhosas ripícolas e prados de lameiro nas zonas de vale.

A metodologia consistiu em prospeção de campo e identificação de exemplares com altura até 4 m, bom estado fitossanitário e localização acessível, registando parâmetros dendrométricos e georreferenciação dos indivíduos.

Foram identificados 71 locais com exemplares arbóreos e arbustivos potencialmente aptos para transplante, alguns contendo múltiplos indivíduos.

As espécies mais representadas incluem sobreiro, salgueiro, carvalhos (alvarinho e negral), sanguinho e outras folhosas ripícolas, refletindo a diversidade florística associada a linhas de água e zonas húmidas.

A maioria dos exemplares apresenta bom estado fitossanitário e dimensões compatíveis com operações de transplante, sendo o sucesso dependente da aplicação de técnicas adequadas e de manutenção pós-transplante.

Os resultados forneceram base técnica para validação das medidas de mitigação ecológica e integração paisagística do projeto, permitindo relocalizar exemplares relevantes e contribuir para a densificação da vegetação nas áreas de recuperação ambiental.

38. Programa de Monitorização para as Alterações do Mosaico Cultural do Sistema Agro-Silvo-Pastoril do Barroso classificado como Património Agrícola Mundial pela Unesco/FAO. A mesma deve ter em consideração as seguintes orientações:

a) Elaborado, preferencialmente, por especialistas em Paisagem da disciplina de Arquitetura Paisagista, na vertente de Paisagem Cultural;

b) A delimitação da Área de Estudo deve ser proposta em função dos efeitos mais expectáveis de gerar sobre a envolvente;

c) Registo cartográfico e caracterização da situação de referência e matriz histórica anterior;

d) Avaliar alterações ao nível de culturas - regime de exploração extensivo/intensivo, conversão de culturas, expressão das culturas, representatividade e magnitude das referidas alterações;

e) Alterações, eventuais, da estrutura fundiária: grau de fragmentação de parcelas; número de parcelas; alteração da configuração geométrica irregular/orgânica; alteração da dimensão das parcelas largura/comprimento e linearização das parcelas;

f) Perda comparativa de valor visual associada às alterações/disrupções e grau de simplificação introduzido pela exploração da Mina do Barroso, diretamente ou indiretamente ou induzida na envolvente;

g) Alterações estruturais e visuais ao nível do mosaico/padrão cultural, incluindo zonas mais naturalizadas, lameiros, muros de pedra e sebes vivas de compartimentação e linhas de água;

h) Recorrer a suportes gráficos para apresentação da evolução das alterações no tempo – orto, fotografia área, matriz predial, etc.;

i) Propostas de correção e de gestão equilibrada do mosaico de forma a preservar a identidade da atual matriz;

j) Proposta temporal para a duração da referida monitorização.

No âmbito dos Estudos de Paisagem reunidos no ANEXO 12, e em resposta ao solicitado no presente Elemento, apresenta-se ***Programa Monitorização do Mosaico Cultural do Sistema Agro-Silvo-Pastoril do Barroso*** que pode ser consultado no **ANEXO 12.2 do Volume IV-Anexos**.

39. Plano de Recuperação Biofísica das Linhas de Água Afetadas (PRBLAA), elaborado de acordo com as seguintes orientações:

a) Deve ser elaborado, preferencialmente, por especialista na área da Engenharia Natural devendo constar na documentação como autor devendo acompanhar, sempre que possível, as diferentes fases de concretização do projeto.

b) Deve conter todas as peças escritas e desenhadas suficientes e necessárias para avaliação.

c) Aplicação de técnicas de Engenharia Natural não suportadas em enrocamentos.

d) As áreas objeto devem corresponder a todas as linhas de água afetadas pela implementação dos reservatórios, escombreiras e acessos, em particular a ligação Lavaria-Corta da Noa-Reservatório, a montante e a jusante dos locais de interseção por estas componentes. Deve ainda contemplar as intervenções das "infraestruturas de transporte de água" e acesso de manutenção adjacente, se estes conflituarem com as linhas de água em causa;

e) Definição de um programa de manutenção e monitorização para a fase de pré-desmonte e desmonte ou exploração para um período temporal a propor.

No âmbito dos Estudos de Recursos Hídricos reunidos no ANEXO 7, e em resposta ao solicitado no presente Elemento, apresenta-se ***Plano de Recuperação Biofísica das Linhas de Água Afetadas (PRBLAA)*** que pode ser consultado no **ANEXO 7.3 do Volume IV-Anexos**.

O Plano de Recuperação Biofísica das Linhas de Água Afetadas (PRBLAA), destinado a contribuir para o controlo de erosão e estabilização das margens afetadas, a reabilitação ecológica dos troços-alvo e a minimização da proliferação de espécies exóticas e/ou invasoras, pretende, de um modo geral, através de Técnicas de Engenharia Natural, contribuir para:

- O controlo de erosão e estabilização das margens afetadas;
- A reabilitação ecológica dos troços-alvo;
- A minimização da proliferação de espécies exóticas e/ou invasoras

O PRBLAA foi desenvolvido em duas fases:

- Fase 1 – Planeamento, caracterização e diagnóstico;

- Fase 2 – Estudo Prévio, elaborado de acordo com a Portaria n.º 255/ 2023, de 7 de agosto

O principal objetivo da Fase 1 do Projeto de Recuperação Biofísica das Linhas de Água Afetadas (PRBLAA) é identificar as condições biofísicas da área e estabelecer as bases técnicas para a recuperação ecológica das linhas de água potencialmente afetadas pela exploração mineira. O projeto pretende aplicar técnicas de Engenharia Natural para estabilizar margens, controlar a erosão, recuperar a funcionalidade ecológica dos cursos de água e minimizar a proliferação de espécies invasoras, contribuindo para a reabilitação ambiental das áreas intervencionadas. ECOSALIX_24.120_PRBLAA.Barroso

A metodologia baseou-se na análise de informação existente, incluindo o Estudo de Impacte Ambiental do projeto da mina, cartografia e bibliografia técnica, complementada por visitas de campo realizadas em diferentes momentos (2018, 2020 e 2024). Estas campanhas permitiram validar as condições reais do terreno, caracterizar as linhas de água e a vegetação ripícola, identificar eventuais alterações hidromorfológicas e reconhecer pontos críticos que poderão necessitar de intervenção. Os dados recolhidos suportam a caracterização detalhada da área de estudo e a identificação preliminar das soluções de recuperação a desenvolver na fase seguinte do projeto.

A área de estudo apresenta clima temperado com influência continental, relevo acidentado e predominância de rochas graníticas, características que condicionam a morfologia do terreno e a dinâmica da rede hidrográfica. Os solos são geralmente pouco profundos e pobres em nutrientes, resultando numa ocupação do solo dominada por florestas de produção (sobretudo pinheiro-bravo), matos, pastagens naturais e algumas áreas agrícolas. Do ponto de vista hidrológico, a área integra a bacia do rio Tâmega, com destaque para o rio Covas e vários afluentes de pequena ordem, que estruturam a rede de drenagem local.

O diagnóstico efetuado permitiu identificar diferentes condições nas linhas de água, desde troços relativamente bem conservados até locais com alterações associadas à ocupação do solo ou a infraestruturas existentes. Com base nesta caracterização, o estudo estabeleceu os fundamentos técnicos para a fase seguinte, na qual foram definidas soluções concretas de recuperação ecológica, incluindo intervenções de estabilização de margens, restauro da vegetação ripícola e melhoria da morfologia e funcionamento dos cursos de água afetados.

De salientar que o PRBLAA, em resposta à alínea

c) Aplicação de técnicas de Engenharia Natural não suportadas em enrocamentos.

privilegia a aplicação de técnicas de Engenharia Natural não suportadas em enrocamentos. Contudo, a sua utilização exclusiva não se considera tecnicamente viável na totalidade dos troços a intervencionar, atendendo às condições locais do substrato, à inclinação dos taludes e à necessidade de assegurar uma proteção imediata contra a erosão. Nos setores com substrato predominantemente rochoso, a reduzida disponibilidade de solo pode limitar a instalação e o enraizamento da vegetação,

condicionando a eficácia de soluções que dependam exclusivamente do seu desenvolvimento para assegurar a estabilização.

Neste contexto, o enrocamento vivo é proposto pontualmente na tipologia de linhas de água T4, que representa menos de 5% da extensão total de intervenção, e apenas para taludes com inclinações entre 18° e 27°. A sua aplicação efetiva será, assim, mais localizada do que a extensão total abrangida pela tipologia T4. Conforme descrito no PRBLAA, esta técnica consiste na colocação de pedras sobre o terreno, com introdução de estacas vivas nos seus interstícios, associando a proteção imediata contra a erosão à estabilização progressiva do solo proporcionada pelo desenvolvimento radicular.

Esta solução permite responder a situações em que a vegetação, isoladamente, não oferece proteção suficiente, designadamente quando é necessária uma intervenção imediata ou perante condições de maior velocidade de corrente e transporte sólido. Apresenta ainda capacidade drenante e reduzidas necessidades de manutenção, sendo a utilização de material pétreo compatível com a natureza rochosa do leito das linhas de água na área de intervenção.

Acresce que o leito das linhas de água na área de intervenção apresenta uma natureza predominantemente rochosa, pelo que a utilização pontual de enrocamento vivo constitui uma solução tecnicamente compatível com as características locais, favorecendo a integração física e paisagística das intervenções.

A manutenção desta solução constitui, portanto, uma exceção localizada à orientação da alínea c), tecnicamente fundamentada no PRBLAA, apresentado no referido anexo, onde são identificados os troços em causa.

40. Demonstração das diligências efetuadas no sentido de procurar obter a concordância das Assembleias de Compartes dos Baldios sobre as intervenções a realizar em Regime Florestal em áreas Baldias.

Desde a fase de procedimento de AIA, a *SAVANNAH* tem procurado, de forma continuada e documentada, a concordância das comunidades locais gestoras dos baldios abrangidos pelo projeto quanto às intervenções a realizar em áreas baldias. Estas **diligências** foram **dirigidas aos Conselhos Diretivos**, enquanto órgãos representativos das comunidades nas relações com terceiros. Sempre que necessário, foram enviadas propostas formais a serem submetidas e apreciadas pelas respetivas **Assembleias de Compartes**. A correspondência de suporte consta do **Anexo 14.1 do Volume IV – Anexos.**

41. Demonstração da forma como o projeto de execução procurou salvaguardar, sempre que possível, as principais questões e preocupações expressas em sede das consultas promovidas no âmbito deste procedimento de AIA (consulta pública e consulta as entidades externas à CA). Para tal, devem ser identificados, de forma sintética, os aspetos atendidos e aqueles que não foram passíveis de o ser, devendo tal ser justificado.

Em resposta ao Elemento nº 41 da DIA, apresenta-se no Quadro 9.12 uma síntese da forma como o Projeto de Execução considerou as principais questões expressas na consulta pública e nas pronúncias das entidades externas à Comissão de Avaliação, sistematizadas no Relatório de Consulta Pública e no Parecer da Comissão de Avaliação do Projeto reformulado.

O desenvolvimento do Projeto de Execução aprofundou a caracterização das condições locais, o dimensionamento das infraestruturas, os procedimentos operacionais e as soluções de prevenção, minimização, compensação e monitorização dos impactes. A demonstração destas respostas encontra-se no Plano de Lavra, e nos estudos e planos específicos que acompanham o RECAPE.

Importa distinguir as soluções já introduzidas no Projeto reformulado ao abrigo do artigo 16.º, designadamente a exclusão da captação no rio Covas, a relocalização da Lavaria e a previsão do Acesso Norte, do seu desenvolvimento técnico e das alterações introduzidas em fase de Projeto de Execução.

Quadro 9.12 – Principais questões suscitadas nas consultas e respetiva consideração no Projeto de Execução

Questão ou preocupação	Resposta do Projeto de Execução e aspetos atendidos	Documentação de suporte
Consumo de água, origens de abastecimento e disponibilidade para outros usos	Desenvolvimento do balanço hídrico integrado, identificação das origens de água, dimensionamento dos reservatórios, atualização do inventário das nascentes e modelação dos efeitos da drenagem das cortas. Foram consideradas soluções para minimizar a afetação das linhas de água e definidos circuitos separativos de águas limpas e de contacto, com tratamento e reutilização destas últimas. A implementação dos planos de monitorização permitirá acompanhar os efeitos do Projeto e ajustar as medidas de minimização quando necessário.	Capítulo 3, Subcapítulo 6.8.6 e Anexos III.1 a III.6 e V.6 do Plano de Lavra; **ANEXOS 7.1, 7.2 e 7.6 – Volume IV – Anexos**, relativos ao estudo hidrogeológico, à conformidade com a DQA e à monitorização dos recursos hídricos; **DESENHOS 400 e PM-001 – Volume III – Peças Desenhadas**, relativos ao enquadramento hidrográfico e aos pontos de monitorização dos recursos hídricos.
Contaminação das águas superficiais e subterrâneas	Separação das águas por origem e qualidade, com sistemas de retenção de sedimentos, tratamento de efluentes, recuperação de hidrocarbonetos e reutilização. Estas soluções são complementadas por análises regulares à qualidade da água, instrumentação e monitorização dos níveis e caudais, permitindo prevenir a contaminação, detetar situações anómalas e desencadear medidas corretivas. Embora subsistam riscos operacionais, a manutenção e o acompanhamento contínuo permitem reduzir a sua probabilidade e limitar as consequências.	Subcapítulos 6.8 a 6.10 e Anexos VI.4 a VI.6 do Plano de Lavra; **ANEXOS 7.1, 7.2 e 7.6 – Volume IV – Anexos**; **DESENHO PM-001 – Volume III – Peças Desenhadas**, relativo aos pontos de monitorização dos recursos hídricos.
Interferência nas linhas de água e no rio Covas	Ajustamento das estruturas hidráulicas e dos acessos, substituição do anterior RA2 por um canal de desvio e definição de uma faixa de proteção de 100 m para cada lado do limite do leito do rio Covas. A única travessia deste rio corresponde à ponte, cuja solução, desenvolvida no subcapítulo 6.6 do Plano de Lavra, prevê três vãos, com extensão total de 100 m, e pilares implantados fora do leito e da galeria ripícola, salvaguardando o habitat 91E0* e a continuidade fluvial. A conceção estabelece ainda a preservação do leito e das margens, sem aterros, escavações ou destruição da vegetação ripícola nessas zonas, condicionando também os trabalhos de construção. Nas restantes linhas de água afetadas, estão previstas intervenções de recuperação destinadas a restabelecer a drenagem e a aproximar as condições hidromorfológicas e ecológicas da situação de referência.	Subcapítulos 6.2.1.3, 6.6, 6.9 e 11.5 e Anexos VI.1, VI.5 e IX.1 do Plano de Lavra; **ANEXO 7.3 – Volume IV – Anexos**, relativo ao PRBLAA; **ANEXO 7.4 – Volume IV – Anexos**, relativo à requalificação ambiental e paisagística dos rios Covas e Beça; **DESENHOS 050, 209, 210 e 400 – Volume III – Peças Desenhadas**, relativos à implantação máxima, à síntese de condicionantes e ao enquadramento hidrográfico; resposta ao Elemento 39 da DIA.

Questão ou preocupação	Resposta do Projeto de Execução e aspetos atendidos	Documentação de suporte
Solos, usos agrícolas, baldios e sistema agrossilvopastoril do Barroso	Conservação e reutilização do solo vivo, recuperação progressiva e implementação de medidas de compensação de carvalhais e lameiros, complementadas por acordos de utilização dos terrenos e instrumentos de restabelecimento dos meios de subsistência. A ocupação agrícola tem expressão reduzida na área de estudo, predominantemente florestal e de matos, embora ocorram afetações locais de terrenos e usos agropastoris. O Programa de Monitorização do Mosaico Cultural acompanhará a evolução das pastagens, culturas tradicionais, galerias ripícolas, sebes e carvalhais, comparando áreas sob influência do Projeto com áreas-testemunha. Os resultados permitirão identificar alterações atribuíveis à exploração e desencadear medidas adicionais de proteção e incentivo à manutenção das práticas tradicionais, contribuindo para salvaguardar os valores do sistema agrossilvopastoril reconhecido pela FAO.	Subcapítulo 4.2.12 e Capítulos 9 e 11 do Plano de Lavra; **ANEXO 3 – Volume IV – Anexos**, relativo aos protocolos, acordos e declarações; **ANEXOS 10.6 e 10.7 – Volume IV – Anexos**, relativos à compensação de carvalhal e da gralha-de-bico-vermelho; **ANEXOS 12.1 e 12.2 – Volume IV – Anexos**, relativos à gestão das pargas e à monitorização do mosaico cultural; **ANEXOS 14.1 a 14.4 e 15.1 – Volume IV – Anexos**, relativos à componente social e à monitorização dos solos; **DESENHOS 350, PM-002 e PM-006 – Volume III – Peças Desenhadas**, relativos à ocupação do solo e à monitorização dos solos e do mosaico cultural.
Paisagem, turismo e atratividade do território	Implementação do PARP em articulação com o avanço da lavra, iniciando a recuperação das áreas logo que sejam libertadas e compatíveis com a atividade mineira. A modelação do terreno, a reposição de solo vivo, as sementeiras e plantações e as cortinas de vegetação nos acessos visíveis das povoações procuram reduzir a exposição visual e restabelecer a continuidade com a paisagem envolvente. Estão também previstas intervenções temporárias nas superfícies expostas durante a exploração, evitando adiar toda a recuperação para o encerramento. Esta abordagem reduz a duração e a intensidade dos impactes paisagísticos e contribui para preservar a atratividade do território.	Capítulos 9, 11 e 12 e Anexo IX.1 do Plano de Lavra; **ANEXO 12.2 – Volume IV – Anexos**, relativo à monitorização do mosaico cultural; **ANEXOS 14.1 e 14.2 – Volume IV – Anexos**, relativos ao Estudo Social e ao Plano de Ação Socioeconómico; **DESENHO PM-006 – Volume III – Peças Desenhadas**, relativo à monitorização do mosaico cultural; estudos da paisagem e reavaliação dos impactes socioeconómicos no Relatório Base do RECAPE.

Questão ou preocupação	Resposta do Projeto de Execução e aspetos atendidos	Documentação de suporte
Biodiversidade e espécies sensíveis	Desenvolvimento de um corredor de conectividade para favorecer a deslocação do lobo-ibérico entre áreas de habitat, complementado por cortinas arbóreas destinadas a reduzir a exposição à atividade mineira e por medidas de proteção do gado que promovem a coexistência com a pecuária. A recuperação de bosques ripícolas, carvalhais e lameiros procura restabelecer funções ecológicas, melhorar a continuidade dos habitats e favorecer as condições de abrigo e alimentação da fauna, incluindo a gralha-de-bico-vermelho, sendo igualmente previstas medidas específicas para o mexilhão-de-rio. Embora não eliminem integralmente as perdas de habitat e a perturbação, estas intervenções articulam minimização e compensação dos impactes residuais. Os programas de monitorização permitirão avaliar a utilização do corredor, a evolução dos habitats e das espécies e a eficácia das medidas, fundamentando o seu ajustamento ou reforço quando necessário.	Capítulo 9 e Anexo IX.1 do Plano de Lavra; **ANEXOS 10.1 a 10.7 – Volume IV – Anexos**, relativos aos estudos e medidas de sistemas ecológicos; **ANEXO 14.3 – Volume IV – Anexos**, relativo às medidas de compensação ambiental; **DESENHO 002 – Volume III – Peças Desenhadas**, relativo ao enquadramento em áreas sensíveis e outras áreas relevantes; respostas aos Elementos 12 e 30 e às MC2 e MC8 a MC11.
Quantidade de resíduos, estabilidade e risco de contaminação	A caracterização complementar dos materiais e a atualização dos balanços permitiram fundamentar os destinos dos estéreis e rejeitados, privilegiando o enchimento progressivo das cortas e a valorização dos materiais com aptidão, para reduzir a deposição exterior. A TSF prevê rejeitados filtrados, reduzindo a água incorporada no depósito, e integra impermeabilização, drenagem e instrumentação. As análises de estabilidade e de risco sustentam as condições de dimensionamento das estruturas, complementadas pelo controlo da construção, colocação e compactação dos materiais, inspeções e monitorização de deslocamentos, pressões intersticiais e caudais de drenagem. Embora a produção de resíduos e a deposição exterior não sejam integralmente evitáveis, estas soluções permitem prevenir instabilidades e contaminação, detetar desvios e desencadear medidas corretivas durante a operação e o pós-encerramento.	Capítulo 7 e Anexos VII.1 a VII.3 do Plano de Lavra; **DESENHO 050 – Volume III – Peças Desenhadas**, relativo à implantação máxima dos elementos do Projeto; respostas aos Elementos 3, 4 e 5 da DIA.
Ruído, vibrações, poeiras e saúde das populações	Definição de procedimentos de perfuração e desmonte, controlo da carga instantânea de explosivos e adequação dos horários às diferentes atividades, incluindo a alteração do horário de transporte por camiões para reduzir a incomodidade das populações. Estas medidas são complementadas pelos estudos e programas de monitorização de ruído, vibrações e qualidade do ar e pelos instrumentos de gestão da saúde e segurança comunitária. Embora subsistam emissões associadas à operação, a organização dos trabalhos e da circulação, conjugada com a monitorização junto dos recetores sensíveis, permitirá verificar a eficácia das medidas e fundamentar o seu ajustamento ou reforço perante desvios ou reclamações.	Subcapítulos 4.2.12, 4.3.3 e 4.9 e Anexo IV.2 do Plano de Lavra; **ANEXOS 8.1 a 8.3, 9.1 e 9.2 – Volume IV – Anexos**, relativos aos estudos e programas de monitorização de ruído, vibrações e qualidade do ar; **ANEXOS 14.1, 14.2 e 14.4 – Volume IV – Anexos**, relativos à componente social; **DESENHOS PM-003, PM-004 e PM-005 – Volume III – Peças Desenhadas**, relativos aos pontos de monitorização do ruído, das vibrações e da qualidade do ar.

