



ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Mina da Argemela

VOLUME I – RELATÓRIO SÍNTESE OUTUBRO 2024

ENVIESTUDOS, S.A. | AV. 25 DE ABRIL DE 1974, 2800-303 CACILHAS

Estudo de Impacte Ambiental

Volume I – Relatório Síntese

EIA – Mina da Argemela

Página 1 de 936

Índice

1	INTRODUÇÃO	37
1.1	Concessão C-166 “Argemela”	37
1.2	Identificação do Projeto e da Fase em que se Encontra.....	37
1.3	Identificação do Proponente e da Entidade Licenciadora/Competente para Autorização 38	
1.4	Identificação da Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental	38
1.5	Identificação da Equipa Responsável pela Elaboração do EIA.....	38
1.6	Indicação do Período de Elaboração do EIA e do Projeto	43
1.7	Aspetos Gerais da Metodologia do EIA	43
1.7.1	Metodologia utilizada	43
1.7.2	Estrutura do EIA e do Resumo Não Técnico (RNT)	45
1.8	Enquadramento Legal do EIA e Regimes Jurídicos aplicáveis.....	46
1.9	Envolvimento com Partes Interessadas e Comunidade	47
1.9.1	Consulta a Partes Interessadas	47
1.9.2	Plano de Comunicação.....	52
2	ANTECEDENTES.....	53
2.1	Antecedentes do Procedimento de AIA	53
2.1.1	Resumo dos Principais Aspetos da Avaliação Ambiental de Planos e Programas, Com Incidência na Área de Implantação do Projeto ou nos quais este Esteja Enquadrado e da Forma como foram considerados no EIA.....	53
2.1.2	Resumo dos Principais Aspetos da Definição de Âmbito e da Forma como Foram Considerados no EIA	53
2.1.3	Outros Aspetos Relevantes para a Elaboração do EIA.....	60
2.2	Antecedentes do Projeto	64
2.2.1	Soluções Alternativas ao Projeto	64
2.2.2	Identificação dos Principais Fundamentos para Rejeição/Seleção das Alternativas de Projeto 65	
3	ENQUADRAMENTO, JUSTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DO PROJETO	66
3.1	Justificação da Necessidade do Projeto.....	66
3.2	Objetivos dos Projetos a Executar e das suas Principais Componentes.....	67
3.3	Fundamentação para a Dimensão, Tecnologia e Características Adotadas	67
3.4	Enquadramento do Projeto Face aos Instrumentos de Gestão Territorial, Servidões e Restrições de Utilidade Pública e de Outros Instrumentos Relevantes	67



3.5	Identificação das Áreas Sensíveis	68
3.6	Justificação da Ausência de Alternativas de Projeto	68
4	DESCRIÇÃO DO PROJETO	69
4.1	Descrição da Totalidade do Projeto, Nomeadamente das Características Físicas e dos Processos Tecnológicos, e Exigências no Domínio da Utilização do Solo na Fase de Construção e Exploração	69
4.2	Projetos a Executar	76
4.2.1	Inventário Mineiro e Período de Atividade	76
4.2.2	Plano de Lavra.....	81
4.2.3	Plano de Gestão de Resíduos.....	97
4.2.4	Plano de Segurança e Saúde	98
4.3	Localização do Projeto à Escala Local, Regional e Nacional, Identificando Concelhos e Freguesias e Respetiva Cartografia Georreferenciada	98
4.4	Descrição dos Projetos Associados ou Complementares	102
4.5	Programação Temporal das Fases de Construção, Exploração e Desativação e sua Relação com o Regime de Licenciamento e de Concessão	103
4.6	Descrição da Fase de Construção	103
4.6.1	Disposições Construtivas Gerais	104
4.6.2	Localização, Dimensão e Constituição das Áreas Auxiliares	105
4.6.3	Caracterização da Implementação das Instalações de Resíduos Rejeitados e Instalação de Resíduos Estéreis	108
4.6.4	Barragem de Ximassas e Infraestruturas Anexas	109
4.6.5	Caracterização das Redes de Águas.....	110
4.6.6	Caracterização da rede de iluminação.....	112
4.6.7	Planeamento dos acessos do complexo industrial mineiro	114
4.7	Descrição da Fase de Exploração	117
4.7.1	Fases de desmatção e decapagem, Desmonte e Remoção	117
4.7.2	Lavaria Industrial.....	117
4.7.3	Indicação do tráfego associado (número e tipo de veículos, horários de circulação previstos), e descrição dos acessos (vias/percursos utilizados)	120
4.7.4	Identificação dos Sistemas de Controlo de Operação, Sistemas de Detecção, Medidas de Combate a Incêndio e Características Construtivas.	137
4.8	Fase de Desativação.....	138
4.8.1	PARP	138
4.8.2	Descrição das Soluções Alternativas Estudadas para a Fase de Desativação, tendo em Consideração os Vários Descritores Ambientais	139



4.9	Identificação da Origem, Armazenagem e Destino Final dos Resíduos, sua Caracterização Qualitativa e Quantitativa e Classificação de Acordo com o Código LER	140
4.9.1	Resíduos Mineiros.....	141
4.9.2	Resíduos Não Mineiros	141
4.9.3	Medidas preventivas de gestão de resíduos	143
5	DESCRIÇÃO DO ESTADO ATUAL DO AMBIENTE.....	144
5.1	Clima	144
5.1.1	Introdução.....	144
5.1.2	Caracterização Climática Nacional.....	144
5.1.3	Caracterização Climática Regional.....	145
5.2	Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	154
5.2.1	Introdução.....	154
5.2.2	Evolução Previsível da Área em Estudo na Ausência de Intervenção	155
5.2.3	Caracterização do Ambiente Afetado	155
5.3	Solos e Uso do Solo.....	190
5.3.1	Metodologia.....	190
5.3.2	Tipo de Solos	193
5.3.3	Capacidade do Uso do Solo	197
5.3.4	Uso Atual do Solo.....	201
5.3.5	Antigas Explorações Mineiras e Análise Comparativa	207
5.3.6	Qualidade do solo	208
5.4	Recursos Hídricos.....	215
5.4.1	Introdução.....	215
5.4.2	Recursos Hídricos Superficiais	215
5.4.3	Recursos Hídricos Subterrâneos	230
5.5	Serviços de Ecossistemas.....	246
5.5.1	Introdução.....	246
5.5.2	Metodologia.....	248
5.5.3	Resultados.....	251
5.6	Ecologia	258
5.6.1	Introdução.....	258
5.6.2	Área de Estudo.....	258
5.6.3	Enquadramento legal.....	259

5.6.4	Metodologia.....	267
5.6.5	Flora e Vegetação	288
5.6.6	Levantamento de Sobreiros e Azinheiras	289
5.6.7	Vegetação e Habitats	296
5.6.8	Fauna.....	307
5.6.9	Biótopos e comunidades faunísticas	336
5.6.10	Qualidade Ecológica das Águas Superficiais	338
5.7	Paisagem	356
5.7.1	Considerações Gerais.....	356
5.7.2	Enquadramento da Área de Estudo da Paisagem.....	356
5.7.3	Análise Estrutural e Funcional da Paisagem	357
5.7.4	Subunidades de Paisagem	361
5.7.5	Análise Visual da Paisagem para a Área de Estudo	367
5.8	Ordenamento do Território	373
5.8.1	Considerações Iniciais	373
5.8.2	Instrumentos Âmbito Nacional.....	374
5.8.3	Instrumentos de Âmbito Regional.....	380
5.8.4	Instrumentos Âmbito Municipal.....	386
5.8.4.2.1	Espaços Florestais de Produção (FP) – PDM do Fundão.....	390
5.8.4.2.2	Espaços Agrícolas de Produção de tipo I (AP1) – PDM do Fundão	391
5.8.4.2.3	Espaços naturais e culturais – PDM da Covilhã	392
5.8.4.2.4	Espaços para indústrias extrativas – PDM da Covilhã	392
5.8.5	Condicionantes	395
5.9	Património Cultural.....	421
5.9.1	Introdução.....	421
5.9.2	Metodologia.....	421
5.9.3	Análise Toponímica.....	424
5.9.4	Localização Administrativa	433
5.9.5	Fator de Património	437
5.10	Socio-economia	443
5.10.1	Caracterização Socioeconómica	443
5.11	Qualidade do Ar	473
5.11.1	Metodologia.....	473

5.11.2	Legislação Aplicável	474
5.11.3	Caracterização da Qualidade do Ar Local – Medições Estações Qualidade do Ar..	475
5.11.4	Caracterização da Qualidade do Ar Local – Inventário de Emissões	479
5.11.5	Identificação dos principais recetores sensíveis existentes na envolvente do projeto	482
5.12	Ambiente Sonoro	484
5.12.1	Enquadramento Regulamentar	484
5.12.2	Modelação do Ruído Rodoviário Atual	501
5.13	Saúde Humana	503
5.13.1	Introdução.....	503
5.13.2	Metodologia.....	503
5.13.3	Entidades, Planos e Estratégias para Saúde Humana	510
5.14	Alterações Climáticas.....	535
5.14.1	Introdução.....	535
5.14.2	Impactes das Alterações Climáticas.....	535
5.14.3	Estratégias e Políticas para a mitigação e adaptação às alterações climáticas	537
5.14.4	Alterações climáticas a nível nacional	539
5.14.5	Alterações climáticas na Covilhã e no Fundão.....	539
5.14.6	Componente Mitigação	540
6	ANÁLISE DE RISCOS DE ACIDENTES GRAVES OU DE CATÁSTROFES	544
6.1	Descrição do Projeto.....	544
6.1.1	Principais Estruturas	544
6.1.2	Atividades Desenvolvidas	544
6.2	Avaliação de Riscos Naturais e Tecnológicos.....	545
6.2.1	Identificação de Riscos.....	551
6.2.2	Qualificação dos Riscos.....	556
6.2.3	Medidas de Prevenção.....	557
7	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTES DO PROJETO	560
7.1	Metodologia de Previsão e avaliação de Impactes	560
7.2	Clima	562
7.2.1	Fase de Construção.....	563
7.2.2	Fase de Exploração	563
7.2.3	Fase de Desativação.....	566

7.3	Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	566
7.3.1	Considerações Gerais.....	566
7.3.2	Fase de Construção.....	567
7.3.3	Fase de Exploração	571
7.3.4	Fase de Desativação.....	575
7.4	Solo e Uso do solo.....	576
7.4.1	Fase de Construção.....	577
7.4.2	Fase de exploração	581
7.4.3	Fase de desativação	583
7.5	Recursos Hídricos.....	584
7.5.1	Recursos Hídricos Superficiais	584
7.5.2	Recursos Hídricos Subterrâneos	592
7.6	Serviços dos ecossistemas	597
7.6.1	Introdução.....	597
7.6.2	Metodologia.....	597
7.6.3	Resultados.....	604
7.6.4	Impactes nos serviços dos ecossistemas	609
7.6.4.1	<i>Fase de construção.....</i>	<i>609</i>
7.6.4.2	<i>Fase de exploração</i>	<i>609</i>
7.6.4.3	<i>Fase de desativação</i>	<i>609</i>
7.6.5	Conclusão.....	609
7.7	Ecologia.....	610
7.7.1	Flora e Vegetação	610
7.7.2	Levantamento de sobreiros e azinheiras.....	617
7.7.3	Fauna.....	617
7.7.4	Qualidade das Águas Superficiais	624
7.8	Paisagem.....	627
7.8.1	Fase de Construção.....	628
7.8.2	Fase de Exploração	639
7.8.3	Fase de Desativação.....	648
7.9	Ordenamento do Território	649
7.9.1	Rede Natura 2000	649
7.9.2	Plano Rodoviário Nacional (PRN).....	650

7.9.3	Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (PNPOT)	650
7.9.4	Plano Nacional da Água (PNA) e Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste (RH5)	651
7.9.5	Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Interior	652
7.9.6	Plano Diretor Municipal da Covilhã e do Fundão	652
7.9.7	Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios do Fundão e da Covilhã	656
7.9.8	Condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública	656
7.9.9	Impactes previstos no território	670
7.10	Património Cultural	672
7.10.1	Metodologia	672
7.10.2	Fase de Construção	674
7.10.3	Fase de Exploração	679
7.10.4	Síntese de Impactes	681
7.11	Socio-economia	681
7.11.1	Metodologia	681
7.11.2	Visão geral da atividade previsional da Neomina	683
7.11.3	Impacto direto da NEOMINA	686
7.11.4	Síntese de Impactes	698
7.12	Qualidade do Ar	701
7.12.1	Fase de Construção	701
7.12.2	Fase de Exploração	702
7.12.3	Fase de Desativação	751
7.13	Ambiente Sonoro	751
7.13.1	Fase de Construção	751
7.13.2	Fase de Exploração - Ruído	754
7.13.2.1	Modelo acústico da situação futura	754
7.13.2.2	Previsão do impacte direto das fontes de ruído industrial	757
7.13.2.3	Previsão do Impacte do acréscimo de tráfego rodoviário	765
7.13.3	Fase de Exploração – Vibrações	771
7.13.3.1	Descrição da metodologia	771
7.13.3.2	Previsão dos Impactes das Vibrações	774
7.13.4	Fase de Desativação	778
7.14	Saúde Humana	779

7.14.1	Fase de Construção.....	780
7.14.2	Fase de Exploração	782
7.14.3	Fase de Desativação.....	785
7.15	Alterações Climáticas.....	786
7.15.1	Fase de construção	786
7.15.2	Fase de exploração	787
7.15.3	Fase de Desativação.....	790
7.16	Matriz Síntese de Impactes.....	790
8	AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTES CUMULATIVOS	812
8.1	Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	812
8.2	Recursos Hídricos.....	812
8.2.1	Recursos Hídricos Superficiais	812
8.2.2	Recursos Hídricos Subterrâneos	813
8.3	Solos e Uso dos Solos.....	813
8.4	Ecologia.....	814
8.5	Paisagem.....	814
8.6	Ordenamento do Território	815
8.7	Qualidade do Ar	816
8.8	Ambiente Sonoro	816
8.9	Saúde Humana.....	816
8.10	Alterações climáticas	816
8.11	Restantes descritores	816
9	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E DE COMPENSAÇÃO	817
9.1	Medidas de Minimização Gerais para a fase prévia à obra	817
9.2	Clima	817
9.3	Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	818
9.4	Solos e Uso dos Solos.....	820
9.5	Recursos Hídricos.....	823
9.5.1	Recursos Hídricos superficiais.....	823
9.5.2	Recursos Hídricos Subterrâneos	825
9.6	Serviços de Ecossistemas	825
9.7	Ecologia.....	826
9.7.1	Flora, Vegetação e Habitats	827

9.7.2	Fauna.....	829
9.8	Paisagem.....	833
9.9	Ordenamento do Território	834
9.10	Património cultural	836
9.10.1	Fase prévia à obra.....	836
9.11	Socioeconomia.....	838
9.12	Qualidade do Ar	839
9.13	Ambiente Sonoro.....	841
9.14	Saúde Humana.....	842
9.15	Alterações Climáticas.....	843
10	MONITORIZAÇÃO.....	845
10.1	Programa de Monitorização da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais	845
10.2	Programa de Monitorização da Qualidade dos Recursos Hídricos Subterrâneos	849
10.3	Programa de Monitorização dos taludes e bancadas de exploração e plataformas superficiais	852
10.4	Programa de Monitorização do Solo (PMS).....	853
10.5	Programas de Monitorização de Ecologia	854
10.5.1	Programa de monitorização das Áreas Recuperadas	854
10.5.2	Programa de monitorização de Habitats naturais.....	856
10.5.3	Programa de Monitorização das Medidas Compensatórias.....	860
10.5.4	Programa de Monitorização da Qualidade Ecológica das Águas Superficiais	862
10.5.5	Programa de monitorização da Eficácia do Regime de Caudais Ecológicos	866
10.5.6	Programa de monitorização da Mortalidade da Fauna	870
10.5.7	Programa de monitorização de Quirópteros.....	874
10.5.8	Programa de monitorização de Mexilhões-de-rio.....	877
10.5.9	Programa de monitorização da Fauna Piscícola	879
10.5.10	Programa de monitorização do Coelho-ibérico.....	881
10.5.11	Programa de monitorização de Avifauna	883
10.5.12	Programa de monitorização da Eficácia da Implementação da Medida Compensatória 05 (Construção de abrigos para morcegos)	885
10.5.13	Programa de Monitorização da Qualidade do Ar	887
10.5.14	Programa de Monitorização do Ambiente Sonoro.....	890
10.5.15	Programa de Monitorização da Saúde Humana	893
11	LACUNAS TÉCNICAS E DE CONHECIMENTO.....	894

12	CONCLUSÕES	895
13	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	918
14	ANEXOS	936

Índice de Quadros

Quadro 1 - Técnicos envolvidos na elaboração do EIA	39
Quadro 2 - Minério MS por nível de exploração	78
Quadro 3 - Minério ML por nível de exploração	79
Quadro 4 - Escombros por nível de exploração	80
Quadro 5 - Principais fases do ciclo de produção	81
Quadro 6 - Dimensionamento da malha de perfuração	82
Quadro 7 - Principais equipamentos móveis	85
Quadro 8 - Listagem de Equipamentos	87
Quadro 9 - Distribuição dos depósitos de água industrial e potável	97
Quadro 10 – Coordenadas da área de Concessão	101
Quadro 11 – Caracterização dos acessos internos	114
Quadro 12 – <i>Caracterização dos resíduos rejeitados, Estéril de Planta, analisados pelo Laboratório AGQ</i>	119
Quadro 13 – <i>Caracterização dos resíduos estéreis analisados pelo Laboratório AGQ</i>	119
Quadro 14 – Parâmetros geométricos adotados para a rotunda – Interseção 1	130
Quadro 15 – Análise das condições atuais de circulação, HPM-DU e HPT-DU – Interseção 1	130
Quadro 16 – Análise das condições de circulação no ano base, HPM-DU e HPT-DU – Interseção 1	131
Quadro 17 – Análise das condições de circulação no ano horizonte, HPM-DU e HPT-DU – Interseção 1	131
Quadro 18 – Análise das condições atuais de circulação, HPM-DU e HPT-DU – Interseção 2	132
Quadro 19 – Análise das condições atuais de circulação, HPM-DU e HPT-DU – Interseção 2	133
Quadro 20 – Análise das condições de circulação Sem Empreendimento, 2027 e 2037 - HPM-DU e HPT-DU – Interseção 1	133
Quadro 21 – Análise das condições de circulação Sem Empreendimento, 2027 e 2037 - HPM-DU e HPT-DU – Interseção 2	134
Quadro 22 – Resíduos mineiros gerados pela atividade de exploração	141
Quadro 23 – Resíduos não mineiros gerados pela atividade da mina	142
Quadro 24 - Características das estações climatológicas	146
Quadro 25 - Estações SNRIH da precipitação e temperatura	147
Quadro 26 - Parâmetros mais relevantes relativos ao regime térmico nas estações climatológicas de Penhas Douradas e do Fundão (1971-2000)	148
Quadro 27 - Dados de temperatura das estações de Abrantes e São Pedro do Sul	149
Quadro 28 - Parâmetros mais relevantes relativos ao regime pluviométricos nas estações climatológicas de Penhas Douradas e do Fundão (1971-2000)	151
Quadro 29 - Regime pluviométrico da estação de Silveiras	152
Quadro 30 - Enquadramento da área em estudo nas Cartas Sísmicas	180
Quadro 31 - Tipos de terrenos definidos pelo EC8	181
Quadro 32 - Zonamento sísmico estabelecido pelo EC8 para o local em estudo	182
Quadro 33 - Unidades Pedológicas em área e % face ao total da área de intervenção	197

Quadro 34 - Classes de capacidade de uso do solo	197
Quadro 35 - Classes de capacidade de uso do solo em área e % face ao total da área de intervenção	201
Quadro 36 - Classes de uso e ocupação de solo em área e % face ao total da área de intervenção	201
Quadro 37 - Escombrelas de antigas explorações mineiras	208
Quadro 38 – Tratamento estatístico dos resultados de análise de solos realizada no presente estudo. Todos os resultados são apresentados em mg kg-1 (m.s.). Profundidades de amostragem: Superfície (0.2 m)	209
Quadro 39 – Tratamento estatístico dos resultados de análise de solos realizada no presente estudo. Todos os resultados são apresentados em mg kg-1 (m.s.). Profundidade de amostragem: Fundo (<1.5 m)	209
Quadro 40 – Valores de referência de contaminantes no solo presentes nos Guias Técnicos da Agência Portuguesa do Ambiente e no Ministério do Ambiente de Ontário. Fonte:(APA, 2019); (Ministry of the Environment, 2011)	212
Quadro 41 - Parâmetros medidos “in situ” para os pontos de água inventariados	224
Quadro 42 - Resultados obtidos em laboratório para treze amostras de água	226
Quadro 43 - Parâmetros medidos “in situ” para os pontos de água inventariados	240
Quadro 44 - Resultados obtidos em laboratórios para as amostras de água subterrânea	242
Quadro 45 - Descrição genérica das secções de serviços dos ecossistemas utilizadas pela CICES.	248
Quadro 46 - Enquadramento dos habitats da área em estudo na tipologia de ecossistemas.	249
Quadro 47 - A importância relativa do fornecimento de serviços de ecossistema (R- reduzida; I - Intermédia; E -elevada) para cada um dos tipos de ecossistemas considerados. Adaptado de ECETOC 2015.	250
Quadro 48 - Descrição das metodologias implementadas e datas das campanhas de amostragem realizadas	272
Quadro 49 - Descrição das metodologias implementadas e datas das campanhas de amostragem realizadas	272
Quadro 50 -Descrição das metodologias implementadas e datas das campanhas de amostragem realizadas	272
Quadro 51 - Descrição das metodologias implementadas e datas das campanhas de amostragem realizadas	273
Quadro 52 - Descrição das metodologias implementadas e datas das campanhas de amostragem realizadas	273
Quadro 53 - Descrição das metodologias implementadas e datas das campanhas de amostragem realizadas	274
Quadro 54 - Descrição das metodologias implementadas e datas das campanhas de amostragem realizadas	275
Quadro 55 - Descrição das metodologias implementadas e datas das campanhas de amostragem realizadas.	277
Quadro 56 - Elementos e parâmetros monitorizados e índices aplicados.	278
Quadro 57 - Valores limite para o Bom Estado Ecológico para os parâmetros físico-químicos para os tipos de rio N1≤100 km2 e N1>100 km2, ambos do Agrupamento Norte (APA, 2021).	281
Quadro 58 - Sub-índices do Habitat Quality Assessment (HQA).	283
Quadro 59 - Tipologias de artificialização avaliadas pelo Habitat Modification Score (HMS).	283
Quadro 60 - Fronteiras de qualidade dos índices HQA e HMS, aplicáveis em rios (APA, 2021).	284
Quadro 61 - Valores de referência e fronteiras de qualidade do IPS, aplicáveis em rios (APA, 2021).	284
Quadro 62 - Valores de referência e fronteiras de qualidade do índice IBMR, aplicáveis em rios (APA, 2021).	285
Quadro 63 - Níveis de confiança associados ao índice IBMR (APA, 2021).	285
Quadro 64 - Grupos tróficos utilizados na análise da estrutura das comunidades de macroinvertebrados bentónicos nas estações de amostragem (adaptado a partir dos resultados fornecidos pelo programa ASTERICS - AQEM/STAR)	286

Quadro 65 - Valores de referência e fronteiras de qualidade do índice IPtIN, aplicáveis em rios (APA, 2021).	287
Quadro 66 - Fronteiras de qualidade do índice F-IBIP, aplicáveis em rios (APA, 2021).	288
Quadro 67 - Classe de PAP	290
Quadro 68 - Correlação entre o PAP e o raio da copa	290
Quadro 69 - Número mínimo de árvores por hectare para formar povoamento	291
Quadro 70 - Classes de desfolha	291
Quadro 71 - Código de classes de danos	291
Quadro 72 - Código das classes de órgãos afetados	292
Quadro 73 - Estado fitossanitário dos exemplares arbóreos identificados	295
Quadro 74 - Apresentação dos resultados para a definição de povoamento de sobreiros/azinheiras	295
Quadro 75 - Agrupamentos de unidades de vegetação, área ocupada em hectares, e a percentagem do total para cada agrupamento.	298
Quadro 76 - Habitats naturais da área cartografada, área ocupada em hectares, e a representatividade em percentagem face ao total.	299
Quadro 77 - Estatuto de conservação das espécies com presença potencial e confirmada na área de estudo. Indica-se o estatuto a nível global para invertebrados, e a nível nacional para os restantes grupos taxonómicos avaliados.	309
Quadro 78 - Enquadramento legal das espécies com presença potencial e confirmada na área de estudo.	310
Quadro 79 - Famílias de borboletas diurnas detetadas e número de espécies e total de indivíduos de cada família.	311
Quadro 80 - Ordens de invertebrados detetadas, número de famílias, número de espécies e total de indivíduos de cada ordem.	313
Quadro 81 - Espécies de bivalves detetadas por local de amostragem, número de indivíduos e classes de dimensão.	318
Quadro 82 - Lista de espécies da fauna piscícola detetadas na área de estudo, incluindo o estatuto de conservação em Portugal continental e a nível global (LC – Pouco Preocupante, NT – Quase Ameaçado, VU – Vulnerável, NE – Não Avaliado), e enquadramento legal referente à Diretiva Aves e Habitats (Decreto-Lei 49/2005).	319
Quadro 83 - Lista de espécies de herpetofauna detetadas na área de estudo, incluindo o estatuto de conservação em Portugal continental e a nível global (LC – Pouco Preocupante, NT – Quase Ameaçado, VU – Vulnerável, NE – Não Avaliado), e enquadramento legal referente à Diretiva Aves e Habitats (Decreto-Lei 49/2005).	320
Quadro 84 - Número de famílias e espécies de aves detetadas na área de estudo.	321
Quadro 85 - Lista de espécies de avifauna detetadas na área de estudo com estatuto de conservação desfavorável em Portugal continental ou a nível global (LC – Pouco Preocupante, NT – Quase Ameaçado, VU – Vulnerável, EN – Em Perigo, CR – Criticamente em Perigo), e enquadramento legal referente à Convenção CITES e à Diretiva Aves e Habitats (Decreto-Lei 49/2005).	323
Quadro 86 - Lista de espécies de mamíferos terrestres e aquáticos detetadas na área de estudo, incluindo o estatuto de conservação em Portugal continental e a nível global (LC – Pouco Preocupante, NT – Quase Ameaçado, VU – Vulnerável, EN – Em Perigo), enquadramento legal referente à Diretiva Aves e Habitats (Decreto-Lei 49/2005) e tipo de confirmação da presença da espécie (fotografia, indícios ou cadáver).	324
Quadro 87 - Lista de espécies de mamíferos voadores detetadas na área de estudo, incluindo o estatuto de conservação em Portugal continental e a nível global (LC – Pouco Preocupante, NT – Quase Ameaçado, VU – Vulnerável, EN – Em Perigo, DD – Informação Insuficiente), enquadramento legal referente à Diretiva Aves e Habitats (Decreto-Lei 49/2005), e tipo de confirmação da presença da espécie (visual ou áudio).	329
Quadro 88 - Lista de espécies de morcegos e número de indivíduos observados nos abrigos monitorizados.	331

Quadro 89 - Dados históricos de observações efetuados no Abrigo de Importância Nacional da Mina da Argemela (Fonte de dados: ICNF).	332
Quadro 90 - Avaliação da qualidade físico-química da água nas estações de acordo com APA, 2021	338
Quadro 91 - Classificação do Habitat Modification Score (HMS) nos troços amostrados.	339
Quadro 92 - Classificações do Habitat Quality Assessment (HQA) nos troços amostrados.	340
Quadro 93 - Avaliação da qualidade hidromorfológica nos troços de amostragem.	340
Quadro 94 - Avaliação da qualidade ecológica do elemento fitobentos (IPS) e rácio de qualidade ecológica (RQE) nos troços de amostragem.	341
Quadro 95 - Número de espécies e diversidade de Shannon (H').	341
Quadro 96 - Avaliação da qualidade ecológica do elemento macrófitos (IBMR) nas estações de amostragem.	345
Quadro 97 - Valores de algumas métricas integrantes do cálculo do IPTN e métricas indicadoras da estrutura das comunidades das estações de amostragem.	348
Quadro 98 - Avaliação da qualidade ecológica do elemento macroinvertebrados bentónicos (IPTN) nos troços de amostragem.	348
Quadro 99 - Espécies piscícolas capturadas e categoria de avaliação do risco de extinção de acordo com o Livro Vermelho dos Peixes de Portugal; VU – Vulnerável, NT – Quase ameaçado, LC – Pouco preocupante, NA – Não aplicável (Magalhães et al., 2023).	349
Quadro 100 - Esforço de amostragem, indicadores das capturas (capturas totais e por unidade de esforço (CPUE), densidade e nº de espécies) e composição de peixes nativos e não nativos nas estações de amostragem.	349
Quadro 101 - Indicadores das capturas (capturas totais e por unidade de esforço (CPUE) e densidade) por espécie nas estações de amostragem.	350
Quadro 102 - Composição das capturas piscícolas nas estações de amostragem	352
Quadro 103 - Avaliação da qualidade ecológica do elemento fauna piscícola (F-IBIP).	355
Quadro 104 - Avaliação da qualidade ecológica do elemento fauna piscícola (F-IBIP).	355
Quadro 105 - Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem da área de estudo	369
Quadro 106 - Representatividade das classes de Qualidade Visual da Paisagem na área de estudo	370
Quadro 107 - Representatividade das classes de Capacidade de Absorção Visual da Paisagem na área de estudo	371
Quadro 108 - Sensibilidade Visual da Paisagem – Matriz de Ponderação	372
Quadro 109 - Representatividade das classes de Sensibilidade Visual da Paisagem na área de estudo	372
Quadro 110 - Metas do PROF CI e da sub-região homogênea de Cova da Beira	385
Quadro 111 - Classificação e áreas (ha) que incidem na área de intervenção de acordo com a Planta de Ordenamento da Covilhã e do Fundão	390
Quadro 112 - Classificação e áreas (ha) que incidem na área de intervenção de acordo com a Planta de Condicionantes – REN do PDM da Covilhã e Carta da REN - Fundão - Folha 1 do PDM do Fundão	399
Quadro 113 - Servidões e restrições de utilidade pública na área de intervenção	406
Quadro 114 - Ocorrências patrimoniais com localização diferente	423
Quadro 115 - Topónimos na área de projeto com potencial significado arqueológico	424
Quadro 116 - Graus de visibilidade do terreno	425
Quadro 117 - Grau de diferença do descritor	425
Quadro 118 - Grupo de descritores relacionado com a identificação de sítio	426
Quadro 119 - Grupo de descritores relacionado com a localização de sítio	426
Quadro 120 - Grupo de descritores relacionado com a descrição da paisagem envolvente	426
Quadro 121 - Grupo de descritores relacionado com a caracterização do material arqueológico	427
Quadro 122 - Grupo de descritores relacionado com a caracterização das estruturas	427
Quadro 123 - Localização das ocorrências patrimoniais na área de enquadramento histórico	427
Quadro 124 - Fatores usados na avaliação patrimonial e respetiva ponderação	429
Quadro 125 - Descritores do Valor da Inserção Paisagística e respetivo valor numérico	430
Quadro 126 - Descritores do Valor de Conservação	430
Quadro 127 - Descritores do Valor da Monumentalidade e respetivo valor numérico	430

Quadro 128 - Descritores do Valor da Raridade e respetivo valor numérico	431
Quadro 129 - Descritores do Valor Científico e respetivo valor numérico	431
Quadro 130 - Descritores do Valor Histórico e respetivo valor numérico	431
Quadro 131 - Descritores do Valor Simbólico e respetivo valor numérico	432
Quadro 132 - Relação entre Classes de Valor Patrimonial e o Valor Patrimonial	432
Quadro 133 - Lista de Ocorrências Patrimoniais identificadas na área de enquadramento histórico	434
Quadro 134 - Ocorrências patrimoniais inventariadas na área de estudo	442
Quadro 135 - Descrição das empresas da Freguesia de Paúl de acordo com o CAE	464
Quadro 136 - Descrição das empresas da Freguesia de Casegas e Ourondo de acordo com o CAE	465
Quadro 137 - Descrição das empresas da Freguesia de Castelejo de acordo com o CAE	466
Quadro 138 - Descrição das empresas da Freguesia de Telhado de acordo com o CAE	467
Quadro 139 - Descrição das empresas da Freguesia de Lavacolhos de acordo com o CAE	468
Quadro 140 - Descrição das empresas da União de freguesias de Barco e Coutada de acordo com o CAE	469
Quadro 141 - Descrição das empresas da Freguesia de Silveiras de acordo com o CAE	470
Quadro 142 - Resumo dos valores limite considerados para os poluentes NO ₂ , CO, PM ₁₀ , PM _{2,5} e SO ₂ (Fonte: UVW, 2023, a partir do Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação)	474
Quadro 143 - Concentrações medidas de NO ₂ nas estações de Fornelo do Monte e Fundão (Fonte: UVW, 2023 a partir dos dados da QualAR)	476
Quadro 144 - Concentrações medidas de PM ₁₀ nas estações de Fornelo do Monte e Fundão (Fonte: UVW, 2023 a partir dos dados da QualAR)	477
Quadro 145 - Concentrações medidas de PM _{2,5} nas estações de Fornelo do Monte e Fundão (Fonte: UVW, 2023 a partir dos dados da QualAR)	478
Quadro 146 - Concentrações medidas de SO ₂ nas estações de Fornelo do Monte e Fundão (Fonte: UVW, 2023 a partir dos dados da QualAR)	478
Quadro 147 - Recetores sensíveis identificados na zona envolvente (Fonte: UVW, 2023)	482
Quadro 148 - Valores limite do Critério de Exposição Máxima em função da classificação acústica	484
Quadro 149 - Critério de incomodidade	486
Quadro 150 - Valores do parâmetro D	487
Quadro 151 - Valores limite, para o máximo do módulo do vetor da velocidade de vibração, em mm/s, em função da frequência dominante	488
Quadro 152 - Velocidade máximas de vibração (ppv) aceitáveis para a exposição humana (máximo de 3 detonações dia) – extrato da BS 6472-2:2008	489
Quadro 153 - Efeitos da onda aérea (adaptado do livro “Vibration Control”, editado por Mickaël Lallart).	490
Quadro 154 - Síntese dos resultados das monitorizações de ruído ambiente	495
Quadro 155 - Síntese das condições meteorológicas nos dias das monitorizações de ruído ambiente	495
Quadro 156 - Dados de tráfego rodoviário atual no percurso do futuro acesso entre a mina e a A23	502
Quadro 157 - Definições e valores dos parâmetros necessários para os cálculos de coeficiente de risco, índice de risco e para ingestões diárias de agentes tanto no solo, como no ar e na água (estes valores foram selecionados com base na literatura indicada).	505
Quadro 158 - Valores de Dose de Referência e de Fatores de Risco Cancerígeno dos contaminantes para as diferentes vias de exposição.	505
Quadro 159 - Valores limite de concentração média anual, para partículas no ar ambiente e dióxido de azoto.	507
Quadro 160 - Valores máximos e mínimos da média da taxa de mortalidade ao longo dos anos. Fonte: (SNS, 2022)	518
Quadro 161 - Valores máximos e mínimos da média da taxa de internamento ao longo dos anos. Fonte: (SNS, 2022).	519
Quadro 162 - Potencial efeito na saúde humana de cada contaminante químico consequente da via de exposição	523
Quadro 163 - Concentração dos elementos presentes na água	526

Quadro 164 - Concentração dos elementos presentes na água subterrânea no estado atual da área do projeto	526
Quadro 165 - Concentrações de poluentes atmosféricos utilizados para a análise de risco do estado atual	527
Quadro 166 - Concentração (a)) e análise estatística (b)) do elemento arsénio presente no solo superficial do estado atual da área do projeto.	527
Quadro 167 - Resultados da análise de risco à saúde humana, para efeitos não cancerígenos, associada à exposição ao vetor ambiental água, no estado atual.	528
Quadro 168 - Valores de coeficiente de risco relativo à ingestão e contacto dérmico de contaminantes, presentes na água, para a fase do estado atual, relacionado com efeitos cancerígenos na saúde humana	529
Quadro 169 - Valores de coeficiente de risco e índice de risco relativos à inalação de partículas e de dióxido de azoto no ar ambiente, para a fase do estado atual	529
Quadro 170 - Resultados da análise de risco populacional respeitante à área de passivo ambiental na área de concessão da NEOMINA (para efeitos não cancerígenos e para efeitos cancerígenos). Valores da mediana de quociente de risco por ingestão (QRing), por inalação (QRinal), por contacto dérmico (QRderm) e índice de risco (IR), afetados de $\pm$ respetivos valores de duas vezes o desvio médio absoluto (mediana $\pm$ 2DAM), de distribuição não normal. Avaliação realizada para o arsénio nos 33 pontos amostrados, que apresentam uma concentração à superfície superior aos valores de fundo natural do solo (ver secção 5.3).	532
Quadro 171 - Potencial de Aquecimento Global (PAG) dos GEE (Fonte: <i>Climate Change</i> , 2014)	542
Quadro 172 - Identificação de perigos e desenvolvimento de cenários de acidente	545
Quadro 173 - Avaliação da severidade / gravidade e consequências dos cenários de acidente	546
Quadro 174 - Estimativa da probabilidade de ocorrência	546
Quadro 175 - Determinação do nível de risco	546
Quadro 176 - Classe de probabilidade ou perigosidade	547
Quadro 177 - Classes de Probabilidade de Ocorrência	547
Quadro 178 - Nível de gravidade das consequências	549
Quadro 179 - Níveis de risco	550
Quadro 180 - Classificação dos níveis de risco	550
Quadro 181 - Critério de aceitação do risco	551
Quadro 182 - Identificação dos principais riscos associado a cada atividade	552
Quadro 183 - Cenários de possíveis acidentes de acordo com as fases do projeto	556
Quadro 184 - Classificação dos principais acidentes de acordo com a probabilidade de ocorrência, nível de gravidade e nível de risco	556
Quadro 185 - Principais medidas de prevenção de acordo com os possíveis cenários de acidente	557
Quadro 186 - Classificação da avaliação em cada critério	561
Quadro 187 - Equipamentos utilizados durante a fase de exploração, com previsão das condições de utilização, durante um ano	565
Quadro 188 - Afetação das áreas intervencionadas nas classes de capacidade de uso do solo	577
Quadro 189 - Afetação das áreas do projeto nas classes de uso atual do solo	578
Quadro 190 - Infraestruturas do projeto sobre áreas com potencial ou atividade agrícola	578
Quadro 191 - Quantidades de desmatações, decapagens e escavações	579
Quadro 192 - Abordagem seguida na avaliação de impactes dos serviços dos ecossistemas de acordo com Landsberg et al. (2014).	597
Quadro 193 - Avaliação da importância da perda no benefício do serviço do ecossistema provocada pelo projeto.	601
Quadro 194 - Avaliação da importância do ganho no benefício do serviço do ecossistema provocado pelo projeto	602
Quadro 195 - Identificação e Priorização dos Serviços dos ecossistemas. S- Sim, N- Não, ?- Desconhecido; 1- Prioritário, 0- Não prioritário.	606

Quadro 196 - Agrupamentos de unidades de vegetação e tipos de habitat, área ocupada em hectares, área a afetar (sobreposição com o projeto) e, respetiva percentagem de afetação de cada uma das unidades face à sua área cartografada.	610
Quadro 197 – Quantificação da área em hectares da afetação direta da qualidade visual	630
Quadro 198 – Quantificação da área em hectares de desmatamento e desarborização	634
Quadro 199 – Quantificação da área/volume de alteração da morfologia natural	635
Quadro 200 – Síntese da análise de impactes estruturais/funcionais para o Projeto da Mina	636
Quadro 201 – Atributos, critérios e respetiva qualificação considerados para a classificação de impactes sobre a paisagem na Fase de Exploração	639
Quadro 202 – Quantificação da qualidade visual da paisagem nas bacias visuais	641
Quadro 203 – Quantificação das Povoações com visibilidade para a mina	643
Quadro 204 - Plano Diretor Municipal da Covilhã – Ordenamento do Território	653
Quadro 205 - Plano Diretor Municipal do Fundão – Ordenamento do Território	653
Quadro 206 - Síntese e compatibilidade do projeto com as servidões e restrições de utilidade pública	669
Quadro 207 - Natureza de impacte	672
Quadro 208 - Incidência de impacte	672
Quadro 209 - Duração de impacte	672
Quadro 210 - Tipo de ocorrência	672
Quadro 211 - Dimensão espacial	672
Quadro 212 - Reversibilidade	673
Quadro 213 - Agentes de impacte	673
Quadro 214 - Descritores do Grau de Magnitude de Impacte e respetivo valor numérico	674
Quadro 215 - Descritores do Grau de Área Afetada e respetivo valor numérico	674
Quadro 216 - Relação entre as Classes e o Valor de Impacte Patrimonial	674
Quadro 217 - Síntese dos impactes no Património identificados (Fase de Construção)	675
Quadro 218 - Caracterização de impactes patrimoniais conhecidos (Fase de Construção)	677
Quadro 219 - Caracterização dos impactes patrimoniais conhecidos (Fase de Exploração)	680
Quadro 220 - Síntese de impactes no Património identificados (Fase de Exploração)	680
Quadro 221 - Breakdown de CMVMC e VAB gerado NEOMINA (M€)	691
Quadro 222 - Breakdown de FSE's e VAB gerado pela NEOMINA (M€) – OPEX (FSE's)	694
Quadro 223 – Síntese de Impactes do descritor Socioeconomia	699
Quadro 224 - Poluentes emitidos no decurso das ações potenciais de causar poluição atmosférica durante a fase de construção	701
Quadro 225 - Características da área de estudo	704
Quadro 226 - Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento, utilizadas na realização da rosa de ventos	706
Quadro 227 - Resumo dos valores estimados de NO ₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário 1	722
Quadro 228 - Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para o Cenário 1	724
Quadro 229 - Resumo dos valores estimados de PM ₁₀ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário 1	727
Quadro 230 - Resumo dos valores estimados de PM _{2,5} e comparação com o respetivo valor alvo legislado, para o Cenário 1	729
Quadro 231 - Resumo dos valores estimados de NO ₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário 2	732
Quadro 232 - Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para o Cenário 2	734
Quadro 233 - Resumo dos valores estimados de PM ₁₀ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário 2	737
Quadro 234 - Resumo dos valores estimados de PM _{2,5} e comparação com o respetivo valor alvo legislado, para o Cenário 2	739

Quadro 235 - Resumo dos valores estimados de NO ₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário 3	742
Quadro 236 - Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para o Cenário 3	744
Quadro 237 - Resumo dos valores estimados de PM ₁₀ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário 3	747
Quadro 238 - Resumo dos valores estimados de PM _{2,5} e comparação com o respetivo valor alvo legislado, para o Cenário 3	749
Quadro 239 - Resumo dos valores estimados para os poluentes em estudo, para o Cenário 1 e para o Cenário 2	750
Quadro 240 - Resumo dos valores estimados para os poluentes em estudo, para o Cenário 2 e para o Cenário 3	750
Quadro 241 - Distâncias necessárias entre vários equipamentos ruidosos e os recetores para não se ultrapassarem níveis sonoros de 65, 55 e 45 dB(A)	752
Quadro 242 - Fontes de ruído pontuais consideradas no modelo	758
Quadro 243 - Fontes de ruído em linha consideradas no modelo	759
Quadro 244 - Fontes de ruído em área horizontal consideradas no modelo	759
Quadro 245 - Fontes de ruído em área vertical consideradas no modelo	760
Quadro 246 - Fontes de ruído do tipo "Parking lot" consideradas no modelo	760
Quadro 247 - Resultados das medições e valores calculados nos pontos recetores, para o Cenário 1	764
Quadro 248 - Avaliação regulamentar prevista nos pontos recetores, para o Cenário 1	764
Quadro 249 - Resultados das medições e valores calculados nos pontos recetores, para o Cenário 2	764
Quadro 250 - Avaliação regulamentar prevista nos pontos recetores, para o Cenário 2	764
Quadro 251 - Dados de tráfego rodoviário futuro previsto no percurso do futuro acesso entre a mina e a A23.	765
Quadro 252 - Comparação dos mapas de ruído rodoviários atual e futuro para o indicador Lden	767
Quadro 253 - Comparação dos mapas de ruído rodoviários atual e futuro para o indicador Ln	768
Quadro 254 - Potências sonoras dos vários troços rodoviários do modelo, para as situações atual e futura.	770
Quadro 255 - Valores das constantes a, b e c para diversos tipos de maciço, assinalando-se os valores utilizados.	773
Quadro 256 - Valores de pico máximo de vibração previstos para os recetores sensíveis mais próximos	775
Quadro 257 - Valores de pico máximo de vibração previstos para os recetores sensíveis mais próximos	776
Quadro 258 - Via de exposição da população a contaminantes	779
Quadro 259 - Resultados da análise de risco ocupacional respeitante à área de passivo ambiental na área de concessão da NEOMINA (para efeitos não cancerígenos e para efeitos cancerígenos). Valores da mediana de quociente de risco por ingestão (QR _{ing}), por inalação (QR _{inal}), por contacto dérmico (QR _{derm}) e índice de risco (IR), afetados de $\pm$ respetivos valores de duas vezes o desvio médio absoluto (mediana $\pm$ 2DAM), de distribuição não normal. Avaliação realizada para o arsénio presente à superfície e em profundidade nos 33 pontos amostrados (N=66), que apresentam uma concentração à superfície superior aos valores de fundo natural do solo (ver secção 5.3).	781
Quadro 260 - Resultados do quociente de risco associado à exposição a poluentes atmosféricos na fase de exploração do projeto.	782
Quadro 261 - Resultados da análise de risco ocupacional respeitante à movimentação de escombros (para efeitos não cancerígenos e para efeitos cancerígenos). Valores da mediana de quociente de risco por ingestão (QR _{ing}), por inalação (QR _{inal}), por contacto dérmico (QR _{derm}) e índice de risco (IR), afetados de $\pm$ respetivos valores de duas vezes o desvio médio absoluto (mediana $\pm$ 2DAM), de distribuição não normal. Avaliação realizada para o arsénio em 5 amostras, cujos resultados constam do boletim de análises presente no anexo XIII.	785
Quadro 262 - MATRIZ DE IMPACTES: Fase de Construção	791
Quadro 263 - MATRIZ DE IMPACTES: Fase de Exploração	798
Quadro 264 - MATRIZ DE IMPACTES: Fase de Desativação	807



Quadro 265 – ANÁLISE DE IMPACTES ESTRUTURAIS/FUNCIONAIS PARA O DESCRITOR PAISAGEM	810
Quadro 266 - Localização dos pontos de água da rede de monitorização	846
Quadro 267 - Localização dos pontos de água da rede de monitorização	851
Quadro 268 - Caracterização das estações amostragem da qualidade da água, com indicação da localização no sistema de coordenadas PT-TM06/ETRS89, dos biótopos identificados na envolvente, e da altitude do local de amostragem (m).	862
Quadro 269 - Elementos de qualidade e parâmetros a monitorizar para a Qualidade Ecológica das Águas Superficiais, de acordo com APA (2023).	863
Quadro 270 - Frequência e campanhas de amostragem dos elementos de qualidade para cada uma das fases do projeto	864
Quadro 271 - Caracterização das estações amostragem de avaliação da eficácia do Regime de Caudais Ecológicos, com indicação da localização no sistema de coordenadas PT-TM06/ETRS89, dos biótopos identificados na envolvente, e da altitude do local de amostragem (m).	867
Quadro 272 - Elementos de qualidade e parâmetros a monitorizar para a avaliação da Eficácia do Regime de Caudais Ecológicos da barragem de Ximassas, de acordo com APA e Aqualogus (2023).	867
Quadro 273 - Periodicidade de amostragem dos elementos de qualidade e outros parâmetros para avaliação da eficácia da implementação do RCE para cada ciclo de monitorização.	869
Quadro 274 - Valores médios de permanência de cadáveres na estrada após atropelamento, por grupo faunístico (Pedroso et al., 2021)	873
Quadro 275 - Caracterização das estações amostragem para monitorização da Fauna Piscícola, com indicação da localização no sistema de coordenadas PT-TM06/ETRS89, dos biótopos identificados na envolvente, e da altitude do local de amostragem (m).	880
Quadro 276 – Locais recomendados para monitorização das vibrações e/ou onda aérea durante as explosões	891