Questão ou preocupação	Resposta do Projeto de Execução e aspetos atendidos	Documentação de suporte
Tráfego e segurança rodoviária	O desenvolvimento do Acesso Norte, através da Variante a Boticas e Ligação à A24, procura encaminhar o tráfego associado ao Projeto para um percurso alternativo ao atravessamento das povoações, reduzindo a exposição das populações ao ruído, às poeiras e aos conflitos de circulação. O ajustamento das vias internas permite organizar os fluxos entre as áreas mineiras e industriais, limitando a utilização da rede local. A articulação com a IP, o IMT e o Município de Boticas estabeleceram entendimentos sobre a integração rodoviária e as responsabilidades das entidades, tendo a Variante obtido DIA favorável condicionada. Embora o transporte permaneça necessário, estas soluções, complementadas pela adequação dos horários dos camiões, visam melhorar a segurança rodoviária e reduzir a incomodidade, ficando a sua concretização sujeita ao cumprimento das condições ambientais e dos procedimentos de licenciamento aplicáveis.	Subcapítulo 6.2, Capítulo 10 e Anexos VI.1, VI.7 e X.1 do Plano de Lavra; **ANEXOS 2, 3 e 4.1 – Volume IV – Anexos**, relativos às consultas às entidades, aos protocolos e acordos e ao TUA e à DIA da Variante a Boticas e Ligação à A24; **DESENHO 651 – Volume III – Peças Desenhadas**, relativo ao Plano de Acessos à Obra; **DESENHOS 652 e 653 – Volume III – Peças Desenhadas**, relativos aos acessos às linhas elétricas.
Património cultural e efeitos das vibrações sobre o edificado	A prospeção arqueológica e a identificação das ocorrências e respetivas áreas de proteção permitiram avaliar as interferências do Projeto e orientar a implantação dos trabalhos para evitar afetações patrimoniais sempre que possível. A Carta de Condicionantes e as medidas de salvaguarda e acompanhamento arqueológico estabelecem restrições à intervenção e procedimentos perante eventuais achados. Complementarmente, os estudos e a monitorização de vibrações permitem avaliar os efeitos dos desmontes sobre os recetores patrimoniais e fundamentar o ajustamento das cargas e dos procedimentos de execução. Esta abordagem atende à localização e vulnerabilidade de cada ocorrência, articulando a prevenção de danos físicos com a deteção de situações que exijam medidas adicionais de proteção.	**ANEXO 13.1 do Volume IV**, Estudo Complementar de Património Cultural, incluindo o seu Anexo IV, Plano de Salvaguarda e Monitorização, e o seu Anexo V, Plano de Compensação do Património Cultural; **ANEXOS 8.1 e 8.3 – Volume IV – Anexos**, relativos ao estudo e à monitorização de vibrações; **DESENHOS 209 e 210 – Volume III – Peças Desenhadas**, relativos à Síntese de Condicionantes; **DESENHOS EC-102 a EC-107 – Volume III – Peças Desenhadas**, relativos às plantas de património; **DESENHO PM-004 – Volume III – Peças Desenhadas**, relativo aos pontos de monitorização de vibrações.
Alterações climáticas e fundamentação dos benefícios de descarbonização	Em resposta às preocupações sobre as emissões e a fundamentação dos efeitos climáticos do Projeto, o RECAPE apresenta estimativas das emissões de gases com efeito de estufa, incluindo as emissões fugitivas dos equipamentos, e das perdas e ganhos de carbono associados às alterações de ocupação do solo. Estes cálculos permitem identificar as principais fontes de emissão e avaliar o contributo das medidas de compensação e recuperação da vegetação para a retenção de carbono, tornando explícitos os pressupostos e os resultados que sustentam a avaliação climática do Projeto.	Avaliação das alterações climáticas no Relatório Base do RECAPE e respostas aos Elementos 7 e 8 da DIA; Capítulos 5, 6 e 9 e Anexos V.6, V.7, VI.7 e IX.1 do Plano de Lavra, para os dados de processo, equipamentos, energia e recuperação; **ANEXOS 10.6, 10.7, 11.5 e 11.6 – Volume IV – Anexos**, para as intervenções compensatórias consideradas nos cálculos, quando aplicável.

Questão ou preocupação	Resposta do Projeto de Execução e aspetos atendidos	Documentação de suporte
Participação, informação e benefícios locais	Em resposta às preocupações sobre a participação das comunidades, o acesso à informação e a distribuição dos benefícios, foram desenvolvidos a Avaliação de Impacte Social, o Plano de Envolvimento de Partes Interessadas, mecanismos de reclamação e instrumentos de partilha de benefícios, complementados por acordos com entidades locais. Estes instrumentos estabelecem canais de diálogo e de apresentação e acompanhamento de reclamações, permitem identificar necessidades e integrar contributos na gestão do Projeto e definem compromissos de apoio ao desenvolvimento local. Embora subsista oposição à implantação da mina, o envolvimento continuado permite acompanhar os efeitos sobre as comunidades, avaliar os compromissos assumidos e ajustar as respostas, sem interpretar os acordos celebrados como aceitação generalizada do Projeto.	Subcapítulo 4.2.12 do Plano de Lavra; **ANEXO 3 – Volume IV – Anexos**, relativo aos protocolos, acordos e declarações; **ANEXOS 14.1 a 14.4 – Volume IV – Anexos**, relativos ao Estudo Social, ao Plano de Ação Socioeconómico, às medidas de compensação ambiental e à monitorização social; resposta ao Elemento 31 da DIA.
Encerramento e monitorização após a exploração	Em resposta às preocupações sobre o passivo ambiental e o acompanhamento após a exploração, o Projeto define as configurações finais das cortas e depósitos, o desmantelamento das instalações, a recuperação dos solos e da vegetação e a gestão das águas, integrando os trabalhos e os respetivos encargos no planeamento do encerramento. A recuperação progressiva permite antecipar intervenções e reduzir as áreas por reabilitar no final da produção. A monitorização geotécnica e ambiental prossegue no pós-encerramento para verificar a estabilidade dos terrenos, a eficácia da drenagem, a qualidade das águas e o sucesso da revegetação, fundamentando eventuais medidas corretivas. A desativação dos sistemas de tratamento e o termo do acompanhamento ficam dependentes da demonstração de condições ambientais e de segurança adequadas, evitando que o fim da produção corresponda à cessação prematura destas responsabilidades.	Capítulos 8, 9, 11 e 12 e Anexos VII.3 e IX.1 do Plano de Lavra; **ANEXOS 7.6, 8.2, 8.3, 9.2, 10.3, 12.2 e 15.1 do Volume IV** e Plano de Monitorização da Componente Social, incluído no Anexo VII do Plano de Ação Social (**ANEXO 14.2 do Volume IV**), para os programas de monitorização aplicáveis; **DESENHOS PM-001 a PM-006 – Volume III – Peças Desenhadas**, relativos às redes de monitorização, de acordo com o âmbito e a duração definidos em cada programa.
Estabilidade dos taludes das cortas	As preocupações relativas à estabilidade foram consideradas através da caracterização geológico-geotécnica, da modelação dos taludes e dos estudos desenvolvidos com o LNEC. Estes trabalhos fundamentaram as geometrias das cortas, incluindo as inclinações dos taludes, bancadas e bermas, complementadas por técnicas de controlo do desmonte e monitorização geotécnica. Estas medidas permitem acompanhar o comportamento do maciço e ajustar os procedimentos de exploração quando necessário.	Capítulo 4 e Anexos IV.3 e IV.4 do Plano de Lavra.
Enchimento das cortas e configuração de encerramento	O Projeto de Execução reviu a solução anterior, que previa o enchimento parcial das cortas do Grandão e do Reservatório. Na configuração final, o enchimento das cortas do Pinheiro, NOA e Reservatório ultrapassa o nível freático pré-exploração, mantendo-se o enchimento parcial apenas no Grandão. Esta alteração reforça a recuperação da corta do Reservatório, reduzindo o vazio remanescente e favorecendo a modelação do terreno e a reposição da drenagem. O enchimento progressivo articula-se com a disponibilidade de estéreis e o faseamento da lavra, sendo a configuração do Grandão acompanhada pela avaliação da recuperação dos níveis subterrâneos e pela monitorização pós-encerramento.	Capítulos 3, 4 e 11 do Plano de Lavra.

Questão ou preocupação	Resposta do Projeto de Execução e aspetos atendidos	Documentação de suporte
Impactes cumulativos sobre os recursos hídricos e os valores ecológicos associados ao Sistema Eletroprodutor do Tâmega	Aprofundamento da avaliação das alterações de quantidade e qualidade da água e das possíveis repercussões a jusante, através do balanço hídrico, da modelação hidrogeológica e da análise de conformidade com a DQA. A separação das águas limpas e de contacto, o tratamento dos efluentes e o controlo de sedimentos procuram reduzir as pressões sobre os meios recetores, os habitats e as intervenções de conservação existentes. A monitorização permitirá identificar desvios e fundamentar medidas corretivas.	**ANEXOS 7.1, 7.2, 7.6 e 10 – Volume IV – Anexos**; **DESENHO 650 – Volume III – Peças Desenhadas**, relativo ao enquadramento dos impactes cumulativos.
Modelo de desenvolvimento regional e oposição à implantação da exploração	As respostas relativas aos usos do território e aos valores naturais, culturais e socioeconómicos são desenvolvidas nas restantes linhas do quadro, através das medidas de minimização, recuperação, compensação, participação e partilha de benefícios. A DIA favorável condicionada enquadra o seu desenvolvimento, mantendo-se o cumprimento das condições ambientais e o envolvimento continuado das comunidades, sem pressupor aceitação generalizada do Projeto.	**ANEXO 1 – Volume IV – Anexos**, incluindo a DIA, o Parecer da Comissão de Avaliação e o Relatório de Consulta Pública; **ANEXOS 3 e 14.1 a 14.4 – Volume IV – Anexos**; Subcapítulo 4.2.12 do Plano de Lavra.

42. Cronograma das várias fases do projeto, que evidencie o progressivo avanço das áreas a desmatar, comprovando que durante os períodos de nidificação da avifauna e de reprodução do lobo ibérico, as atividades de desmatação se resumirão ao mínimo indispensável, de modo que a continuidade da exploração não seja comprometida.

Em resposta ao Elemento 42 da DIA, o **cronograma das várias fases do Projeto** encontra-se desenvolvido no **Capítulo 12 e no Anexo IV.5 do Plano de Lavra**, identificando a sequência de construção, exploração e recuperação progressiva. Este faseamento permite programar a desmatação em função das áreas necessárias a cada etapa, evitando a remoção antecipada da vegetação em terrenos cuja intervenção apenas ocorrerá posteriormente.

Todas as ações de desmatação são realizadas entre 1 de setembro e 15 de março, em cumprimento da Condicionante 4 da DIA, independentemente da fase do projeto ou da natureza dos trabalhos associados.

A calendarização acompanha o faseamento da construção, exploração e recuperação, limitando cada intervenção às áreas necessárias. Antes do início dos trabalhos, é verificada a compatibilidade com o período autorizado e são aplicadas as medidas de salvaguarda ecológica previstas no RECAPE.

Reitera-se o referido na resposta à Condicionante 4, na qual se esclareceu que "***todas as ações de desmatação serão realizadas exclusivamente entre 1 de setembro e 15 de março****, independentemente da fase do projeto ou da natureza dos trabalhos que lhes estejam associados. Esta restrição será assumida como uma regra transversal do planeamento e da execução do Projeto de Ampliação da Mina do Barroso.*

A calendarização das intervenções de desmatação será concretizada no planeamento dos trabalhos de cada fase, verificando-se previamente a sua compatibilidade com o período autorizado."

9.4 CONFORMIDADE COM AS MEDIDAS PROPOSTAS NA DIA

9.4.1 MEDIDAS DE COMPENSAÇÃO

1. Implementar o Projeto de Requalificação Ambiental e Paisagística da massa de água rio Covas (PT03DOU0204), no concelho de Boticas e de parte da massa de água rio Beça (PT03DOU0300A) até à confluência do rio Covas com o rio Beça, no concelho de Ribeira de Pena.

No âmbito dos Estudos de Recursos Hídricos reunidos no ANEXO 7, e em resposta ao solicitado na presente Medida de Compensação, apresenta-se o projeto de **Requalificação Ambiental e Paisagística da Massa de Água Rio Covas (PT03DOU0204) e de Parte da Massa de Água Rio Beça (PT03DOU0300A)** que pode ser consultado no **ANEXO 7.4 do Volume IV – Anexos**.

A medida MC1 visa promover a recuperação ecológica e a valorização paisagística das massas de água associadas aos rios Covas e Beça, incidindo na requalificação ambiental e paisagística da zona de confluência do ribeiro de Gondiães com o rio Beça, identificada como prioritária devido à ausência ou descontinuidade de vegetação ripícola e ao elevado potencial de recuperação. A intervenção prevê o restauro da galeria ripícola através da plantação de espécies autóctones características destas linhas de água, nomeadamente Alnus lusitanica (ou Alnus glutinosa), Fraxinus angustifolia, *Salix salviifolia* subsp. *salviifolia*, *Frangula alnus* e *Salix atrocinerea*, reforçando a estrutura ecológica e paisagística das margens. Complementarmente, nas zonas mais suscetíveis à erosão fluvial, serão implementadas soluções de estabilização com enrocamento de grande dimensão, de forma a promover a fixação da vegetação e a durabilidade da intervenção.

2. Assegurar a recuperação e conservação dos bosques ripícolas, com especial enfoque para o habitat natural prioritário 91E0* – Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion Incanae*, *Salicion albae*) associados às massas de água, a serem identificados no referido estudo.

No âmbito dos Estudos dos Sistemas Ecológicos reunidos no ANEXO 10, e em resposta ao solicitado na presente Medida de Compensação, apresenta-se o **Plano de Compensação de Bosques Ripícolas** que pode ser consultado no **ANEXO 10.5 do Volume IV – Anexos.**

A medida visa assegurar a recuperação e conservação dos bosques ripícolas, com especial enfoque no habitat natural prioritário 91E0 – Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*, associados às massas de água, contribuindo para reforçar a sua conservação e melhorar a conectividade ecológica ao longo dos sistemas fluviais. Para tal, prevê-se a implementação de um conjunto de ações de gestão e restauro ecológico orientadas para a regeneração natural e funcionalidade destes habitats, incluindo a condução e acompanhamento da regeneração existente, a remoção de

espécies competidoras e o adensamento com recurso à plantação ou estacaria de espécies ripícolas autóctones sempre que necessário. Estas intervenções visam compensar a perda e fragmentação de galerias ripícolas decorrentes do projeto, promovendo a continuidade ecológica, a melhoria do estado de conservação dos ecossistemas ribeirinhos e a criação de condições favoráveis para a flora e fauna associadas.

3. Promover um acordo com a Autoridade Nacional da Água, no qual o proponente se comprometerá a participar nos estudos/trabalhos considerados necessários para atingir os objetivos da Diretiva Quadro da Água para obtenção do estado "bom" na massa de água rio Covas.

A *SAVANNAH* apresenta no **ANEXO 7.5 do Volume IV – Anexos** a sua proposta para estabelecer com a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA), enquanto Autoridade Nacional da Água, os termos da participação do Proponente nos estudos e trabalhos necessários à obtenção do estado «bom» na massa de água rio Covas.

O documento inclui uma minuta de acordo e um programa inicial de trabalhos, com a calendarização e os mecanismos de acompanhamento e revisão. Prevê uma primeira fase de análise da informação existente, identificação das pressões e lacunas de conhecimento e seleção fundamentada das ações prioritárias, apoiada nos meios internos de coordenação do Proponente e nos dados disponíveis do projeto.

Os serviços especializados que se revelem necessários, os estudos complementares e as intervenções, bem como a correspondente participação financeira, serão definidos de comum acordo entre as Partes, em função dos resultados do diagnóstico e dos objetivos da Diretiva Quadro da Água.

4. Garantir o transporte de água proveniente dos reservatórios de água limpa, para abastecimento à população durante períodos de estio.

No conjunto dos Estudos da Componente Social reunidos no ANEXO 14, e em resposta ao solicitado nesta medida, foi produzido o documento **Garantia de transporte e fornecimento de água às populações na área envolvente da Mina do Barroso em períodos de estio**, no qual se apresenta o compromisso da *SAVANNAH* para assegurar o transporte e fornecimento de água às populações, se define a forma de operacionalização da implementação da medida e se estabelecem os compromissos de execução da *SAVANNAH* e o modelo de articulação proposto com as entidades relevantes para o abastecimento à população. Esta garantia de compromisso da *SAVANNAH* pode ser consultada no **ANEXO 14.5 do Volume IV – Anexos**.

5. Permitir a utilização das infraestruturas de armazenamento de água limpa para o combate a incêndios.

No conjunto dos Estudos da Componente Social reunidos no ANEXO 14, e em resposta ao solicitado nesta medida, foi produzido o documento ***Garantia de permissão de utilização das infraestruturas para o combate a incêndios***, no qual se apresenta o compromisso da *SAVANNAH* para assegurar a disponibilização da água para combate a incêndio e se manifesta a intenção de celebrar, para este efeito, um protocolo de colaboração com a Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC), com os Bombeiros das corporações locais e regionais e com o Município de Boticas. Este documento de garantia da *SAVANNAH* pode ser consultado no **ANEXO 14.6 do Volume IV – Anexos**.

6. Garantir a publicação do Estudo Histórico e Etnográfico dos Vales dos rios Beça e Covas, até ao fim do segundo ano de exploração da Mina – relativo à oc. 87 (GIAHS - Paisagem Agrícola do Barroso), dada a importância reconhecida do Barroso enquanto Património Agrícola Mundial.

No conjunto dos Estudos de Património Cultural reunidos no ANEXO 13, e em resposta ao solicitado nesta medida, foi produzido o documento ***Garantia de publicação do Estudo Histórico e Etnográfico dos Vales dos rios Beça e Covas***, que pode ser consultado no **ANEXO 13.4 do Volume IV – Anexos**. Este documento apresenta os moldes em que a *SAVANNAH* prevê estabelecer um protocolo que permita assegurar a publicação do Estudo Histórico e Etnográfico dos Vales dos rios Beça e Covas, até ao fim do segundo ano de exploração da Mina, tal como requerido na presente medida.

7. Assegurar a criação de uma infraestrutura que inclua um núcleo museológico e instalações para investigadores que pretendam desenvolver estudos sobre o concelho de Boticas.

A proposta de criação de um ***Núcleo de Biodiversidade e Apoio à Investigação*****,** apresentada no **ANEXO 13.3 do Volume IV – Anexos** prevê a criação de uma infraestrutura de carácter museológico, pedagógico e científico, destinada a valorizar e divulgar a biodiversidade do Barroso e a apoiar os investigadores que desenvolvam estudos no concelho de Boticas. Pretende-se que este equipamento constitua um espaço dedicado à educação ambiental, à interpretação do território e à produção e divulgação de conhecimento sobre o Barroso, contribuindo igualmente para preservar e transmitir a memória das relações entre as comunidades locais e a biodiversidade, com especial atenção à coexistência entre as atividades humanas e a fauna selvagem.

8. Implementar um programa de apoio aos criadores de gado, designadamente através da melhoria das condições de proteção dos animais domésticos e da cedência de cães guardadores de gado, com apoio nos cuidados veterinários e na alimentação dos cães durantes dois anos.

O **Plano de Ação Social**, apresentado no **ANEXO 14.2 do Volume IV – Anexos**, refere, no âmbito dos *Mecanismos de Compensação da Afetação do Barroso Património Agrícola Mundial*, o ***Programa de Apoio aos Criadores de Gado***, com melhoria das condições de proteção dos animais domésticos e cedência de cães guardadores de gado, com apoio veterinário e alimentar durante dois anos.

O Programa proposto, apresentado no **ANEXO 14.5 do Volume IV – Anexos,** pretende reforçar a capacidade dos criadores de gado para adotarem e aplicarem, de forma eficaz e continuada, medidas de prevenção dos ataques e das perdas associadas à presença do lobo, promovendo simultaneamente uma gestão adequada dos cães de proteção de gado. Esta capacitação deverá contribuir para melhorar as práticas de maneio, assegurar condições adequadas de bem-estar, saúde e segurança dos animais, contribuindo, previsivelmente, para a diminuição dos prejuízos económicos associados aos ataques, reforçando a confiança dos produtores nas medidas de prevenção e promovendo uma coexistência mais equilibrada entre a atividade pecuária e a presença do lobo no território, contribuindo, em última instância, para a redução do conflito entre as comunidades locais e esta espécie faunística.

9. Implementar um Plano de Compensação de carvalhal (habitat 9230) que preveja o fomento da regeneração natural de carvalho e, se necessária, a plantação de indivíduos de forma a potenciar a recuperação e desenvolvimento deste habitat, servindo também esta medida de fomento a áreas de abrigo para a fauna, as quais devem ser classificadas como santuários (evitando a caça nesses locais).

No âmbito dos Estudos dos Sistemas Ecológicos reunidos no ANEXO 10, e em resposta ao solicitado na presente Medida de Compensação, apresenta-se o ***Plano de Compensação de Carvalhal (habitat 9230)*** pode ser consultado no **ANEXO 10.6 do Volume IV – Anexos**.

A medida visa promover a recuperação do habitat de carvalhal (9230), através da criação, reforço e gestão de áreas de floresta autóctone dominadas por *Quercus robur* e/ou *Quercus pyrenaica*, com o objetivo de compensar a perda, degradação e fragmentação deste habitat decorrentes da ampliação da Mina do Barroso, contribuindo simultaneamente para o reforço das áreas de abrigo para a fauna. Em termos práticos, a medida prevê a seleção de áreas com condições favoráveis, o fomento da regeneração natural de carvalho e, sempre que esta se revele insuficiente, a plantação ou sementeira destas espécies, complementadas por ações de gestão como limpezas e podas, remoção

e desbaste de espécies competidoras, controlo do acesso de gado e implementação de medidas de redução do risco de incêndio. Pretende-se, assim, restabelecer e valorizar manchas de carvalhal autóctone, melhorar o seu estado de conservação e criar zonas com função de santuário e refúgio para a fauna.

10. Implementar um Plano de Compensação de Gralha-de-bico-vermelho, que inclua a reconversão de áreas de matos ou áreas agrícolas abandonadas em áreas de lameiros/áreas de uso agro-pastoril. Esta medida deve ser implementada em terrenos a contratualizar, procedendo-se nestes à limpeza da vegetação arbustiva e pastoreio de ovelhas ou vacas, de forma a permitir a propagação e controlo da vegetação herbácea, criando assim áreas de potencial alimentação para a gralha-de-bico-vermelho.

No âmbito dos Estudos dos Sistemas Ecológicos reunidos no ANEXO 10, e em resposta ao solicitado na presente Medida de Compensação, apresenta-se o ***Plano de Compensação da Gralha-de-Bico-Vermelho*** pode ser consultado no **ANEXO 10.7 do Volume IV – Anexos**.

A medida MC10 visa compensar a perda de áreas de alimentação da gralha-de-bico-vermelho (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) decorrente da ampliação da Mina do Barroso, através da criação e gestão de novas áreas abertas favoráveis à espécie. Em termos concretos, prevê-se a reconversão de áreas de matos ou de terrenos agrícolas abandonados em lameiros e zonas de uso agropastoril, em parcelas a contratualizar, mediante a limpeza e controlo da vegetação arbustiva e a promoção de pastoreio extensivo por gado ovino e/ou bovino. Estas ações permitirão manter uma cobertura vegetal predominantemente herbácea, criando condições adequadas para a alimentação da espécie, que depende de habitats abertos associados a práticas agropastoris tradicionais. Desta forma, a medida pretende criar áreas de alimentação favoráveis para esta espécie através da promoção de práticas agropastoris.

11. Criar e manter um centro de reprodução de Mexilhão-de-rio (M. margaritífera) no rio Beça, a montante da confluência com o rio Covas, em zona a definir em conjunto com o ICNF.

No âmbito dos Estudos dos Sistemas Ecológicos reunidos no ANEXO 10, e em resposta ao solicitado na presente Medida de Compensação, apresenta-se o ***Plano de Continuidade da Reprodução e Conservação do Mexilhão de Rio e de Melhoria do Viveiro do Boticas Parque*** que tem como objetivo assegurar a continuidade de atividades de reprodução ex-situ de *Margaritifera margaritifera* e desenvolver ações adicionais de conservação em locais ecologicamente adequados, em articulação com o ICNF.

Neste plano a *SAVANNAH* apresenta uma proposta de operacionalização da MC11 assente em duas componentes articuladas:

a) Continuidade da reprodução *ex-situ* e desenvolvimento de ações adicionais de conservação de *Margaritifera margaritifera*, em locais selecionados e validados em articulação com o ICNF;

b) Melhoria das condições de funcionamento do viveiro do Boticas Parque – Natureza e Biodiversidade, com reforço da monitorização ambiental, da gestão da alimentação e da produção de truta-de-rio destinada a ações de conservação.

O Plano pode ser consultado no **ANEXO 10.4 do Volume IV – Anexos**.

12. Implementar o projeto de arborização, com objetivo de criação de novas áreas de povoamentos florestais como medida compensatória, devido à intervenção incidir em área submetida a Regime Florestal parcial, a submeter ao ICNF e às Assembleias de Compartes dos Baldios, onde incidir o referido projeto.

No âmbito dos Estudos dos Sistemas Florestais reunidos no ANEXO 11, e em resposta ao solicitado na presente Medida de Compensação, apresenta-se o **Projeto de Arborização**, que estabelece as medidas compensatórias a implementar em virtude do abate de material lenhoso associado à instalação da Mina do Barroso em área submetida a Regime Florestal.

O Projeto de Arborização pode ser consultado no **ANEXO 11.6 do Volume IV – Anexos.**

A medida visa compensar as áreas afetadas pelo projeto através da criação de novos povoamentos florestais, em resposta ao abate de material lenhoso associado à ampliação da Mina do Barroso em terrenos submetidos a Regime Florestal parcial. Em termos concretos, esta medida prevê a implementação de um projeto de arborização em áreas adequadas, a submeter ao ICNF e às Assembleias de Compartes dos Baldios abrangidos, orientado para o restabelecimento da cobertura florestal e para a valorização silvícola do território. Atendendo às características da área de intervenção e ao enquadramento definido pelo PROF-TMAD para as sub-regiões do Barroso e do Tâmega, a arborização proposta assenta predominantemente em *Pinus pinaster*, espécie prioritária e amplamente representativa da paisagem local, contribuindo para a compensação das afetações florestais, a estabilização do solo, a proteção ecológica e a manutenção da funcionalidade e valor económico da matriz florestal regional.

13. Garantir que, caso venha a existir uma refinaria em território nacional com a capacidade de processar concentrados de minério de espodumena, procurará dar continuidade à cadeia de valor associada à exploração deste minério, alimentando esta indústria em território nacional.

A *SAVANNAH* manifesta o seu **compromisso com a cadeia de valor associada à exploração de lítio** dando assim cumprimento à medida de compensação MC13, nos termos adiante expostos.

A *SAVANNAH* reforça a importância estratégica da continuidade da cadeia de valor associada à exploração de espodumena em território nacional, em alinhamento com os objetivos nacionais e europeus de reforço da autonomia estratégica, promoção da industrialização sustentável e geração de valor acrescentado a partir de recursos endógenos.

A empresa assume como objetivo expresso integrar a sua operação mineira, sempre que possível, em cadeias de valor localizadas em Portugal, designadamente através do fornecimento de concentrado de espodumena a unidades industriais que venham a ser instaladas no país para o respetivo processamento.

No âmbito do cumprimento dos objetivos estabelecidos, a *SAVANNAH* tem vindo, de forma consistente e proativa, a desenvolver esforços concretos para promover a instalação e consolidação de capacidade de refinação em território nacional:

- Foi celebrado um acordo com a AMG que incluiu expressamente o compromisso público de estudar a viabilidade da instalação de uma refinaria em Portugal (refinaria Espodumena-Carbonato AMG), iniciativa que tem tido continuidade e cuja relevância estratégica tem sido recentemente reafirmada publicamente por membros da administração da AMG. Neste quesito, há já trabalho técnico envolvendo a AICEP no sentido desta refinaria vir a ser uma realidade;

- O Projeto Aurora (refinaria Galp-Northvolt em Setúbal) foi descontinuado apesar de extensas discussões bilaterais, nas quais a Savannah manifestou disponibilidade para assegurar o fornecimento de concentrado de espodumena. Antes da descontinuação desse projeto, a Savannah chegou até a apresentar aos promotores uma proposta formal para a sua aquisição e continuidade, a qual não foi aceite;

- A *SAVANNAH* tem vindo a manter um diálogo ativo com diversos intervenientes relevantes da cadeia de valor do lítio, incluindo entidades associadas a iniciativas de refinação, como a Aurora e a *Lifthium*, entre outras, independentemente da evolução dos respetivos projetos. Paralelamente, tem participado em iniciativas de Investigação e Desenvolvimento (I&D), nacionais e internacionais, algumas já aprovadas e outras em fase de avaliação, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento, integração e reforço da resiliência da cadeia de valor do lítio, desde a investigação até à produção industrial;

- Têm sido realizadas diversas reuniões bilaterais com potenciais investidores e operadores industriais internacionais com interesse na instalação de projetos de refinação em Portugal;

- A *SAVANNAH* tem participado, em articulação com entidades públicas, em ações internacionais de promoção da fileira do lítio portuguesa junto de potenciais investidores;

- A empresa participa ativamente no ecossistema nacional do setor, promovendo iniciativas de dinamização da fileira e contribuindo para a afirmação de Portugal como destino de investimento industrial na área do lítio.

Os elementos acima apresentados evidenciam que a Savannah não se limita a manifestar disponibilidade futura, mas tem vindo a trabalhar ativamente na criação das condições estruturais que possam permitir, quando reunidos os pressupostos necessários, a consolidação de uma cadeia de valor integrada em Portugal. Importa, contudo, reconhecer que o desenvolvimento, licenciamento e construção de uma refinaria constitui um processo complexo e prolongado, podendo gerar desfasamentos temporais face à entrada em operação da mina. Assim, caso venha a existir em território nacional uma refinaria com capacidade técnica para processar concentrado de espodumena e quando esta esteja operacional e disponível para o efeito, a Savannah procurará, de forma diligente e construtiva, avaliar a possibilidade de fornecimento, promovendo a continuidade da cadeia de valor em Portugal. Tal decisão dependerá da compatibilidade técnica do produto, da capacidade instalada disponível, das condições comerciais e operacionais aplicáveis, de compromissos previamente assumidos com terceiros, bem como do enquadramento regulatório e ambiental relevante, assegurando sempre a sustentabilidade económico-financeira do projeto.

A *SAVANNAH* reafirma, assim, a sua total disponibilidade para cooperar com futuros operadores industriais e com as entidades públicas competentes, contribuindo para o desenvolvimento de um ecossistema nacional robusto e competitivo no setor do lítio.

14. Implementar o Plano de Ação composto pelas seguintes componentes principais: a. Plano de Envolvimento de Partes Interessadas; b. Memorando de Entendimento; c. Acordo de Partilha de Benefícios: i. Estratégia de Desenvolvimento Comunitário; ii. Estratégia Ambiental de Offsetting; iii. Estratégia de Gestão de Impactes Negativos. d. Programa de Monitorização, avaliação de desempenho e resolução de disputas.

O ***Plano de Ação Social*** associado ao projeto de Ampliação da Mina do Barroso é apresentado no **ANEXO 14.2 do Volume IV – Anexos** e dá resposta a esta medida de compensação. O documento do Plano incorpora um conjunto de anexos que se listam de seguida.

- Anexo I - PEPI - Plano de Envolvimento das Partes Interessadas
- Anexo II - PDFT - Plano de Desenvolvimento da Força de Trabalho
- Anexo III - ECA - Estratégia de Compensação Ambiental
- Anexo IV - PADL - Plano de Apoio ao Desenvolvimento Local
- Anexo V - PIGA - Plano Integrado de Gestão da Água
- Anexo VI - PGSSC - Plano de Gestão da Saúde e Segurança da Comunidade
- Anexo VII - PMCS - Plano de Monitorização da Componente Social

De salientar que a Estratégia de Compensação Ambiental integra as seguintes medidas da DIA:

TIPOLOGIA	MEDIDAS DA DIA
Ecossistemas fluviais	MC1, MC2
Conservação de habitats e espécies	MC9, MC10, MC11, MC12
Valorização cultural	MC6, MC7
Integração social	MC8
Monitorização e comunicação	MM28, MM43, MM51
Compensação territorial / socioeconómica	Condicionante 1

15. Integrar no projeto de recuperação paisagística das cortas a preservação de afloramentos geológicos passíveis de serem considerados património geológico e que permitam o estudo científico, a divulgação didática e geoturística, enquadrando outras estruturas mineiras que possam ser preservadas.

No âmbito da resposta à MC15 foi desenvolvido o ***Atlas fotográfico de Afloramentos Rochosos*** que se apresenta no **ANEXO 6.1 do Volume IV – Anexos**, com o objetivo de identificar e caracterizar os afloramentos geológicos passíveis de preservação no âmbito do projeto de recuperação paisagística das cortas, assegurando o seu potencial valor científico, didático e geoturístico, bem como o enquadramento de outras estruturas mineiras suscetíveis de serem conservadas.

O documento apresenta o atlas de afloramentos rochosos na área do projeto mineiro do Barroso, com o objetivo de avaliar a sua relevância científica, paisagística, cénica e identitária, no contexto da implantação do projeto.

A metodologia combinou análise SIG e ortofotografia de detalhe com validação em campo, permitindo redesenhar limites de afloramentos previamente identificados e hierarquizar áreas em termos de relevância geomorfológica e paisagística.

Os afloramentos foram catalogados e classificados em duas categorias de relevância (elevada e reduzida), com base em critérios como singularidade, valor científico e educacional, interesse cénico, estado de conservação e acessibilidade.

A análise evidenciou padrões de distribuição associados ao contexto litológico, verificando-se maior prevalência de afloramentos relevantes em meios graníticos e menor ocorrência em litologias xistentas e pegmatíticas.

No total, foram identificados e catalogados 49 afloramentos rochosos, distribuídos por três setores da área de estudo, dos quais 10 (≈20%) apresentam relevância elevada e 39 relevância reduzida.

Apenas 18 afloramentos apresentam grandes dimensões (área superior a 0,5 ha), correspondendo maioritariamente a cristas graníticas, quartzíticas ou xistentas, enquanto os restantes correspondem a blocos ou conjuntos rochosos de menor expressão paisagística.

A análise de compatibilização com o projeto indica que alguns afloramentos de relevância reduzida poderão ser parcialmente afetados pelas áreas de cortas, enquanto os afloramentos de maior relevância apresentam interferência limitada ou marginal com as infraestruturas previstas.

Recomenda-se a preservação prioritária dos afloramentos classificados como relevantes, através de técnicas de desmonte seletivo, controlo de vibrações e integração dos blocos remanescentes na recuperação paisagística pós-exploração, valorizando-os como elementos estruturantes da paisagem.

Neste âmbito, é de salientar que o ***Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP)*** , elemento do Projeto de Execução em avaliação no RECAPE, apresentado no ***Capítulo 9 - Reabilitação e Gestão Ambiental do*** **Plano de Lavra**, valoriza os afloramento classificados como elementos estruturantes da paisagem, contribuindo, por isso, para garantir a preservação dos afloramentos geológicos passíveis de serem considerados património geológico.

9.4.2 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

9.4.2.1 MEDIDAS A INTEGRAR NO PROJETO DE EXECUÇÃO

> 16. O projeto, em todas as suas componentes, não pode afetar, direta ou indiretamente, os bens imóveis classificados ou em vias de classificação e deve acautelar por todos os meios a não afetação dos elementos patrimoniais identificados.

O conjunto dos Estudos desenvolvidos em RECAPE no âmbito do **Património Cultural** é apresentado no **ANEXO 13 do Volume IV – Anexos**.

O **Estudo Complementar de Património Cultural,** apresentado no **ANEXO 13.1 do Volume IV – Anexos,** contempla uma caracterização detalhada das ocorrências patrimoniais existentes na área de estudo (podendo as respetivas fichas de sítio ser consultadas no seu Anexo III), cuja localização pode ser visualizada no Registo Cartográfico (Anexo I) no qual são apresentados 10 desenhos que permitem observar em pormenor os diferentes elementos patrimoniais e a sua relação com os elementos do projeto.

Remete-se para a consulta do Estudo Complementar de Património Cultural para a identificação das ocorrências patrimoniais (OP) que serão afetadas direta ou indiretamente pelos diferentes elementos do projeto, sendo de referir que foi identificado um total de 43 OP na área de incidência do projeto para as quais é apresentada a avaliação/reavaliação dos impactes do projeto na tabela 2 do referido relatório. De salientar que na maioria das OP os impactes são classificados como pouco significativos, sendo apenas classificados como significativos para as OP22, 23 e 36 e muito significativos para as OP1, OP3 e OP8.

> 17. Ajustar a localização das componentes do projeto, com intervenção no solo e subsolo, de modo a eliminar a interferência direta sobre as ocorrências de interesse cultural, excetuando os achados isolados móveis. Nos casos em que não for possível efetuar ajuste, esse facto deve ser justificado tecnicamente e assumido no RECAPE como inevitável.

O Projeto evitou sempre que possível a afetação das OP existentes. Remete-se para a análise efetuada no ***Estudo Complementar de Património Cultural*****,** apresentado no **ANEXO 13.1 do Volume IV – Anexos.**

18. Proceder, tendo em conta os resultados da prospeção arqueológica, a acertos de projeto no caso em que os mesmos apontem para uma possível afetação de vestígios, antes mesmo de serem propostas quaisquer outras medidas de minimização intrusivas, como sondagens arqueológicas mecânicas, manuais, ou a escavação integral dos vestígios afetados que, neste caso, será sempre obrigatória.

O Projeto evitou sempre que possível a afetação das OP existentes. Remete-se para a análise efetuada no ***Estudo Complementar de Património Cultural*****,** apresentado no **ANEXO 13.1 do Volume IV – Anexos.**

19. Garantir um afastamento de 50 m de todas as componentes/infraestruturas do projeto aos elementos patrimoniais identificados, bem como para todos os que vierem a ser identificados no âmbito da prospeção e avaliação arqueológica solicitada em sede de RECAPE, compatível com a sua conservação no decurso da obra. Nos casos em que não for possível garantir essa distância, esse facto deve ser justificado tecnicamente e assumido no RECAPE como inevitável.

Remete-se para a análise efetuada no ***Estudo Complementar de Património Cultural*****,** apresentado no **ANEXO 13.1 do Volume IV – Anexos.**

20. Assegurar a não afetação de domínio hídrico (leito e margem) pela construção dos apoios da linha elétrica a desviar.

De acordo com a análise de condicionantes apresentada no capítulo 6.5.2 do presente RB, face ao enquadramento hidrográfico sobre a Carta Militar e sobre a Carta da REN da CCDR, apresentado no **Desenho 400** e no **Desenho 207,** do **Volume III – Peças Desenhadas**, constata-se a existência de diversas interseções de elementos do projeto com o DH, pelo que a compatibilidade do Projeto com o DH depende da obtenção de um Título de Utilização de Recursos Hídricos (TURH).

Consta-se, contudo, da observação do **Desenho 400** do **Volume III – Peças Desenhadas**, que nenhum dos apoios de linhas elétricas, quer a linha de 15kV a construir, quer qualquer uma das duas linhas de 60kV a desviar, será implantado em Domínio Hídrico. Deste modo, considera-se cumprida a presente medida.

21. Privilegiar o aproveitamento das vias já existentes e a escolha de traçado menos declivoso para os novos acessos, de forma a reduzir o volume de inertes movimentado e minimizar o efeito visual negativo decorrente dos taludes assim criados na oc. 87 (GIAHS - Paisagem Agrícola do Barroso). Complementarmente devem ser instaladas cortinas arbóreas ao longo dos novos troços.

O Projeto de Execução dos acessos considerou o aproveitamento das vias existentes e a adaptação dos novos traçados à morfologia do terreno, conforme desenvolvido nos Subcapítulos 6.1 e 6.2 e no Anexo VI.1 do Plano de Lavra. Na via de ligação entre os

núcleos mineiros, o estudo de alternativas e os ajustes ao traçado procuraram reduzir as movimentações de terras, a extensão das escavações e aterros e a dimensão dos taludes, minimizando a afetação dos solos e a alteração visual da ocorrência 87 – GIAHS – Paisagem Agrícola do Barroso.

Complementarmente, o PARP, apresentado no Anexo IX.1 do Plano de Lavra, prevê o revestimento dos taludes dos novos acessos com terra viva e hidrossementeira de espécies herbáceas e arbustivas, logo após a construção, promovendo a estabilização e o recobrimento vegetal. Nos troços da ligação entre os núcleos mineiros visíveis das povoações, identificados através da modelação de visibilidades, prevê ainda cortinas arbóreas constituídas por alinhamentos de árvores de crescimento rápido, simples ou múltiplos e numa ou em ambas as margens da via, consoante o perfil e o espaço disponível. Estas intervenções encontram-se desenvolvidas nos Subcapítulos 1.4.1.2 e 1.4.3.1 do PARP e na respetiva Peça Desenhada 15 – Acessos internos, contribuindo para reduzir a exposição visual das vias e integrá-las na paisagem envolvente.

22. Na abertura de novos acessos deve:

a. Assegurarem-se dispositivos/valas que facilitem a escorrência natural das águas, nomeadamente nas áreas em que atravessam zonas de depressão.

b. Reduzir-se ao mínimo a largura da via, a dimensão dos taludes, o corte de vegetação e as movimentações de terras.

c. Evitar-se a destruição de vegetação ripícola. d. Reduzir-se a afetação de culturas. e. Minimizar o máximo possível de interferência com condicionantes territoriais.

f. Evitar a destruição de vegetação arbórea com interesse botânico e paisagístico.

g. Contornar, sempre que possível, as áreas de habitats naturais cartografados.

h. Prevenir a interferência com ocorrências patrimoniais identificadas;

i. Maximizar o potencial de constituição de barreiras acústicas naturais.