Índice de Figuras

Figura 1 - Etapas metodológicas do EIA	44
Figura 2 - Polígono que delimita a área de estudo do projeto da Mina da Argemela	70
Figura 3 - Geologia regional, adaptado da Carta Geológica de Portugal 1:25 000	71
Figura 4 - Geologia da zona da corta prevista para o projeto, escala 1:2 500	72
Figura 5 - Planta com a localização das sondagens e perfis geológicos interpretativos	73
Figura 6 - Superfícies no software slide3 e atribuição das unidades geotécnicas	74
Figura 7 - Análise de estabilidade em condições estáticas com identificação da zona com a superfície de rotura correspondente ao menor fator de segurança calculado	75
Figura 8 - Análise de estabilidade em condições estáticas com o mapeamento de toda a área da corta, de acordo com os valores dos fatores de segurança calculados	75
Figura 9 - Previsão de diagrama de fogo	83
Figura 10 - Percursos entre a corta e a britagem	84
Figura 11 - Esquema de tratamento do minério	93
Figura 12 - Instalações auxiliares anexas	94
Figura 13 - Localização Regional da área de Concessão	99
Figura 14 - Localização administrativa da área de concessão	100
Figura 15 - Localização da área da concessão	102
Figura 16 - Localização da passagem inferior à EM514-1	116
Figura 17 - Diagrama Geral da Unidade de Tratamento da Argemela	118
Figura 18 - Localização dos pontos de contagem realizados	121
Figura 19 - Rede modelada atual (2023)	122
Figura 20 - Rede modelada futura (2027 e 2037)	123
Figura 21 - Volumes de tráfego gerados pelo Empreendimento, HPM-DU (ligeiros e pesados)	124
Figura 22 - Volumes de tráfego gerados pelo Empreendimento, HPT-DU (ligeiros e pesados)	125
Figura 23 - Volumes de tráfego na rede rodoviária atual (2023) – a) HPM-DU b) HPT-DU - (L-Ligeiros; P- pesados)	126
Figura 24 - Volumes de tráfego na rede rodoviária futura no ano base – a) HPM-DU b) HPT-DU - (L- Ligeiros; P-pesados)	127
Figura 25 - Volumes de tráfego na rede rodoviária futura no ano horizonte – a) HPM-DU b) HPT-DU - (L- Ligeiros; P-pesados)	128
Figura 26 - Interseções e secção analisadas quanto ao seu desempenho	129
Figura 27 - Interseção 1 – movimentos existentes	129
Figura 28 - Interseção 2 – movimentos existentes	132
Figura 29 - Classificação de Koppen para Portugal Continental	145
Figura 30 - Classificação dos domínios bioclimáticos de Portugal Continental	146
Figura 31 - Estações climatológicas de Penhas douradas e do Fundão (1971-2000)	148
Figura 32 - Regime pluviométrico nas estações de Penhas Douradas e do Fundão (1971-2000)	151
Figura 33 - Localização da área em estudo na Carta Topográfica à escala original de 1/25 000, extrato da Folha nº 245 – Silvares (Fundão).	157
Figura 34 - Localização da área em estudo na esquema tectónico-estrutural da Carta Geológica de Portugal à escala de 1/1 000 000 (edição 2010, LNEG_LGM).	158
Figura 35 - Localização da área em estudo na Carta Geológica de Portugal à escala de 1/200 000, extrato da Folha 4, edição 1 de 2020.	160
Figura 36 - Observação das principais famílias de diáclases, presentes no substrato rochoso do talude a nordeste da área em estudo junto à EN343.	162
Figura 37 - Observação do substrato geológico existente junto da entrada de uma das galerias da antiga exploração da Argemela.	163
Figura 38 - Observação do substrato geológico existente próximo do Cabeço da Argemela	163
Figura 39 - Observação do afloramento rochoso na antiga exploração próxima do Cabeço da Argemela	164

Figura 40 – Observação do substrato geológico aflorante na antiga exploração mineira da Argemela	165
Figura 41 - Observação da litologia existente, num talude à face da estrada, junto ao limite a sul da área do projeto	165
Figura 42 - Resultado dos trabalhos de cartografia geológica realizada nas Minas da Argemela.....	166
Figura 43 - Execução de sondagens referentes às duas campanhas de sondagens, entre 2011 e 2016 e testemunhos recolhidos.....	167
Figura 44 – Seleção de amostras dos testemunhos das sondagens para Estudo Petrográfico	167
Figura 45 – Filões com mineralização em Estanho e Lítio, observado no hasteal da galeria e à superfície	168
Figura 46 – Amostra obtida de uma carote de sondagem com um filão mineralizado, onde são evidentes dos cristais de cassiterite de cor cinza-escuro	168
Figura 47 – Amostras de carotes de sondagens com filões mineralizados em montebrasite	169
Figura 48 – Campo filoniano de Argemela e sondagens assinaladas a diferentes cores (fonte: PANNN) ..	169
Figura 49 – Quadro com a amostragem realizada para o estudo da mineralização de Sn e Li de Argemela	171
Figura 50 – Análise mineralógica de lâminas delgadas polidas com evidência de veios mineralizados e presença de diferentes fases minerais	172
Figura 51 – Modelo de blocos com teores de Lítio (Li)	173
Figura 52 – Modelo de blocos com teores de Estanho (Sn)	173
Figura 53 – Vista para sul na Ponte do Rio Zêzere com observação do Cabeço da Argemela ao fundo	174
Figura 54 – Vista parcial da área de concessão e observação do relevo na zona envolvente a nordeste do projeto	175
Figura 55 – Vista parcial da área de concessão e observação da povoação do Barco a norte do projeto ..	175
Figura 56 – Vista para a zona envolvente a sul do projeto com observação da povoação de Lavacolhos ..	176
Figura 57 – Localização da área em estudo na Carta Neotectónica de Portugal à escala original de 1/1 000 000 (Cabral, 1993)	177
Figura 58 – Carta das zonas sísmicas (A, B, C, D – Zonas sísmicas propostas pelo “RSAEEP – Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes”)	178
Figura 59 – Cartas de atividade e previsão sísmicas	179
Figura 60 - Zonamento sísmico do Anexo Nacional da EN 1998-1 (EC8)	182
Figura 61 - Carta geológica da área em estudo (Modificado de Michaud, 2019)	187
Figura 62 - Carta de Solos	196
Figura 63 - Carta de Capacidade de Uso do Solo	200
Figura 64 - Carta de Uso e Ocupação do Solo para 2018	203
Figura 65 - Rio Zêzere (Na proximidade da área de intervenção)	205
Figura 66 - Áreas de floresta e matos na área de intervenção	207
Figura 67 – Diagramas de caixa (boxplots) dos resultados de análise de solos realizada no presente estudo. Todos os resultados são apresentados em mg kg ⁻¹ (m.s.). Profundidades de amostragem: Superfície (0.2 m) e Fundo (<1.5 m)	211
Figura 68– Distribuição geográfica dos elementos Al, As, Ca, Co, e Pb na área de Portugal Continental. Fonte: (Inácio M. et al., 2008)	214
Figura 69 – Valores da hipsometria com realce para a localização da área em estudo. Retirado do Atlas do Ambiente (www.sniamb.apambiente.pt/webatlas)	217
Figura 70 - Rede de drenagem da bacia hidrográfica do rio Tejo (internacional). Retirado do PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5)	218
Figura 71 - Enquadramento da área em estudo na Carta de Precipitação do Atlas do Ambiente, para os concelhos do Fundão e Covilhã (www.sniamb.apambiente.pt/webatlas)	219
Figura 72 – Enquadramento da área em estudo na Carta de Evapotranspiração do Atlas do Ambiente, para os concelhos do Fundão e Covilhã (www.sniamb.apambiente.pt/webatlas)	220
Figura 73 - Enquadramento da área de estudo na Carta de Escoamento Superficial do Atlas do Ambiente, para os concelhos do Fundão e Covilhã (www.sniamb.apambiente.pt/webatlas)	221

Figura 74 - Localização dos pontos de água superficial inventariados, bem como, os pontos de água fornecidos pela ARH, em representação na Carta Topográfica à escala original 1/25 000, extrato da Folha nº 245 (Silvares). Representam-se, ainda, algumas intervenções em pequenas e temporárias linhas de água previstas em projeto.	223
Figura 75 - Valores de produtividade aquífera com realce para a localização da área em estudo. Retirado do Atlas do Ambiente (www. sniamb.apambiente.pt/webatlas).	233
Figura 76 - Unidades Hidrogeológicas com realce para a localização da área em estudo (in Carvalho, J. M., 2002)	234
Figura 77 - Localização da área em estudo na Carta Topográfica à escala original de 1/25 000, extrato da Folha nº245 – Silvares (Fundão).	235
Figura 78 - Localização dos pontos de água inventariados, bem como os pontos de água fornecidos pela ARH, na Carta Topográfica à escala original de 1/25 000, extrato da Folha nº 245 – Silvares (Fundão) com destaque para o limite da área em análise (a vermelho).	239
Figura 79 - Diagrama de Piper das águas subterrâneas colhidas em cinco pontos de água distintos.....	245
Figura 80 - Diagrama de Stiff das águas subterrâneas colhidas em cinco pontos de água distintos.....	246
Figura 81 - Figura SEQ Figura * ARABIC2 Ilustração do paradigma dos Serviços de Ecossistema utilizado pela CICES (adaptado de Potschin & Haines-Young 2016).	247
Figura 82 - Estrutura hierárquica de classificação dos serviços de ecossistema.....	248
Figura 83 - Figura SEQ Figura * ARABIC4- Mapa ilustrando a importância relativa dos ecossistemas no fornecimento dos serviços de ecossistemas de aprovisionamento na área de estudo: biomassa.	252
Figura 84 - Figura SEQ Figura * ARABIC5- Mapa ilustrando a importância relativa dos ecossistemas no fornecimento dos serviços de ecossistemas de aprovisionamento na área de estudo: biogenético.	253
Figura 85 - Figura SEQ Figura * ARABIC6-Mapa ilustrando a importância relativa dos ecossistemas no fornecimento dos serviços de ecossistemas de aprovisionamento na área de estudo: fornecimento de água.	254
Figura 86 - Figura SEQ Figura * ARABIC7- Mapa ilustrando a importância relativa dos ecossistemas no fornecimento dos serviços de ecossistemas de regulação e manutenção na área de estudo: regulação.	255
Figura 87 - Figura SEQ Figura * ARABIC8- Mapa ilustrando a importância relativa dos ecossistemas no fornecimento dos serviços de ecossistemas de regulação e manutenção na área de estudo: transformação.....	256
Figura 88 - Figura SEQ Figura * ARABIC8- Mapa ilustrando a importância relativa dos ecossistemas no fornecimento dos serviços de ecossistemas culturais: recreação, turismo e valor estético.	257
Figura 89 - Figura SEQ Figura * ARABIC8- Mapa ilustrando a importância relativa dos ecossistemas no fornecimento dos serviços de ecossistemas culturais indiretos.....	258
Figura 90 - Área de Projeto e Área de Estudo.....	259
Figura 91 - Enquadramento da área de estudo com as Áreas Classificadas da região	261
Figura 92 - Enquadramento da área de estudo com outras Áreas Sensíveis da região.	262
Figura 93 - Locais de amostragem de lepidópteros, Lucanus cervus, Geomalacus maculosus, bivalves, fauna piscícola, anfíbios e répteis.	269
Figura 94 - Locais de amostragem de aves.	270
Figura 95 - Locais de amostragem de mamíferos	271
Figura 96 - Locais de amostragem para a avaliação da qualidade ecológica	280
Figura 97 - Planta de distribuição de sobreiros e azinheiras.....	293
Figura 98 - Planta de Povoamento de sobreiros e azinheiras	294
Figura 99 - Unidades de vegetação e tipos de habitat da área de estudo1.....	298
Figura 100 - Unidade de vegetação de Áreas agrícolas	301
Figura 101 - Unidade de vegetação de Eucaliptal.....	303
Figura 102 - Unidade de vegetação de matos de Giestal.....	305
Figura 103 - Unidade de vegetação de Prados vivazes.	306

Figura 104 – Abundância observada (nº de indivíduos) e relativa (em %) e riqueza específica (nº de espécies) de borboletas diurnas amostradas nos transectos em cada ponto de amostragem.	312
Figura 105 - Relação entre a equidade e o índice de Shannon, para as espécies de borboletas amostradas nos transectos, por ponto de amostragem.	313
Figura 106 – Borboleta diurna <i>Euphydryas aurinia</i> , listada no Anexo B-II da Diretiva Habitats. Foto: Albano Soares	314
Figura 107 - Libélulas <i>Gomphus graslinii</i> (esquerda) e <i>Macromia splendens</i> (direita), ambas listadas nos Anexos II e IV da Diretiva Habitats. Fotos: Albano Soares	315
Figura 108 – Saltões <i>Neocallicrania selligera</i> (esquerda) e <i>Odontura macphersoni</i> (direita), ambas espécies endémicas da Península Ibérica. Fotos: Patrícia Garcia Pereira (esquerda) e Rui Félix (direita)	315
Figura 109 - Abelhas silvestres <i>Anthophora gallica</i> (A), <i>Biastes brevicornis</i> (B), <i>Eucera cineraria</i> (C), <i>Eucera dalmatica</i> (D), <i>Hylaeus bifasciatus</i> (E) e <i>Pseudoanthidium reticulatum</i> (F). Fotos: Albano Soares ...	316
Figura 110 - Exemplares de <i>Unio delphinus</i> encontrados no rio Zêzere, no troço a jusante da foz da ribeira de Ximassas. Acima, oito indivíduos da espécie exótica <i>Corbicula fluminea</i>	318
Figura 111 – Exemplar de escalo-do-sul (<i>Squalius pyrenaicus</i>) capturado	319
Figura 112 - Mamíferos detetados por fotoarmadilhagem: lebre-ibérica (<i>Lepus granatensis</i> – A), coelho-ibérico (<i>Oryctolagus cuniculus</i> – B), esquilo (<i>Sciurus vulgaris</i> - C), gineta (<i>Genetta genetta</i> - D), texugo (<i>Meles meles</i> - E), sacarrabos (<i>Herpestes ichneumon</i> - F), , corço (<i>Capreolus capreolus</i> - G), javali (<i>Sus scrofa</i> - H), fuinha (<i>Martes foina</i> - I), e raposa (<i>Vulpes vulpes</i> - J)	326
Figura 113 - Exemplares de morcego-lanudo (<i>Myotis emarginatus</i> – A) e morcego-de-ferradura-grande (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> - B)	327
Figura 114 - Exemplar de morcego-de-peluche (<i>Miniopterus schreibersii</i> - esquerda) e de um indivíduo do género <i>Plecotus</i> sp. (morcego-orelhudo-cinzento <i>Plecotus austriacus</i> ou morcego-orelhudo-castanho <i>Plecotus auritus</i> - direita).	328
Figura 115 - Exemplar de morcego-de-ferradura-pequeno (<i>Rhinolophus hipposideros</i> - esquerda) e de morcego-de-ferradura-grande (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> - direita)	328
Figura 116 - Dados de temperatura (°C) e humidade (%) registados nos sensores instalados em AQ17 e AQ19. Em cima à esquerda apresentam-se os dados referentes ao sensor de AQ17 da saída sul; em cima à direita apresentam-se os dados referentes ao sensor AQ17 ao centro da galeria mineira; em baixo à esquerda apresentam-se os dados referentes ao sensor AQ17 da saída norte; em baixo à direita apresentam-se os dados referentes ao sensor AQ19.	335
Figura 117 - Cartografia de biótopos identificados na área de estudo	337
Figura 118 - Análise CLUSTER das comunidades de diatomáceas encontradas em cada estação de amostragem. Os dados de abundância foram previamente transformados (raiz quadrada) e as distâncias de Bray-Curtis usadas como medidas de similaridade.	342
Figura 119 - Histograma de IPS (esquerda) e dos Rácio de Qualidade Ecológica (RQE, direita) calculados para as comunidades de diatomáceas encontradas nas estações amostradas	343
Figura 120 - Características composicionais da comunidade de macrófitos nas estações de amostragem consideradas	345
Figura 121 - Abundância (esquerda) e riqueza taxonómica (direita) de macroinvertebrados bentónicos nas estações amostradas.	346
Figura 122 - Características da estrutura taxonómica (esquerda) e trófica (direita) (%), das comunidades de macroinvertebrados bentónicos.	347
Figura 123 - Enquadramento da área de estudo da paisagem nos Grupos de Unidades de Paisagem (DGOTDU, 2004).	357
Figura 124 - SUP 1 vista do Cabeço da Argemela para a Aldeia de Barco	362
Figura 125 - SUP 2 vista para o Parque Eólico	363
Figura 126 - SUP 3 vista para Barco com a estrela ao fundo.	363
Figura 127 - SUP 4 vista do Zêzere para Barco	364
Figura 128 - SUP 5 Ribeira do Paúl	365
Figura 129 - SUP 6 Ribeira de Ximassas	365

Figura 130 - Planta de Áreas Protegidas.....	378
Figura 131 - Planta de regiões hidrográficas de Portugal continental	381
Figura 132 - Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Interior (PROF CI)	384
Figura 133 - Extrato da Planta de Condicionantes – 6 - Defesa da Floresta Contra Incêndios do PDM do Fundão e a Carta de perigosidade de incêndio rural no concelho da Covilhã à escala 1:25.000	388
Figura 134 - Extrato da Planta de Ordenamento do PDM da Covilhã e da Planta de Ordenamento 1 do PDM do Fundão à escala 1:25.000.....	394
Figura 135 - Extrato da Planta de Condicionantes – 5- REN do PDM do Fundão e Planta de Condicionantes – REN do PDM da Covilhã.....	401
Figura 136 - Extrato da Planta de Condicionantes - RAN do PDM da Covilhã e Planta de Condicionantes – 4 - RAN do PDM do Fundão.....	402
Figura 137 – Extrato da Planta de Condicionantes – 3 - Geral do PDM do Fundão e Planta de Condicionantes – Outras Condicionantes do PDM da Covilhã	420
Figura 138 - Vista geral do terreno na área da Corta: n.º 2 (má visibilidade do terreno).....	438
Figura 139 - Vista geral do terreno na área da Corta: n.º2 (má visibilidade do terreno).....	438
Figura 140 - Vista geral do terreno na área da IRR 1 (má visibilidade do terreno).....	438
Figura 141 - Vista geral do terreno na área da IRR 1 e da ABL (má visibilidade do terreno)	439
Figura 142 - Vista geral do terreno (boa visibilidade do terreno)	439
Figura 143 - Vista geral do terreno na BX (má visibilidade do terreno)	440
Figura 144 - Vista geral do terreno na BX (má visibilidade do terreno)	440
Figura 145 - Vista geral do terreno na BX (visibilidade média do terreno)	441
Figura 146 - Localização administrativa da área de concessão da Mina	443
Figura 147 - Evolução da População Residente (nº de pessoas)	444
Figura 148 - Residentes por freguesia (nº de pessoas)	445
Figura 148 - População presente por freguesia (nº de pessoas)	445
Figura 150 - Evolução da densidade populacional por Município (rácio de pessoas/km²).....	446
Figura 151 - Densidade populacional por freguesia (nº de pessoas)	446
Figura 152 - Densidade habitacional 2011	447
Figura 153 - Densidade habitacional 2021	447
Figura 154 - Evolução dos grupos etários no Fundão (milhares)	448
Figura 155 - Evolução dos grupos etários na Covilhã (milhares).....	448
Figura 156 - População em cada alojamento por freguesia (nº de pessoas)	449
Figura 157 - Evolução do índice de envelhecimento (%)	450
Figura 158 - Índice de envelhecimento por freguesia (%).....	450
Figura 159 - Índice de dependência de idosos por freguesia(%)	451
Figura 160 - Índice de dependência de jovens(%)	451
Figura 161 - Nº médio de residentes por alojamento.....	452
Figura 162 - Número de alojamentos por freguesia	452
Figura 163 - Nível de escolaridade	453
Figura 164 - Taxa Bruta de Mortalidade 2011-2022 (óbitos por 1000 habitantes).....	454
Figura 165 - Principais causas de morte em 2022 (%).....	454
Figura 166 - Número de óbitos (2011 a 2022)	455
Figura 167 - Evolução do Saldo Natural (%).....	456
Figura 168 - Evolução do Saldo Migratório (%)	456
Figura 169 - Taxa de Desemprego 2011/2021 (%)	457
Figura 170 - Taxa de Desemprego por freguesia (%)	457
Figura 171 - Evolução da população empregada por sector de atividade na região Centro (milhares de Centro).....	458
Figura 172 - Evolução da população empregada por sector de atividade na Covilhã (milhares de pessoas)	459
Figura 173 - Evolução da população empregada por sector de atividade no Fundão (milhares de pessoas)	459

Figura 174 - Número médio de empresas por km ²	460
Figura 175 - Nº médio de PME's	461
Figura 176 - Exportações (em milhões de €)	461
Figura 177 - Importações (em milhões de €)	462
Figura 178 - Taxa de cobertura das importações pelas exportações de bens (%)	462
Figura 179 - VAB de empresas não financeiras (M€)	463
Figura 180 - Indicador de concentração do VAB (%).....	463
Figura 181 - Indicador de concentração do VN (%).....	463
Figura 182 - Número de Empresas na freguesia de Paúl.....	464
Figura 183 - Proveitos Operacionais das Empresas da freguesia de Paúl (m€)	465
Figura 184 - Número de Empresas na freguesia de Casegas e Ourondo	466
Figura 185 - Proveito Operacionais das Empresas da freguesia de Casegas e Ourondo (m€).....	466
Figura 186 - Número de Empresas na freguesia de Castelejo	467
Figura 187 - Proveitos Operacionais das Empresas da freguesia de Castelejo (m€).....	467
Figura 188 - Número de Empresas na freguesia de Telhado.....	468
Figura 189 - Proveitos Operacionais das Empresas da freguesia de Telhado (m€)	468
Figura 190 - Número de Empresas na freguesia de Lavacolhos	469
Figura 191 - Proveitos Operacionais das Empresas da freguesia de Lavacolhos (m€)	469
Figura 192 - Número de Empresas na União de freguesias de Barco e Coutada	470
Figura 193 - Proveito Operacionais das Empresas da União de freguesias de Barco e Coutada (m€)	470
Figura 194 - Número de empresas na freguesia de Silhares	471
Figura 195 - Proveitos Operacionais das Empresas da freguesia de Silhares (m€)	471
Figura 196 - Enquadramento espacial das EMQAR representativas da zona de implementação do projeto em avaliação (Fonte: UVW, 2023).	476
Figura 197 - Emissões NO ₂ , CO, PM ₁₀ , PM _{2,5} e SO ₂ , para o ano de 2019, para os concelhos da Covilhã e do Fundão (Fonte: UVW, 2023 a partir dos dados do inventário da APA).	480
Figura 198 - Enquadramento espacial dos recetores sensíveis identificados na área em estudo (Fonte: UVW, 2023)	483
Figura 199 - Classificação acústica do aglomerado de Silhares	485
Figura 200 - Classificação acústica do aglomerado de Lavacolhos	486
Figura 201 - Localização dos pontos de monitorização de ruído ambiente.....	491
Figura 202 - Ponto de monitorização P1 (Barco)	492
Figura 203 - Ponto de monitorização P2 (Silhares)	494
Figura 204 - Ponto de monitorização P3 (Lavacolhos).....	495
Figura 205 - Escala de cores dos mapas de ruído de Lden e Ln do município do Fundão	496
Figura 206 - Mapa de Ruído Municipal da Covilhã, nas proximidades da área de intervenção e detalhe na zona do Barco (ponto P1) – indicador Lden	497
Figura 207 - Mapa de Ruído Municipal da Covilhã, nas proximidades da área de intervenção e detalhe na zona do Barco (ponto P1) – indicador Ln	498
Figura 208 - Escala de cores dos mapas de ruído de Lden e Ln do município do Fundão	499
Figura 209 - Extrato do mapa de ruído do Fundão (pontos P2 e P3) – indicador Lden	499
Figura 210 - Extrato do mapa de ruído do Fundão (pontos P2 e P3) – indicador Ln	500
Figura 211 - Cadeia de eventos associados aos efeitos dos contaminantes (agentes) na saúde humana	502
Figura 212 - Extrato do mapa de ruído rodoviário atual junto à ligação à A23 (indicador Lden).....	503
Figura 213 - Cadeia de eventos associados aos efeitos dos contaminantes (agentes) na saúde humana	504
Figura 214 - Expressões de cálculo da dose média diária por inalação (DMD), do quociente de risco (QR) e índice de risco (IR) associados ao vetor Ar (de acordo com Kaewrat et al. (2021), Ma et al. (2014), Heydari et al. (2019) e Amnuaylojaroen et al (2022)). Os valores tabelados dos parâmetros encontram-se presentes no Quadro 156.	507
Figura 215 - Modelo de cálculo da dose média diária por ingestão e por contacto dérmico, do quociente de risco por ingestão e por contacto dérmico e do índice de risco, para efeitos cancerígenos e não	

cancerígenos, associados ao vetor Água (adaptado de Khalid et al. (2020) e Troudi et al. (2022)). Os valores dos parâmetros encontram-se presentes no Quadro 158.	508
Figura 216 - Modelo de cálculo da dose média diária e do quociente de risco, por inalação, por ingestão e por contacto dérmico, e do índice de risco, para efeitos cancerígenos e não cancerígenos, associados ao vetor Solo (adaptado de Wuana et al. (2020), Luo et al. (202), Luo et al. (2012) e Candeias (2013). Os valores tabelados dos parâmetros encontram-se presentes nos Quadro 158 e Quadro 159.	510
Figura 217 - Taxa de mortalidade padronizada pela idade (por 100.000 habitantes), todas as idades e idade prematura (inferior a 75 anos), nas NUTS III de Portugal Continental, ambos os sexos, triénio 2017-2019. Fonte: (DGS, 2021a)	513
Figura 218 - Taxa de internamento (%) por doença, relativamente a todas as doenças monitorizadas no Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira. Valores médios anuais (pontos) e valor da mediana (linha laranja) no período de 2017 a 2022. Fonte: dados do SNS presentes na Tabela A.1 do apêndice ao documento (SNS, 2022).	515
Figura 219 - Taxa de mortalidade (%) por doença, relativamente a todas as doenças monitorizadas no Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira. Valores médios anuais (pontos) e valor da mediana (linha laranja) no período de 2017 a 2022. Fonte: dados do SNS presentes no apêndice ao documento (SNS,2022).	516
Figura 220 - Média da taxa de mortalidade na Região de Saúde do Centro (pontos a preto) e taxa de mortalidade do Centro Hospitalar Universitário da Cova da Beira, E.P.E. (pontos a vermelho), entre 2016 e 2022. As linhas a tracejado têm como finalidade auxiliar a visualização. Fonte: (SNS, 2022)	517
Figura 221 - Média da taxa de internamentos na Região de Saúde do Centro (pontos a preto) e taxa de internamentos do Centro Hospitalar Universitário da Cova da Beira (pontos a vermelho), entre 2016 e 2022. As linhas a tracejado têm como finalidade auxiliar a visualização. Fonte: (SNS, 2022).	519
Figura 222 - Taxa de mortalidade padronizada, por 100.000 habitantes, pela idade por todas as causas de morte, todas as idades, em Portugal, 1992-2019. Projeções para 2020-2030. Fonte: (DGS, 2021a) .	520
Figura 223 - Taxa de mortalidade prematura padronizada por 100.000 habitantes (inferior a 75 anos) pela idade por todas as causas de morte, por sexo, em Portugal, 1992-2019. Projeções para 2020-2030. Fonte: (DGS, 2021a)	521
Figura 224 - Vetores ambientais e vias de exposição que interferem e afetam a saúde humana e qualidade de vida das populações no estado atual da zona do projeto.	522
Figura 225 - Diagrama de caixa (boxplots) e parâmetros estatísticos, dos valores de índice de risco (IR) populacional de adultos por exposição ao arsénio. São apresentados valores relativos a risco não cancerígeno.....	533
Figura 226 - Diagrama de caixa (boxplots) e parâmetros estatísticos, dos valores de índice de risco (IR) populacional de adultos por exposição ao arsénio. São apresentados valores relativos a risco cancerígeno.....	533
Figura 227 - Diagrama de caixa (boxplots) e parâmetros estatísticos, dos valores de índice de risco (IR) populacional de crianças por exposição ao arsénio. São apresentados valores relativos a risco não cancerígeno.....	534
Figura 228 - Diagrama de caixa (boxplots) e parâmetros estatísticos, dos valores de índice de risco (IR) populacional de crianças, por exposição ao arsénio. São apresentados valores relativos a risco cancerígeno.....	534
Figura 229 - Evolução da Temperatura média e Precipitação média anual em Portugal (1971-2000).....	539
Figura 230 - Emissões CO ₂ e CO ₂ equivalente, para o ano de 2019, para os concelhos da Covilhã e do Fundão (Fonte: UVW, 2023 a partir dos dados do inventário da APA).....	543
Figura 231 - Árvore de decisão para priorização dos serviços dos ecossistemas de acordo com os impactos potenciais do projeto nos beneficiários.....	599
Figura 232 – Gráfico demonstrativo da quantificação da afetação direta da qualidade visual da paisagem	630
Figura 233 – Gráfico da quantificação em hectares das Bacias Visuais.....	642
Figura 234 – Gráfico da quantificação da qualidade visual da paisagem nas bacias visuais.....	642