O Projeto de Execução dos novos acessos integra os critérios da presente medida, conforme desenvolvido nos Subcapítulos 6.1, 6.2 e 6.4 e no Anexo VI.1 do Plano de Lavra, em articulação com a resposta ao Elemento nº 20, nos seguintes termos:

a) **Drenagem e continuidade dos escoamentos**: estão previstas valetas longitudinais, passagens hidráulicas, descidas de talude, canais de ligação ao terreno natural e dissipadores de energia, permitindo encaminhar os escoamentos, incluindo nas zonas de depressão, e controlar a erosão.

b) **Largura das vias, taludes e movimentações de terras**: os traçados foram adaptados à morfologia do terreno. Na ligação entre a Lavaria e as cortas do NOA e do Reservatório, a exclusão da circulação de dumpers de grande capacidade permitiu adotar uma plataforma mais contida, reduzindo a área de intervenção. Os ajustes ao corredor estudado procuraram igualmente reduzir as escavações, os aterros e as interseções com linhas de água ou percursos de escorrência preferencial.

c) **Vegetação ripícola**: a travessia do rio Covas foi orientada de forma aproximadamente ortogonal à linha de água. A solução da ponte prevê a preservação do leito, das margens e da galeria ripícola, sem implantação de pilares nessa galeria, conforme o Subcapítulo 6.6 do Plano de Lavra.

d) **Culturas, condicionantes territoriais, árvores de interesse e habitats naturais:** estes elementos foram considerados como condicionantes à definição dos traçados, procurando reduzir a ocupação de áreas cultivadas, evitar o abate de árvores com interesse botânico e paisagístico e contornar, sempre que possível, os habitats cartografados. A execução deverá respeitar a delimitação das áreas de intervenção e de salvaguarda, representadas nos **DESENHOS 209 e 210 – Volume III – Peças Desenhadas.**

e) **Património cultural:** a implantação dos acessos é articulada com os resultados da prospeção arqueológica e com as medidas de salvaguarda das ocorrências identificadas, apresentadas nos **ANEXOS 13.1 e 13.2 – Volume IV – Anexos.**

f) **Barreiras acústicas naturais e integração paisagística**: a adaptação dos traçados ao relevo procura aproveitar a interposição do terreno entre as vias e os recetores sensíveis. Complementarmente, o PARP prevê revestimento vegetal dos taludes e alinhamentos arbóreos nos troços visíveis das povoações. Estas plantações contribuem para a integração paisagística, sendo a eficácia acústica das soluções avaliada no estudo específico de ruído, apresentado no **ANEXO 8.1 – Volume IV – Anexos**.

As intervenções de revestimento dos taludes e de plantação encontram-se desenvolvidas nos Subcapítulos 1.4.1.2 e 1.4.3.1 e na peça desenhada 15 – Acessos internos do PARP, integrado no Anexo IX.1 do Plano de Lavra. O enquadramento dos acessos à obra é apresentado no **DESENHO 651 – Volume III – Peças Desenhadas**, complementado, para as linhas elétricas, pelos **DESENHOS 652 e 653 – Volume III – Peças Desenhadas**.

23. Garantir a renaturalização com espécies arbustivas e arbóreas (p. ex. *Quercus pyrenaica*), das margens dos acessos a construir mantendo uma faixa limpa de 10 metros, entre os limites dos acessos e a área plantada.
A renaturalização das margens dos novos acessos será realizada com espécies arbustivas e arbóreas adequadas às condições locais, em articulação com as plantações previstas no PARP, integrado no Anexo IX.1 do Plano de Lavra, assegurando uma faixa limpa de 10 m entre os limites dos acessos e a área plantada.24. Garantir a instalação de passagens hidráulicas nos cruzamentos com linhas de água, nomeadamente nas condutas e acessos a estabelecer, sem que daí resulte uma diminuição da secção de escoamento existente, devendo ser evitadas soluções técnicas de seccionamento, como por exemplo a colocação de manilhas em paralelo. Todas estas intervenções em domínio hídrico devem ser previamente aprovadas pela autoridade nacional da água.

O Projeto prevê passagens hidráulicas nos cruzamentos dos acessos com linhas de água, conforme o Subcapítulo 6.4 e o Anexo VI.1 do Plano de Lavra. Na execução dos acessos e condutas será assegurada a manutenção da secção de escoamento existente, evitando soluções de seccionamento, nomeadamente manilhas em paralelo. As intervenções em domínio hídrico serão submetidas à aprovação prévia da Autoridade Nacional da Água.

25. Integrar soluções técnicas de materiais inertes a utilizar nos pavimentos dos acessos internos, sobretudo, para a camada de desgaste, que minimizem, ou reduzam, substancialmente, o levantamento permanente de poeiras e, cumulativamente, não sejam excessivamente refletores de luz. As soluções devem contemplar materiais com tonalidades próximas do existente ou tendencialmente neutras, devendo ser equacionada, em maior ou menor extensão, a utilização da pedra da região ou a resultante da escavação.

As soluções de pavimentação dos acessos internos encontram-se desenvolvidas no Subcapítulo 6.3 e no Anexo VI.1 do Plano de Lavra. A seleção dos materiais da camada de desgaste atenderá à redução da emissão de poeiras e da reflexão da luz, privilegiando tonalidades próximas das existentes ou neutras e ponderando a utilização de pedra da região ou proveniente da escavação, mediante confirmação da sua aptidão técnica e ambiental.

26. Proceder à preservação das áreas de afloramentos rochosos mais proeminentes existentes na zona mais sul da Escombreira 1 e da Instalação de Resíduos TSF. Relativamente aos demais afloramentos existentes, se sobrepostos marginalmente pelas componentes do Projeto, onde se pode realizar ajustes de sobreposição das componentes do Projeto, proceder ao seu levantamento georreferenciado, e registo fotográfico, se pertinente, identificando e propondo os que devem ser preservados na sua integridade física ou protegidos no decorrer da Fase de Desmonte.

O levantamento georreferenciado, o registo fotográfico e a avaliação da relevância dos afloramentos encontram-se apresentados no **ANEXO 6.1 – Volume IV – Anexos – Atlas Fotográfico de Afloramentos Rochosos**, permitindo identificar as interferências com o Projeto e orientar os ajustes de implantação e as medidas de proteção.

Destacam-se os afloramentos 11 e 13, de elevada relevância, parcialmente sobrepostos pela Escombreira 1 e atravessados por canais e condutas. O Atlas indica que a sua posição elevada permite evitar a cobertura pelos depósitos e recomenda a adaptação das infraestruturas lineares às descontinuidades existentes, preservando tanto quanto possível a integridade e expressão cénica dos afloramentos. Recomenda igualmente técnicas de desmonte seletivo ou demolição controlada e redução das vibrações para limitar afetações diretas e indiretas.

Estas orientações articulam-se com o PARP, integrado no Anexo IX.1 do Plano de Lavra, que prevê a preservação das áreas envolventes às intervenções e a integração paisagística das superfícies recuperadas, e com a **MC15**, relativa à preservação e valorização do património geológico nas cortas. A modelação, a colocação de terras e as plantações deverão respeitar os afloramentos identificados para preservação, evitando a sua cobertura ou ocultação.

27. Proceder à preservação e proteção do maior número possível de exemplares do género *Quercus* existentes - *Q. robur*, *Q. pyrenaica*, *Q. suber* - em mancha ou isolados, podendo destacar-se as linhas de água mesmo em zonas de cabeceira, assim como exemplares de *Betula pubescens subsp*. *Celtiberica* e *Fagus sylvatica*. Em torno de cada exemplar deve ser criada uma zona de proteção, no mínimo da largura da copa.

O PARP prevê a proteção da vegetação arbórea e arbustiva existente, mediante delimitação e instalação de resguardos que evitem danos decorrentes dos trabalhos, da circulação de máquinas e do armazenamento de materiais. A identificação dos exemplares a preservar deve apoiar-se nos levantamentos florísticos e florestais, assegurando, em torno de cada exemplar, uma zona de proteção com dimensão mínima correspondente à projeção da copa. As medidas compensatórias complementam a preservação dos exemplares existentes.

Remete-se para o Capítulo 9 e Anexo IX.1 do Plano de Lavra, nomeadamente o Subcapítulo 4.2.1 do caderno de encargos do PARP; **ANEXOS 10.1, 11.1, 11.2 e 11.4 – Volume IV – Anexos**, relativos à atualização do estudo de flora, inventário florestal, inventário de sobreiros e levantamento de árvores para transplante. Complementarmente, **ANEXOS 10.5, 10.6 e 11.5 – Volume IV – Anexos**, relativos à compensação de bosques ripícolas, carvalhais e sobreiros.

28. Instalar e gerir uma estação climatológica associada exclusivamente a este projeto para apoiar os resultados do programa de monitorização dos recursos hídricos, entre outras funções. Esta estação deve incluir a medição da precipitação, temperatura do ar, humidade relativa do ar, vento (intensidade e direção), com registos horários.

O Projeto prevê a instalação e gestão de uma estação climatológica exclusivamente associada à exploração, com registos horários de precipitação, temperatura do ar, humidade relativa e intensidade e direção do vento. A operação inclui manutenção, calibração, validação e conservação dos registos, que apoiarão a interpretação dos resultados da monitorização dos recursos hídricos.

Remete-se para o Subcapítulo 6.7.4.1 e Figura 6.28 do Plano de Lavra; **ANEXO 7.6 – Volume IV – Anexos**, relativo ao Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos, e **DESENHO PM-001 – Volume III – Peças Desenhadas**, relativo à respetiva rede de monitorização.

29. Definir para cada lado do limite do leito do rio Covas uma zona de proteção com o mínimo de 100 metros de largura, na qual não devem existir operações e a instalação de infraestruturas relacionadas com a exploração mineira, com exceção da travessia para ligar das zonas Este e Oeste da concessão e infraestruturas de controlo/acompanhamento ambiental (monitorização) desde que autorizadas.

Tal como referido no capítulo 6.5.2 do presente relatório, relativo à condicionante DH, a constituição de servidões administrativas e SRUP relativas ao domínio hídrico (DH) segue o regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro (que estabelece a titularidade dos recursos hídricos), retificada pela Declaração de Retificação n.º 4/2006,

de 16 de janeiro, na Lei n.º 58/2005 (Lei da Água), de 29 de dezembro, na sua versão em vigor[41] e no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio (que estabelece o regime jurídico da utilização dos recursos hídricos).

De acordo com o regime legal, o DH relativo a cursos de água não navegáveis nem flutuáveis abrange uma área de 10 metros de largura referente às suas margens.

No entanto, a presente Medida estabelece que seja cumprida uma faixa de proteção de, pelo menos, 100 metros de largura na qual não podem ser instaladas infraestruturas mineiras (salvo as referidas exceções).

Considera-se cumprida esta medida, conforme se pode constatar no DESENHO DO PLANO DE LAVRA 40889-PE-3000-DE-0007.

30. Garantir o desenvolvimento do projeto de execução das barragens provisórias dos reservatórios de acordo com o Regulamento de Segurança de Barragens, com as devidas adaptações.

O Projeto de Execução desenvolve as características construtivas, os órgãos hidráulicos e os sistemas de observação dos reservatórios, considerando o Regulamento de Segurança de Barragens. O Plano de Lavra atribui aos seis reservatórios a Classe II e identifica os correspondentes critérios de dimensionamento, controlo de segurança e procedimentos de emergência.

Remete-se para o Subcapítulo 6.9, em particular o Subcapítulo 6.9.7, e Anexo VI.5 do Plano de Lavra, que reúne o Projeto de Infraestruturas Hidráulicas.

31. Garantir que os reservatórios RA1, RA2 e RA3 (água natural superficial) não recebem qualquer tipo de água residual que resulte direta ou indiretamente da exploração e que são dotados de mecanismos de restituição da água na rede hidrográfica independentes do circuito interno de drenagem (canais, conduta, valas e valetas).

O Projeto estabelece a separação entre águas limpas, águas de contacto e efluentes industriais, destinando os reservatórios RA-01 e RA-02 ao armazenamento de águas provenientes de áreas não intervencionadas. Na correspondência com a solução avaliada ao abrigo do Artigo 16.º, o antigo RA3 corresponde ao atual RA-02 e o antigo RA2 foi substituído por um canal de desvio. As peças hidráulicas devem evidenciar a independência dos percursos de restituição à rede hidrográfica relativamente aos circuitos de águas de contacto.

Remete-se para os Subcapítulos 6.8.6, 6.9.1 e 6.9.2 e Anexo VI.5 do Plano de Lavra; desenho do Projeto **40889-PE-3000-DE-0007**. Complementarmente, **ANEXOS 7.2 e 7.6**

[41] Lei n.º 54/2005, de 11 de novembro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 11-A/2006, de 23 de fevereiro, pelo Decreto-Lei n.º 245/2009, de 22 de setembro, pelo Decreto-Lei n.º 60/2012, de 14 de março, pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho, pela Lei n.º 42/2016, de 28 de dezembro e pela Lei n.º 44/2017, de 19 de junho.

– Volume IV – Anexos, relativos à conformidade com a DQA e à monitorização dos recursos hídricos.

32. Prever, na área onde se localiza a lavaria, a instalação de um piso impermeável e de um sistema coletor das águas residuais de lavagens/limpezas ou derrames pelos seus equipamentos, encaminhando-as para tratamento.

O Projeto prevê áreas impermeabilizadas na Lavaria e a recolha das águas de processo e das escorrências potencialmente contaminadas para o RCA-01, assegurando a sua regularização e posterior tratamento na ETARI. A água tratada é encaminhada para o RCA-02, para reutilização nos usos compatíveis com a sua qualidade.

Remete-se para o Capítulo 5, Subcapítulos 6.8.3, 6.8.4 e 6.9.1 e Anexos VI.4 e VI.5 do Plano de Lavra. O acompanhamento da qualidade da água encontra-se enquadrado no **ANEXO 7.6 – Volume IV – Anexos**.

33. Implantar um sistema de recolha e tratamento de águas residuais adequado, o qual deve ter em atenção as diferentes características dos efluentes gerados durante a fase de obra e atender aos seguintes pressupostos: a. Privilegiar a reutilização da água proveniente da limpeza de qualquer tipo de maquinaria, que contenha cascalho, areia, cimento, ou inertes similares, após tratamento. Os inertes que resultem do processo de tratamento devem ser recolhidos e encaminhados para destino final adequado. As águas de lavagem associadas ao fabrico de betões (exceto betuminoso) devem ser encaminhadas para um local único e impermeabilizado, afastado das linhas de água, para que, quando terminada a obra, se possa proceder ao saneamento de toda a área utilizada e ao encaminhamento para destino final adequado dos resíduos resultantes. b. As águas que contenham, ou potencialmente possam conter, substâncias químicas, assim como as águas com elevada concentração de óleos e gorduras, devem ser conduzidas para um depósito estanque, sobre terreno impermeabilizado, devendo posteriormente ser encaminhadas para destino final adequado. c. Os efluentes domésticos devem ser devidamente recolhidos em tanques ou fossas estanques (e posteriormente encaminhados para tratamento), sugerindo-se a instalação em fase anterior ao início da obra das fossas séticas que servirão as instalações administrativas. d. A recolha dos efluentes provenientes de instalações sanitárias do tipo “móvel” deve garantir a frequência necessária à manutenção das boas condições de higiene, devendo ser realizada por uma empresa licenciada para o efeito.

Durante a obra será assegurada a recolha separativa dos efluentes, privilegiando o tratamento e a reutilização das águas de lavagem compatíveis. As águas de lavagem de betões serão concentradas em área impermeabilizada e afastada das linhas de água; os efluentes com substâncias químicas, óleos ou gorduras serão retidos em depósitos estanques e encaminhados para destino adequado. Os efluentes domésticos e das instalações sanitárias móveis terão recolha e encaminhamento para tratamento, com frequência ajustada às necessidades de higiene e funcionamento.

Remete-se para o **PAAO, integrado no Volume V – RTFMCA**, no qual devem ficar explicitados os procedimentos de execução e as responsabilidades; Subcapítulo 6.8,

Capítulo 7 e Anexo VI.4 do Plano de Lavra, como referência para os sistemas de tratamento e a gestão dos resíduos associados.

34. A(s) bacia(s) de retenção dos reservatórios de gasóleo e seus componentes devem possuir pavimento e paredes impermeáveis e apresentar uma capacidade de, no mínimo, 50% da capacidade dos reservatórios, conforme determinado no n.º 5 do artigo 8.º do Regulamento de Construção e Exploração de Postos de Abastecimento de Combustíveis, anexo à Portaria n.º 131/2002, de 9 de fevereiro, na sua redação atual.

O Plano de Lavra prevê depósitos de gasóleo dotados de bacias de retenção com pavimento e paredes impermeáveis, com capacidade correspondente a 110% do volume dos depósitos associados, superior ao mínimo estabelecido na medida. As ilhas de abastecimento dispõem de recolha de águas para separador de hidrocarbonetos.

Remete-se para o Subcapítulo 6.7.4.2 e Anexo VI.3 do Plano de Lavra, relativos aos depósitos e à plataforma das oficinas.

35. Garantir que as instalações de resíduos de extração (escombros e rejeitados) possuem as características construtivas e sistemas de proteção ambiental adequados à classificação de perigosidade desses resíduos.

A definição das instalações de resíduos considera a caracterização dos estéreis e rejeitados e os respetivos requisitos de deposição. O Projeto desenvolve as condições de estabilidade, drenagem e controlo ambiental das escombreiras e, para a TSF, a deposição de rejeitados filtrados, a impermeabilização, a recolha de águas e a instrumentação e monitorização.

Remete-se para o Capítulo 7, nomeadamente os Subcapítulos 7.3, 7.4, 7.9 e 7.14, e Anexos VII.1, VII.2 e VII.3 do Plano de Lavra, relativos à caracterização do escombro, caracterização dos rejeitados e Projeto da TSF. Complementarmente, **ANEXOS 7.6 e 15.1 – Volume IV – Anexos**, relativos à monitorização dos recursos hídricos e dos solos.

36. Incorporar soluções no projeto de iluminação exterior que acautelem todas as situações que conduzam a um excesso de iluminação artificial, com vista a minimizar a poluição luminosa. O equipamento a propor deve assegurar a existência de difusores de vidro plano, fonte de luz oculta e feixe vertical de luz.

O Plano de Lavra prevê iluminação LED, comando por sensores fotoelétricos e limitação da dispersão luminosa para áreas exteriores às zonas que necessitam de iluminação. A especificação final das luminárias deverá confirmar os difusores de vidro plano, a fonte de luz oculta e o feixe orientado verticalmente para o solo, demonstrando o cumprimento integral da medida.

Remete-se para os Subcapítulos 5.5.11 e 6.11.4.1 e Anexos V.9 e VI.7 do Plano de Lavra. A redução da exposição luminosa é complementada pelas cortinas arbóreas previstas no Capítulo 9 e no Anexo IX.1 do Plano de Lavra.

37. Garantir que a vedação a utilizar será composta por rede de 1,70-1,80 m de altura, fixa ao solo e uma rede adicional de malha fina (2x2 cm) sobreposta junto à base e do lado exterior da vedação principal, dobrada em "L" junto ao solo, com 0,50 m de altura e 0,50 m de base. A base desta rede deve ser recoberta com solo. O topo desta rede pode estar revirado para fora e para baixo de forma que os animais trepadores tenham dificuldade na sua transposição. Não deve ser usado arame farpado em nenhum local da vedação.

O Plano de Lavra descreve, para a plataforma do armazém, uma vedação em rede de 1,80 m de altura, complementada exteriormente por malha de 2 × 2 cm, dobrada em «L», com 0,50 m de altura e 0,50 m de base, recoberta com solo, sem utilização de arame farpado. Prevê igualmente inspeção e reparação periódicas. A extensão destas especificações à restante vedação e a compatibilização dos troços especiais deverão ficar demonstradas nas peças de execução.

Remete-se para o Subcapítulo 6.7.1.3.2 e Anexo VI.3 do Plano de Lavra.

38. Implementar uma cortina arbórea na área envolvente à lavaria, com vista à minimização da perturbação da população lupina.

O PARP prevê uma cortina arbóreo-arbustiva na envolvente da Lavaria e das áreas sociais, com 16 m de largura e cinco alinhamentos de árvores e arbustos. A combinação de espécies de folha persistente e caduca procura assegurar uma barreira contínua ao longo do ano, reduzindo a exposição visual e a luminosidade noturna suscetíveis de perturbar a população lupina.

Remete-se para o Capítulo 9 e Anexo IX.1 do Plano de Lavra, incluindo o Subcapítulo 1.4.1.1 do PARP, os planos de plantação e o Módulo 1. Complementarmente, **ANEXOS 10.2 e 10.3 – Volume IV – Anexos**, relativos ao Corredor de Conectividade do Lobo e ao Programa de Monitorização do Lobo.

9.4.2.2 MEDIDAS PARA A FASE PRÉVIA AO INÍCIO DA OBRA

39. Garantir o cumprimento da Carta de Condicionantes, a qual deve ser mantida atualizada.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

40. Realizar ações de formação e sensibilização ambiental para os trabalhadores, as quais devem ter em conta, entre outras, temáticas relacionadas com a conservação da água e do solo, assim como sobre o "Sistema Agro-Silvo-Pastoril do Barroso" classificado como Património Agrícola Mundial pela UNESCO.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

41. Informar os habitantes e utilizadores de instalações situadas dentro de uma faixa de proximidade de cerca de 250 m da área de implantação da Mina, sobre a ocorrência das operações de construção. A informação deve 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. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

42. Implementar e manter um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas, receção de reclamações, sugestões e/ou pedidos de informação sobre o projeto. Este mecanismo deve contemplar posto de atendimento presencial, telefónico e através de página a criar na internet. A identificação dos contactos deve ser divulgada afixando os mesmos à entrada do estaleiro e em cada frente de obra. Deve ser mantido um registo dos contactos e reclamações efetuadas, com identificação das pessoas atendidas, motivo do contacto ou reclamação, tipo de encaminhamento e resposta dada pelo proponente e/ou entidade executante. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

43. Implementar um Plano de Comunicação com o objetivo de divulgar informação atualizada sobre o desempenho ambiental da exploração (qualidade do ar, qualidade da água, ruído, vibrações, e outras consideradas adequadas). A informação deve estar disponível em suporte físico, nas Juntas de Freguesia, bem como através de página na internet a criar para o efeito. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

44. Fixar a sede social da companhia no município para garantir que as receitas dos impostos revertem, pelo menos parcialmente, para o mesmo.