Figura 235 – Simulação a partir de Barco para a IRE e acessos à Corta da Mina	645
Figura 236 – Simulação a partir de Barco a Corta da Mina	646
Figura 237 - Extrato da Planta de Ordenamento do PDM da Covilhã e da Planta de Ordenamento – 1 – Classificação e Qualificação do Solo do PDM do Fundão à escala 1:25.000 com projeto execução ..	655
Figura 238 - Extrato da Planta de Condicionantes - REN do PDM do Covilhã e da Planta de Condicionantes – 5 – REN do PDM do Fundão à escala 1:25.000 com projeto de execução	659
Figura 239 - Extrato da Planta de Condicionantes - RAN do PDM da Covilhã e Planta de Condicionantes – 4 - RAN e Aproveitamentos Hidroagrícolas do PDM do Fundão com projeto de execução	661
Figura 240 - Extrato da Planta de Condicionantes – Outras Condicionantes do PDM da Covilhã e Planta de Condicionantes – 3 – Geral do PDM do Fundão com projeto de execução	668
Figura 241 - Receitas da venda de minério (M€)	684
Figura 242 - Custos operacionais (M€)	684
Figura 243 - Custos operacionais por tonelada de minério explorado (€/T)	685
Figura 244 - Capex (M€)	685
Figura 245 - Cash flow (M€)	686
Figura 246 - Rácio VAB/VN CAE 07 2017-2021 e CAE 0729 2022	686
Figura 247 - VAB anual estimado NEOMINA (M€)	687
Figura 248 - Breakdown do quadro de pessoal NEOMINA (nº trabalhadores)	687
Figura 249 - Breakdown arrecadação fiscal trabalhadores NEOMINA (m€/ano)	688
Figura 250 - Receitas fiscais com impostos sobre lucros NEOMINA (m€)	689
Figura 251 - Receitas fiscais com IVA suportado NEOMINA (m€)	689
Figura 252 - Receitas fiscais com contrapartidas financeiras (m€)	690
Figura 253 - Custos com CMVMC e VAB gerado Fornecedores NEOMINA (M€)	691
Figura 254 - Custos com FSE's e VAB gerado Fornecedores NEOMINA (M€)	693
Figura 255 - Custos com Capex e VAB gerado Fornecedores NEOMINA (M€)	695
Figura 256 – Empregos indiretos gerados Neomina (Nº de empregos médios/ano)	696
Figura 257 - Juros e comissões bancárias NEOMINA (m€)	697
Figura 258 - VAB associado aos custos com financiamento NEOMINA (m€)	697
Figura 259 - Receitas fiscais com ISUC e IS sobre juros NEOMINA (m€)	698
Figura 260 - Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo	704
Figura 261 - Grelha de recetores aplicada à área de estudo e localização dos recetores sensíveis (coincidentes com as principais localidades) considerados na avaliação	705
Figura 262 - Comparação das médias mensais de temperatura do ar	707
Figura 263 - Comparação das médias mensais de humidade relativa	707
Figura 264 - Comparação das médias mensais da velocidade do vento	708
Figura 265 - Rosa de ventos da NC do Fundão (1971-2000) (esquerda) e rosa de ventos estimada pelo TAPM (direita)	708
Figura 266 - Enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo	711
Figura 267 - Detalhe do enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo (com detalhe para a zona da Mina da Argemela)	712
Figura 268 - Emissões de NO ₂ globais considerando a contribuição de todas as fontes contempladas no modelo de dispersão para o Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3	717
Figura 269 - Emissões de CO globais considerando a contribuição de todas as fontes contempladas no modelo de dispersão para o Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3	717
Figura 270 - Emissões de PM ₁₀ globais considerando a contribuição de todas as fontes contempladas no modelo de dispersão para o Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3	718
Figura 271 - Emissões de PM _{2,5} globais considerando a contribuição de todas as fontes contempladas no modelo de dispersão para o Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3	718
Figura 272 - Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de NO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 1	720
Figura 273 - Campo estimado das concentrações médias anuais de NO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 1	721

Figura 274 - Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 1	723
Figura 275 - Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 1	725
Figura 276 - Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 1	726
Figura 277 - Campo estimado das concentrações médias anuais de PM2,5 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 1	728
Figura 278 - Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de NO ₂ ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 2	730
Figura 279 - Campo estimado das concentrações médias anuais de NO ₂ ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 2	731
Figura 280 - Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 2	733
Figura 281 - Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 2	735
Figura 282 - Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 2	736
Figura 283 - Campo estimado das concentrações médias anuais de PM2,5 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 2	738
Figura 284 - Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de NO ₂ ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 3	740
Figura 285 - Campo estimado das concentrações médias anuais de NO ₂ ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 3	741
Figura 286 - Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 3	743
Figura 287 - Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 3	745
Figura 288 - Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 3	746
Figura 289 - Campo estimado das concentrações médias anuais de PM _{2,5} ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 3	748
Figura 290 - Cartografia importada para o modelo da situação futura, já com as fontes de ruído industrial implantadas	755
Figura 291 - Vista 3D do modelo acústico, assinalando-se a zona de exploração e os 3 pontos recetores considerados	756
Figura 292 - Vista 3D do modelo, vendo-se a lavaria, a corta e outras zonas da exploração	756
Figura 293 - Vista 3D da Britagem e Lavaria: vista do Google-Earth (acima) e vista do modelo acústico (abaixo), vendo-se várias fontes em área, em linha e pontuais	758
Figura 294 – Identificação das fontes de ruído industriais	760
Figura 295 – Extrato do Mapa de Ruído de Fontes Industriais para o indicador Ld – Cenário 1	762
Figura 296 – Extrato do Mapa de Ruído de Fontes Industriais para o indicador Ld – Cenário 2	763
Figura 297 – Principal acesso rodoviário das Minas da Argemela à autoestrada A23 (linha amarela)	765
Figura 298 – Extrato do mapa de ruído rodoviário futuro junto à ligação à A23 (indicador Lden)	766
Figura 299 – Esquema representativo da propagação dos diversos tipos de ondas sísmicas originadas por uma fonte de vibração	772
Figura 300 – Localização dos pontos de avaliação de vibrações e distâncias mínimas à corta	774
Figura 301 – Velocidade de vibração de pico versus distância à detonação para uma carga de 92kg/retardo	776
Figura 302 – Nível máximo previsto de pressão acústica da onda de choque aérea versus distância à detonação para uma carga de 92kg/retardo	777



Figura 303 - Transição de minerais presentes no solo até ao recetor (população existente em 2021, Fonte: (INE, 2022)	779
Figura 304 - Representação esquemática das principais atividades durante a fase de exploração.....	784
Figura 305 - Emissões de CO₂ globais considerando a contribuição de todas as fontes contempladas para o Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3	790
Figura 306 - Localização dos pontos propostos para integrar a Rede de Monitorização, na Carta Topográfica à escala original 1/25 000, extrato da Folha nº 245 (Silvares).	847
Figura 307 - Localização dos pontos de água propostos para a Rede de Monitorização, na Carta Topográfica à escala original de 1/25 000, extrato da Folha nº 245 – Silvares (Fundão), com destaque para o limite da área em análise (polígono a vermelho).....	850



Lista de anexos

Anexo I – Pareceres das Entidades Consultadas

Anexo II – Plano de Comunicação

Anexo III - Proposta de Definição de Âmbito do Estudo de Impacte Ambiental ARGEMELA

Anexo IV – Decisão sobre a Definição de Âmbito do Estudo de Impacte Ambiental ARGEMELA

Anexo V – Pareceres ao Pedido de Concessão C-166 Argemela

Anexo VI – Fichas Técnicas de explosivos

Anexo VII – Plano de Gestão de Resíduos – Neomina

Anexo VIII – Plano de Segurança e Saúde – Neomina

Anexo IX – Plano de Trabalhos

Anexo X - Memória Descritiva e Justificativa do Projeto de Execução da Mina da Argemela

Anexo XI - Estudo de Tráfego da Mina da Argemela, Covilhã e Fundão

Anexo XII - Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística

Anexo XIII - Relatório Analítico das campanhas de amostragem do estado de contaminação do solo

Anexo XIV – Avaliação do Estado Atual de Contaminação de Solos na Envolvente da Mina de Argemela e Análise de Risco para a Saúde Humana

Anexo XV – Boletins de Análises das Águas Subterrâneas e Superficiais

Anexo XVI – Locais de Amostragem

Anexo XVII – Elenco Florístico

Anexo XVIII – Relatório de Levantamento Arbóreo de Sobreiros e Azinheiras

Anexo XIX – Levantamento Arbóreo de Sobreiros e Azinheiras

Anexo XX – Elenco Faunístico

Anexo XXI - Qualidade Ecológica das Águas Superficiais

Anexo XXII – Ocorrências Patrimoniais

Anexo XXIII – Emissões de Poluentes Atmosféricos

Anexo XXIV – Emissões GEE

Anexo XXV – Descrição dos Modelos Utilizados

Anexo XXVI – Condições para Interpretação dos Resultados do Estudo de Dispersão

Anexo XXVII – Ambiente Sonoro e Vibrações

Anexo XXVIII – Plano de Ação Específico para a Promoção e Conservação de Populações de Quirópteros

Anexo XIX - Principais Constatações sobre o Estado do Ambiente – Ecologia

Anexo XXX - Estudo dos Impactes Socioeconómicos

Acrónimos

AAI – Área Administrativa e Industrial

ABL – Área de Britagem e Lavaria

ACIM – Área do Completo Industrial Mineiro

ADA – Área de Depósitos de Água

ADC - Águas da Covilhã

AERMOD – Modelo de Dispersão de Poluentes Atmosféricos

AFN – Autoridade Florestal Nacional

AIA - Avaliação de Impacte Ambiental

ANA – Aeroportos de Portugal

ANAC - Autoridade Nacional de Aviação Civil

ANACOM - Autoridade Nacional de Comunicações

ANEPC - Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil

APA – Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

APAI - Associação Portuguesa de Avaliação de Impactes

ARH-Centro – Administração da Região Hidrográfica do Centro

ARS-Centro - Administração Regional de Saúde do Centro

AS – Área Social

BAP – Bacia de Água de Processo

BX – Barragem de Ximassas

CCDR Centro – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro

CICES – *Common International Classification of Ecosystem Services*

CITES – *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*

CMVMC – Custo das Mercadorias Vendidas e Matérias Consumidas

CPUE- Captura por Unidade de Esforço

DGADR – Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural

DGEG - Direção-Geral de Energia e Geologia

DGPC - Direção Geral do Património Cultural

DGRDN - Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional

DGS – Direção Geral da Saúde

DGT - Direção-Geral do Território

DIA – Definição de Âmbito



DMD – Dose Média Diária
 DPH – Domínio Público Hídrico
 DQA – Diretiva Quadro da Água
 DRAP - Direção Regional de Agricultura e Pescas
 DRCC – Direção Regional de Cultura do Centro
 DRF – Doses de Referência
 EDM – Empresa de Desenvolvimento Mineiro
 EDP – Distribuição de Energia, S.A.
 EMEP/CORINAIR - *Atmospheric Emission Inventory Guidebook*
 EMFA – Estado Maior da Força Aérea Portuguesa
 EMQAR – Estações da Rede Nacional de Medição da Qualidade do Ar
 ENAAC - Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas
 ENRG – Estratégia Nacional para os Recursos Geológicos
 EPA – Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos
 EPAL – Empresa Portuguesa das Águas Livres
 EPDM - Empresa de Perfuração e Desenvolvimento Mineiro SA
 EPT - Ephemeroptera + Plecoptera + Trichoptera
 ERRANC – Entidade Regional da Reserva Agrícola Nacional do Centro
 ETA – Estação de Tratamento de Águas
 ETAM – Estação de Tratamento de Águas de Mina
 FF – Fonte Fixa
 F-IBIP – Índice Piscícola de Integridade Biótica de Portugal Continental
 FRC – Faixa de Redução de Combustível
 FSE – Fornecimentos e Serviços Externos
 GASP – *Australian Bureau of Meteorology Global Analysis and Prediction*
 GEE – Gases com Efeito de Estufa
 HCM – *Highway Capacity Manual*
 HMS – *Habitat Modification Score*
 HQA – *Habitat Quality Assessment*
 IARC – Agência Internacional para Investigação no Cancro
 IBA – *Important Bird Areas*
 IBMR – Índice Biológico de Macrófitos de Rio
 ICNB - Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade



ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e Florestas
 IGT – Instrumentos de Gestão Territorial
 IMC – Índice Metros Caudal
 INAG – Instituto da Água
 INE – Instituto Nacional de Estatística
 INEM – Instituto Nacional de Emergência Médica
 IP – Infraestruturas de Portugal
 IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change*
 IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera
 IPS – Índice de Poluossensibilidade Específica
 IPtIN - Índice Português de Invertebrados do Norte
 IR – Índice de Risco
 IRC – Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Coletivas
 IRE – Instalação de Resíduos Estéreis
 IRR – Instalação de Resíduos Rejeitados
 IUCN - International Union for Conservation of Nature (União Internacional para a Conservação da Natureza)
 LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia
 LQ – Limite de Quantificação
 LVI – Livro Vermelho dos Invertebrados Terrestres e de Água Doce de Portugal Continental
 LVMP - Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental
 LVP – Livro Vermelho dos Peixes Dulciaquícolas e Diádromos de Portugal Continental
 LVVP - Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal
 MAES – *Mapping and Assessment of Ecosystem*
 MHI – Maciço Hespérico Ibérico
 MIRR - Mapa Integrado de Registo de Resíduos
 MPGC – Mosaico de Parcelas de Gestão de Combustível
 NCV – Número de Controlo Veterinário
 NHE – Nível hidrostático
 NII - Número de Identificação Individual
 NMP – Nemátodo da Madeira do Pinheiro
 NPA – Nível de Pleno Armazenamento
 NQA – Normas de Qualidade Ambiental



NREAP – Novo Regime do Exercício da Atividade Pecuária
 OGR – Operações de Gestão de Resíduos
 OMS – Organização Mundial de Saúde
 ONU – Organização das Nações Unidas
 P-3AC - Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas
 PA – Plano de Ação
 PA – Ponto de Água
 PAE – Plano Anual de Exploração
 PAG – Potencial de Aquecimento Global
 PAP – Perímetro à Altura do Peito
 PARP – Plano Ambiental de Recuperação Paisagística
 PDA – Proposta de Definição de Âmbito
 PDM – Plano Diretor Municipal
 PEI – Plano de Emergência Individual
 PEOT – Planos Especiais de Ordenamento do Território
 PGF – Plano de Gestão Florestal
 PGR – Plano de Gestão de Resíduos
 PGRH – Plano de Gestão da Região Hidrográfica
 PIAAC – Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas
 PMEGIFR – Programa Municipal de Execução de Gestão Integrada de Fogos Rurais
 PMOT – Planos Municipais de Ordenamento do Território
 PNA – Plano Nacional de Água
 PNAAS – Plano Nacional de Ação Ambiente e Saúde
 PNAC – Programa Nacional para as Alterações Climáticas
 PNEC – Plano Nacional Energia e Clima
 PNPOT - Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território
 PNS – Plano Nacional de Saúde
 PNSE – Parque Natural da Serra da Estrela
 PNSM - Programa Nacional para a Saúde Mental
 PNSOC – Plano Nacional de Saúde Ocupacional
 PPRSG – Paisagem Protegida Regional da Serra da Gardunha
 PRN – Plano Rodoviário Nacional
 PROF CI – Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Interior



PROGEO – Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico

PS – Posto de Seccionamento

PSRN 2000 – Plano Setorial da Rede Natura 2000

PSS – Plano de Segurança e Saúde

RAI - Resultado Antes de Impostos

RAN – Rede Agrícola Nacional

RCE - Regime de Caudais Ecológicos

RDFCI – sistemas de defesa da floresta contra incêndios

REN – Rede Ecológica Nacional

REN – Redes Energéticas Nacionais

RFGC – Rede de Faixas de Gestão de Combustível

RGGR – Regime Geral de Gestão de Resíduos

RHS – River Habitat Survey

RIAC – Rede de Infraestruturas de Apoio ao Combate

RJAIA – Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental

RJOAH – Regime Jurídico das Obras de Aproveitamento Agrícola

RJPCIP – Prevenção e Controlo Integrado de Poluição

RJРАН – Regime Jurídico da RAN

RMUEG – Regulamento Municipal de Urbanização e Edificação da Covilhã

RNA2100 - Roteiro Nacional para a Adaptação 2100

RNAP – Rede Nacional de Áreas Protegidas

RNC2050 - Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050

RNT – Relatório Não Técnico

ROM – Run of Mine

RPA – Rede de Pontos de Água

RPAG - Prevenção de Acidentes Graves

RPFGC – Redes Primárias de Faixas de Gestão de Combustível

RQE – Rácio de Qualidade Ecológica

RS – Relatório Síntese

RSAEEP – Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes

RVDI – Rede de Vigilância e Detecção de Incêndios

RVF – Rede Viária Florestal

SANC – Sistema Nacional de Áreas Classificadas



SE - Serviços de Ecossistemas

SEPNA – Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente

SGIFR – Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais

SINAVE - Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica

SNIAMB – Sistema Nacional de Informação de Ambiente

SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos

SNS – Sistema Nacional de Saúde

SPEC - European Birds of Conservation Concern

TAPM – The Air Pollution Model

TDS – Sólidos Dissolvidos Totais

TMD – Tráfego Médio Diário

TMDA – Tráfego Médio Diário Anual

TURH – Título de Utilização de Recursos Hídricos

UE – União Europeia

VAB – Valor Acrescentado Bruto

ZCI – Zona Centro Ibérica

ZEC – Zonas Especiais de Conservação

ZEP – Zona Especial de Proteção

ZGP – Zona Geral de Proteção

ZIF – Zonas de Intervenção Florestal



1 INTRODUÇÃO

1.1 Concessão C-166 “Argemela”

A concessão de exploração de depósitos minerais metálicos de lítio, estanho e metais associados, com o número de cadastro C-166 e com a denominação “Argemela”, e vulgarmente designada por “Concessão C-166 - Argemela,” foi estabelecida pelo estado português e atribuída à PANN – Consultores de Geociências Lda. mediante contrato de concessão assinado em 28 de outubro de 2021. Esta sociedade foi, entretanto, sujeita a um processo de alteração de nome e atualmente denomina-se “Neomina – Minérios Argemela, Lda”.

A Neomina integra o grupo ALMINA, em atividade desde 1973 e um dos maiores, mais experientes e mais prestigiados grupos de empresas a operar no setor mineiro em Portugal e de capital português. Integram o grupo ALMINA, que conta atualmente com cerca de 700 colaboradores, as seguintes empresas:

- “ALMINA - MINAS DO ALENTEJO, S.A.”, empresa mineira portuguesa com base em Aljustrel, conduz, nas suas concessões, operações de prospeção, pesquisa e exploração. A empresa explora jazigos subterrâneos e separa os minerais por processos físicos. A ALMINA está dotada de vários laboratórios e áreas de investigação e desenvolvimento de processos e métodos tecnológicos das atividades mineiras. Os produtos comercializados pela empresa são utilizados por metalurgias espalhadas pelo mundo. Assim, a ALMINA encontra-se inserida na cadeia de valor dos metais que são vitais para a sustentabilidade e transição energética;
- EPDM - Empresa de Perfuração e Desenvolvimento Mineiro SA, fundada em 2009, com sede também em Aljustrel. Constituída em 16 de fevereiro de 2009 com a natureza jurídica de Sociedade Anónima, sede em Algarves – Aljustrel, definiu como objetivo estratégico a área de negócio do desenvolvimento mineiro de obras subterrâneas, aproveitando as sinergias comerciais e tecnológicas com a empresa ALMINA – Minas do Alentejo, S.A., pertencente ao mesmo grupo empresarial. Esta atividade é parte integrante do processo produtivo da cadeia de valor da indústria de extração mineira. A empresa especializou-se também na área de negócio, comumente designada de Prospeção Mineira, realizando sondagens, caracterização detalhada do subsolo, identificação de novas massas mineralizadas, bem como melhores formas de exploração. Com alvará nº 66714 também está dotada para construção de estradas, pistas de aeroportos, vias-férreas, pontes, túneis e outras obras de engenharia civil e hidráulica. Especializada nas atividades de construção, demolição e preparação dos locais de construção.

1.2 Identificação do Projeto e da Fase em que se Encontra

A atividade da Neomina – Minérios Argemela, Lda, doravante designada por Neomina, é a prospeção e pesquisa mineira, correspondente ao CAE principal 07290. A Mina da Argemela pode ser descrita como uma unidade de aproveitamento de um depósito mineral, na qual será feita a exploração do recurso mineral a céu aberto numa área de cerca de 21 ha mas podendo atingir uma área de escavação total de 45,2 ha. Associado a este projeto será ainda instalado na área da concessão um Estabelecimento Industrial para tratamento do minério, denominado Lavaria. Neste espaço ocorrerá a beneficiação do minério, submetido a processos de concentração de forma a aumentar o seu teor.

Na área da concessão da Mina da Argemela haverá ainda um conjunto de espaços destinados ao armazenamento de resíduos, tanto temporários como definitivos, classificados como Instalações



de Resíduos. Nestas instalações serão acomodados os resíduos estéreis, resultantes da pré-seleção do material escavado, e os rejeitados, resultantes do processo de beneficiação na lavaria.

O projeto encontra-se atualmente em fase de projeto de execução.

1.3 Identificação do Proponente e da Entidade Licenciadora/Competente para Autorização

O presente projeto apresenta como promotor a Neomina – Minérios Argemela Lda. Os contactos do proponente são os referidos abaixo.

Endereço:	Algares, 7600-015 Aljustrel
NIFC:	509 568 416
Telefone:	284 600 200
Email:	geral@neomina.pt

O representante para efeitos de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) é o eng. Arménio Filipe da Silva Pacheco, cujo contacto é: armenio.pacheco@almina.pt

A entidade licenciadora do projeto é a Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) cujos contactos são apresentados abaixo:

Endereço:	Avenida 5 de Outubro, nº 208, 1069-203 Lisboa
NIFC:	600 076 610
Telefone:	217 922 700 / 217 922 800
Fax:	
Email:	geral@dgeg.gov.pt

1.4 Identificação da Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental

A autoridade de AIA de acordo com o Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua última redação, é a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA):

Endereço:	Rua da Murgueira, 9/9A – Zambujal Ap. 7585
NIFC:	2610-124 Amadora
Telefone:	214 728 200
Fax:	214 719 074
Email:	geral@apambiente.pt

1.5 Identificação da Equipa Responsável pela Elaboração do EIA

O presente EIA foi realizado pela empresa EnviEstudos, S.A., tendo sido envolvida uma equipa de carácter multidisciplinar, recorrendo à subcontratação de serviços, para situações de maior especificidade técnica e pertinência ambiental a empresas especializadas. No Quadro 1 apresenta-

se a equipa responsável pela elaboração do EIA, respetiva formação académica e descritor ambiental avaliado.