A SAVANNAH tem a sua sede social no concelho de Boticas, no Largo da Nossa Senhora da Livração, n.º 16, 5460-303 Boticas, dando cumprimento à presente medida.

45. Definir, conjuntamente com a administração local, um plano de atração de investimentos de indústrias relacionadas, para potenciar complementaridades e gerar valor acrescentado e emprego.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

46. Ter em conta na calendarização dos trabalhos, a minimização das perturbações das atividades agrícolas (atendendo aos períodos de cultivo e ao estado de desenvolvimento das culturas existentes), no que diz respeito a explorações agrícolas envolventes e que necessitam de se servir dos acessos abrangidos pelo projeto. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

47. Inventariar as áreas de pastoreio dentro e nas proximidades da área a explorar, caracterizando este tipo de atividade (quer por tipo de animais quer pela sua quantificação), e articular com as associações locais medidas sobre o habitat tendentes a melhorar os pastos e o acesso aos mesmos.

A implementação desta medida encontra-se prevista no Plano de Ação Social, apresentado no **ANEXO 14.2 – Volume IV – Anexos**, através do levantamento e caracterização das áreas de pastoreio e das atividades pecuárias potencialmente afetadas, em articulação com a CAPOLIB e os produtores locais. O levantamento utilizará a informação disponível sobre os produtores e efetivos pecuários, considerando o faseamento das quatro cortas, e deverá estar concluído antes do início da construção.

O Plano de Apoio ao Desenvolvimento Local, integrado no **Anexo IV do Plano de Ação Social, apresentado no ANEXO 14.2 do Volume IV**, prevê medidas de melhoria das pastagens, dos acessos e dos pontos de água, apoio forrageiro e apoio técnico à pecuária, a concretizar com os utilizadores e entidades representativas. A conclusão do inventário e a articulação destas medidas encontram-se também previstas na medida **R14.1** do **Plano de Gestão da Saúde e Segurança da Comunidade,** integrado no **Anexo VI do Plano de Ação Social, apresentado no ANEXO 14.2 do Volume IV.**

O acompanhamento será complementado pelo Programa de Monitorização do Mosaico Cultural, apresentado no **ANEXO 12.2 – Volume IV – Anexos**, e pelos procedimentos de verificação do **PAAO, integrado no Volume V – RTFMCA**.

48. Inventariar outras atividades que atualmente ocorram na área envolvente da mina (produtores de carne barrosã, batata de Trás-os-Montes, apicultores, entre outros), e articular com as associações locais dessas atividades medidas sobre o habitat tendentes a diminuir os eventuais impactes negativos que a exploração da Mina possa ter sobre as mesmas.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

49. Discriminar positivamente a população local, sempre que se verifique necessário aumentar o número de postos de trabalho, procurando garantir contratações locais. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

50. Recorrer preferencialmente a empresas locais e regionais para suprimento das necessidades recorrentes da mina (equipamentos e materiais consumíveis, manutenção de infraestruturas), por forma a centrar localmente a dinamização económica que se fará sentir. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

51. Implementar ações de formação profissional desenhadas para a especificidade da indústria extrativa, adotando programas que elevem a qualificação profissional dos trabalhadores da Mina e proporcionem a sua efetiva integração na empresa. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

52. Aprofundar os vínculos com a comunidade e o governo local visando garantir a Licença Social para Operar, tendo em consideração as preocupações geradas pela execução do projeto e a satisfação das necessidades identificadas. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

53. Avisar do início dos trabalhos as entidades envolvidas em operações de socorro e de proteção civil, nomeadamente, os corpos de bombeiros e o Serviço Municipal de Proteção Civil de Boticas, dependente da respetiva Câmara Municipal.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

54. Garantir as acessibilidades e espaço de estacionamento privilegiado aos meios de socorro a envolver em situações de acidente/emergência. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

55. 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 das populações. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

56. Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do projeto não ficam obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

57. Efetuar a representação topográfica, gráfica (tridimensional), fotográfica e elaboração de memória descritiva das ocorrências de interesse cultural cuja afetação parcial ou total se considere inevitável em consequência da execução do projeto ou sofrer danos decorrentes da proximidade em relação às frentes de obra ou de exploração.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

58. Executar sondagens arqueológicas de caracterização de ocorrências com risco de afetação que tenham sido identificadas ou que sejam postas a descoberto durante a execução do Projeto. Estes resultados obtidos podem determinar a execução de escavações em área.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

59. Avaliar a segurança radiológica antes de iniciar atividade, devendo ter em consideração, nomeadamente, as vias de exposição às radiações, o tempo de exposição durante as tarefas diárias e de manutenção e a distância às fontes de exposição. O radão deve ser equacionado neste contexto como contaminante do ar interior de todo o edificado a construir.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

9.4.2.3 MEDIDAS PARA A FASE DE OBRA

60. Garantir que as atividades e movimentações associadas às obras a empreender apenas ocorrem em período diurno e em dias úteis, ficando impedidas essas atividades nos períodos e dias remanescentes. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto, devidamente ajustada às atividades que se venham a desenvolver e excluindo a operação da lavaria, para a qual devem ser criadas condições de assegurem o cumprimento das disposições legais aplicáveis em termos de Ambiente Sonoro.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

61. Confinar a instalação e exploração ao menor espaço possível, limitando as áreas de intervenção para que estas não extravasem e afetem, desnecessariamente, as zonas limítrofes não intervencionadas.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

62. Realizar as intervenções associadas à construção das diferentes empreitadas de forma a evitar a deposição de materiais na proximidade de linhas de água, devendo prever-se, para evitar o aumento da carga sólida e contributo para o assoreamento das linhas de água, a colocação de barreiras de retenção de sólidos (fardos de palha, geotêxtil, entre outros) na zona de interação entre a frente de obra e a linha de água e privilegiar a colocação temporária das terras escavadas no lado da vala oposto à linha de água.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

63. Localizar o estaleiro e outras estruturas de apoio à obra dentro da área do projeto, em áreas de biótopos de baixo ou muito baixo valor ecológico, preferencialmente em áreas que venham a ser posteriormente afetadas por outras componentes do projeto, evitando a afetação de áreas adicionais.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

64. Reduzir ao mínimo possível, a área afeta aos estaleiros e a todos os trabalhos relacionados com a execução da obra, selecionando as áreas estritamente indispensáveis para a sua correta implementação, salvaguardando o maior número de vertentes ambientais possível.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

65. 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 e ainda não definidos (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. Não devem ser ocupados os seguintes locais e devem ser salvaguardas o maior número de vertentes ambientais possíveis: a. Áreas do domínio público hídrico (afastamento de 10 m das margens de cursos de água principais e linhas de água não navegáveis). b. Perímetros de proteção de captações. c. Áreas inseridas no sistema nacional de áreas classificadas ou outras áreas com estatuto de proteção. d. Áreas de Reserva Agrícola Nacional e/ou Reserva Ecológica Nacional. e. Outras áreas de habitats ou biótopos de espécies sensíveis e de espécies com relevância do ponto de vista da conservação, tanto florísticas como faunísticas. f. Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico. g. Proximidade de áreas urbanas/habitadas e/ou turísticas. h. Zonas de proteção do património. i. Outras condicionantes, restrições de utilidade pública e servidões administrativas aplicáveis.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

66. Os estaleiros e as diferentes frentes de obra devem estar equipados com todos os materiais e meios necessários, que permitam responder em situações de incidentes/acidentes ambientais, nomeadamente derrames de substâncias poluentes.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

67. Efetuar as lavagens das betoneiras terão de acontecer, em locais afastados de linhas de água, em bacias escavadas no solo e impermeabilizadas com geotêxtil. Aquando da colmatação destas bacias, o cimento consolidado deve ser retirado e encaminhado para uma unidade licenciada de reciclagem de betão/cimento.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

68. Privilegiar a reutilização da água proveniente da limpeza de qualquer tipo de maquinaria, que contenha cascalho, areia, cimento, ou inertes similares, após tratamento. Os inertes que resultem do processo de tratamento devem ser recolhidos e encaminhados para destino final adequado.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

69. Limitar as ações de desmatação nos acessos a melhorar e/ou a construir, às áreas indispensáveis.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

70. Reduzir as ações de corte de vegetação dos diferentes estratos – arbóreo, arbustivo e herbáceo - ao mínimo indispensável à execução dos trabalhos. As ações devem ser realizadas de forma progressiva em cada uma das áreas a afetar e reduzidas ao mínimo indispensável à execução dos trabalhos e de modo a reduzir o tempo de exposição do solo. Esta medida deve também ser aplicada à fase de exploração.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

71. Realizar a desmatação de cada uma das áreas, do vale para a encosta, para permitir a fuga dos animais para o lado oposto àquele onde esta se está a realizar.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

72. Arrancar, com o devido cuidado, os exemplares arbóreo-arbustivos jovens em bom estado de conservação, que pertençam às zonas ribeirinhas a ser intervencionadas e cuja destruição não possa ser evitada, com especial destaque para o Corgo do Fojo, e efetuar o seu transplante em outras zonas ribeirinhas da área da concessão que não irão ser comprometidas pelo projeto, ou caso seja viável no horizonte temporal da exploração, preservados em perfeitas condições de solos e humidade de modo a poderem ser reutilizados em locais a definir nas intervenções de recuperação paisagística.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

73. Remover e encaminhar a biomassa vegetal resultante das ações de desmatação, desflorestação, corte ou decote de árvores para destino final, privilegiando-se sempre que possível a sua reutilização. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

74. Promover a melhoria ou recuperação do coberto vegetal das áreas atravessadas pela linha elétrica, em conformidade com a respetiva legislação vigente e com o acordo dos proprietários dos terrenos.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

75. Promover ações de gestão florestal que incluam reflorestações, ações de promoção de regeneração natural e aplicação de medidas de prevenção de incêndios. A área a intervencionar deverá ser igual à área intervencionada pelo projeto. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

76. O material vegetal resultante das desmatações pode ser destroçado e utilizado em compostagem no local, no sentido de ser incorporado na terra vegetal a utilizar na recuperação paisagística, salvo quando presentes espécies exóticas invasoras. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

77. Após a desmatação as áreas devem ficar sem intervenção durante 48 horas, de forma a permitir a fuga de animais que tenham ficado escondidos. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

78. Efetuar a vedação da área apenas após a desmatação inicial. Esta vedação deve garantir que mesmo animais de pequeno porte como micromamíferos, répteis e anfíbios não a conseguem ultrapassar. Por outro lado, é importante garantir que animais de maior porte, como alguns ungulados, não a saltem ou derrubem, pelo que a altura deve ser adequada e é igualmente fundamental garantir que os postes de sustentação da vedação estão espaçados. A vedação deve ainda ser parcialmente enterrada para evitar que algumas espécies consigam escavar e ultrapassá-la. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

79. Cobrir, nos períodos de chuva, e sempre que o volume de terras armazenado assim o justifique e haja risco de arrastamento de sólidos, as terras vegetais com material impermeável, durante o armazenamento temporário.

80. Realizar as intervenções associadas à construção das diferentes empreitadas de forma a evitar a deposição de materiais na proximidade de linhas de água, devendo prever-se, para evitar o aumento da carga sólida e contributo para o assoreamento das linhas de água, a colocação de barreiras de retenção de sólidos (fardos de palha, geotêxtil, entre outros) na zona de interação entre a frente de obra e a linha de água e privilegiar a colocação temporária das terras escavadas no lado da vala oposto à linha de água.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

81. Não armazenar, ainda que temporariamente, os materiais resultantes das escavações e da decapagem dos solos, a menos de 10 m das linhas de água, com exceção da área da concessão.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

82. Proceder, no caso em que os trabalhos sejam executados em zonas de declive acentuado, à drenagem periférica na área de trabalho, de forma a reduzir o escoamento sobre os locais onde ocorrerá a mobilização do solo.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

83. Efetuar nas zonas onde seja necessário realizar movimentações de terras, as operações de corte da vegetação, por gradagem, com mistura do material cortado com a camada superficial do solo revolto. As áreas adjacentes às áreas a intervencionar pelo projeto, ainda que possam ser utilizadas como zonas de apoios, não devem ser objeto de corte da vegetação existente ou decapadas. Esta medida deve também ser aplicada à fase de exploração.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

84. Considerar, no planeamento dos trabalhos e na sua execução todas as formas disponíveis para não destruir a estrutura e a qualidade do solo vivo por compactação e pulverização, visando também a redução dos níveis de libertação de poeiras e a sua propagação: reduzir as movimentações de terras em períodos de vento e/ou de maior pluviosidade; a exposição de solos nos períodos de maior pluviosidade; usar máquinas de pneumáticos em detrimento da máquinas de rastos, exceto quando em situações de maior declive. Devem ser adotadas todas as práticas e medidas adequadas de modo a reduzir a emissão de poeiras na origem. Esta medida deve também ser aplicada à fase de exploração.

a. Garantir a preservação da camada de terras vegetais através da decapagem superficial das áreas a intervencionar e posterior armazenamento em pargas, devidamente salvaguardadas e cuidadas;

b. Que os solos sejam depositados sobre os materiais modelados e compactados, servindo de substrato para a implantação da vegetação;

c. As terras provenientes da decapagem devem ser armazenadas em pargas com 1 m de altura de forma a permitir o adequado arejamento, protegidas da erosão. Deve ser selecionado um local próprio para armazenamento destes solos, em local afastado das linhas de água, que deve possuir boa drenagem e garantir condições para que ocorra a sua compactação e não haja mistura com outros materiais. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

86. Realizar a decapagem do solo vivo, quer em fase de obra quer em fase de exploração, tendo em consideração as seguintes disposições:

a. A profundidade da decapagem deve corresponder à espessura da totalidade do recurso “solo vivo”, em toda a profundidade do horizonte local – O e A - e não em função de uma profundidade pré-estabelecida.

b. A decapagem nas áreas possuidoras do banco de sementes das espécies autóctones ou naturalizadas, deve restringir-se às áreas estritamente necessárias e deve ser realizada, de forma progressiva/gradual, em todas as áreas objeto de intervenção física em termos de escavação e remoção de terras.

c. O solo vivo decapado deve ser segregado e permanecer sem mistura com quaisquer outros materiais inertes e terras de escavação de horizontes inferiores.

d. Todo o solo vivo que seja decapado em áreas onde se venha a verificar a presença de espécies vegetais invasoras deve ser totalmente separado do restante solo vivo de acordo com o levantamento georreferenciado onde conste a representação gráfica das áreas ocupadas por exóticas.

e. Os solos contaminados por exóticas nunca devem ser reutilizados nas ações de recuperação e integração paisagística. Este deve ser levado a depósito devidamente acondicionada ou colocado em níveis de profundidade superior a 1m.
f. A progressão da máquina deve fazer-se sempre em terreno já anteriormente decapado.
g. Deve ser evitado o recurso a máquinas de rasto de forma a também evitar a compactação.
h. As operações de decapagem devem ser realizadas por camadas com recurso a balde liso, ou a outro método mais adequado que não se traduza na destruição da estrutura do solo vivo, sendo a espessura destas a definir em cada local.
i. O solo vivo deve ser armazenado e conservada em pargas, com cerca de 2m de altura, com o topo relativamente côncavo.
j. Deve ser colocado próximo das áreas de onde foi removido, mas assegurando que tal se realiza em áreas planas e bem drenadas e protegida de quaisquer ações de compactação por máquinas em obra.
k. As pargas de solo vivo devem ser preservadas contra a erosão hídrica e eólica através de uma sementeira de espécies forrageiras de gramíneas e, sobretudo, leguminosas pratenses, de forma a manter a sua qualidade.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

87. Em caso de ser necessário utilizar solo vivo, terras de empréstimo e materiais inertes deve ser assegurado, junto dos fornecedores, que não provêm de áreas ou de stocks contaminadas por espécies vegetais exóticas invasoras ou que estão isentos da presença dos respetivos propágulos/sementes das referidas espécies para que as mesmas não alterem a ecologia local, nomeadamente, nos locais de intervenção junto às linhas de água e introduzam plantas invasoras.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

88. Manter o limite máximo de velocidade 30 km/h na estrada de acesso à mina e na estrada que liga a zona oeste à zona este da concessão. Nas restantes vias da área de concessão as deslocações de veículos devem ser feitas a baixa velocidade, inferior a 20km/h, de forma a diminuir a ocorrência de mortalidade por atropelamento e o levantamento de poeiras. Caso se identifiquem zonas com maior mortalidade, devem ser tomadas medidas de minimização específicas, tais como sinalética a alertar para o maior risco de atropelamento ou outras que se venham a considerar necessárias. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

89. Manter os acessos do interior da Mina em boas condições de circulação, por aplicação de “toutvenant” nos locais sujeitos a maiores movimentações de veículos. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

90. 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. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

91. Proceder à manutenção e revisão periódica (com uma periodicidade mínima trimestral) 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. As revisões e manutenção da devem ser realizadas em oficinas licenciadas. Devem ser mantidos os registos atualizados dessa manutenção e/ou revisão por equipamento (do tipo fichas de revisão) de acordo com as especificações do respetivo fabricante.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

92. Efetuar as operações de manutenção e de abastecimento de maquinaria, sempre que possível, no interior dos estaleiros em local previamente definido e com as condições necessárias para o efeito, e não na frente de obra.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

93. Inspecionar, devidamente, toda a maquinaria por forma a garantir o seu correto funcionamento, diminuindo risco de fugas e derrames acidentais e consequente contaminação dos solos e recursos hídricos.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

94. Retirar, de imediato, todo o equipamento que revele indícios de derrame de óleos ou combustível do circuito de extração. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

95. Assegurar a redução da velocidade dos veículos associados ao projeto, aquando do atravessamento de locais habitados, limitando também a utilização de sinais sonoros e circulando com as luzes de médios ligadas. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

96. Sensibilizar os 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 devem 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. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

97. Elaborar procedimentos de trabalho, aplicados a todas as fases do projeto, de cumprimento rigoroso por todo o pessoal que opere na Mina do Barroso de acordo com as regras de boas práticas que garantam a redução sonora decorrente da laboração dos equipamentos e da restante atividade associadas, designadamente: a. Proceder à descarga de materiais (com recurso a pá ou outros equipamentos) à menor altura de queda possível, em particular, durante o carregamento dos dumpers; b. Desligar os motores de equipamentos e/ou veículos quando estes se encontram parados ou em não utilização; c. Elaborar uma lista de operações críticas, do ponto de vista das respetivas emissões sonoras, para os recetores sensíveis e divulgá-la por todos os operadores da mina, garantindo, a sua sensibilização e conhecimento, no sentido de evitarem sempre que possível a simultaneidade de funcionamento de tais operações; d. Considerar a emissão sonora / potência sonora na aquisição de novos equipamentos; e. Modificar ou proceder à substituição de componentes dos equipamentos que se mostrem ruidosos; f. Dar cumprimento ao plano de manutenções periódicas para bom funcionamento do equipamento/maquinaria; g. Realizar uma manutenção intensiva dos equipamentos, componentes e elementos submetidos a fricção, verificando a sua correta lubrificação; h. Realizar uma manutenção correta dos equipamentos e das máquinas, verificando o adequado funcionamento de todos os dispositivos de controlo de ruído instalados;

i. Racionalizar as deslocações dos equipamentos móveis de forma a (a) reduzir os efeitos negativos da circulação atuando em fatores como, por exemplo, velocidades, arranques frequentes e pendentes e (b) melhorar continuamente o circuito de circulação e desenho dos acessos com o objetivo de diminuir o respetivo nível de ruído emitido.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

98. Estabelecer um local de armazenamento adequado dos diversos tipos de resíduos, enquanto aguardam encaminhamento para destino final ou recolha por operador licenciado. Sugere-se a definição inicial da zona de gestão de resíduos antes da fase de obra, para temporariamente servir esse propósito.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

99. 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.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

100. A zona de armazenamento de produtos perigosos e o parque de estacionamento de viaturas e maquinaria devem ser drenados para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas. Esta bacia de retenção deve estar equipada com um separador de hidrocarbonetos. Sugere-se a utilização da futura área afeta à subestação para este fim.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

101. Manter um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

102. Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

103. Garantir o manuseamento, em local adequado, de produtos como óleos, combustíveis e lubrificantes, uma vez que o derrame acidental deste tipo de produtos induz à contaminação e poluição do solo e subsolo e consequentemente dos aquíferos.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

104. Os resíduos suscetíveis de gerar efluentes contaminados pela ação da percolação das águas pluviais devem ser armazenados em áreas cobertas e preferencialmente impermeabilizadas, com uma grelha de recolha perimetral para drenagem de algum tipo de lixiviado.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

105. Efetuar o armazenamento temporário de resíduos sólidos e líquidos em área afastada de linhas de água, de modo a evitar contaminações da rede de drenagem superficial. Este deve ainda deve ser efetuado, em locais acondicionados e em terrenos estáveis e planos.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

106. As águas que contenham, ou potencialmente possam conter, substâncias químicas, assim como as águas com elevada concentração de óleos e gorduras, devem ser conduzidas para um depósito estanque, sobre terreno impermeabilizado, devendo posteriormente ser encaminhadas para destino final adequado. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

107. Os efluentes domésticos devem ser devidamente recolhidos em tanques ou fossas estanques (e posteriormente encaminhados para tratamento), sugerindo-se a instalação em fase anterior ao início da obra das fossas séticas que servirão as instalações administrativas. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

108. A recolha dos efluentes provenientes de instalações sanitárias do tipo "móvel" deve garantir a frequência necessária à manutenção das boas condições de higiene, devendo ser realizada por uma empresa licenciada para o efeito. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

109. 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, esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

110. Garantir o acompanhamento integral e contínuo por arqueólogo, com efeito preventivo em relação à afetação de vestígios arqueológicos incógnitos, consistindo na observação das operações de revolvimento de solo e de escavação. Inclui a execução ou o acompanhamento da execução de balizamentos de ocorrências, situadas a menos de 50 m de distância da frente de obra e reprospeção de área com visibilidade deficiente na fase de avaliação. Os achados móveis colhidos neste âmbito devem ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património cultural, esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