Quadro 1 - Técnicos envolvidos na elaboração do EIA

Nome	Formação académica	Área de intervenção / Fator Ambiental
Jorge Alves	Licenciatura em Química, com especialização em química Tecnológica Pós-Graduação em Ciências Jurídico-Urbanísticas e Ambientais Pós-Graduação em Sistemas de Gestão Ambiental e Auditorias Ambientais em Empresas Industriais Pós-Graduação em Gestão Aplicada – NOVA SBE	Coordenação do EIA (EnviEstudos)
Célia Fonseca	Licenciatura em Geologia, ramo de Geologia Aplicada e do Ambiente Verificadora Pós-Avaliação AIA e PCIP	Coordenação - Resíduos (EnviEstudos)
Rafaela Marques	Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental Licenciatura em Biologia	Execução – Resíduos (EnviEstudos)
Vítor Simões	Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente Licenciatura em Engenharia do Ambiente Pós-graduação em Segurança e Higiene no Trabalho (Nível VI)	Coordenação - Solos e Uso dos Solos Ordenamento do Território (EnviEstudos)
Célia Fonseca	Licenciatura em Geologia, ramo de Geologia Aplicada e do Ambiente Verificadora Pós-Avaliação AIA e PCIP	Coordenação – Clima e Alterações Climáticas (EnviEstudos)
Patrícia Pissarra	Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente	Execução - Clima e Alterações Climáticas (EnviEstudos)
Cristiana Dias	Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente	
António José Guerner Dias	Professor Auxiliar – Ambiente Universidade do Porto Licenciatura e Doutoramento em Geologia	Coordenação - Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais e Recursos Hídricos (Congeo)
Benedito Rodrigues	Licenciatura e Mestrado em Geologia	Execução - Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais (Congeo)
Sónia Silva	Geóloga Mestre em Tecnologias de Remediação Ambiental	
Irene Palma	Técnica Superior de Ambiente Mestre em Tecnologias de Remediação Ambiental	
Ivo Ferreira	Geólogo	

Nome	Formação académica	Área de intervenção / Fator Ambiental
Sónia Silva	Geóloga Mestre em Tecnologias de Remediação Ambiental	Coordenação - Recursos Hídricos Superficiais (Congeo)
Irene Palma	Técnica Superior de Ambiente Mestre em Tecnologias de Remediação Ambiental	Execução - Recursos Hídricos Superficiais (Congeo)
Sónia Silva	Geóloga Mestre em Tecnologias de Remediação Ambiental	Execução - Recursos Hídricos Subterrâneos (Congeo)
Irene Palma	Técnica Superior de Ambiente Mestre em Tecnologias de Remediação Ambiental	
Ivo Ferreira	Geólogo	
Patrícia Rodrigues	Licenciatura em Biologia	Coordenação - Ecologia (BIOTA)
Sónia Malveiro	Licenciatura em Biologia Vegetal Aplicada	Coordenação - Flora, Vegetação e Habitats e dos Serviços dos Ecossistemas (BIOTA)
Dárcio Sousa	Mestrado em Biologia da Conservação	Coordenação - técnica da Caracterização da Qualidade Ecológica da Água (QEA) e da Fauna (BIOTA)
Alexandre Leitão	Licenciatura em Biologia	Ecologia (BIOTA)
Eliana Sales	Licenciatura em Biologia	
Bruno Durão	Mestre em Ecologia e Gestão Ambiental	
Emanuel Ribeiro	Mestre em Ecologia, Biodiversidade e Gestão de Ecossistemas	
Filipe Sá	Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental	
Joana Araújo	Mestre em Biologia da Conservação	
Joana Pereira	Mestrado em Biologia da Conservação	
Joaquim Reis	Doutoramento em Biologia	
Mário Ruivo	Mestrado em Biologia da Conservação	

Nome	Formação académica	Área de intervenção / Fator Ambiental
Patrícia Garcia-Pereira	Doutoramento em Biologia	
Susana Rosa	Doutoramento em Biologia, especialidade em Ecologia	
Paulo Almeida	Licenciatura em Ecologia Aplicada	
Tiago Neves	Mestrado em Gestão e Conservação de Recursos Naturais	
Elsa Mourinha	Engenharia de Recursos Hídricos	
Lourenço Ribeiro	Doutoramento em Biologia	
Carla Gameiro	Doutoramento em Biologia	
Eduardo Ribeiro	Arquiteto Paisagista	Coordenação – PARP (EDRV)
Rita Mestre	Arquitetura Paisagista	Coordenação – Paisagem (EDRV)
Raquel Rosário	Arquiteta Paisagista	Execução - Paisagem (Paisagens Sustentáveis/EDRV)
Rita Mestre	Arquitetura Paisagista	
João Carlos Branco Soares Albergaria	Licenciado em História, variante de Arqueologia	Coordenação - Património Cultural (Terralevis)
Maria Mulize Neves Ferreira	Mestre em História e Arqueologia	Execução - Património Cultural (Terralevis)
Diogo Caupers	Licenciatura em Minas Pós-graduação – Economic evaluation of Mineral Deposits Pós-graduação - Program of Executive Development	Socio-Economia (impactes diretos) (Assessoria Neomina)
Mário Silvestre Neto	ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, licenciatura em Organização e Gestão de Empresas	Coordenação - Socio-Economia (impactes diretos e indiretos) (BDO)
Cristina Dias	Licenciatura em Gestão (pré-Bolonha) Pós-graduação em Corporate Finance	Execução - Socio-Economia (impactes diretos e indiretos) (BDO)
Bruno Rodrigues	-	
Carlos Morgado	Licenciatura em Ciências Económicas (pré-Bolonha) Curso de especialização em avaliação imobiliária Curso para executivos “Estratégias y oportunidades de negócio para banca de empresas y corporaciones”	

Nome	Formação académica	Área de intervenção / Fator Ambiental
	Curso para executivos "Global Businesses and Markets" Curso de especialização em Gestão Bancária	
Pedro Costa Santos	Licenciatura em Matemáticas aplicadas à Economia e Gestão Mestrado em Finanças Chartered Financial Analyst (CFA) Charterholder	
Orlando Pereira Barroso	Licenciatura em Contabilidade e Finanças Mestrado em Fiscalidade e Finanças Empresariais	
Dinis Teixeira de Melo	-	
Carlos Pedro da S. C. Ferreira	Porto Business School - Master of Business Administration Universidade de Aveiro - Engenharia do Ambiente	Coordenação - Qualidade do Ar (UVW)
Cristina Monteiro	Universidade de Aveiro - Licenciatura em Engenharia do Ambiente Universidade de Aveiro - Mestrado em Engenharia do Ambiente	Execução - Qualidade do Ar (UVW)
Joana Nunes	Universidade de Aveiro - Licenciatura em Engenharia do Ambiente Universidade de Aveiro - Mestrado em Engenharia do Ambiente	
Luís Conde Santos	Instituto Superior Técnico - Graduate MSc., Electrical and telecommunications engineering Graduate MSc., Electrical and telecommunications engineering University of Southampton - MSc., Sound and Vibration Studies	Coordenação – Ambiente sonoro (dBwave)
Ariana Simplício	Licenciatura em Engenharia do Território (IST)	Execução – Tráfego (TIS)
Bruno Arruda	Licenciatura em Arquitetura e Urbanismo e Mestrado em Arquitetura Paisagista	
Benedito Rodrigues	Licenciatura e Mestrado em Geologia	Coordenação - Análise de Risco (Congeo)
Sónia Silva	Licenciatura em Geologia e Mestrado em Ciências e Tecnologia de Ambiente	Execução - Análise de Risco (Congeo)
Ivo Ferreira	Licenciatura em Geologia	

Nome	Formação académica	Área de intervenção / Fator Ambiental
Ana Isabel Couto Neto da Silva Miranda	Professora Catedrática no Departamento de Ambiente e Ordenamento da UA Licenciada em Engenharia do Ambiente e Doutorada em Ciências Aplicadas ao Ambiente	Coordenação - Saúde Humana (Universidade de Aveiro)
Ana Paula Duarte Gomes	Professora Auxiliar no Departamento de Ambiente e Ordenamento da UA Licenciada em Engenharia do Ambiente e Doutorada em Ciências Aplicadas ao Ambiente	Execução - Saúde Humana (Universidade de Aveiro)
Sónia Alexandra Morais Rodrigues	Professora Auxiliar no Departamento de Ambiente e Ordenamento & CESAM da UA Licenciada em Engenharia do Ambiente, Mestre em Gestão e Políticas Ambientais e Doutorada em Ciências Aplicadas ao Ambiente	
Carolina Gonçalves Borges	Bolseira de Investigação no Departamento de Ambiente e Ordenamento da UA Estudante finalista do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente	
Edna Barbosa	Licenciada em Relações Internacionais Pós-graduada em Gestão e Marketing	Coordenação – Plano de Comunicação (Pressmedia)
Ricardo Rodrigues	Mestre em Economia	Execução – Plano de Comunicação (Pressmedia)

1.6 Indicação do Período de Elaboração do EIA e do Projeto

O período de elaboração do EIA decorreu entre junho de 2022 e setembro de 2024.

O projeto foi desenvolvido, até à fase atual de projeto de execução, entre novembro de 2021 e setembro de 2024.

1.7 Aspectos Gerais da Metodologia do EIA

1.7.1 Metodologia utilizada

Os trabalhos desenvolvidos para a elaboração do presente estudo incluíram, designadamente, as fases indicadas na Figura 1 e descritas de seguida:

1. Identificação e descrição dos elementos do projeto da instalação da Mina da Argemela. Identificação das ações/componentes passíveis de gerar efeitos (positivos ou negativos) nos vários descritores ambientais considerados no EIA;
2. Recolha e análise de informação bibliográfica e cartográfica relevante para o desenvolvimento dos descritores ambientais;
3. Análise e compilação de normativos legais aplicáveis;

4. Pedido de informação a entidades com competências da área de intervenção do projeto e/ou detentoras de informação relevante para o EIA;
5. Prospeção e recolha de informação na área prevista para a instalação da Mina da Argemela, respetivos projetos associados e envolvente, através de visitas de campo realizadas por toda a equipa técnica;
6. Caracterização da Situação de Referência (situação atual) relativamente aos vários descritores ambientais, com base no *know-how* dos especialistas, da informação bibliográfica recolhida e dos trabalhos de campo realizados;
7. Avaliação de impactes positivos e negativos sobre os vários descritores ambientais, decorrentes das fases de construção/exploração/desativação da Mina da Argemela. Esta avaliação foi feita com base na aplicação de critérios de avaliação adiante descritos;
8. Proposta/definição de medidas de minimização sobre os impactes negativos anteriormente avaliados e potenciação dos impactes positivos expectáveis;
9. Identificação e análise de impactes cumulativos do projeto;
10. Proposta de Planos de Monitorização e de Planos de Gestão Ambiental;
11. Identificação de lacunas de conhecimento.



Figura 1 - Etapas metodológicas do EIA

A preparação de cartografia de apoio, com escala adequada a cada descritor ou âmbito de análise, acompanhou várias das etapas acima referidas. Adicionalmente, toda a informação com significado espacial relevante foi tratada com recurso a um Sistema de Informação Geográfica (SIG), de forma a suportar a sua boa compreensão, respetiva análise e avaliação.

Para cada descritor ambiental foram adotadas diferentes áreas de estudo, adequadas à análise efetuada. A referência às diferentes áreas de estudo utilizadas encontra-se indicada em cada capítulo (correspondente a cada descritor analisado), sendo a mesma apresentada, sempre que aplicável, nas correspondentes peças desenhadas.

1.7.2 Estrutura do EIA e do Resumo Não Técnico (RNT)

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

- Volume I - Relatório Síntese (RS) + Resumo Não Técnico (RNT).
- Volume II - Anexos;

O RS do EIA engloba uma estrutura ordenada por capítulos, de forma a facilitar o processo de apreciação técnica por parte da Comissão de Avaliação. No decurso da sua elaboração utilizou-se como base o Guia para atuação das Entidades Acreditadas – Guia AIA da Agência Portuguesa do Ambiente de janeiro de 2013.

A estrutura genérica do presente EIA é a apresentada de seguida, podendo a sua estrutura mais completa ser consultada no respetivo índice.

1. Introdução;
2. Localização do projeto;
3. Objetivos e justificação do projeto;
4. Descrição do projeto;
5. Descrição das alternativas consideradas;
6. Caracterização do ambiente afetado pelo projeto;
7. Evolução previsível da situação do ambiente na ausência do projeto;
8. Avaliação dos potenciais impactos do projeto;
9. Descrição das medidas de mitigação propostas;
10. Avaliação dos potenciais impactos cumulativos do projeto;
11. Síntese de impactos;
12. Monitorização e Planos de Gestão Ambiental dos impactos resultantes do projeto;
13. Lacunas técnicas ou de conhecimentos;
14. Conclusões;
15. Bibliografia.



O RNT, apresentado em separado, contém algumas figuras e fotografias ilustrativas e necessárias à boa perceção geral do projeto em estudo, bem como uma breve descrição do mesmo, uma descrição da situação de referência, dos impactes ambientais associados, das medidas propostas e das principais conclusões do respetivo EIA.

No sentido de garantir a plena eficácia deste documento em relação às suas principais funções, foram seguidos, na sua elaboração, os Critérios de Boas Práticas para Elaboração e Avaliação de Resumos Não Técnicos, publicados pelo Instituto de Promoção Ambiental (IPAMB, 1998) e a mais recente publicação da APAI – Associação Portuguesa de Avaliação de Impactes “Critérios de Boa Prática para o RNT 2008”. O RNT constitui o documento de suporte à participação pública, pelo que transcreve, de forma sumária e em linguagem não técnica, as informações mais relevantes contidas no Relatório Síntese.

1.8 Enquadramento Legal do EIA e Regimes Jurídicos aplicáveis

A Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) é um instrumento preventivo fundamental da política do ambiente e do ordenamento do território. O atual regime jurídico de AIA encontra-se instituído pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua última redação, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2011/92/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de dezembro de 2011, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente (codificação da Diretiva n.º 85/337/CEE, do Conselho de 27 de junho de 1985). Este diploma foi alterado pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 28 de julho, pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, pelo Decreto-Lei n.º 37/2017, de 2 de junho, pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, que o republica, pela Lei n.º 71/2018, de 31 de dezembro, pela Lei n.º 2/2020, de 31 de março, pelo Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 2 de junho e pela Lei n.º 75-B/2020, de 31 de dezembro. O Despacho n.º 883/2021, de 21 de janeiro clarifica o regime jurídico de avaliação de impacte ambiental (AIA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação.

O Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua última redação, reflete os compromissos assumidos pelo governo português no quadro da Convenção sobre Avaliação dos Impactes Ambientais num Contexto Transfronteiriço (Convenção de Espoo), aprovada pelo Decreto n.º 59/99, de 17 de dezembro. A grande alteração, entre outras efetuadas, pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, é a integração dos fatores recentemente integrados no elenco de descritores suscetíveis de avaliação em sede de avaliação ambiental, nomeadamente as “Alterações climáticas”, a “Saúde Humana”, e os “Riscos”.

No que se refere ao regime jurídico de AIA (Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação), o projeto em estudo enquadra-se no Anexo I, n.º 18 Pedreiras e minas a céu aberto numa área superior a 25 ha ou extração de turfa numa área superior a 150 ha e no Anexo II, n.º 2 alínea e) Instalações industriais de superfície para extração e tratamento de hulha, petróleo, gás natural, minérios e xistos betuminosos, com AIA obrigatória:

- Pedreiras, minas ≥ 10 ha ou $\geq 200\,000$ t/ano
- Extração de hidrocarbonetos ≥ 10 ha ou ≥ 300 t/dia ou $300\,000$ m³/dia
- Minérios radioativos: todos.

No caso específico da Neomina como a exploração será realizada a céu aberto e a área de escavação poderá chegar a um limite de 45,2 ha, bem superior aos 25 do primeiro enquadramento e aos 10 do segundo enquadramento, a Mina da Argemela encontra-se abrangida por AIA.



1.9 *Envolvimento com Partes Interessadas e Comunidade*

1.9.1 *Consulta a Partes Interessadas*

No âmbito do estudo foram realizadas diversas consultas a entidades competentes nas mais diversas áreas, de modo a obter o parecer das mesmas quanto à realização do projeto da Mina da Argemela e respetivo Estudo de Impacte Ambiental. O projeto foi descrito apresentando-se o polígono da concessão e das diferentes áreas englobadas, incluindo a área de exploração do depósito mineral a céu aberto, o estabelecimento industrial para tratamento do minério (Lavaria) e as Instalações de Resíduos, bem como uma breve explicação do objetivo de cada uma.

Deste modo e, no âmbito do Avaliação de Impacte Ambiental, foi requerido parecer destas entidades em relação a eventuais recomendações/condicionantes relativamente ao desenvolvimento do projeto e respetivo Estudo de Impacte Ambiental.

Contactaram-se as seguintes entidades ADC – Águas da Covilhã, EM, Administração Regional de Saúde do Centro (ARS-Centro), Águas do Vale do Tejo, S.A., ANA - Aeroportos de Portugal, ANAC – Autoridade Nacional de Aviação Civil, ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações, ANEPC - Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, ARH-Centro, ASSOCIAÇÃO INDUSTRIAL PORTUGUESA, Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos, BeiraGás, Câmara Municipal da Covilhã e do Fundão, DGEG - Direção-Geral de Energia e Geologia, DGPC - Direção Geral do Património Cultural, DGS - Direção-Geral da Saúde, DGT - Direção-Geral do Território, DGRDN - Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional, DRAP-Centro - Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, DRCC - Direção Regional de Cultura do Centro, EDM - Empresa de Desenvolvimento Mineiro, EDP - Distribuição de Energia, S.A., EPAL – Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A., ERRAN - Entidade Regional da Reserva Agrícola Nacional do Centro, Força Aérea Portuguesa - EMFA, ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, IP - Infraestruturas de Portugal, IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera, as Juntas de Freguesia de Lavacolhos, de Silves, do Paúl e do Telhado, a União de Freguesias de Barco e Coutada, LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia, REN - Redes Energéticas Nacionais, SGPS, S.A., SEPNA - Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente.

Dos contactos realizados obteve-se resposta por parte da ADC – Águas da Covilhã, das Águas do Vale do Tejo S.A., da ANAC - Autoridade Nacional de Aviação Civil, da ARH-Centro Administração da Região Hidrográfica do Centro, das Câmaras Municipais do Fundão e Covilhã, da Direção-Geral de Energia e Geologia, da Direção Geral do Património Cultural, da Direção-Geral do Território (DGT), da Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional, da Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, da EPAL – Empresa Portuguesa de Águas Livres, do ICNF – Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, das Infraestruturas de Portugal, do IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera, do LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia, da REN – Redes Energéticas Nacionais, SGPS, S.A., da União de Freguesias Barco e Coutada e da Junta de Freguesia de Lavacolhos. Destes pareceres destacam-se as seguintes recomendações e/ou condicionantes:

O **Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG)** emitiu várias recomendações referentes aos campos da geologia e hidrogeologia no âmbito do projeto em estudo.

O LNEG recomendou a consulta das seguintes obras para a compreensão das evidências cartográficas, litoestratigráficas e estruturais no contexto da geologia:

- Meireles, C., Castro, P., Ferreira, N. (2014). *Evidências cartográficas, litoestratigráficas e estruturais sobre a presença de discordância cadomiana intra Grupo das Beiras*. IX CNG/2º CoGePLiP, Porto. Comunicações Geológicas, 101, Especial I, 495-498.
- Meireles, C.A.P., Castro, P. F., Vaz, N., Ângelo, C., Ferreira, N., Sequeira A.J.D., Sá, A.A. (2022). *Lithostratigraphy of the Dúrico-Beirão Supergroup (the “Schist-Greywacke Domain”, Portugal) - a reappraisal*. Cadernos do Laboratório Xeoloxico de Laxe, Vol. 44, 1-32.

Além disso, foi recomendado que o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) inclua medidas de minimização específicas que promovam o valor científico, didático e geoturístico do património geológico mineiro durante e após as operações mineiras. Para evitar conflitos, sugeriu-se a criação de memorandos de entendimento com as autoridades locais, que devem definir claramente as medidas de acompanhamento e compensação.

Na área de hidrogeologia, o LNEG destacou que o projeto está inserido na Unidade Hidrogeológica “Maciço Antigo” da bacia hidrográfica do rio Zêzere, caracterizada por aquíferos fissurados de baixa produtividade. Como não há registo de pontos de água nos arquivos da Unidade de Geologia e Hidrogeologia e Geologia Costeira do LNEG dentro da área de estudo, é necessário realizar um inventário de campo das captações de água subterrânea, incluindo aquelas que não exigem licenciamento.

É ainda indicado que o EIA deve conter uma caracterização detalhada da situação de referência hidrogeológica, abrangendo:

- Enquadramento hidrogeológico regional e caracterização hidrogeológica local;
- Descrição das formações geológicas e aquíferos existentes (litologia, extensão, espessura, profundidade, características hidrodinâmicas e produtividade);
- Inventário e mapeamento das captações de água subterrânea, incluindo uma tabela com as características técnicas e a distância às infraestruturas do projeto;
- Profundidade do nível piezométrico e análise da piezometria e do fluxo subterrâneo;
- Avaliação da vulnerabilidade à contaminação e caracterização físico-química da água subterrânea, com base nos parâmetros do Anexo 1 do Decreto-Lei nº 236/98;
- Estimativa do volume de água necessário para o tratamento do minério.

A avaliação de impactos deve considerar as fases de construção, exploração e desativação, abordando os impactos quantitativos e qualitativos sobre as águas subterrâneas, juntamente com as respetivas medidas de minimização. O plano de monitorização deve incluir pontos de controle de água a jusante e a montante dos potenciais focos de contaminação.

Recomendaram, ainda, a consulta das seguintes referências para uma análise mais aprofundada:

- Almeida, C.; Mendonça, J. J. L.; Jesus, M. R., Gomes, A. J. (2000). *Sistemas Aquíferos de Portugal Continental*. INAG/CGUL. Lisboa. 661 p.;
- Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Tejo – RH5 (disponível no site da APA).

A **Câmara Municipal do Fundão** indicou as normas regulamentares aplicáveis no âmbito da edificabilidade e servidões de utilidade pública, conforme o Plano Diretor Municipal (PDM):

- Em **Espaço Agrícola**, a edificabilidade está sujeita às normas dos artigos 53º a 57º do Regulamento do PDM.



- Em **Espaço Agro-Silvo-Pastoril**, a edificabilidade está sujeita às normas dos artigos 65º a 69º do Regulamento do PDM.
- Em **Espaço Florestal**, a edificabilidade está sujeita às normas dos artigos 58º a 64º do Regulamento do PDM.

Quanto às **servidões de utilidade pública**, o projeto está sujeito às seguintes normas regulamentares do PDM:

- Artigos 29º e 30º referentes à Reserva Agrícola Nacional (RAN).
- Artigos 27º e 28º referentes à Reserva Ecológica Nacional (REN).
- Artigos 18º e 19º referentes ao Domínio Público Hídrico (DPH).

As **Juntas de Freguesia de Lavacolhos, de Silvares, do Paúl e do Telhado, a União de Freguesias de Barco e Coutada** não indicaram quaisquer recomendações ou condicionantes ao desenvolvimento do projeto. Contudo, a Junta de Freguesia de Lavacolhos sugeriu o apoio da Neomina num projeto denominado “Mercacolhos” a desenvolver no futuro, na região.

O **Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)** destaca que o projeto se insere parcialmente dentro da Estrela Geopark – Património Mundial da UNESCO, especificamente no território da União das Freguesias de Barco e Coutada, no concelho da Covilhã. O local do projeto situa-se ainda a cerca de 600 metros do geossítio de importância nacional denominado «Minas de Argemela e Recheira», conforme as alíneas i) e r) do Artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado pelos Decretos-Lei n.º 242/2008, de 15 de outubro, e n.º 42-A/2016, de 12 de agosto.

Em relação às Redes Primárias de Faixas de Gestão de Combustível, o local sobrepõe-se parcialmente a essas áreas. Além disso, inclui um ponto de água – a albufeira de açude situada na ribeira de Ximassas, próximo de Lavacolhos – inserido na Rede de Pontos de Água.

O ICNF também observou que o local da pretensão se situa parcialmente num corredor ecológico delimitado na sub-região homogénea «Cova da Beira», conforme indicado no Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Interior.