111. Garantir a salvaguarda pelo registo arqueológico da totalidade dos vestígios e contextos a afetar diretamente pela obra. No caso de elementos arquitetónicos e etnográficos, através de registo gráfico, fotográfico e de elaboração de memória descritiva; no caso de sítios arqueológicos, através da sua escavação integral. Esta medida deve também ser aplicada à fase de exploração.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

112. Sinalizar e efetivar a proteção física das ocorrências patrimoniais situadas até cerca de 50 m das intervenções. Esta medida deve também ser aplicada à fase de exploração.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

113. Efetuar a prospeção arqueológica sistemática, após desmatação, das áreas funcionais da obra que não tenham sido prospetadas nesta fase de avaliação ou que apresentaram condições de visibilidade do solo reduzida a nula. Os resultados obtidos podem determinar ajustes ao projeto e a adoção de medidas de minimização complementares específicas. Esta medida deve também ser aplicada à fase de exploração.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

114. Assegurar o acompanhamento arqueológico de todas as fases e elementos constituintes da obra (de influência direta e indireta), das ações de desmatação e decapagem superficial do terreno e em todas as etapas de exploração que consistam na mobilização de sedimentos (desmatação, escavação, revolvimento e aterro), quando não são detetadas ocorrências que impliquem a definição de medidas particulares e pontuais - Este acompanhamento deve ser executado de forma contínua, estando o número de arqueólogos dependente das frentes de trabalho simultâneas, e da distância entre elas, de forma a garantir um acompanhamento arqueológico adequado. Esta medida deve também ser aplicada à fase de exploração. Os resultados obtidos no decurso do acompanhamento arqueológico podem determinar a adoção de medidas de minimização específicas/complementares (registo documental, sondagens, escavações arqueológicas, entre outras), as quais serão apresentadas à tutela do Património Cultural, e, só após a sua aprovação, é que serão implementadas. Antes da adoção de qualquer medida de mitigação deve compatibilizar-se a localização dos componentes do projeto com os vestígios patrimoniais em presença, de modo a garantir a sua preservação.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

115. Realizar a construção dos reservatórios e de todas as ações relativas aos trabalhos de limpeza dos terrenos, movimentações de terras e áreas de empréstimo, no mais curto espaço de tempo possível, de forma a limitar o arrastamento de sólidos para as linhas de água a represar ou a intersetar e contíguas às áreas de intervenção.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

116. Realizar as obras da ponte sobre o rio Covas com a menor afetação possível das águas, leito e margens, sobre os quais não são admitidos aterros, escavações e destruição da galeria ripícola, cujo crescimento deve ser promovido.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

117. Construir uma rede de drenagem de águas sujas para receber águas da plataforma da lavaria e das áreas das oficinas, canalizando-as para bacia de decantação após passagem por um ou mais separadores de hidrocarbonetos.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

118. Efetuar verificações periódicas dos troços do rio Covas e ribeiro do Couto na extensão da área de concessão até à afluência no rio Beça e, sempre que aplicável, proceder a requalificações pontuais com recurso a técnicas de engenharia natural, de modo a garantir o excelente estado do leito e margens do rio. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

9.4.2.4 MEDIDAS PARA A FASE FINAL DA OBRA

119. Após o término dos trabalhos as áreas de trabalho devem ser limpas, em especial no que se refere às áreas de estaleiro e áreas de apoio onde podem existir substâncias perigosas com potencial de contaminação dos recursos hídricos, e estas áreas devem ser naturalizadas ao máximo possível, incluindo a secção do rio a jusante das barragens a instalar com o projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **PAAO** integrado no **Volume V - RTFMCA.**

120. Efetuar a descompactação dos solos e áreas utilizadas temporariamente durante a obra de forma a criar condições favoráveis à regeneração natural do coberto vegetal e favorecer a recuperação de habitats.

9.4.2.5 MEDIDAS PARA A FASE DE EXPLORAÇÃO

121. Assegurar que os horários de funcionamento da Mina do Barroso obedecem estritamente os horários descritos no quadro seguinte, correspondentes às condições de projeto e como tal considerados no modelo previsional de ruído.

Cenário	Locais	Perfuração	Detonação *(de explosivos)*	Lavaria	Transporte para a Lavaria	Transporte de Estéril	Transporte de rejeitados (TSF)	Transporte para o exterior
A	Pinheiro	7h - 20h (excluindo fins de semana e feriados)	Dias úteis, a cada 2 dias; 12h - 15h ou 17h	24h em 365 dias/ano	7h - 23h; 365 dias/ano ***38 pesados/dia***	7h - 23h; 365 dias/ano ***336 pesados/dia (Escombreira 1)***	7h - 23h; 365 dias/ano ***31 pesados/dia (TSF)***	7h - 20h; 365 dias/ano ***15 pesados/dia***
B	Pinheiro Grandão Noa Reservatório	7h - 20h (excluindo fins de semana e feriados)	Dias úteis, a cada 2 dias; 12h - 15h ou 17h	24h em 365 dias/ano	7h - 20h; 365 dias/ano ***70 pesados/dia***	7h - 20h; 365 dias/ano ***167 pesados/dia (Pinheiro)*** ***137 pesados/dia (Escombreira 2)***	7h - 20h; 365 dias/ano ***56 pesados/dia (TSF)***	7h - 20h; 365 dias/ano ***28 pesados/dia***
C	Pinheiro Grandão			24h em 365 dias/ano	7h - 20h; 365 dias/ano ***30 pesados/dia***	7h - 20h; 365 dias/ano ***159 pesados/dia (Esc Temp - Grandão)***	7h - 20h; 365 dias/ano ***52 pesados/dia (TSF)***	7h - 20h; 365 dias/ano ***26 pesados/dia***
	Noa	7h - 20h (excluindo fins de semana e feriados)	Dias úteis, a cada 2 dias; 12h - 15h ou 17h	24h em 365 dias/ano	7h - 20h; 365 dias/ano ***23 pesados/dia***	7h - 23h; 365 dias/ano ***67 pesados/dia (Escombreira 3)***		
	Reservatório	7h - 20h (excluindo fins de semana e feriados)	Dias úteis, a cada 2 dias; 12h - 15h ou 17h	24h em 365 dias/ano	7h - 20h; 365 dias/ano ***11 pesados/dia***	7h - 23h; 365 dias/ano ***54 pesados/dia (Escombreira 3)***		
D	Pinheiro Grandão					7h - 20h; 365 dias/ano ***154 pesados/dia (Esc Temp - Grandão)***	7h - 20h; 365 dias/ano ***51 pesados/dia (TSF)***	7h - 20h; 365 dias/ano ***26 pesados/dia***
	Noa							
	Reservatório	7h - 20h (excluindo fins de semana e feriados)	Dias úteis, a cada 2 dias; 12h - 15h ou 17h	24h em 365 dias/ano	7h - 20h; 365 dias/ano ***64 pesados/dia***	7h - 23h; 365 dias/ano ***311 pesados/dia (Escombreira 3)***		
E	Pinheiro Grandão Noa							
	Reservatório					7h - 20h; 365 dias/ano ***518 pesados/dia (Esc 3 - Reservatório)***		

Nota: texto a azul inserido de acordo com a informação incluída em diferentes quadros do Relatório Síntese do EIA.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

122. Assegurar que não são utilizados mais que 100 kg de carga instantânea a detonar na Mina. Esta carga máxima deve ser atualizada em função do estudo específico de vibrações solicitado e deve ser ajustada em função dos resultados da monitorização a efetuar durante a fase de exploração.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

123. Estabelecer níveis de alerta, baseados na monitorização das detonações, cuja definição deve constar dos elementos a entregar no âmbito do estudo específico de vibrações. Os níveis de alerta devem ser devidamente ajustados ao tipo de edificado a salvaguardar.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

124. Assegurar o adequado encaminhamento e tratamento das águas residuais domésticas produzidas nas instalações sociais, promovendo a reutilização destas águas para rega e lavagens.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

125. Garantir o adequado funcionamento e manutenção de todos os equipamentos de tratamento e controlo de águas residuais e pluviais.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

126. Assegurar a recolha de todas as águas pluviais das áreas impermeabilizadas, encaminhando-as para o reservatório RCA, tendo em vista à sua utilização no processo industrial de beneficiação mineira.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

127. Drenar a água que se acumular nas zonas de escavação das cortas, conforme previsto no Plano de Lavra, para a RCA ou RCS1 com vista à sua utilização no processo industrial de beneficiação mineira.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

128. Encaminhar todas as águas residuais da área de exploração, ainda que tratadas, para os reservatórios RCA e/ou RCS, com vista à sua reutilização. A libertação de águas destes reservatórios para o meio hídrico está interdita, a menos que hajam condições excecionais de excesso de água que o justifiquem e mediante o cumprimento das normas de descarga e outras condições que forem determinadas pela autoridade nacional da água enquanto entidade licenciadora da rejeição.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

129. Garantir a adequada manutenção do estado de limpeza das áreas intervencionadas, respetivos acessos, assim como os canais e valas de drenagem, que devem ser objeto de inspeções periódicas, designadamente os canais de desvio, canais de cheia, passagens hidráulicas e valetas em torno das cortas, da lavaria e das escombreiras, de modo a impedir assoreamentos e retenção de águas de escorrência. Estas inspeções devem ter maior frequência em períodos de maior pluviosidade.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

130. Garantir tratamento adequado à água destinada ao consumo humano, em função da qualidade na origem. No mínimo terá que sofrer uma desinfeção, de modo a que, em qualquer ponto da rede, exista um residual de cloro entre 0,2 e 0,6 mg/l, que funcionará como barreira sanitária a qualquer contaminação, de acordo com o Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 152/2017, de 7 de dezembro.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

131. Garantir que, em caso de identificação de fuga e/ou rotura de tubagem de adução de água, a reparação acontecerá com a máxima brevidade possível, evitando-se desperdício de água.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

132. Efetuar o arranque da lavaria (com significativo incremento do consumo de água relativamente ao restante período de operação) quando houver disponibilidade hídrica nos reservatórios entretanto construídos.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

133. Adequar o consumo de água nos meses de junho, julho e agosto, ainda que tal implique uma consequente diminuição da taxa de processamento de mineralização na lavaria, de modo a evitar outras origens de água para além das previstas e não seja comprometida a utilização de água dos reservatórios RA2 e RA3 no âmbito de uma eventual compensação às populações.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

134. Adaptar ou suspender os trabalhos, no caso de escassez de água para o processo de mineralização, até existir água suficiente que sirva o processo.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

135. Garantir a máxima reutilização de água no processo industrial (lavaria), no sentido de se estabelecer um circuito hidráulico o mais fechado possível.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

136. Garantir de forma permanente a existência de margem de segurança nas bacias de retenção e decantação de "finos", de tal modo não existam quaisquer galgamentos dos fluidos aí retidos, mesmo nos períodos de maior pluviosidade. No caso dos reservatórios de armazenamento em que não é suposto haver descarga, devem ser instalados sistemas redundantes, que permitam alertar para a ultrapassagem da margem de segurança estabelecida.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

137. Remoção da fração sólida decantada nas bacias de retenção e decantação de "finos", sempre que as mesmas atinjam aproximadamente meio metro (0,50 m) de altura e encaminhamento destes materiais para as escombreiras.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

138. Garantir que os separadores de hidrocarbonetos se encontram em permanência e facilmente acessíveis para manutenção periódica.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

139. Efetuar a limpeza dos separadores de hidrocarbonetos por operador de gestão de resíduos devidamente licenciado para o efeito, com a periodicidade adequada ou quando necessário.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

140. Acondicionar as substâncias de síntese química a utilizar na lavaria, no processo de beneficiamento, em local impermeabilizado e sem contacto com águas da chuva e/ou de escorrências superficiais, cumprindo-se as recomendações das respetivas fichas de segurança dos produtos.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

141. Assegurar a manutenção e revisão periódicas da(s) fossa(s) séptica(s) estanque(s).

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

142. Assegurar a inspeção periódica da(s) bacia(s) de retenção sob o(s) depósito(s) de combustível, prevenindo assim eventuais transbordos inadvertidos de combustível.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

143. Definir procedimentos para que, caso se detete algum derrame, o responsável da mina seja imediatamente avisado, o equipamento enviado para reparação e a área contaminada confinada, retirada e recolhida por empresa credenciada a fim de ser processada em destino final apropriado.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

144. A lubrificação do material de perfuração (nomeadamente roscas entre troços de varas) deve ser a estritamente necessária, de tal modo que não migre e não se misture com eventuais águas subterrâneas intersetadas.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

145. Restringir a manipulação de substâncias perigosas nas cortas onde se preveja atingir cotas de escavação próximas ou abaixo dos níveis freáticos e onde a vulnerabilidade da massa de água subterrânea seja considerada elevada.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

146. Efetuar verificações periódicas a todos os pisos impermeabilizados, nomeadamente da oficina de manutenção e da lavaria, para assegurar a inexistência de fissuras que possibilitem a percolação de águas contaminada ou derrames para o solo.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

147. Efetuar a gestão de resíduos não mineiros de forma a garantir o correto armazenamento, gestão e manuseamento dos resíduos produzidos e associados à mina, nomeadamente, óleos e combustíveis, resíduos sólidos e águas residuais, através do seu tratamento e/ou recolha e condução a depósito/destino final apropriado (devidamente licenciado) reduzindo, assim, a possibilidade de ocorrência de acidentes e consequente contaminação do solos e águas subterrâneas.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

148. Implantar um local devidamente impermeabilizado e coberto (como seja um contentor ou outro), na zona da oficina, destinado à armazenagem temporária de solo ou outro material geológico contaminado, e implementadas medidas destinadas a minimizar a sua lixiviação ou a dispersão de partículas pelo vento. Quaisquer escorrências devem ser recolhidas e encaminhadas para destino adequado.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

149. Criação pontos de apoio, dotados de materiais absorventes destinados a serem utilizados para conter o derrame ou fuga de combustíveis e de óleos hidráulicos e lubrificantes que possam ocorrer nas frentes de desmonte e no(s) trajeto(s) do material extraído para as instalações industriais, nomeadamente para a unidade de beneficiação do lítio.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

150. Assegurar o correto funcionamento e manutenção do sistema de despoeiramento (blindagem) na unidade de britagem.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

151. Assegurar que os equipamentos de trabalho permanente nas cortas são de fabrico recente e se encontram, sempre, nas melhores condições de manutenção e operação.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

152. Garantir que o tráfego de veículos pesados para o exterior da Mina do Barroso ocorre exclusivamente na vigência do período diurno.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

153. Garantir a Observação anual (monitorização) do estado de conservação das ocorrências de interesse cultural situadas na área de incidência indireta do Projeto. Esta medida deve ser executada por arqueólogo e obriga à apresentação de relatórios de visita à entidade de tutela sobre o património arqueológico.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

154. Garantir a comunicação imediata, à Tutela do Património, sempre que surjam vestígios arqueológicos, no sentido de serem acionados os mecanismos de avaliação do seu interesse cultural e respetiva salvaguarda. Esta medida deve também ser aplicada à fase de encerramento.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

155. Aferir a inclinação dos taludes, para prevenir o risco de escorregamento nas escombreiras.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

156. Promover, à medida que as frentes de exploração das cortas deixarem de estar ativas, a sua imediata recuperação paisagística. No caso das escombreiras definitivas e instalação TSF, esta recuperação deve ocorrer em simultâneo com o seu enchimento, de forma a minimizar os efeitos da erosão.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

157. Controlar a qualidade do material a aplicar no preenchimento dos vazios de escavação.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

158. Implementar os programas de monitorização integrados, de forma a detetar a existência de eventuais desvios aos impactes esperados e, em caso de necessidade, proceder à sua correção atempada.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

159. Rever a necessidade de novas medidas de minimização caso se verifiquem queixas/reclamações que eventualmente possam ser consideradas relevantes em matérias de impactes de qualidade do ar ambiente, esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

9.4.2.6 MEDIDAS PARA A FASE DE ENCERRAMENTO

160. Implementar o Plano de Encerramento da Mina.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

161. Implementar o Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) na versão final. A implementação deste plano deve ser monitorizada e adaptada em função da evolução da recuperação da biodiversidade na área.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

162. Antes do enchimento da corta do Grandão, desmantelar e selar os furos verticais de drenagem da água subterrânea, seguindo as boas práticas de gestão ambiental.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

163. Iniciar, aquando da desativação das cortas do Grandão, do Pinheiro e do Reservatório, os trabalhos de definição do leito das linhas de água represadas a montante, de acordo com o PARP aprovado. Estes trabalhos devem envolver a definição do leito – o mais próximo possível da fase pré-exploração – recorrendo a técnicas de engenharia natural, e repovoamento da vegetação ripícola semelhante ao que existia nos cursos originais.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

164. A demolição das barragens dos reservatórios e a restituição da linha de água ao seu curso natural, só pode ocorrer após a sua drenagem completa, devendo a área ocupada pela albufeira e infraestrutura hidráulica ser objeto de uma requalificação paisagística.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

165. Depositar o material geológico e/ou pedológico retirado das infraestruturas de drenagem (bacias de decantação a construir em vários pontos da área da Mina que irão permitir a decantação das partículas finas antes da devolução das águas de drenagem ao meio natural) nas instalações de resíduos ou reposto no terreno, em local de declive pouco acentuado e afastado das infraestruturas de drenagem e de linhas de água, desde que não ocupe áreas com coberto vegetal estabelecido e seja demonstrado que nenhum parâmetro excede os valores de fundo naturais ou valores de referência que vierem a ser definidos para os solos do local, de acordo com o previsto no Plano de Monitorização de Solos.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

166. 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.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

167. Assegurar, que nas zonas de oficina ou de manutenção de máquinas e equipamentos e nas zonas destinadas ao armazenamento de lubrificantes, não existirá contaminação do solo por quaisquer tipos de substâncias poluentes. Após a demolição das infraestruturas e a desativação dos equipamentos, todos os materiais que tenham estado em contacto com essas substâncias devem ser separados e encaminhados para destino adequado e a qualidade do solo subjacente a estas zonas deve ser avaliada de acordo com o definido no Plano de Monitorização do Solo, e, caso se verifique contaminação, deve proceder-se à sua remediação.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

168. Efetuar o desmantelamento e remoção do equipamento existente na Mina procedendo às necessárias diligências de forma a garantir que, sempre que possível, estes equipamentos serão reutilizados ou reciclados ou, na sua impossibilidade, enviados para destino final adequado.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

169. Efetuar uma vistoria, a fim de garantir que todas as áreas afetadas pelas atividades associadas à exploração são devidamente recuperadas, de acordo com o Plano de Recuperação definido, para que exista, no mais curto espaço de tempo possível, uma ligação formal entre a área intervencionada e a paisagem envolvente.

A implementação desta medida será assegurada pela SAVANNAH, constando a sua obrigatoriedade no **Volume V - RTFMCA.**

10 PLANO DE MONITORIZAÇÃO PROPOSTO EM FASE DE RECAPE

10.1 ENQUADRAMENTO

De acordo com o disposto na DIA, e na sequência dos estudos desenvolvidos no RECAPE, propõe-se que no âmbito da Ampliação da Mina do Barroso sejam implementados os seguintes Programas de Monitorização:

- Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos (PMRH);
- Programa de Monitorização dos Solos (PMS);
- Programa de Monitorização de Ruído Ambiente (PMRA);
- Programa de Monitorização de Vibrações Ambientais (PMVA);
- Programa de Monitorização da Qualidade do Ar (PMQAr);
- Programa de Monitorização do Lobo (PML);
- Programa Monitorização do Mosaico Cultural do Sistema Agro-Silvo-Pastoril do Barroso (PMMC).

Propõe-se ainda a implementação dos seguintes planos:

- Plano de Monitorização da Componente Social (PMCS);
- Plano de Salvaguarda e Monitorização do Património Cultural (PMSPC)

Os Programas de Monitorização já aprovados tiveram em consideração o estabelecido no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, sendo a responsabilidade de implementação dos mesmos da SAVANNAH.

10.2 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

O Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos, que pode ser consultado no **ANEXO 7.6 do Volume IV – Anexos,** tem em consideração o definido no Título Único Ambiental (TUA) da Ampliação da Mina do Barroso (TUA20230530001583), de 31 de maio de 2023.

10.3 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS SOLOS

O Programa de Monitorização dos Solos, que pode ser consultado no **ANEXO 15.1 do Volume IV – Anexos,** tem em consideração o definido no Título Único Ambiental (TUA) da Ampliação da Mina do Barroso (TUA20230530001583), de 31 de maio de 2023.

.

10.4 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE RUÍDO AMBIENTE

O Programa de Monitorização de Ruído Ambiente, que pode ser consultado no **ANEXO 8.2 do Volume IV – Anexos, ,** tem em consideração o definido no Título Único Ambiental (TUA) da Ampliação da Mina do Barroso (TUA20230530001583), de 31 de maio de 2023.

10.5 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE VIBRAÇÕES AMBIENTAIS

O Programa de Monitorização de Vibrações Ambientais, que pode ser consultado no **ANEXO 8.3 do Volume IV – Anexos,** tem em consideração o definido no Título Único Ambiental (TUA) da Ampliação da Mina do Barroso (TUA20230530001583), de 31 de maio de 2023.

10.6 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

O Programa de Monitorização da Qualidade do Ar, que pode ser consultado no **ANEXO 9.2 do Volume IV – Anexos, ,** tem em consideração o definido no Título Único Ambiental (TUA) da Ampliação da Mina do Barroso (TUA20230530001583), de 31 de maio de 2023.

10.7 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO LOBO IBÉRICO

O **Programa de Monitorização do Lobo** pode ser consultado no **ANEXO 10.3 do Volume IV-Anexos**.

O programa apresentado tem por objetivo acompanhar o lobo-ibérico na concessão da Mina do Barroso e na paisagem envolvente, permitindo detetar alterações na presença, distribuição, utilização do espaço, organização social, reprodução e mortalidade que possam estar associadas às diferentes fases do projeto.

O programa continuará a abranger a concessão da Mina do Barroso e a paisagem regional necessária ao acompanhamento das alcateias cujos territórios ultrapassem os limites do projeto. A área de estudo inclui território do concelho de Boticas e, parcialmente, dos concelhos de Cabeceiras de Basto, Montalegre, Ribeira de Pena e Vila Pouca de Aguiar.

Esta revisão mantém a continuidade metodológica do programa e estabelece mecanismos de partilha e utilização de informação para assegurar a articulação com outros programas de monitorização do lobo em curso na região.

O **Programa de Monitorização** agora apresentado também pretende dar **resposta** ao **elemento E30**, a apresentar **em fase de RECAPE.**

10.8 PROGRAMA MONITORIZAÇÃO DO MOSAICO CULTURAL DO SISTEMA AGRO-SILVO-PASTORIL DO BARROSO

O Programa Monitorização do Mosaico Cultural do Sistema Agro-Silvo-Pastoril do Barroso, que pode ser consultado no **ANEXO 12.2 do Volume IV-Anexos,** tem em consideração o definido no Título Único Ambiental (TUA) da Ampliação da Mina do Barroso (TUA20230530001583), de 31 de maio de 2023.

10.9 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA COMPONENTE SOCIAL

O Plano de Monitorização da Componente Social, que pode ser consultado no **ANEXO 14.2 do Volume IV-Anexos**, mais concretamente no Anexo VII do Plano de Ação Social **,** tem em consideração o definido no Título Único Ambiental (TUA) da Ampliação da Mina do Barroso (TUA20230530001583), de 31 de maio de 2023.

10.10 PLANO DE SALVAGUARDA E MONITORIZAÇÃO DO PATRIMÓNIO CULTURAL

O Plano de Salvaguarda e Monitorização do Património Cultural pode ser consultado no **ANEXO 13.1 do Volume IV-Anexos**, constituindo o Anexo IV do Estudo Complementar de Património Cultural.

11 ESTUDOS COMPLEMENTARES DESENVOLVIDOS NO ÂMBITO DO RECAPE

11.1 IDENTIFICAÇÃO DOS ESTUDOS COMPLEMENTARES DESENVOLVIDOS

A Declaração de Impacte Ambiental (DIA), emitida no âmbito do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) do Projeto de Ampliação da Mina do Barroso, determina a necessidade de desenvolver um conjunto de Estudos Complementares, com o objetivo de reforçar o conhecimento do meio e dar resposta às diversas medidas de minimização e compensação, bem como aos respetivos elementos adicionais solicitados, visando assim cumprir e dar resposta às exigências estabelecidas na DIA.

No RECAPE foram, assim, desenvolvidos estudos complementares no âmbito das seguintes vertentes:

- Estudos Geológicos
- Estudos de Recursos Hídricos
- Estudos de Ambiente Sonoro (ruído e vibrações ambientais)
- Estudos de Qualidade do Ar
- Estudos de Sistemas Ecológicos
- Estudos Florestais
- Estudos de Paisagem
- Estudos de Património
- Estudos da Componente Social

11.2 ESTUDOS GEOLÓGICOS

Os Estudos Geológicos, que se apresentam no **ANEXO 6 do Volume IV – Anexos**, incluem:

ANEXO 6.1 - Atlas fotográfico de Afloramentos Rochosos.

11.3 ESTUDOS DE RECURSOS HÍDRICOS

No âmbito dos Recursos Hídricos, para além da reavaliação de impactes ambientais apresentada no capítulo 5 do presente RB, foram desenvolvidos os seguintes documentos que se apresentam no **ANEXO 7 do Volume IV – Anexos**:

- **ANEXO 7.1** - Estudo Hidrogeológico da Mina do Barroso
    - Anexo I - Cenários de Dewatering
    - Anexo II - Logs de Sondagens
    - Anexo III - Interpretação de Ensaios de Caudal
- **ANEXO 7.2** - Conformidade com a Diretiva Quadro da Água (DQA)
- **ANEXO 7.3** - Plano de Recuperação Biofísica das Linhas de Água Afetadas (PRBLAA)
- **ANEXO 7.4** - Requalificação Ambiental e Paisagística da Massa de Água Rio Covas (PT03DOU0204) e de Parte da Massa de Água Rio Beça (PT03DOU0300A)
    - Anexo I - Plano Geral
    - Anexo II - Pormenores: módulos de plantação de vegetação ripícola, higrófila e cortes respetivos
- **ANEXO 7.5** - Proposta de Acordo SAVANNH - Autoridade Nacional da Água no âmbito da MC3
- **ANEXO 7.6** - Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos
    - Anexo 1 – Desenho T2022-499-08-EX-ENV-REC-PM-001-00
- **ANEXO 7.7** - Plano de Monitorização e Instrumentação dos Reservatórios

11.4 ESTUDOS DE AMBIENTE SONORO E VIBRAÇÕES

Os Estudos de Ambiente Sonoro, que se apresentam no **ANEXO 8 do Volume IV – Anexos**, incluem Estudos de Ruído e Estudos de Vibrações Ambientais, a saber:

- **ANEXO 8.1** - Estudo Complementar de Ruído Ambiente e Vibrações Ambientais
    - Anexo 1 – Relatórios de Medições Acústicas e de Vibrações
    - Anexo 2 – Atividades e Horários de Laboração e respetiva alocação
    - Anexo 3 – Mapas de Ruído à Escala 1:50.000
- **ANEXO 8.2** - Programa de Monitorização de Ruído Ambiente
- **ANEXO 8.3** - Programa de Monitorização de Vibrações Ambientais

11.5 ESTUDOS DE QUALIDADE DO AR

No âmbito da Qualidade do Ar foi efetuada a **reavaliação de impactes** apresentada no **capítulo 8** do presente RB, complementada pela documentação que se apresenta no **ANEXO 9 do Volume IV – Anexos**:

- **ANEXO 9.1** - Modelação da qualidade do ar
    - ANEXO 9.1.1 – Emissões de poluentes atmosféricos
    - ANEXO 9.1.2 – Descrição dos modelos utilizados
    - ANEXO 9.1.3 – Condições para a interpretação dos resultados do estudo de dispersão
- **ANEXO 9.2** - Programa de Monitorização da Qualidade do Ar

11.6 ESTUDO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS

No âmbito dos Sistemas Ecológicos, para além da reavaliação de impactes ambientais apresentada no capítulo 5 do presente RB, foram desenvolvidos os seguintes documentos que se apresentam no **ANEXO 10 do Volume IV – Anexos:**

- **ANEXO 10.1** - Atualização do estudo de flora da Mina do Barroso
- **ANEXO 10.2** - Corredor de Conectividade do Lobo
- **ANEXO 10.3** - Programa de Monitorização do Lobo
- **ANEXO 10.4** - Plano de Continuidade da Reprodução e Conservação do Mexilhão de Rio e de Melhoria do Viveiro do Boticas Parque
    - ANEXO – correspondência trocada com o ICNF no âmbito da MC11
- **ANEXO 10.5** - Plano de Compensação de Bosques Ripícolas
- **ANEXO 10.6** - Plano de Compensação de Carvalhal (habitat 9230)
- **ANEXO 10.7** - Plano de Compensação da Gralha-de-Bico-Vermelho

11.7 ESTUDO DOS SISTEMAS FLORESTAIS

Os Estudos Florestais que se apresentam no **ANEXO 11 do Volume IV – Anexos**, incluem:

- **ANEXO 11.1** - Inventário Florestal
- **ANEXO 11.2** - Inventário de Sobreiros /Azinheiras

- **ANEXO 11.3** - Plano de desmatação das áreas a inundar pela albufeira dos reservatórios [remete-se para a resposta ao E21].
- **ANEXO 11.4** - Levantamento de árvores para transplante
- **ANEXO 11.5** - Plano de Compensação dos Sobreiros
- **ANEXO 11.6** - Projeto de Arborização

O **Inventário Florestal** teve como objetivo identificar as espécies arbóreas presentes na área de implantação da Mina do Barroso (≈349,9 ha[42]), caracterizando as existências florestais, estrutura dos povoamentos e volume de madeira, para apoiar a avaliação ambiental e o planeamento do projeto.

A metodologia baseou-se em estratificação da área por classes de uso e ocupação do solo e amostragem de campo, combinando fotointerpretação, validação no terreno e inventário florestal em parcelas.

A área apresenta predomínio claro de ocupação florestal (≈89%), com menor presença de matos e pastagens (≈9%), e ocupação residual agrícola e urbana.

Os povoamentos de pinheiro-bravo dominam amplamente o território, representando cerca de 90% da área florestal, maioritariamente em estádios jovens de desenvolvimento, em grande parte resultantes da regeneração após o incêndio de 2010.

A amostragem incluiu 109 parcelas de campo distribuídas por 10 estratos florestais, permitindo caracterizar parâmetros dendrométricos como densidade, diâmetro, altura e volume das árvores.

O volume médio estimado de madeira é de cerca de 57,1 m³/ha, com um erro de amostragem de 18,5%, refletindo a estrutura jovem e heterogénea dos povoamentos presentes.

De forma geral, os povoamentos apresentam bom estado vegetativo e ausência de pragas ou doenças relevantes, sendo apenas registadas ocorrências pontuais de processionária do pinheiro.

A análise indica que grande parte dos povoamentos de pinheiro-bravo poderá enquadrar-se em situações de corte prematuro segundo a legislação florestal, o que pode exigir autorizações específicas para abate no contexto da alteração do uso do solo associada ao projeto.

O **Inventário de Sobreiros /Azinheiras** teve como objetivo a identificação e caracterização dos exemplares arbóreos destas duas espécies protegidas – sobreiros

[42] Esta área inclui a área de intervenção e a totalidade dos corredores associados à linhas elétricas de 60kV, isto é, englobe também os vãos entre os apoios que não vão ser desviados.

(Quercus suber) e azinheiras (Quercus rotundifolia) na área potencialmente afetada pela Mina do Barroso, em conformidade com o regime jurídico de proteção destas espécies.

O inventário incidiu sobre uma área de cerca de 41 ha na freguesia de Covas do Barroso (Boticas), previamente identificada durante o levantamento florestal geral do projeto.

A metodologia incluiu levantamento de campo com georreferenciação de cada árvore e recolha de parâmetros dendrométricos (perímetro à altura do peito, altura total e avaliação do vigor vegetativo), seguindo orientações metodológicas do ICNF.

Foram inventariados 395 indivíduos do género Quercus, todos correspondentes a sobreiros, não tendo sido identificados exemplares de azinheira na área de estudo.

A estrutura populacional é dominada por indivíduos jovens (318 árvores) face a 73 exemplares adultos, indicando uma população em fase inicial de desenvolvimento.

Cerca de 46% dos exemplares (178 árvores) encontram-se integrados em manchas de povoamento, enquanto os restantes ocorrem de forma isolada na paisagem.

A avaliação do estado sanitário indica que a grande maioria das árvores apresenta bom vigor vegetativo, com menos de 4% dos exemplares classificados como decrépitos ou mortos.

A identificação das manchas de povoamento, segundo critérios legais do ICNF e do Decreto-Lei n.º 169/2001, constitui base técnica para avaliação de impactes e eventual definição de medidas de compensação ou autorização de abate no âmbito do projeto mineiro.

Relativamente ao *Plano de Desmatação das Áreas a Inundar pela Albufeira dos Reservatórios*, remete-se para a resposta ao **Elemento 21** (capítulo 9.3).

No que respeita ao ***Levantamento de Árvores para Transplante*** remete-se para a resposta ao **Elemento 37** (capítulo 9.3).

O ***Plano de Compensação dos Sobreiros*** surge na sequência do inventário de Sb/Az realizado e do cruzamento dos respetivos resultados com o layout do Projeto de Execução, para determinação dos exemplares a afetar e consequente definição e dimensionamento da medida de compensação a implementar.

Por seu lado, o ***Projeto de Arborização*** estabelece as medidas compensatórias a implementar em virtude do abate de material lenhoso associado à instalação da Mina do Barroso em área submetida a Regime Florestal.

11.8 ESTUDOS DA PAISAGEM

Em resposta à medida de compensação MC 5 foi elaborado o ***Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP)*** é um elemento do Projeto de Execução em avaliação

no RECAPE, apresentado **no Plano de Lavra**, concretamente no ***Capítulo 9 - Reabilitação e Gestão Ambiental***.

Adicionalmente, os **Estudos de Paisagem** realizados no âmbito do RECAPE, que se apresentam no **ANEXO 12 do Volume IV – Anexos**, incluem:

- **ANEXO 12.1** - Plano de Gestão de Pargas de Solo Vivo
- **ANEXO 12.2** - Programa Monitorização do Mosaico Cultural do Sistema Agro-Silvo-Pastoril do Barroso

11.9 ESTUDO DO PATRIMÓNIO

Os **Estudos de Património** realizados no âmbito do RECAPE, que se apresentam no **ANEXO 13 do Volume IV – Anexos**, incluem:

- **ANEXO 13.1** - Estudo Complementar de Património Cultural
    - Anexo I - Registo Cartográfico
    - Anexo II - Ficha de Trabalho / Autorização
    - Anexo III - Fichas de Ocorrência
    - Anexo IV - Plano de Salvaguarda e Monitorização do Património Cultural
    - Anexo V - Plano de Compensação do Património Cultural
- **ANEXO 13.2** - Garantia de publicação do Estudo Histórico e Etnográfico dos Vales dos rios Beça e Covas
- **ANEXO 13.3** - Núcleo de Biodiversidade e Apoio à Investigação

11.10 ESTUDOS DA COMPONENTE SOCIAL

Dada a relevância da Componente Social no projeto de Ampliação da Mina do Barroso, foi desenvolvido um conjunto de estudos que podem ser consultados no ANEXO 14 do Volume IV – Anexos, a saber:

- **ANEXO 14.1** - Diligências para obtenção da concordância das ACB sobre intervenções em Regime Florestal
    - Anexo I - Correspondência de suporte com Covas do Barroso
    - Anexo II - Correspondência de suporte com Couto de Dornelas

- Anexo III - Correspondência de suporte com Baldio de Alijó, Canedo e Penalonga

- **ANEXO 14.2** - Plano de Ação Social
  - Anexo I - PEPI - Plano de Envolvimento das Partes Interessadas
  - Anexo II - PDFT - Plano de Desenvolvimento da Força de Trabalho
  - Anexo III - ECA - Estratégia de Compensação Ambiental
  - Anexo IV -PADL - Plano de Apoio ao Desenvolvimento Local
  - Anexo V -PIGA - Plano Integrado de Gestão da Água
  - Anexo VI - PGSSC - Plano de Gestão da Saúde e Segurança da Comunidade
  - Anexo VII - PMCS - Plano de Monitorização da Componente Social
- **ANEXO 14.3** - Garantia de transporte e fornecimento de água às populações na área envolvente da Mina do Barroso em períodos de estio
- **ANEXO 14.4** - Garantia de permissão de utilização das infraestruturas para o combate a incêndios
- **ANEXO 14.5** - Programa de Apoio aos Criadores de Gado

12 ANÁLISE DAS QUESTÕES LEVANTADAS EM SEDE DA CONSULTA PÚBLICA

12.1 REQUISITO DA DIA

A Declaração de Impacte Ambiental (DIA), emitida a 31 de maio de 2023, estabeleceu, na secção "Elementos a Apresentar em RECAPE", no ponto 41, a obrigatoriedade de demonstrar como o Projeto de Execução, procurou salvaguardar, sempre que possível, as principais questões e preocupações expressas em sede das consultas públicas promovidas. O relatório da Consulta Pública do Projeto Reformulado está disponível no ANEXO 1 do Volume IV – Anexos.

12.2 SÍNTESE DOS RESULTADOS DA CONSULTA PÚBLICA REALIZADA NO ÂMBITO DA REFORMULAÇÃO DO PROJETO AO ABRIGO DO ARTIGO 16º DO RJAIA

Da consulta pública promovida, no âmbito do projeto reformulado (artigo 16º), referem-se os seguintes pontos:

- Decorreu entre 22 de março a 04 de abril de 2023, e foi prorrogada, por mais 10 dias úteis, tendo decorrido até ao dia 19 de abril de 2023, perfazendo um período total de 20 dias úteis.
- Recebeu 916 exposições de origem diversa, das quais 894 são relativas a cidadãos;
- Das 894 exposições, 879 discordam e 15 concordam;
- A discordância amplia-se em vários temas, como a afetação a vários fatores ambientais, reformulação do projeto ou os resultados obtidos na avaliação de impactes.

As exposições recebidas durante o período da Consulta Pública têm a seguinte proveniência:

Administração Central

- Turismo de Portugal, IP.
- ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações
- DGT - Direção-Geral do Território

Administração Local / Outros

- Câmara Municipal de Boticas
- Câmara Municipal de Ribeira de Pena
- Junta de Freguesia de Covas do Barroso

- Junta de Freguesia de Canedo, Ribeira de Pena
- Comunidade Local dos Baldios de Covas do Barroso.

Organização Partidária

- Partido Ecologista "Os Verdes"

Empresas / Outras

- IBERDROLA Generación

ONGA / Outras Associações

- ZERO – Associação Sistema Terrestre Sustentável
- GEOTA – Grupo de estudos de Ordenamento do Território e Ambiente
- Associação Moving Cause
- Fundação MONTESCOLA

Associações de âmbito Regional

- CAPOLIB – Cooperativa Agro Rural de Boticas
- PNB – Associação Povo e Natureza do Barroso
- UDCB – Unidos em Defesa do Barroso
- Associação Montalegre com Vida
- ANP – Associação Natureza Portugal
- Movimento Não às Minas Montalegre
- Movimento contra a Mineração Beira Serra

Universidades

- CRIA – ISCTE

Cidadãos

- 894 Exposições apresentadas por Cidadãos

Sendo um tópico sensível pela discordância constatada e pelo vasto e diferenciado conjunto de exposições, e constituindo uma obrigação a necessidade de resposta às

principais questões e preocupações, procurou-se realizar uma análise macro do relatório da Consulta Pública.

Esta análise constitui um enquadramento macro das principais questões levantadas no referido relatório, servindo como uma ferramenta para direcionar os trabalhos futuros, uma vez que existem vários fluxos de trabalho que irão atuar nas preocupações ou questões levantadas no decorrer da consulta. Além disso, procura também centralizar as exposições desenvolvidas com carácter argumentativo, evitando-se aquelas que não apresentam conteúdo que permita desenvolver uma demonstração tácita de como está a ser salvaguardada no Projeto de Execução. Neste sentido, apresenta-se, de seguida, a avaliação realizada, onde se descreve sumariamente os arguentes, os temas, o enquadramento no RECAPE e, por critério qualitativo, **as exposições avaliadas com prioridade alta**.

12.3 ANÁLISE DAS QUESTÕES LEVANTADAS

As questões levantadas no período da Consulta pública ao Projeto Reformulado e resumidas no Relatório da Comissão de Avaliação, disponível no **Sub-Tomo I.c, do Tomo I,** do **Volume IV – Anexos**, são apresentadas e analisadas em seguida.

De um vasto conjunto de razões apontadas para a discordância com o projeto, nomeadamente relacionado com as alterações do mosaico cultural do Sistema Agro-Silvo-Pastoril do Barroso classificado como Património Agrícola Mundial pela Unesco/FAO, impactes nos recursos hídricos subterrâneos e superficiais, principalmente associados ao rio Covas, afetação da paisagem e do turismo e economia local, afetação da biodiversidade local e regional, nomeadamente das espécies de mexilhão-de-rio, da gralha-de-bico-vermelho e do lobo-ibérico, entre outros, destacam-se:

- **Solos, Uso do Solo e Património Agrícola Mundial**: é indicado que "este projeto irá provocar alterações com impacte irreversível no uso do solo pondo em causa a classificação de Património Agrícola Mundial atribuído pela FAO". É assinalado pelos participantes da Consulta Pública que a região de Barroso é muito rica em património ambiental e paisagístico. Tem preservado ao longo dos tempos, usos e costumes ancestrais, em articulação com o desenvolvimento de atividades sustentáveis ligadas à agricultura e pecuária, que são a principal fonte de rendimento das populações, mas também tem apostado no desenvolvimento turístico, em equilíbrio com a gestão da paisagem e com as tradições locais. Com instalação do complexo mineiro, irá iniciar-se a destruição dos solos com o fluxo de transportes, de viaturas pesadas, resultando com esse movimento a compactação e a destruição dos solos com uso para a agricultura e pastorícia, comprometendo a qualidade dos produtos locais e continuidade de produção. "Desta região provêm produtos endógenos de qualidade superior, muitos deles biológicos, com destaque para vários com Denominação de Origem Protegida (DOP) e Indicação Geográfica Protegida (IGP), nomeadamente, a carne barrosã, o mel de Barroso, o fumeiro, o cabrito, o cordeiro e a batata, entre outros. Uma eventual exploração mineira colocaria em causa a manutenção da excelente qualidade desses produtos e poderia inviabilizar a continuidade da sua produção.". Por último é indicado que o uso do solo de área agrícola e florestal,

será diminuída devido à construção de edifícios fabris, nomeadamente a lavaria, oficinas, balneários, dos edifícios administrativos, dos armazéns, assim como o início e ampliação das escombreiras e a Instalação de Resíduos de Rejeitados. É considerado inadmissível, que os impactes no solo após a desativação sejam considerados positivos, dada a magnitude de extração de minérios. É indicado que o estudo ignora a contaminação dos solos durante a construção, exploração e desativação da mina. Inclusive, pode haver a destruição irreversível de capacidade de suporte ecológica e agrícola dos solos.