Mais ainda, e em relação à problemática do nemátodo da madeira do pinheiro a freguesia de Barco, concelho da Covilhã, encontra-se classificada como local de Intervenção ao abrigo do Decreto-Lei n.º 95/2011, de 08 de agosto, republicado pelo Decreto-Lei n.º 123/2015, de 03 de julho.

Por último, destacam-se as diligências com vista à salvaguarda de um abrigo de hibernação de importância nacional no complexo mineiro da Serra da Argemela. É conhecido desde 2018 um abrigo de hibernação de importância nacional no complexo mineiro da Serra da Argemela, havendo também suspeitas, desde essa altura, que o mesmo abrigo poderia ter importância para a reprodução. Não tendo sido possível organizar visitas na época de maternidade de 2018, nem ao longo de todo o ano de 2019, a importância daquele abrigo para a hibernação foi confirmada em 2020. Tendo em conta o estatuto de proteção legal das espécies de quirópteros que ocorrem em Portugal Continental e o estatuto de conservação desfavorável definido no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al., 2005) da generalidade daquelas espécies solicitou-se à Direção-Geral de Energia e Geologia que informa-se a Neomina, na qualidade de concessionária do Processo n.º MN/C/166 Argemela, sobre a existência de um abrigo de importância nacional naquela área e para a necessidade de adotar medidas com vista à proteção dos locais existentes no complexo mineiro da Serra da Argemela de importância nacional para a hibernação/reprodução para as populações de quirópteros. Conforme conta no Ofício n.º S-014019/2023 do ICNF, de 30-03-2023,



em 2020 foi confirmada a existência no complexo mineiro da Serra da Argemela de um abrigo de hibernação para as comunidades de quirópteros, de importância nacional, e cuja importância para a reprodução foi confirmada em 2023.

A **Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro (DRAPC)** forneceu, entre outras, as seguintes informações sobre o pedido de informação de condicionantes ao projeto e que transcrevemos:

- *“A concessão abrange uma área de cerca de 144 hectares, localizada nas freguesias de Silvares e Lavacolhos, no concelho do Fundão, e na União das Freguesias de Barco e Coutada, no concelho da Covilhã. A área mencionada intercepta solos integrados na Reserva Agrícola Nacional (RAN), com uma sobreposição de 16,8 hectares. Portanto, o promotor deve solicitar à Entidade Regional da Reserva Agrícola Nacional do Centro (ERRANC) o parecer prévio vinculativo para qualquer intervenção ou uso não agrícola dessa área, conforme estipulado na alínea e) do nº1 do Artigo 22º do Decreto-Lei nº73/2009 de 31 de março, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº199/2015 de 16 de setembro e pela Portaria nº162/2011 de 18 de abril”;*
- *“A área em questão não intercepta qualquer obra de aproveitamento hidroagrícola”;*
- A área em análise apresenta 78,4 ha de floresta (eucalipto e pinheiro-bravo), 10,8 ha de agricultura e 59,4 ha com Matos;
- Com base nos registos existentes até 2020, foi identificada uma exploração agropecuária inscrita no Novo Regime do Exercício da Atividade Pecuária (NREAP) na área em questão.

Indicando também que o promotor deverá obter um parecer prévio vinculativo na eventual intervenção ou utilização não agrícola na área RAN, conforme estipula a alínea e) nº1 do art. 22º do Decreto-Lei nº73/2009 de 31 de março, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº199/2015 de 16 de setembro e da Portaria nº162/2011, de 18 de abril, bem como acautelar o exercício de atividade agropecuária existente.

No caso da **Direção-Geral do Património Cultural** faz referência ao castro de Argemela, e respetiva zona especial de proteção (ZEP), localizado próximo da área em estudo. Indicando ainda que a informação relativa ao património classificado e em vias de classificação, áreas de servidão (Zonas Gerais e Especiais de Proteção — ZGP e ZEP) e eventuais áreas com restrições, se encontra disponível no Atlas do património classificado e em vias de classificação da DGPC.

A **Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC)** informou que a área em estudo não é abrangida por qualquer servidão aeronáutica civil, ou por superfícies de proteção de aeródromos civis certificados ou pistas para ultraleves aprovadas pela ANAC. Também não está próxima de pontos de recolha de água por aeronaves envolvidas no combate a incêndios rurais (pontos de *scooping*). Assim sendo, esta autoridade não apresentou objeções ao desenvolvimento do projeto, mas recomendou que, em matéria de servidões aeronáuticas, fosse considerada a balizagem diurna e luminosa de eventuais obstáculos que possam ser criados, conforme descrito na Circular de Informação Aeronáutica 10/03, de 6 de maio, intitulada “Limitações em Altura e Balizagem de Obstáculos Artificiais à Navegação Aérea”.

Por último, a **Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC)** indica que devido à natureza do projeto, espera-se um incremento dos níveis de vulnerabilidade local já existentes, que aumentarão de forma muito significativa o grau de risco associado. Desta forma, recomenda-se que o EIA inclua um capítulo dedicado aos riscos naturais e tecnológicos, avaliando tanto os riscos do



projeto para o ambiente quanto os riscos do ambiente sobre o projeto. A sua metodologia deverá basear-se numa avaliação de risco (natural e tecnológico) e na avaliação da significância dos impactos durante as diferentes fases do projeto e segundo o Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (Decreto-Lei nº 151-B/2013), este exige a avaliação da vulnerabilidade e resiliência do projeto em situações de acidentes graves ou catástrofes.

Adicionalmente recomenda-se a disponibilização de informações detalhadas sobre o projeto ao Serviço Municipal de Proteção Civil e ao Gabinete Técnico Florestal do Fundão.

No decorrer da fase de exploração, o projeto deve ser comunicado a entidades como os Corpos de Bombeiros e outros agentes de proteção civil. Isso visa facilitar o acompanhamento e intervenção, além de avaliar a necessidade de atualizar os Planos Municipais de Emergência de Proteção Civil e Defesa da Floresta Contra Incêndios. Além disso, deverão ser asseguradas as acessibilidades e áreas de estacionamento privilegiadas para os meios de socorro, bem como garantir a segurança das populações próximas.

O projeto deve incluir um Plano de Emergência Interno adaptado a todas as fases do projeto. Este plano deve:

- Identificar e caracterizar os riscos potenciais associados aos trabalhos e seu impacto nas populações vizinhas.
- Definir procedimentos a serem seguidos em caso de acidente ou emergência para minimizar os efeitos negativos.
- Incluir medidas de prevenção e autoproteção, além de um plano de sinalização para riscos significativos.

Este deve ser comunicado à ANEPC (Comando Sub-Regional de Emergência e Proteção Civil das Beiras e Serra da Estrela) e aos demais serviços e agentes de proteção civil.

Mais ainda se recomenda que a área envolvente à exploração se encontre vedada impedindo o acesso indevido, deverão ser garantidas as distâncias das zonas de defesa, referidas no art. 4º do Decreto-Lei nº270/2001, relativamente aos objetos a proteger nos termos do estabelecido no anexo II do referido diploma e devem ser adotadas medidas para estabilizar os acessos e taludes durante a fase de exploração para garantir a segurança estrutural.

O Plano de Monitorização deve incluir a avaliação contínua do risco geotécnico e dos danos que a exploração pode causar ao terreno e às infraestruturas, como povoações, vias de comunicação, redes de alta tensão e áreas de escavação.

No que diz respeito à perigosidade de incêndio rural e, devido à alta perigosidade de incêndio na área, é necessário garantir a limpeza do material combustível ao redor da mina, criando uma faixa perimetral de segurança contra incêndios conforme o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais. Durante a exploração, devem ser adotadas medidas para reduzir o risco de incêndio, especialmente no manuseamento de equipamentos e na remoção de resíduos de desmatamento e abate de árvores. Na fase de desmontagem dos estaleiros, todos os materiais sobranes devem ser removidos para evitar que possam alimentar incêndios ou criar outros perigos.

Por fim, é sugerida a consulta do “Manual de Avaliação de Impacte Ambiental, na vertente de Proteção Civil” para guiar a implementação das medidas necessárias nas fases de projeto, execução e exploração do projeto.



As restantes entidades mencionadas, que apresentaram resposta, não indicaram quaisquer condicionantes ou sugestões à evolução do projeto no que concerne a área de estudo definida.

No **Anexo I – Pareces das Entidades Consultadas**, encontram-se as respostas completas de todas entidades.

1.9.2 Plano de Comunicação

A direção da Neomina preparou e desenvolveu, com uma empresa da especialidade um plano de comunicação, a implementar, no período de vida útil da mina. Este plano tem por objetivo comunicar de forma integrada e eficaz com as várias partes interessadas de forma transparente, credível, tecnicamente fundamentada e geradora de confiança. Estas partes interessadas incluem autarquias, Entidades Reguladoras e Fiscalizadoras, Centros de Saúde, Hospitais, INEM, Bombeiros, Instituições de Ensino, Associações Empresariais Sectoriais, Entidades Financeiras e Investidores, Órgãos de Comunicação Social e Público em geral, local e nacional.

Apresenta-se no **Anexo II – Plano de Comunicação** de forma estruturada e organizada a identificação das partes interessadas alvo da comunicação, os respetivos objetivos, os principais eixos de comunicação, canais de comunicação e respetiva calendarização.

2 ANTECEDENTES

2.1 Antecedentes do Procedimento de AIA

2.1.1 *Resumo dos Principais Aspetos da Avaliação Ambiental de Planos e Programas, Com Incidência na Área de Implantação do Projeto ou nos quais este Esteja Enquadrado e da Forma como foram considerados no EIA*

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

2.1.2 *Resumo dos Principais Aspetos da Definição de Âmbito e da Forma como Foram Considerados no EIA*

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

Este projeto foi objeto de uma Proposta de Definição de Âmbito (PDA), elaborada em dezembro de 2017, do qual resultou o ofício da APA, referência S009216-201802-DAIA.DAP DAIA.DAP.00215.2017 de fevereiro de 2018 (**Anexo III - Proposta de Definição de Âmbito do Estudo de Impacte Ambiental Argemela**), com as seguintes recomendações para a elaboração deste EIA:

- O EIA deverá explicitar as diversas abrangências ao Projeto, pelo Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA), apresentar os antecedentes que reporte ao Projeto, às anteriores intervenções na área de concessão, tal como os do próprio EIA (a documentação de suporte aos antecedentes deverá constar em anexo ao EIA) e a fundamentação para a apresentação do EIA em fase de Estudo Prévio deverá ser clara e inequívoca, enunciando os aspetos que justificam a não apresentação do EIA em fase de Projeto de Execução;
- A questão do estudo de alternativas a vários níveis deverá ser desenvolvida no EIA de modo a evidenciar o que se encontrará em avaliação, tendo em conta a fase posterior de verificação da conformidade do Projeto com a DIA;
- Propõe-se que os elementos do Plano de Lavra sejam mais desenvolvidos, apresentando maior grau de detalhe;
- No que concerne os descritores ambientais recomenda-se o seguinte:
 - **Geologia e Geomorfologia:** consulta dos seguintes documentos no que se refere ao enquadramento geológico regional e local e à geologia do jazigo de Argemela:
 - Carta Geológica de Portugal (1:1.000.000);
 - **Antunes, I.M.H.R., Neiva, A.M.R., Silva, M.M.V.G. & Corfu, F. (2010) – Magnatismo Ordovícico e Varisco na Zona Centro Ibérica: evidências**

isotópicas. X Cong. Geoquímica Países Língua Port., XVI Semana de Geoquímica, 761-770;

- **Neiva, A.M.R., Williams, I.S., Ramos J.M.F., Gomes, M.E.P., Silva, M.M.V.G. & Antunes, I.M.H.R.** (2009) – Geochemical and isotopic constraints on the petrogenesis of Early Ordovician granodiorites and variscan two-mica granites from Gouveia área, Central Portugal. *Lithos*, 111, 186-202;
 - **Meireles, C., Castro, P., Ferreira, N.** (2014) – Evidências cartográficas, litoestratigráficas e estruturais sobre a presença de discordância cadomiana intra Grupo das Beiras. IX CNG/2º CoGePLiP, Porto. *Comunicações Geológicas*, 101, Especial I, 495-498;
 - **Medina, J. & Rodriguez Alonso, M.D. & Alonso Gavilán, G.** (1998) – Sedimentação em plataforma siliciclástica do Grupo das Beiras (CXG) na região de Caramulo – Buçaco (Portugal Central). *Comun. Inst. Geol. E Mineiro*, 85, 39-71;
 - **Pereira, M.F., Linnemann, U., Hofmann, M., Chicorro, M. Solá, A.R., Medina, J & Silva, J.B.** (2012) – The provenance of the Late Ediacaran and Early Ordovician siliciclastic rocks in the southwest Central Iberian Zone: constraints from detrital zircon data on northern Gondwana margin evolution during the Late Neoproterozoic. *Precambrian Research*, 192-195, 166-189;
 - **Sequeira, A.J.d** (2011) – Microfósseis de Grupo das Beiras (Monfortinho – Salvaterra do Extremo, Beira, Baixa, Portugal Central). *Comun. Geol. Lisboa*, 98, 55-60;
 - **Tassinari, C.C.G., Medina, J & Pinto, M.S.** (1996) – Rb-Sr and Sm-Nd geochronology and isotope geochemistry of Central Iberian metasedimentary rocks (Portugal). *Geologie en Mijnbouw*, 75, 69-79;
 - **Inverno, C. & Ribeiro, L.** (1980) – Fraturação e cortejo filoneano nas minas de Argemela. *Comunic. Serv. Geol. Portugal*, 66, 185-193;
 - **Lourenço, L.** (2013) – Serras de Xisto da Cordilheira Central. Contribuição para o seu conhecimento geomorfológico e geo-ecológico. Dissert. Doutoramento, Coimbra, FLUC, (1996). Edição autor, 623 p.;
 - **Rochette Cordeiro & Cunha, J.** (2015) – Contributo para o estudo de geomorfologia de Cova da Beira. O alvéolo do Fundão. *Cadernos de Geografia*, nº 34, Coimbra, FLUC, 11-20.
- **Recursos Hídricos:** para além dos aspetos abordados no PDA considera-se que o EIA deverá ser complementado com os seguintes aspetos:

Caracterização de referência

- Determinação do nível freático do aquífero local;
- Deverão ser considerados os Critérios de Classificação do Estado/potencial ecológico das Massas de Água Superficial do Anexo VI da Parte 2



(Caracterização e Diagnóstico) do Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Tejo e Ribeiras do Oeste) no que se refere à caracterização da qualidade das águas superficiais, assim com o Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro, no que se refere às substâncias perigosas;

Avaliação de Impactes

- Avaliação dos impactes quantitativos nas águas subterrâneas tendo em conta a sua extração e a produtividade dos aquíferos ao nível local;
- Comparação dos impactes na quantidade de água subterrânea associada à utilização desta com os impactes no regime hidrológico do rio Zêzere, resultantes da alternativa de captação de água superficial;
- Avaliação de impactes na qualidade das águas subterrâneas e superficiais resultantes de eventuais roturas nos “materiais de impermeabilização” dos aterros a realizar e de derrames acidentais de reagentes e/ou banhos da lavaria;
- Avaliação de impactes na qualidade da água do rio Zêzere e ribeira de Ximassas, tendo em conta as bacias hidrográficas assinaladas, principalmente as BH1, BH2, BH3 e BH6, para as quais estão previstas a instalação de áreas para deposição de estéreis, de rejeitados (BH2) e Lavaria;
- Apresentação de soluções previstas para a drenagem dos troços de linha afetados pelo projeto e das bacias que se encontram a montante das áreas do projeto, nomeadamente a bacia BH2;
- Avaliação de impactes cumulativos na quantidade e qualidade das águas subterrâneas, tendo em conta que existe uma outra concessão a SE, Cabeço de Argemela, com o nº C-98;
- Avaliação de impactes cumulativos na qualidade das águas superficiais tendo em conta a proximidade do rio Zêzere, a existência da concessão C-98 e as escombreyras da Mina da Panasqueira, localizadas junto ao Cabeço do Pião.

Plano de Monitorização: deve ser tido em conta o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.

- **Solo e Uso do Solo**: deverá contemplar os seguintes aspetos:
 - A caracterização da situação de referência deverá ser abrangente, no sentido de perspetivar o seu estado atual em termos qualitativos, na sua relação com as anteriores explorações mineiras;
 - Os usos e ocupações atuais do solo deverão evidenciar as situações relativas às antigas explorações mineiras e respetivas áreas intervencionadas, procedendo à análise comparativa com áreas relativas à implantação do Projeto;
 - Delineação de campanha de recolha de dados físico-químicos que permita estabelecer uma situação de referência do solo na zona de concessão

mineira ou que complemente informação, caso exista, de outros estudos. Esta campanha deverá determinar o estado do solo na área de concessão. Os resultados servirão de referencial para a qualidade do solo a garantir pelo explorador no final da vida útil da mina;

Avaliação de impactes: deverá evidenciar as melhores alternativas quanto ao zonamento da área mineira. O EIA deverá também contemplar a análise das consequências de uma eventual contaminação do solo por fuga ou derrame de produtos ou substâncias perigosas ou pelos resíduos perigosos gerados pela exploração. Salienta-se que o PDA não contempla os impactes resultantes de eventuais fugas ou derrames de hidrocarbonetos.

Medidas de Minimização:

- Deverão ser mencionadas as medidas de minimização previstas implementar, como condições de impermeabilização ou outras, nas áreas de armazenamento ou manipulação de substâncias, misturas ou resíduos perigosos.
- Deverá ser assinalada a existência ou não de separadores de hidrocarbonetos junto à oficina e armazém e o eventual destino a dar às lamas resultantes da manutenção destes equipamentos;
- Deverá ser discriminada a metodologia da definição das medidas de minimização a adotar em caso de eventual fuga ou derrame de substâncias ou produtos perigosos.

Planos de Monitorização: o EIA deverá incluir a monitorização periódica da qualidade do solo durante a fase de exploração.

- **Qualidade do Ar:** deverá ser apresentado um plano de monitorização e as medidas preventivas e de monitorização deverão ser acompanhadas por uma planificação detalhada.
- **Socio-economia:** apresentação de análise SWOT da inserção regional/local do projeto, que permita maximizar os impactes positivos e minimizar os negativos e avaliação do papel da indústria mineira no desenvolvimento regional e local e das atividades económicas, dos usos do solo e das infraestruturas afetados pela atividade mineira pretendida.

Adicionalmente devem ser estudados os impactes sobre o emprego e sobre a atividade económica local nas diversas fases do projeto e as formas concretas de maximizá-los. Deve ser realizada uma avaliação da pertinência e da vantagem de adoção de uma solução de transporte coletivo dos trabalhadores.

- **Sistemas Ecológicos:** deverá ser dado cumprimento à seguinte legislação:
 - Sistema Nacional de Áreas Protegidas – Áreas Protegidas, Rede Natura 2000 e Outras Áreas Classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português;
 - Valores naturais (flora, fauna, habitats) com ocorrência na área de estudo;
 - Matas nacionais e Perímetros Florestais;

- Arvoredo de Interesse Público;
 - Sistema de Defesa da Floresta Contra Incêndios – Redes de Defesa da Floresta Contra Incêndios;
 - Sistema de Defesa da Floresta Contra Incêndios – Interdição de construção ou ampliação de edifícios nas classes de perigosidade ‘Alta’ e ‘Muito Alta’ da Carta de Perigosidade do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios da Covilhã e do Fundão;
 - Povoamentos Florestais Percorridos por Incêndios;
 - Decretos-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, n.º 423/89, de 4 de dezembro, n.º 173 e 174/88, de 17 de maio, n.º 95/2011, de 8 de agosto, nas suas atuais redações;
 - Caça – zonas de caça; presença de espécies de caça maior; corredores migratórios ou locais de concentração;
 - Pesca – importância do local relativamente ao panorama nacional no que respeita à sua relevância piscícola;
 - Plano Regional de Ordenamento Florestal – caracterização da ocupação do solo segundo o Inventário Nacional Florestal; identificação das funcionalidades dos espaços florestais de acordo com a Sub-região homogénea da PROF; identificação dos corredores ecológicos afetados; indicação sobre Zonas de Intervenção Florestal (ZIF) e Planos de Gestão Florestal (PGF) com incidência na área do projeto; classes ecologicamente sensíveis.
- **Património Cultural**: tendo havido uma exploração mineira anterior, deverá proceder-se à caracterização e à avaliação do efeito do projeto sobre os mesmos nas diferentes fases do projeto, deverão ser avaliadas também as dissonâncias visuais causadas pelas alterações da paisagem devido aos elementos do projeto.
- Deverá proceder-se à avaliação sobre o património arqueológico dos impactes cumulativos que resultam do projeto em associação com a presença da exploração mineira do cabeço de Argemela.
- Poderá ser necessário considerar medidas de compensação.
- **Resíduos**: considera-se que foram detetadas algumas lacunas que importa suprir, nomeadamente:
- A quantidade estimada de resíduos a produzir na exploração deve ser diferenciada por terras e outros materiais de cobertura, escombros e rejeitados e deverão ser caracterizados quanto às suas características físico-químicas;
 - Deverá ser indicada a densidade média dos resíduos mineiros;
 - Deverá ser caracterizada a perigosidade dos resíduos gerados no tratamento e beneficiação do minério e também dos escombros e rejeitados, contribuindo para a identificação e avaliação dos seus impactes;

- O Plano de Aterro e Gestão de Resíduos deverá ser elaborado no EIA e deverá identificar, descrever, dimensionar e localizar infraestruturas de resíduos a instalar/construir;
 - Deverá ser devidamente fundamentada, em função dos teores de água e metais estimados, os tipos de infraestruturas a construir/utilizar para deposição dos rejeitados resultantes da lavaria;
 - Deverão ser considerados os resíduos produzidos nas áreas sociais, edifício administrativo, ETAR e unidade industrial, deverão ser igualmente individualizados por fase de construção, exploração e desativação.
- **Paisagem:** considera-se existirem várias questões que não estão devidamente expostas ou sistematizadas quanto ao Projeto em si, dada a localização para algumas áreas/componentes do Projeto. A metodologia considera-se confusa, relativamente às medidas de minimização será necessário ver como se traduzem as intenções do proponente na proposta final assim como se considera que não foram expostas diversas medidas de minimização que poderão ser tomadas. Não foi apresentada nenhuma proposta concreta sobre o Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística.

Face ao exposto é apresentada a metodologia atualmente utilizada na elaboração e avaliação deste descritor, de forma a procurar reduzir a subjetividade como colmatar as questões relacionadas com a avaliação de impactes,

- **Vibrações:** consideram-se pertinentes as seguintes recomendações:

Situação de referência:

- Obtenção experimental de uma lei para a propagação das vibrações, através da realização de explosões em furos executados para o efeito, próximo da mina, com diferentes cargas e com registos em diversos locais e distâncias do local de geração das mesmas;
- Medição de vibrações induzidas nos edifícios de Barco pela passagem de viaturas pesadas em condições semelhantes às de instalação, de exploração e de desinstalação;
- Vistorias prévias às habitações situadas nas povoações mais próximas com registo das patologias identificadas.

Fase de exploração

- Monitorização permanente das vibrações induzidas por todas as fontes vibratórias em diversos locais entre a exploração e as povoações vizinhas;
- Avaliação das vibrações induzidas ao corpo dos trabalhadores e, se necessário, ao corpo dos habitantes das povoações vizinhas de acordo com o disposto na norma ISO 2631.

Medidas de minimização



- Adequação do plano de fogo sempre que ocorra uma medição de vibração em que o valor obtido se aproxime do limite imposto pela norma NP 2074;
- Adequação dos equipamentos, metodologias de trabalho ou os percursos dos equipamentos pesados em caso de excesso de vibrações induzidas ao corpo dos trabalhadores ou aos habitantes das povoações vizinhas, de forma a reduzir as vibrações aos níveis recomendados pela Norma ISO 2631.
- Deverá o EIA apresentar a descrição e hierarquização dos impactes ambientais significativos decorrentes do projeto e das alternativas estudadas, resultantes da existência do projeto, da utilização dos recursos naturais, da emissão de poluentes, da criação de perturbações e da forma prevista de eliminação de resíduos e de efluentes.

O documento completo da Decisão sobre a Definição de Âmbito do Estudo de Impacte Ambiental da Mina da Argemela pode ser consultado no **Anexo I - Decisão sobre a Definição de Âmbito do Estudo de Impacte Ambiental Argemela**.

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

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

- **Clima;**
- **Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais;**
- **Solos e Uso dos Solos;**
- **Recursos Hídricos;**
- **Serviços de Ecossistemas;**
- **Ecologia;**
- **Paisagem;**
- **Ordenamento do Território;**
- **Património Cultural;**
- **Socio-economia;**
- **Qualidade do Ar;**
- **Ambiente sonoro;**
- **Saúde Humana;**



- Alterações Climáticas;
- Análise de Riscos.

2.1.3 Outros Aspetos Relevantes para a Elaboração do EIA

Numa fase anterior à atual e para constituição da atual concessão C-166, foi realizado, pela autoridade competente, um pedido de pronúncia relativamente ao Pedido de Concessão de exploração de depósitos de vários minerais - Concessão C-166, por forma a obter parecer das restantes entidades administrativas.