- **Recursos hídricos (Consumo de água**): é expressa a preocupação do elevado consumo de água, provenientes de captações subterrâneas, reduzindo a disponibilidade para outros usos, bem como poderá implicar a alteração dos cursos de água existentes na área. É indicado também que não está indicada explicitamente a origem da água para consumo e que "*enquanto o balanço hídrico não estiver completo não é possível avaliar corretamente os impactes que este projeto vai causar no meio hídrico*".

- **Recursos hídricos (Contaminação):** é indicado que o risco de contaminação de águas superficiais e subterrâneas é muito elevado "*quer pelo uso de químicos na separação dos minerais na lavaria, quer pelas escorrências resultantes dos depósitos de rejeitos.*". É expressa a preocupação que "*A mina irá gerar efluentes líquidos contaminados com metais pesados, ácidos e outros poluentes, que poderão infiltrar-se nos solos e nos aquíferos ou ser arrastados pelas chuvas para os cursos de água, afetando os ecossistemas aquáticos e a disponibilidade e qualidade da água para consumo humano e agrícola*.".

- **Paisagem e Socioeconomia:** é expressa a preocupação de como a afetação da paisagem poderá ter impacte no turismo e economia local, não só na extração de mel, como na ocupação de terrenos baldios e particulares hoje utilizados como local de pastagens de gado barrosão, o que, impediria as receitas que os lavradores recebem do Estado atualmente. É indicado que "*Em subsídios agroambientais, os agricultores do Concelho de Boticas recebem, nas freguesias afetadas, cerca de 1,5 milhões de euros. A área da mina afetará permanentemente esses subsídios em, pelo menos, 30%"*, "*caso isso aconteça, o funcionamento das explorações agrícolas ficará em risco, podendo perder-se várias dezenas de empregos no sector. Caso a atividade agrícola deixe de ser desenvolvida nos moldes atuais, poderá daí, resultar uma perda de atratividade da região em termos turísticos e uma redução acentuada da produção agrícola como meio de subsistência da maior parte da comunidade local."*. Existe uma *enorme preocupação em que os interesses das populações locais estão a ser postos em causa. As populações continuam a não ser ouvidas",* sendo referido falta de informação disponibilizada às populações. É mencionado que as medidas de minimização dos impactes visuais são insuficientes para reduzir de forma eficaz os impactes.

- **Sistemas Ecológicos:** preocupação geral que o projeto irá promover a "destruição da biodiversidade local e regional, que inclui espécies protegidas e endémicas, habitats prioritários e áreas da Rede Natura 2000", nomeadamente

espécies como o mexilhão-de-rio, a gralha-de-bico-vermelho e o lobo-ibérico, mas também a toupeira-de-água e as populações de trutas, que habitam na zona afetada pela mina e que estão ameaçadas pela destruição do seu habitat, pela poluição sonora e atmosférica, pelo aumento do tráfego rodoviário e pela alteração do uso do solo. É referido também que *"falta avaliar os efeitos nocivos que a atividade mineira vai causar nos animais que integram as explorações agrícolas, designadamente na proteção, saúde e bem-estar animal com todas as implicações que possam dai advir, uma vez que nesta área existem várias explorações agrícolas que são a principal atividade económica destas localidades."*

- **Geologia e Geomorfologia:** é assinalado que a *"produção de enormes quantidades de resíduos sólidos (cerca de 300 milhões de toneladas), que serão depositados em escombreiras a céu aberto, sem garantias de estabilidade ou impermeabilização. Estas escombreiras representam um risco elevado de erosão, deslizamento e lixiviação, podendo provocar acidentes graves e danos ambientais irreparáveis"*. É apresentado um estudo sobre o risco de estabilidade dos taludes da Instalação de Resíduos de Rejeitados (TSF – *Tailings Storage Facility*), cujas conclusões são que o dimensionamento da instalação e a inclinação dos taludes está acima do fator de segurança (FS) aceitável para este tipo de instalações. É referido que a *"a decapagem total da superfície vai induzir alterações geomorfológicas e as medidas de mitigação são básicas e não respondem aos impactes, sendo por isso importante destacar no EIA que as medidas aplicadas não será possível mitigar os impactes substâncias na sua totalidade".*

- **Ambiente sonoro, Vibrações e Qualidade do Ar:** é manifestada a preocupação da proximidade das localidades de Dornelas, Vila Pequena, Antigo, Covas de Barroso, Romainho, Muro, Alijó e Lousas, sendo a mais próxima Romainho a 200m, e de como o "*uso de explosivos, o barulho, as poeiras, a passagem de camiões de transporte, tornariam a vida impossível a todas essas aldeias.*". De uma maneira geral é indicado que a exploração mineira, não só pela deterioração da qualidade do ar devido às poeiras, mas também pela poluição sonora e vibrações devido às explosões e transporte de materiais, terá um impacte na qualidade de vida e saúde das populações das localidades próximas. É indicado também que *"As poeiras geradas pela exploração podem ser transportadas a longas distâncias pelo vento, podendo causar riscos de exposição a materiais contaminantes, causando danos na saúde pública e afetando os habitats ou ecossistemas"*. São deixados os alertas que, primeiro a caraterização da qualidade do ar ambiente não teve em conta o período de duração previsto por lei para as campanhas de monitorização, o que implica que os resultados obtidos nessa avaliação não possam ser comparados com os valores legislados, limitando assim qualquer análise na determinação de possíveis impactes que a mina possa causar, e segundo que o estudo foca-se apenas nos impactes na zona de exploração sem ter em consideração a zona que a rodeia e o impacte que as vibrações das explosões e da exploração podem ter.

- **Património Cultural:** além do Património agrícola mundial já indicado anteriormente, indicam *que "Não há mitigações que tornem aceitável destruir um património nacional e uma comunidade viva para a exportação de matéria-prima para bens não-duráveis."*. É indicado que a menos de 1km da área de exploração fica a Igreja Paroquial de Covas do Barroso, Património de Interesse Público, cuja possui "*pinturas murais do início do século 18 recentemente recuperadas e as quais serão vulneráveis às vibrações produzidas com a exploração da mina, ainda mais amplificadas pelo granito que serve de fundação a igreja"*. Outros dois locais de património existente é o Castro do Poio, um povoado do século I ou II que fica a menos de 400 metros da área de exploração, e o Castro do Outeiro do Lesenho também classificado como Imóvel de Interesse Público, localizado a menos de 3.5km. É referido que, embora o projeto reformulado elimine as atividades noturnas, a lavaria funcionará 24h por dia, para além de que o passivo ambiental proveniente deste processo não sofreu qualquer melhoria no projeto de reformulação.

- **Saúde humana e Alterações Climáticas:** além do indicado no ponto anterior é expressa a preocupação deste projeto tratar-se uma ameaça grave e irreversível para a saúde publica, onde "*os efeitos de uma mina a céu aberto, poderão ser físicos, mas também psicológicos, decorrentes da deterioração das condições de vida*". É mencionado que o projeto de descarbonização "*é muito conservador, denota pouca profundidade nos temas abordados, a quantificação de poupanças de CO2 é insuficiente ou mesmo inexistente no tocante aos meios de mobilidade terrestre e tapetes de transporte de minério, isto é, não comprova que há vantagens explícitas na vertente abordada."*

- **Mitigação de impactes e impactes cumulativos:** é expressa a preocupação não existir um plano de monitorização de impactes após 15 anos de operação, que o estudo apresentado é insuficiente, incompleto e enviesado, pois não avalia adequadamente os impactes negativos da mina a céu aberto, nem propõe medidas de minimização ou compensação eficazes e credíveis, que as alterações do projeto reformulado são insuficientes para mitigar os principais impactes ambientais e sociais. É informado que a área do projeto não foi incluída na Avaliação Ambiental Estratégica da exploração de lítio em Portugal, o que não permite a sua análise integrada no panorama nacional. É alertado que o projeto *"não responde quanto às medidas de minimização a implementar para garantir a preservação e monitorização adequada da qualidade da água a jusante dessa exploração, onde se situa o Sistema Electroprodutor do Tâmega (SET), circunstância que pode comprometer a eficácia dos programas de monitorização na fase de exploração, diretamente relacionados com os recursos hídricos e respetivos habitats e da eficácia das medidas de compensação específicas previstas para vários troços do rio Beça, ribeira de Lousas / ribeira de Gondiães e rio Torno / Louredo, implementados no âmbito do SET*.". É ainda mencionada a necessidade de "*garantir, na ótica do setor do turismo, que este projeto não seja suscetível de colocar em risco o reconhecimento, pela UNESCO, da Reserva da Biosfera Transfronteiriça de Gerês/Xurés (intercetada num buffer de 5100m) que integra a Rede Mundial de Reservas da Biosfera da UNESCO e que tem por*

objetivo a conservação de paisagens, ecossistemas e espécies, e o desenvolvimento sustentável a nível social, económico, cultural e ecológico".

Após análise das questões levantadas na Consulta Pública, análise e pareceres apresentados no relatório da CA e emissão das disposições e exigências apresentadas na DIA, foi elaborado o Projeto de Execução que foi apresentado no capítulo 3 e se descreveu caracterizou no capítulo 5.

13 LACUNAS DE CONHECIMENTO

O detalhe do projeto de execução, sobretudo a nível das peças desenhadas, bem como a completa caracterização efetuada ao ambiente envolvente em fase de EIA e as atualizações levadas a curso no desenvolvimento do presente RECAPE permitem afirmar que a informação disponível nos diversos domínios é suficiente para desenvolver a análise relativa à conformidade do Projeto de Execução com a DIA, não se identificando incertezas que possam pôr em causa as avaliações e conclusões do RECAPE.

14 CONCLUSÕES DE ANÁLISE DA CONFORMIDADE DO PROJETO DE EXECUÇÃO COM A DIA

14.1 ENQUADRAMENTO E ÂMBITO DA ANÁLISE

O presente RECAPE analisa a conformidade do Projeto de Execução da Ampliação da Mina do Barroso com as condições estabelecidas na Declaração de Impacte Ambiental, emitida em 30 de maio de 2023. Esta análise integra a descrição das soluções de engenharia, a comparação com o Projeto reformulado avaliado ao abrigo do artigo 16.º do RJAIA, a atualização da caracterização ambiental, a reavaliação dos impactes e a definição dos instrumentos de prevenção, minimização, compensação e monitorização.

A documentação apresentada permite explicitar a forma como as condições da DIA foram consideradas no desenvolvimento do Projeto e identificar as obrigações a cumprir nas diferentes fases da sua concretização. A demonstração de conformidade articula o Relatório Base com as peças desenhadas, os estudos complementares e os planos que integram os restantes volumes do RECAPE.

14.2 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO E PRINCIPAIS MELHORIAS INTRODUZIDAS

O Projeto de Execução mantém as opções estruturantes da solução reformulada, incluindo a exploração das cortas do Grandão, Pinheiro, NOA e Reservatório, o acesso pelo Norte, a ausência de captação de água no rio Covas, a deposição de rejeitados filtrados e o enchimento progressivo dos vazios mineiros. Estas opções são agora desenvolvidas com maior detalhe na implantação das componentes, nas geometrias e sequências de lavra, nos balanços de materiais e de água e na programação dos trabalhos.

O aprofundamento dos estudos geológicos, geotécnicos e hidrogeológicos reforçou o suporte técnico das soluções adotadas. Destacam-se a modelação das cortas e a definição das condições de estabilidade dos taludes, o desenvolvimento dos sistemas de impermeabilização, drenagem e observação da TSF e a atualização das verificações de estabilidade das escombreiras. A segurança destas estruturas será assegurada através da aplicação dos critérios de construção e operação, da confirmação das condições de fundação e do acompanhamento do seu comportamento.

Constituem também melhorias relevantes a redução da massa de estéril extraída e da massa prevista para deposição na TSF, o reforço das áreas destinadas à conservação de solo vivo, a delimitação de áreas úteis para cortinas arbóreas e o desenvolvimento das soluções de conectividade do lobo-ibérico. A integração do PARP no Plano de Lavra permite concretizar as intervenções de recuperação, manutenção e integração paisagística ao longo do ciclo de vida do Projeto.

A evolução do Projeto não corresponde, contudo, a uma redução uniforme das áreas ocupadas ou dos impactes. O aumento da implantação de determinadas componentes e as alterações das suas geometrias foram considerados na reavaliação ambiental, distinguindo-se os benefícios das soluções adotadas das afetações que permanecem.

14.3 PRINCIPAIS RESULTADOS DA REAVALIAÇÃO DE IMPACTES

A reavaliação dos impactes mantém, para os fatores e atividades cujos pressupostos permanecem válidos, as conclusões da avaliação anterior. Nos restantes casos, atualiza a sua caracterização em função do Projeto de Execução, dos estudos complementares e das medidas agora desenvolvidas.

Nos recursos hídricos, o balanço integrado, a investigação de campo e a modelação hidrogeológica permitiram reduzir a incerteza sobre as origens de abastecimento e os efeitos da drenagem das cortas. A separação das águas limpas e de contacto, a retenção de sedimentos, o tratamento dos efluentes e a reutilização da água reforçam o controlo das pressões sobre os meios recetores. Mantém-se, porém, uma alteração quantitativa efetiva do sistema hidrogeológico durante a exploração, significativa à escala local, cuja gestão exige monitorização continuada e atuação perante desvios. As eventuais descargas de águas de contacto permanecem subordinadas às condições excecionais e às autorizações aplicáveis.

Na paisagem e nos solos, a reutilização do solo vivo, a instalação de cortinas arbóreas e a recuperação progressiva, prevista a partir do Ano 3, contribuem para reduzir a exposição das superfícies intervencionadas e favorecer a sua integração. Estas melhorias coexistem com alterações do relevo e da ocupação do solo decorrentes das cortas, depósitos e infraestruturas, pelo que a evolução dos impactes varia entre componentes, fases e condições de visibilidade.

Nos sistemas ecológicos, a resposta assenta na salvaguarda dos valores existentes, na redução da perturbação, na conectividade e nas medidas compensatórias dirigidas aos habitats e espécies afetados. Os planos relativos aos bosques ripícolas, carvalhais, áreas de alimentação da gralha-de-bico-vermelho, mexilhão-de-rio e povoamentos florestais complementam as medidas de minimização. A concretização dos resultados esperados será acompanhada por monitorização e pelo ajustamento das intervenções sempre que necessário.

Quanto ao ambiente sonoro, vibrações e qualidade do ar, foram desenvolvidos estudos e programas específicos, articulados com os procedimentos de desmonte, os horários das atividades, a circulação de veículos e o controlo de poeiras. A modelação da qualidade do ar apresentada no relatório prevê o cumprimento dos valores de referência considerados para as PM10. O desempenho efetivo deverá ser verificado durante a execução, atendendo às condições operacionais e aos recetores sensíveis.

No património cultural, os estudos complementares aprofundaram a identificação das ocorrências e a avaliação das interferências. A salvaguarda exige a aplicação das medidas específicas para cada ocorrência, incluindo os ajustamentos de implantação, os registos, os trabalhos arqueológicos e o acompanhamento previstos para as afetações inevitáveis.

Na componente social, o Plano de Ação Social estabelece instrumentos de participação, gestão de reclamações, restabelecimento dos meios de subsistência e partilha de benefícios. Estes instrumentos reforçam a resposta às preocupações das comunidades

e a distribuição dos benefícios económicos. Permanecem, contudo, efeitos sobre o bem-estar, divergências quanto à realização do Projeto e riscos associados à transição económica no encerramento, que justificam acompanhamento continuado.

A avaliação das alterações climáticas quantifica as emissões e as perdas e ganhos de carbono associados às intervenções previstas. A implementação das medidas de compensação e recuperação da vegetação deverá ser acompanhada considerando as áreas efetivas, o faseamento e o crescimento da biomassa, evitando a dupla contabilização dos seus contributos.

14.4 COMPATIBILIDADE TERRITORIAL E ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL

A análise dos instrumentos de gestão territorial, servidões e restrições de utilidade pública identifica o enquadramento do Projeto e os procedimentos necessários à sua concretização. A compatibilidade depende do cumprimento das condições aplicáveis, incluindo os títulos de utilização dos recursos hídricos, as autorizações relativas ao património florestal e os procedimentos associados às infraestruturas rodoviárias e elétricas.

Em particular, o relatório identifica a necessidade de reconhecimento de relevante interesse público para determinadas intervenções nos acessos em áreas de REN. Estes procedimentos deverão ser concluídos nos momentos exigíveis, não sendo substituídos pela demonstração de conformidade ambiental apresentada no RECAPE.

Nas acessibilidades, a Variante a Boticas e Ligação à A24 obteve DIA favorável condicionada, satisfazendo a exigência de decisão ambiental estabelecida para o Acesso Norte. A sua concretização permanece sujeita às condições dessa decisão e aos procedimentos próprios do Projeto rodoviário.

As consultas às entidades e a análise das preocupações expressas em consulta pública contribuíram para o desenvolvimento das soluções técnicas e dos instrumentos de gestão ambiental e social. A continuidade desta articulação permitirá acompanhar as condições específicas das entidades e as questões que dependem da execução e do desempenho do Projeto.

14.5 IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS E VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO

As medidas de minimização e compensação encontram-se articuladas com os planos de execução, recuperação e acompanhamento. O Volume V – RTFMCA, incluindo o PAAO, constitui um instrumento de referência para a sua implementação, definição de responsabilidades e verificação do cumprimento.

Os programas de monitorização abrangem os recursos hídricos, solos, ruído, vibrações, qualidade do ar, lobo-ibérico e mosaico cultural, complementados pelos planos de monitorização social e de salvaguarda e monitorização do património cultural. A observação geotécnica da TSF, das escombreiras e dos reservatórios permite

acompanhar o comportamento das estruturas e relacioná-lo com as condições ambientais e operacionais.

A eficácia desta resposta depende da execução dos programas, da interpretação dos resultados e da aplicação atempada de medidas corretivas. Os desvios às previsões, as situações anómalas e as reclamações deverão ser registadas e avaliadas, fundamentando o ajustamento das práticas e das medidas previstas.

14.6 RECUPERAÇÃO E ACOMPANHAMENTO APÓS A EXPLORAÇÃO

O encerramento encontra-se integrado no planeamento da lavra, através da recuperação progressiva, da remobilização dos estéreis e do enchimento das cortas. A configuração final prevê enchimento acima do nível freático pré-exploração no Pinheiro, NOA e Reservatório e enchimento parcial no Grandão, articulados com a modelação do terreno, a reposição da drenagem e a recuperação da vegetação.

A conclusão da produção não determina o fim das obrigações ambientais. O tratamento das águas, a manutenção das estruturas e a monitorização deverão prolongar-se enquanto necessários para demonstrar a estabilidade, a eficácia da drenagem, o controlo da erosão, a recuperação da vegetação e o cumprimento dos critérios de qualidade ambiental e segurança.

14.7 APRECIAÇÃO GLOBAL DA CONFORMIDADE

Face ao exposto nos diversos capítulos do presente documento, considera-se que há condições para garantir o cumprimento das medidas da DIA, quer no que respeita às medidas que foram incorporadas no projeto de execução, tendo o RECAPE mostrado evidências dessa incorporação, quer pela demonstração de que o cumprimento das medidas propostas para implementação na fase prévia à obra, na fase de construção e na fase de exploração está assegurado.

Relativamente à reavaliação de impactes causada pelas alterações do Projeto de Execução face ao Estudo Prévio avaliado no EIA/Artigo 16º, considera-se que os impactes identificados e avaliados no âmbito do presente RECAPE não impedem que seja mantida a conclusão já apresentada no EIA de que o Projeto garante a proteção das diversas vertentes ambientais, quer optando, desde logo, por medidas preventivas, quer implementando medidas mitigadoras e/ou compensatórias dos impactes negativos ou medidas potenciadoras dos impactes positivos.

Esta apreciação pressupõe a implementação integral das soluções e dos compromissos apresentados, a conclusão dos procedimentos e autorizações aplicáveis e a manutenção do acompanhamento ambiental e social durante a construção, exploração, encerramento e pós-encerramento. A verificação continuada do desempenho permitirá confirmar as previsões e introduzir os ajustamentos necessários, cabendo à autoridade de AIA a decisão sobre a conformidade ambiental do Projeto de Execução.

15 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ESTRATÉGIA AMBIENTAL DE OFFSETTING

Agência Portuguesa do Ambiente (APA) (2015). *Guia de boas práticas para avaliação de impacte ambiental.* 114 pp.

Agência Portuguesa do Ambiente (APA) (2021). *Avaliação de impacte ambiental.* Consultado em março de 2026 em https://apambiente.pt/avaliacao-e-gestao-ambiental/avaliacao-de-impacte-ambiental

Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP) (2012a). *Standard on biodiversity offsets.* Washington, D.C.: BBOP, 40 pp.

Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP) (2012b). *Guidance notes to the standard on biodiversity offsets.* Washington, D.C.: BBOP, 100 pp.

Decreto-Lei n.º 151-B/2013. Regime jurídico da avaliação de impacte ambiental.

Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB) (2010). *Medidas de compensação – orientações.* Lisboa: ICNB, 43 pp.

International Finance Corporation (IFC) (2012). *Performance Standard 6: Biodiversity conservation and sustainable management of living natural resources*. Washington, D.C.: IFC, 8 pp.

International Finance Corporation (IFC) (2019). *Guidance Note 6: Biodiversity conservation and sustainable management of living natural resources*. Washington, D.C.: IFC, 140 pp.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2016). *Biodiversity offsets: Effective design and implementation*. Paris: OECD Publishing, 168 pp. BBOP – Business and Biodiversity Offsets Programme (2012). Standard on Biodiversity Offsets.