As entidades que se pronunciaram quanto ao pedido, foram a CCDDR Centro – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro, a Administração Regional da ARH do Tejo e Oeste, as Câmaras Municipais da Covilhã e Fundão, a Direção Regional de Cultura do Centro, o ICNF – Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, a Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, a Direção-Geral do Território e as Infraestruturas de Portugal.

À data de junho de 2020, a **CCDDR Centro** indicou que a empresa PANN – Consultores de Geociências, Lda., apresentou Proposta de Definição de Âmbito junto da APA. Após análise, considerou-se estarem presentes os documentos necessário à correta instrução do processo. A decisão sobre a PDA foi emitida pela APA a 6 de fevereiro de 2018, com validade de dois anos, pelo que se deu indicação de que a empresa deveria proceder à elaboração do respetivo Estudo de Impacte Ambiental, com vista ao procedimento prévio de Avaliação de Impacte Ambiental.

No que concerne a **Administração Regional da ARH do Tejo e Oeste**, a mesma informou que existem condicionantes sob a jurisdição da APA relevantes para os Recursos Hídricos e para o Abastecimento de Água e Drenagem de Águas Residuais nomeadamente zonas protegidas pela Lei da Água, para o caso: Zêzere – Da Ponte de Valhelhas à foz (código PTP38), a massa de água superficial associada é o Rio Zêzere com código PT05TEJ0771, e o Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo (código de massa de água subterrânea associada, PTA7A0X1RH5).

Além disso, no local existem leitos e margens de linhas de água superficiais às quais se aplica a interdição prevista no nº2 do artigo 12º do Decreto-Lei nº30/2021, de 7 de maio. No que diz respeito aos Recursos Hídricos, incide sobre a área a explorar o regime jurídico da REN, que configura uma “Servidão e Restrição de Utilidade Pública”.

Já a **Câmara Municipal da Covilhã** descreveu as possíveis condicionantes, conforme determinado pelo Plano Diretor Municipal (PDM), a Reserva Ecológica Nacional (REN), a Reserva Agrícola Nacional (RAN), e outras regulamentações específicas. Segundo a Planta de Condicionantes, a parcela está abrangida pelo:

- **Sistema de Abastecimento de Água - Condutas adutoras existentes - e - Captações públicas existentes:** a parcela é atravessada por conduta adutora e captação pública existente, que constituem servidões administrativas que importam respeitar, qualquer operação urbanística a realizar nestas servidões, enquadra-se pelo disposto no artigo 18º do regulamento do PDM;
- **Recursos Minerais - Indústrias extrativas e Coutos Mineiros:** áreas afetas à exploração de inertes, segundo alínea K), do ponto nº1 do art. 22º do regulamento do PDM, que remete o Dec. Lei nº 90/90 de 16/03 que, disciplina o regime geral de revelação e aproveitamento dos recursos geológicos, remetendo para legislação específica o regime jurídico de pesquisa



e de exploração de massas minerais (DL nº340/2007, de 12 de Outubro), pertencentes ao domínio privado, e o aproveitamento de depósitos minerais, pertencentes ao domínio público do Estado (Decreto-Lei nº88/90, de 16 de março), nas redações em vigor;

- **Recursos Hídricos - Principais Linhas de Água:** qualquer operação urbanística a realizar nesta servidão, enquadra-se no disposto no nº1, alínea c) do artigo 22º do regulamento do PDM, e Lei nº 58/2005, alterado pelo Decretos-Lei 130/12 de 22 de junho, podendo a mesma estar sujeita a consulta à Agência Portuguesa do Ambiente (APA) para efeito de emissão de parecer sobre Utilização dos Recursos Hídricos.

A nível da REN, a parcela está inserida em áreas com risco elevado de erosão hídrica do solo, linhas de água (leitões e margens), e áreas de máxima infiltração e cabeceiras de linhas de água. Essas áreas são protegidas pelo Decreto-Lei nº 239/2012 de 2 de novembro, que define as categorias de áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos. Relativamente à RAN, a parcela está integrada de forma residual, conforme a Classificação dos Solos e Capacidade de Uso do Solo, neste caso qualquer operação urbanística deve obedecer ao disposto no nº 4 do artigo 22º do Regulamento do PDM da Covilhã, conforme o Decreto-Lei nº 73/2009 de 31 de março, sendo necessária uma consulta prévia à ERRAN para emissão de parecer ou comunicação prévia.

São ainda descritas outras condicionantes nomeadamente:

- **Mapa de Ruído:** a parcela insere-se em áreas com indicadores de ruído abaixo de 45 dB (Ln, En) e abaixo de 55 dB (Lden). Qualquer operação urbanística deve cumprir o Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de janeiro, com as alterações do Decreto-Lei nº 278/2007 (Regulamento Geral do Ruído).
- **Perigosidade de Incêndio:** a parcela está classificada em várias classes de perigosidade de incêndio, conforme o Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios (PMDFCI), exigindo cumprimento do Decreto-Lei nº 124/2006, republicado pelo Decreto-Lei nº 17/2009.
- **Histórico de Incêndios:** a parcela foi afetada por um incêndio em 2017. De acordo com o Decreto-Lei nº 327/90, qualquer alteração à morfologia do solo ou do coberto vegetal em áreas recentemente queimadas é proibida.
- **Património Municipal:** a parcela está próxima à zona de proteção do Castro da Argemela, em vias de classificação. Qualquer operação deve respeitar as medidas previstas no Decreto-Lei nº 124/2008, alterado pelo Decreto-Lei nº 83/2014, para defesa da floresta contra incêndios.
- **Outras Condicionantes:** a parcela está localizada em áreas com corredores ecológicos, conforme o Decreto Regulamentar nº 12/2006. Além disso, o Regulamento Municipal de Urbanização e Edificação da Covilhã (RMUEG) está em vigor, conforme Edital nº 607/2010.

Por outro lado, a **Câmara Municipal do Fundão** emitiu um parecer desfavorável indicando que: “Conforme dispõe o nº1, do Artº 16.º, a atribuição da concessão de exploração em área abrangida por contrato de prospeção e pesquisa, é entregue na Direção Geral de Energia e Geologia, dirigida ao Ministro, com os elementos pertinentes à sua apreciação, os quais são elencados nas alíneas a) a g), sendo que os elementos constantes das alíneas e), f) e g) ainda não estão disponíveis para avaliação, e que se prendem respetivamente, com o plano de lavra, com o estudo de pré-viabilidade da exploração e com outros elementos necessários à apreciação do pedido, já que o plano de lavra disponível na página eletrónica da DGEG, datado de 2018, e de acordo com a sua (Introdução), é para “ uma fase avançada de prospeção”, com dispensa de AIA, enquanto que o presente aviso se

destina a “concessão de exploração”, e de acordo com nota de enquadramento da DGEG a mesma está sujeita a AIA.

Pelas razões atrás expostas, associado ao facto de não se vislumbrar na ação pretendida qualquer valor acrescentado para o concelho do Fundão nem qualquer estudo ou fundamento de minimização de Divisão de impactes no ambiente, nas infraestruturas existentes ou nas atividades afetadas e dado que os elementos disponíveis na página eletrónica da DGEG, incluindo o anterior parecer da comissão de avaliação se reportam ao anterior aviso, ou processo, cujos prazos se julgam prescritos, e como não constam uma série de elementos necessários, como sejam; a avaliação de impacte ambiental, (AIA), assim como a descrição das instalações mineralúrgicas, ou as medidas de recuperação de terrenos a adotar, que nos termos do diploma atrás referido, serão essenciais para uma correta avaliação, qualquer avaliação dos serviços desta autarquia poderá sair prejudicada pela ausência de dados para avaliação.

Em conclusão, e considerando a falta de dados sobre a edificabilidade na área abrangida pelo Concelho do Fundão associado aos dados contraditórios disponíveis para consulta na página eletrónica da DGEC, estes serviços emitem parecer desfavorável por ausência de elementos essenciais para avaliação e decisão. “

No que diz respeito à **Direção Regional de Cultura do Centro**, esta emitiu um parecer favorável condicionado ao cumprimento de trabalhos de arqueologia preventiva na área de concessão e na zona envolvente e adotadas algumas medidas de salvaguarda das mesmas, nomeadamente:

- Prospeção arqueológica sistemática intensiva da área abrangida pela concessão mineira previamente a qualquer processo de licenciamento pela DGEG;
- Tendo em conta as limitações da prospeção de superfície na caracterização de contextos arqueológicos, e caso se verifique que os mesmos são tecnicamente viáveis, deverão ser realizados trabalhos de prospeção geofísica na área de exploração (mina) situada na periferia do Castro da Argemela;
- Realização de sondagens prévias de diagnóstico nas áreas de maior potencial arqueológico;
- Após a realização dos trabalhos de prospeção e sondagens deverá ser apresentado à Direção Regional de Cultura do Centro um relatório com a caracterização da Situação de Referência da área abrangida pela concessão mineira, avaliação dos impactes no património arqueológico e medidas de minimização adequadas à sua mitigação;
- O relatório deverá ser elaborado de acordo com a metodologia preconizada na Circular Termos de Referência para o Descritor Património Arqueológico em Estudo de Impacte Ambiental, disponibilizada pela Direção-Geral do Património Cultural;
- Em função dos resultados dos trabalhos de prospeção e das sondagens, deverão ser adotadas pelo promotor as alterações ao projeto capazes de garantir a conservação, total ou parcial, dos vestígios arqueológicos descobertos no decurso dos referidos trabalhos arqueológicos;
- Caso sejam identificadas estruturas ou contextos arqueológicos conservados nas áreas de afetação direta do projeto, deverá proceder-se à escavação arqueológica integral dos mesmos;
- Para além dos trabalhos de prospeção e das sondagens arqueológicas de diagnóstico, e em função do seu resultado, deverá ser assegurado o acompanhamento arqueológico de todas



as obras do projeto com impacto no solo e subsolo, designadamente das ações de desmatagem, decapagem e escavação até ao substrato geológico arqueologicamente estéril, incluindo obras preparatórias e acessórias;

- Os trabalhos deverão ser assegurados por arqueólogo previamente autorizado pela Direção-Geral do Património Cultural, de acordo com a legislação em vigor;
- O plano de trabalhos arqueológicos a realizar deverá ser enviado através do Portal do Arqueólogo, cumprindo todos os requisitos legalmente exigidos. Os trabalhos arqueológicos serão suportados pelo promotor do projeto e devem constar no alvará de licenciamento.
- Afastamento da área de exploração (mina) para poente e/ou redução da área a escavar, tendo em conta a proximidade do Castro da Argemela.
- Eliminação da área de depósito de estêreis a Este (E1), atendendo à proximidade e impacto do limite norte do Castro da Argemela e impacto na bacia visual do sítio;
- Implantação de pontos cotados em locais selecionados da segunda linha de muralha do povoado fortificado do Cabeço da Argemela (troços norte e poente), destinado a efetuar a monitorização das muralhas e detetar e corrigir atempadamente eventuais alterações estruturais provocadas pela atividade de exploração mineira;
- Adoção de medidas compensatórias dos impactos negativos indiretos no Castro da Argemela através do desenvolvimento de um Plano de Salvaguarda que promova o seu estudo e valorização.

Por sua vez, o **ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e Florestas** salientou que o local se situa fora da Rede Nacional de Áreas Protegidas, da Rede Natura 2000, de áreas sujeitas ao Regime Florestal e da zona de proteção de 50 m de arvoredo de interesse público classificado, bem como, da zona de proteção de 30 m dos postos de vigia integrados na Rede Nacional de Postos de Vigia. Além disso, a área sobrepõe-se parcialmente a Redes Primárias de Faixas de Gestão de Combustível e a mesma ardeu quase na totalidade num incêndio rural em 2017, aplicando-se o disposto no Decreto-Lei n.º 327/90, de 22 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 55/2007, de 12 de março.

No que concerne a legislação florestal à a cumprir: 1) Decreto-Lei n.º 423/89, de 04 de dezembro (proteção do azevinho espontâneo); 2) Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho (proteção da azinheira e sobreiro); 3) Decreto-Lei n.º 95/2011, de 08 de agosto, republicado pelo Decreto-Lei n.º 123/2015, de 03 de julho (medidas extraordinárias de proteção fitossanitária indispensáveis ao controlo do nemátodo da madeira do pinheiro). A união das freguesias de Coutada e Barco, concelho da Covilhã, assim como as freguesias de Silves e Lavacolhos, concelho do Fundão, encontram-se classificadas como Local de Intervenção ao abrigo do Decreto-Lei n.º 95/2011, de 08 de agosto, republicado pelo Decreto-Lei n.º 123/2015, de 03 de julho; 4) Decreto-Lei n.º 173/88, de 17 de maio (corte prematuro de povoamentos de pinheiro-bravo e de eucalipto); 5) Decreto-Lei n.º 173/88, de 17 de maio (declaração do corte ou arranque de árvores florestais que se destinem a venda ou a autoconsumo para transformação industrial).

Destaca-se também que parte da área a concessionar situa-se em corredores ecológicos e em áreas florestais sensíveis e que foi publicada nova legislação relativamente às espécies invasoras, concretamente o Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho.



Relativamente à ictiofauna considera-se que deve ser prospetado todo o troço do rio Zêzere onde desaguam as linhas de água/linhas de escorrência que atravessam a área de concessão de 403,71 ha. E, mais especificamente, no caso do Plano de Monitorização direcionado para a cegonha-preta, o ICNF informa que, considerando os contaminantes que resultarão da atividade mineira, a proximidade da área de exploração ao rio Zêzere e as espécies potencialmente ocorrentes nesta linha de água, entende-se que a ictiofauna também deve ser alvo de monitorização. Refere-se, igualmente, que o troço do rio Zêzere onde desaguam as linhas de água/linhas de escorrência que atravessam a área de concessão de 403,71 ha poderão também funcionar como área de alimentação de cegonha-preta.

A **Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro (DRAPC)** indicou que relativamente à implementação do projeto e no que concerne a interesses agrícolas, foram identificadas pequenas áreas de RAN e pequenos espaços com ocupação agrícola. Considerou-se que, dada a escassez de áreas com condições para praticar agricultura, seria importante a conservação desses espaços. Por outro lado, dado que a área de intervenção drena para o vale ao longo do rio Zêzere onde se encontram os melhores solos com aptidão agrícola, sendo a qualidade da água um fator indispensável para a prática agrícola, considerou-se que a proteção dos recursos hídricos deve ser muito bem acautelada. Ao considerar a lavaria e o depósito de rejeitados como zonas de maior preocupação em termos ambientais, sugere-se que a sua localização seja num espaço o mais afastado possível das zonas mais sensíveis como seja os aglomerados populacionais e as linhas de água. Deste modo, nada têm a opor desde que salvaguardados os aspetos que entendemos mais relevantes já referidos.

Relativamente à **Direção-Geral do Território (DGT)**, esta destacou que, no que diz respeito à **Rede Geodésica Nacional (RGN)**, deve ser respeitada a zona de proteção dos marcos geodésicos, que inclui uma área circunjacente de no mínimo 15 metros de raio. Devendo também ser assegurado que as infraestruturas a implantar não obstruam as visibilidades nas direções constantes nas respetivas minutas de triangulação. Além disso, verificou-se que, embora dentro do polígono da concessão exista um vértice geodésico denominado “Pedra Alta”, este projeto não constitui impedimento para as atividades geodésicas desenvolvidas pela DGT, desde que seja respeitada a zona de proteção deste marco.

Por último, a **Infraestruturas de Portugal** informou a pretensão não confina com área de jurisdição rodoviária da IP pelo que entendem não ter competência para emitir parecer relativamente ao pedido de concessão.

As respostas completas de cada uma das entidades apresentam-se no **Anexo V - Pareceres ao Pedido de Concessão C-166 Argemela**.

2.2 Antecedentes do Projeto

2.2.1 Soluções Alternativas ao Projeto

A descrição das soluções alternativas razoáveis a serem estudadas, incluindo a ausência de intervenção, deve ser realizada tendo em conta a localização e as exigências no domínio da utilização dos recursos naturais e razões da escolha em função, nomeadamente:

- Das fases de construção, exploração e desativação;
- Da natureza da atividade;



- Da extensão da atividade;
- Das fontes de emissão; e
- Das características do local.

Dada a sua natureza, o projeto encontra-se, à partida, condicionado pela disponibilidade espacial e pela qualidade dos recursos que se encontram limitados, legalmente, à área da Concessão C-166 Argemela. O contrato de concessão também estabelece o período vigência da mesma. Esta área constitui um polo de interesse mineiro com atividade comprovada desde os anos quarenta do século passado. Existem abundantes vestígios de antigas explorações mineiras de estanho, tendo, parte da área concessionada, sido intervencionada entre 1945 e 1976. Na área de intervenção, é ainda possível identificar as antigas edificações de escritórios e lavaria, e trabalhos mineiros como escombrelas, galerias e escavações.

Assim, e pelo atrás referido, não existem alternativas, nem sobre o período temporal, nem em relação à localização, do projeto de exploração de depósitos minerais metálicos de lítio, estanho e metais associados, condicionados pelo contrato de concessão, e sobre o qual incide o presente Estudo de Impacte Ambiental.

2.2.2 Identificação dos Principais Fundamentos para Rejeição/Seleção das Alternativas de Projeto

Tendo em conta a tipologia do projeto em estudo, a localização do mesmo é limitada pelo contrato de concessão e pela localização da matéria-prima, ao contrário do que poderá acontecer noutros projetos industriais onde a localização depende mais de fatores como a acessibilidade e a disponibilidade de mão-de-obra.

Dada a sua natureza, a exploração dos recursos geológicos encontra-se, à partida, condicionada pela disponibilidade espacial e pela qualidade dos recursos em si. Adicionalmente, acrescem as restrições decorrentes dos compromissos e das opções de ordenamento estabelecidas para o território nacional.

Neste contexto, e considerando os objetivos, a localização proposta é aquela que se afigura como viável, estando o promotor do projeto disposto a assegurar a adoção de todas as medidas de proteção ambiental que venham a ser consideradas necessárias para compatibilizar a atividade extrativa com a salvaguarda da qualidade de vida das populações e a preservação do património natural.

Contudo, foram avaliadas alternativas de projeto no que respeita a localizações de instalações dentro da área do complexo industrial mineiro e de técnicas e processos de construção, exploração e desativação. Isto incluiu o faseamento dos trabalhos, bem como a localização da corta, lavaria, acessos internos, instalações sociais, instalações de resíduos (estéreis e rejeitados) e outras instalações menores, tendo sido selecionadas, sem exceção, as localizações, processos e tecnologias que permitem minimizar todos os impactes ambientais negativos razoavelmente previsíveis e maximizar os impactes ambientais positivos.



3 ENQUADRAMENTO, JUSTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DO PROJETO

3.1 *Justificação da Necessidade do Projeto*

A Mina de Argemela situa-se a 15 km a Oeste do Fundão e a aproximadamente 10 km a Leste da Mina da Panasqueira.

A área denominada Argemela constitui um polo de interesse mineiro com atividade comprovada desde os anos quarenta do século passado. Existem, abundantes vestígios de antigas explorações mineiras de estanho, que terão tido início através da abertura de galerias (a três níveis nas cotas 522, 566 e 599) e o desmonte de vários filões à superfície.

Em 1956 os trabalhos mineiros foram incrementados com lavra a céu aberto e em profundidade (alargamento das galerias existentes e desenvolvimento de novas galerias), sob o controlo da Beralt Tin and Wolfram, Lda., através da sua participada EMAL (Empresa Mineira de Argemela). Foi então também montada uma lavaria e executadas sondagens de pequena profundidade, a maior das quais atingiu uma cota de 370 metros. Foram explorados filões de Quartzo subverticais com mineralização de Estanho. Os trabalhos pararam em 1961. Entre 1956 e 1961 foram produzidas 150 toneladas de SnO_2 , com uma recuperação média de cerca de 60%.

Já na década de 70, motivada pela deficiência de estanho em Portugal e a subida da cotação do minério, inicia-se nova fase de estudo da Mina da Argemela pela Direção Geral de Geologia e Minas.

No início de 1974 foi estabelecido um plano de trabalhos de prospeção geológica que leva ao levantamento cartográfico dos principais filões observáveis a céu aberto e na galeria principal da Mina. Em junho de 1975 é proposto um programa de sondagens, cumprido entre dezembro de 1976 e julho de 1979. Neste âmbito foram efetuadas três sondagens que tiveram comprimentos de 486,51 e 586 metros. Os trabalhos efetuados permitiram confirmar a continuidade das estruturas mineralizadas a grande profundidade.

Faz-se, pois, notar que parte da área concessionada foi intervencionada entre 1945 e 1976, tendo-se explorado estanho. Na área de intervenção, é ainda possível identificar as antigas edificações de escritórios e lavaria, e trabalhos mineiros como escombrelas, galerias e escavações.

Já em maio de 2006 a Beralt Tin and Wolfram Portugal, S.A. adquiriu os direitos de prospeção da área. Procedendo a trabalhos de prospeção e pesquisa, executou e estudou 8 sondagens carotadas num total de 586,35 metros sobre os quais foram efetuadas 314 amostras.

Mais recentemente, em novembro de 2011, foram concedidos à Neomina os direitos de prospeção e pesquisa de depósitos minerais de Lítio, Estanho, Tântalo, Nióbio, Volfrâmio, Rubídio, Cobre, Chumbo, Zinco, Ouro, Prata e Pirites, com o número de cadastro MN/PP/010/11.

O trabalho desenvolvido ao longo do contrato de concessão de prospeção e pesquisa entre 2011 e 2016 incluiu trabalhos de campo e de gabinete. Para além da compilação de informação antiga e de um trabalho contínuo relativo à confirmação e pormenorização da cartografia geológica existente, foram também executadas duas campanhas de sondagens carotadas, tendo sido realizadas a sua descrição, amostragem e análise química. Foi executada ainda a amostragem de filões à superfície e em antigas galerias.

Com a finalidade de se obter um melhor conhecimento dos minerais portadores de estanho (Sn) e lítio (Li) foi efetuado um estudo petrográfico que permitiu a caracterização mineralógica e geoquímica da mineralização Estanho e Lítio da Argemela.



Os trabalhos de prospeção e pesquisa realizados tiveram como principal objetivo aprofundar o conhecimento da estrutura mineralizada com vista a uma melhor avaliação do interesse económico da jazida.

A análise conjunta dos resultados obtidos conduziu ainda à execução de modelos de blocos, cálculos de recursos, ensaios metalúrgicos e estudos de pré-viabilidade.

Estes trabalhos foram decisivos para a tomada de decisão sobre o futuro próximo, nomeadamente, para o pedido de concessão de exploração que a Neomina formalizou junto do Estado Português.

Pretende a Neomina proceder à exploração do depósito, continuar os trabalhos de prospeção e pesquisa, com o objetivo de continuar a caracterização do recurso mineral. Os trabalhos a desenvolver foram e serão ainda complementados pelos necessários estudos ambientais e de valorização dos minérios.

3.2 Objetivos dos Projetos a Executar e das suas Principais Componentes

O objetivo geral do projeto é a exploração do depósito mineral da Mina de Argemela.

É pretensão da Neomina proceder à exploração do depósito, continuar os trabalhos de prospeção e pesquisa, com o objetivo de continuar a caracterização do recurso mineral. Nesse sentido, os trabalhos a desenvolver foram e serão complementados com os necessários estudos ambientais, dos quais o presente Relatório Síntese é parte integrante, e de valorização dos minérios.

3.3 Fundamentação para a Dimensão, Tecnologia e Características Adotadas

Em termos de fundamentação para a dimensão, tecnologia e características adotadas do projeto de execução, foram selecionadas as melhores técnicas conhecidas, ao nível do estado de arte, considerando a localização, período da concessão e o conhecimento atual do depósito mineral, nomeadamente, a sua abundância, geometria e a distribuição de teores, assim como a experiência, conhecimento do setor, análises e testes realizados por parte da Neomina em colaboração com prestigiadas organizações, académicas e empresariais de Portugal e mundiais. Estes aspetos podem ser melhor analisados nalguns dos pontos do capítulo 4 deste estudo.

3.4 Enquadramento do Projeto Face aos Instrumentos de Gestão Territorial, Servidões e Restrições de Utilidade Pública e de Outros Instrumentos Relevantes

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

- Instrumentos de Gestão de âmbito nacional:
 - Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (PNPOT);
 - Plano Nacional da Água (PNA);
 - Plano Rodoviário Nacional (PRN);
 - Plano Setorial da Rede Natura 2000 (PSRN 2000);



- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste (RH5);
- Instrumentos Especiais de Gestão Territorial:
- Instrumento de Gestão de âmbito municipal:
 - Plano Diretor Municipal (PDM) da Covilhã;
 - Plano Diretor Municipal (PDM) do Fundão.

Relativamente às classes de espaço envolvidas, a área de influência do presente EIA localiza-se, segundo os PDMs da Covilhã e do Fundão em três classificações de espaços: Espaços naturais e culturais, Espaço rural (entre Agro-silvo-pastoris, Florestais e Agrícolas) e Espaço para indústrias extrativas. Em termos de condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública, a área de intervenção abrange áreas da REN classificadas como “Cabeceiras de linhas de água” e “Áreas com risco de erosão” e ainda conta com uma pequena parcela afeta ao regime da RAN.

O desenvolvimento detalhado dos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) referidos acima é efetuado no descritor “Ordenamento do Território”.

3.5 Identificação das Áreas Sensíveis

Analisando a área de estudo e sobrepondo esta às áreas sensíveis definidas pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, ou às definidas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), definidas pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 julho, podemos concluir que o projeto não incide sobre nenhuma área sensível/protegida, existem, no entanto, algumas Zonas Especiais de Conservação (ZEC) na envolvente da área de intervenção do projeto. De acordo com a base de dados do SNIAmb, as áreas protegidas mais próximas da área do projeto são:

- **ZEC da Serra da Estrela:** visa a preservação das áreas mais significativas para a flora e habitats. Sítio de grande relevância botânica. É também essencial a manutenção da qualidade da água e a proteção das linhas de água;
- **ZEC da Serra da Gardunha:** visa a conservação e/ou recuperação das manchas de vegetação arbórea autóctone, bem como o condicionamento de atividades que direta ou indiretamente conduzem à redução da área da arbórea;
- **ZEC do Complexo do Açor:** visa a conservação e manutenção da diversidade florística e dos habitats, considerando a existência de espécies raras e prioritárias.

3.6 Justificação da Ausência de Alternativas de Projeto

Tendo em conta a tipologia do projeto em estudo, a localização do mesmo é limitada pelo contrato de concessão e pela localização da matéria-prima, ao contrário do que poderá acontecer noutros projetos industriais onde a localização depende mais de fatores como a acessibilidade e a disponibilidade de mão-de-obra.

Dada a sua natureza, a exploração dos recursos geológicos encontra-se, à partida, condicionada pela disponibilidade espacial e pela qualidade dos recursos em si. Adicionalmente, acrescem as



restrições decorrentes dos compromissos e das opções de ordenamento estabelecidas para o território nacional.

Neste contexto, e considerando os objetivos, a localização proposta é aquela que se afigura como viável, estando o promotor do projeto disposto a assegurar a adoção de todas as medidas de proteção ambiental que venham a ser consideradas necessárias para compatibilizar a atividade extrativa com a salvaguarda da qualidade de vida das populações e a preservação do património natural.

Contudo, foram avaliadas alternativas de projeto no que respeita a localizações de instalações dentro da área do complexo industrial mineiro e de técnicas e processos de construção, exploração e desativação. Isto incluiu o faseamento dos trabalhos, bem como a localização da corta, lavaria, acessos internos, instalações sociais, instalações de resíduos (estéreis e rejeitados) e outras instalações menores, tendo sido selecionadas, sem exceção, as localizações, processos e tecnologias que permitem minimizar todos os impactos ambientais razoavelmente previsíveis.

4 DESCRIÇÃO DO PROJETO

4.1 *Descrição da Totalidade do Projeto, Nomeadamente das Características Físicas e dos Processos Tecnológicos, e Exigências no Domínio da Utilização do Solo na Fase de Construção e Exploração*

O presente estudo surge no âmbito do pedido de concessão para a exploração da Mina da Argemela. Na indústria extrativa, a fase de funcionamento (extração e processamento) assemelha-se mais à fase de construção de uma infraestrutura civil que a respetiva fase de funcionamento, tanto pela tipologia das ações, como pelo carácter dinâmico da atividade de exploração e pela variabilidade e fatores inesperados decorrentes da geologia.

A concessão da Argemela localiza-se na freguesia de União de Freguesias de Barco e Coutada no concelho da Covilhã e nas freguesias de Silvares e Lavacolhos no concelho do Fundão (Figura 2).

O projeto de execução da Mina da Argemela levará a cabo a exploração do recurso mineral, realizada a céu aberto. Associado ao projeto mineiro, será ainda instalado, na área de concessão, um estabelecimento industrial de tratamento de minério, denominado Lavaria. Nesta unidade terá lugar o aumento do teor do minério, composta essencialmente por processos de concentração do teor no concentrado.

A Mina da Argemela terá um conjunto de espaços para armazenamento de resíduos (temporários e definitivos), onde serão instalados os estéreis (resultantes de uma pré-seleção do material escavado) e os rejeitados (resultantes do processo de concentração na lavaria).

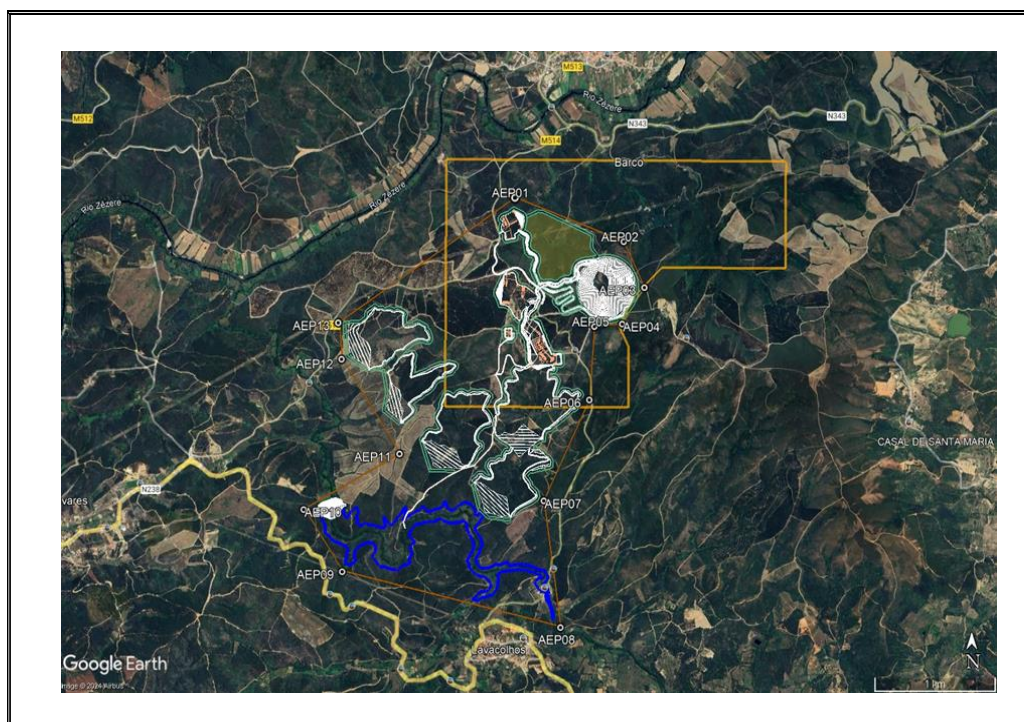


Figura 2 - Polígono que delimita a área de estudo do projeto da Mina da Argemela

A Área do Completo Industrial Mineiro (ACIM) é a área onde se realizará toda a atividade mineira e inclui: a área de lavra a céu aberto do corpo mineralizado (Corta), a área administrativa e industrial (AAI), a área social (AS), a área de britagem e lavaria (ABL), a área de depósitos de água (ADA), bem como todos os acessos internos, que interligam as áreas identificadas.

Em particular, a corta será o local de onde serão escavados, com recurso a explosivos e equipamentos mecânicos, os materiais mineralizados para posterior seleção e tratamento na lavaria. Esta apresenta forma circular, e corresponde a uma área de cerca de 21 ha. O acesso a esta, será materializado por dois acessos distintos, um exterior a esta, no seu flanco Sul, e outro interior, através de uma rampa.

Em termos geomorfológicos, a área de concessão da Argemela corresponde a uma colina bem saliente na paisagem regional - “Cabeço da Argemela” -, resultado do fenómeno de erosão diferenciada. Este corresponde a uma elevação cônica, muito bem destacada e visível, cujo ponto mais alto se situa à cota 747m. A região envolvente é caracterizada por vales profundos e bem encaixados nas formações rochosas, resultado da ação erosiva das linhas de água tributárias do rio Zêzere, que corre a cerca de 1 500m a norte da antiga mina da Argemela.

Caracterização do Depósito Mineral

O depósito mineral da Argemela encontra-se geologicamente enquadrado no bloco setentrional do Maciço Hespérico Ibérico (MHI), na Zona Centro Ibérica (ZCI). Esta zona é caracterizada por uma série de estruturas tipo *horst* e *graben*, nomeadamente a Serra da Estrela e da Gardunha, separadas pela Cova da Beira.

Na região da Beira-Baixa, afloram vários corpos graníticos hospedados por uma sequência metassedimentar siliciclástica dobrada e recristalizada sob condições metamórficas da fácies dos xistos verdes. Esta sequência metassedimentar do tipo *Flysch* de idade Pré-Câmbrica a Câmbrica, é composta essencialmente por xistos e grauvaques que corresponde ao Supergrupo Dúrico-Beirão, que se divide no Grupo das Beiras e no Grupo do Douro.

O depósito corresponde a um vasto campo de filões de quartzo subverticais, mineralizados em estanho (Sn) e lítio (Li) inseridos no importante eixo de mineralizações Góis-Panasqueira-Argemela-Segura, da província metalogenética tungsténio-estanífera do Noroeste da Península Ibérica.

A unidade geológica da região é formada por uma espessa e uniforme sequência de xistos e grauvaques não fossilíferos datados do Pré-câmbrico superior ao Câmbrico, pertencentes ao Grupo das Beiras (Figura 3).

Nestas rochas metassedimentares, estão instalados um vasto campo de filões subverticais, mineralizados em estanho (Sn) e lítio (Li), possivelmente associados a uma intrusão granítica tardi-hercínica. Os filões de quartzo da antiga mina da Argemela, mineralizados em estanho (Sn, sob a forma de cassiterite e estanita) e lítio (montebrasite), encaixados nos metassedimentos do Grupo das Beiras, apresentam possanças variáveis entre os 5 e os 100 centímetros.

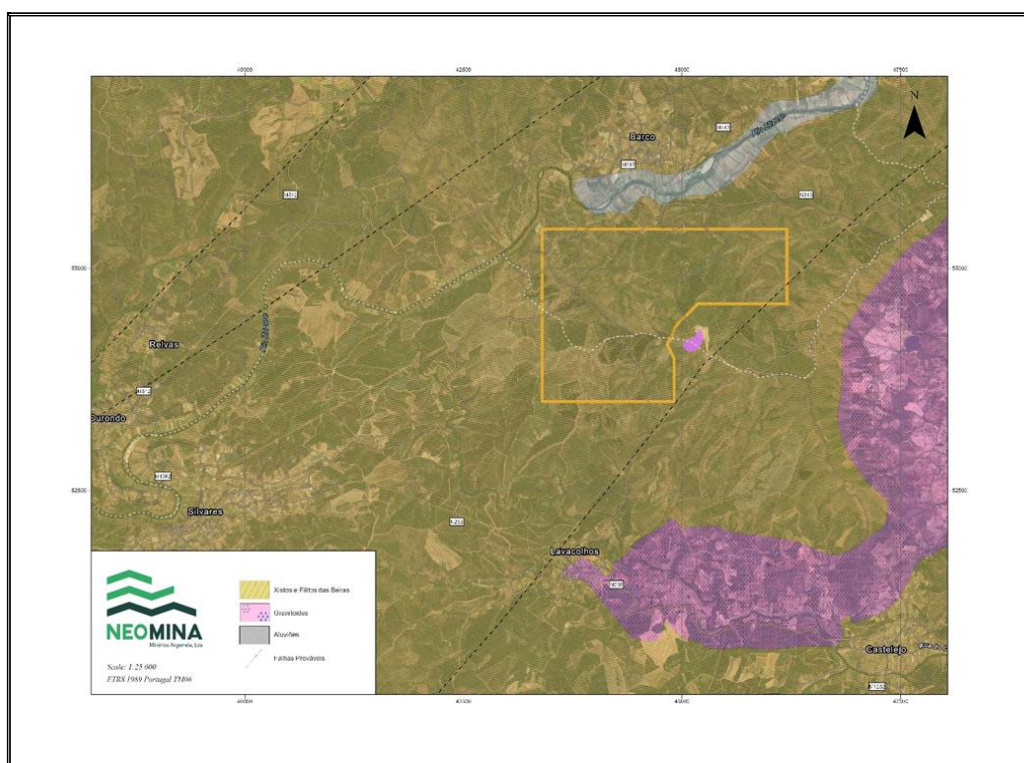


Figura 3 - Geologia regional, adaptado da Carta Geológica de Portugal 1:25 000

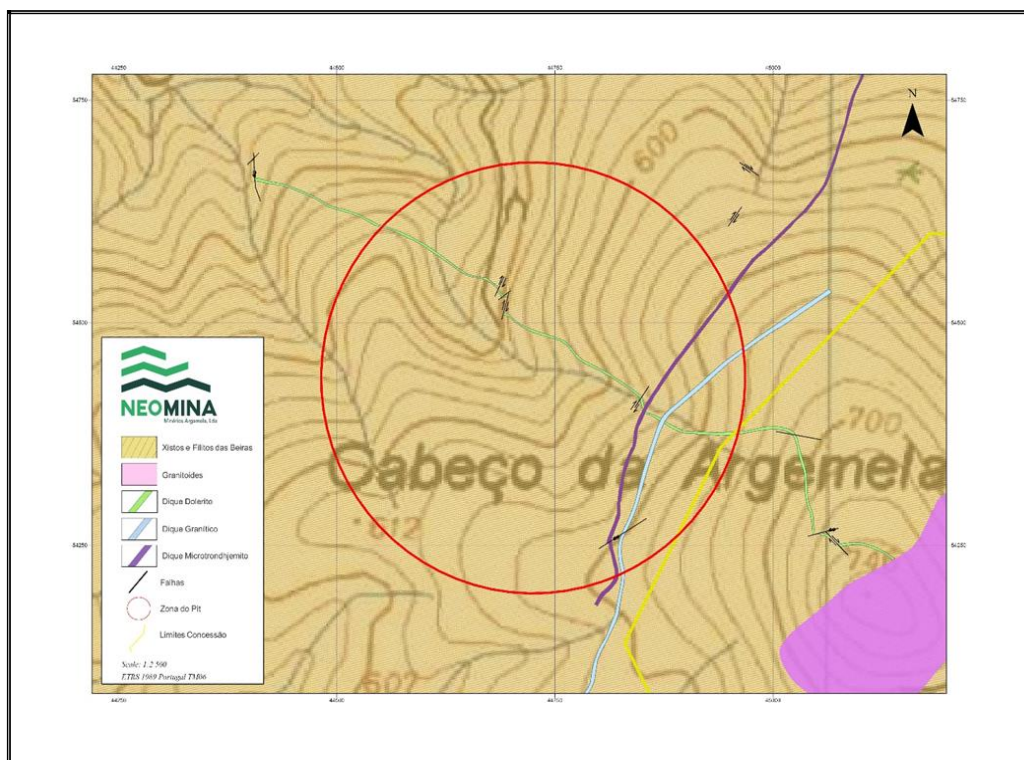


Figura 4 - Geologia da zona da corta prevista para o projeto, escala 1:2 500

O efeito da orogenia Hercínica fez-se notar nas rochas encaixantes, que evidenciam um metamorfismo regional de grau muito baixo (fáceis dos xistos verdes), transformando sedimentos pelíticos e areníticos nos atuais xistos das Beiras.

Posteriormente instalou-se um vasto campo filoniano, neste podemos identificar filões de quartzo, subverticais, mineralizados em estanho (Sn) e lítio (Li) e filões de quartzo estéreis.

Sondagens realizadas na década de 70 revelaram que este campo filoniano tem grande expressão em profundidade, tendo-se intercetado filões a mais de 300 m de profundidade. Pode-se observar ainda filões não mineralizados e dobrados, constituídos por quartzo, possivelmente originados por exsudação de sílica das rochas metassedimentares.

No que diz respeito à paragénese mineral, observada nos veios mineralizados, esta é representada na sua maioria por Quartzo, Mica branca, Cassiterite e Montebasite. Estes minerais são acompanhados por pequenas e variáveis quantidades de sulfuretos, apatite e epidoto. Os minerais do grupo dos sulfuretos onde ocorre a mineralização são essencialmente Estanite, Pirrotite e Arsenopirite e os sulfuretos que ocorrem com menor frequência são a Calcopirite, Esfalerite, Pirite, Tetraedrite-tenantite, Galena, Bismutinite e Bismuto nativo.

A mineralização de Estanho (Sn) é representada pela presença de três fases minerais, em ordem relativa de importância: Cassiterite (SnO_2), Estanite [$\text{Cu}_2(\text{Fe,Zn})\text{SnS}_4$] limitada a pequenas áreas ou partes de veios, e Natanite [$\text{FeSn}(\text{OH})_6$] como constituinte traço. Já a mineralização do Lítio ocorre essencialmente associada a estrias e veios ou em suas regiões limítrofes.

De modo a efetuar a caracterização geológico/estrutural e geotecnia do maciço desenvolveu-se uma metodologia que teve por base, não só outros trabalhos de caracterização, mas também vários métodos tecnológicos.

Regionalmente a análise de estruturas é efetuada pela interpretação da modelação de fotografia aérea e bibliografia existente e a nível local foram utilizados vários métodos, que resultaram na modelação de dados adquiridos por aerofotogrametria e levantamentos geológico/estruturais. Os procedimentos de campo realizados, auxiliaram à verificação das ocorrências e calibração das técnicas de Detecção Remota [DR] e fotogrametria utilizadas. Já o processamento e modelação dos dados serão realizados sempre que possível, com recurso à utilização de programas de código aberto.

No que concerne à hidrogeologia da região, nesta caracterização pretende-se conhecer a hidrodinâmica subterrânea local, realizar a avaliação hidroquímica das massas de água locais, determinar os riscos e previsão de eventuais impactos decorrentes da exploração e descrever o dimensionamento de uma rede e de um plano de monitorização das massas de água locais.

Tendo por objetivo a caracterização realista da geometria da corta e dos terrenos de fundação que o constituem, foram desenvolvidas um conjunto de tarefas tendo em vista a compilação dos dados necessários para a posterior análise e processamento dos resultados no software Slide3.

Para a criação do modelo geotécnico da área de corta e sua envolvente foram definidos alguns perfis 2D. Para estes perfis, selecionaram-se as sondagens interseçadas pelos mesmos e outras das proximidades.

Considerando que a amostragem de parte das sondagens foi cortada com vista à análise química, selecionaram-se, amostras representativas de rochas com diferentes graus de fraturação e diferentes valores de RQD (Figura 4/Figura 5).

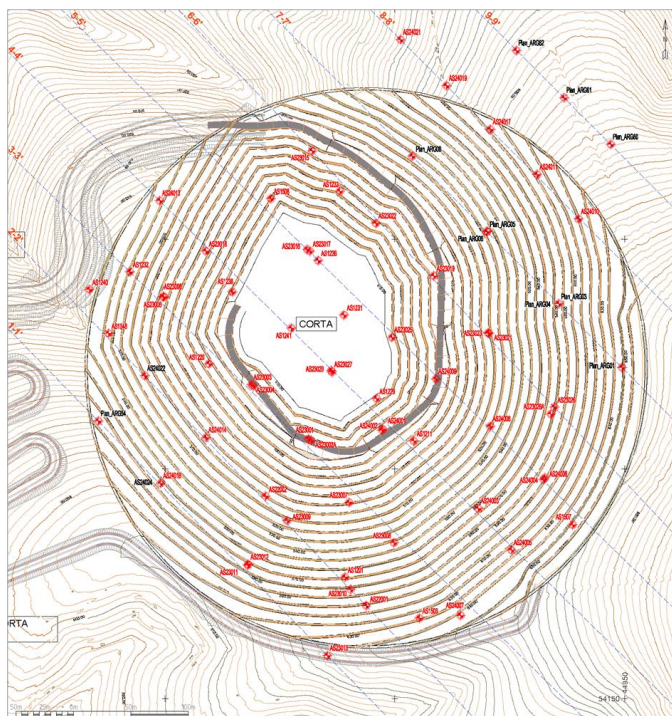


Figura 5 - Planta com a localização das sondagens e perfis geológicos interpretativos

É ainda essencial caracterizar os parâmetros geotécnicos e a geometria dos taludes da corta, que irão contribuir para a verificação de segurança à estabilidade global do mesmo e que, irão diferenciar o zonamento geotécnico para posterior modelação e análise da estabilidade.

Para a caracterização geomecânica dos terrenos, recorrer-se-á essencialmente a dois métodos nomeadamente o critério de Mohr-Coulomb ou o critério de Hoek-Brown Generalizado, de acordo com os resultados dos ensaios laboratoriais.

Em particular, a partir da determinação do peso específico aparente e porosidade são obtidos os parâmetros referentes ao peso volúmico e à porosidade, obtêm-se ainda a tensão de rotura à compressão uniaxial e através do ensaio triaxial permite a obtenção dos parâmetros de tensão de rotura nas três direções, bem como a coesão e o ângulo de atrito internos.

A partir da caracterização geológica e mecânica são representados os perfis 2D. A partir das sondagens identificadas nos perfis, tendo por base dados do comprimento, azimuth e inclinação, definem-se os limites geológicos interpretativos que, irão representar diferentes zonamentos geotécnicos. Cada zonamento será caracterizado por um conjunto de características geológicas e mecânicas que compreendem um determinado intervalo de valores semelhantes.

Na sequência desta caracterização serão geradas superfícies que irão estabelecer os limites geológicos interpretativos em 3D entre diferentes zonamentos geotécnicos e em complemento a estas superfícies será necessário também incluir a superfície com a geometria da corta.

A análise de estabilidade global da corta e dos respetivos taludes, que o constituem será realizada em modelo 3D com recurso a métodos de equilíbrio limite (por exemplo o método de Morgenstern-Price ou o método de Bishop). Para isso, irá recorrer-se ao cálculo automático, nomeadamente o software Slide3 da Rocscience.

As análises de estabilidade serão efetuadas em condições estáticas e também em condições dinâmicas, nomeadamente para a atuação do sismo característico (Figura 6).

O software permite assim a localização das superfícies de rotura e o cálculo dos fatores de segurança, sendo priorizado o valor do fator de segurança mínimo Figura 7. Também será apresentado um mapa de segurança, com indicação de uma escala para os fatores de segurança obtidos, em toda a área da corta Figura 8.

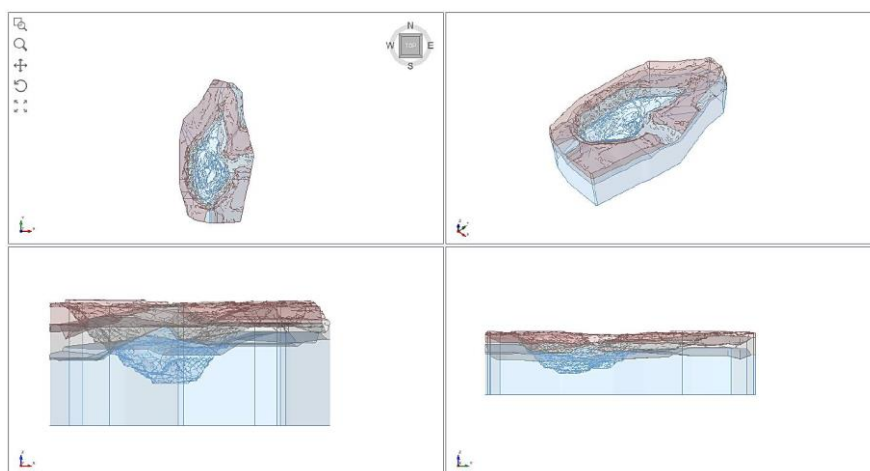


Figura 6 - Superfícies no software slide3 e atribuição das unidades geotécnicas

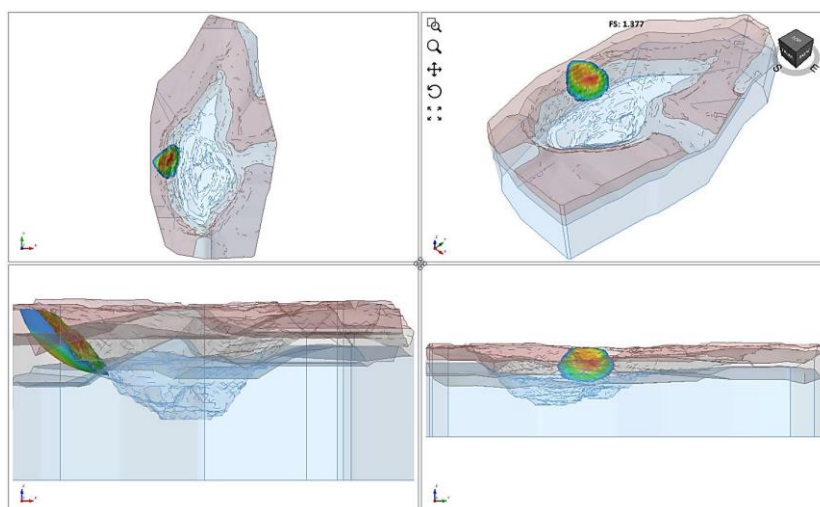


Figura 7 - Análise de estabilidade em condições estáticas com identificação da zona com a superfície de rotura correspondente ao menor fator de segurança calculado

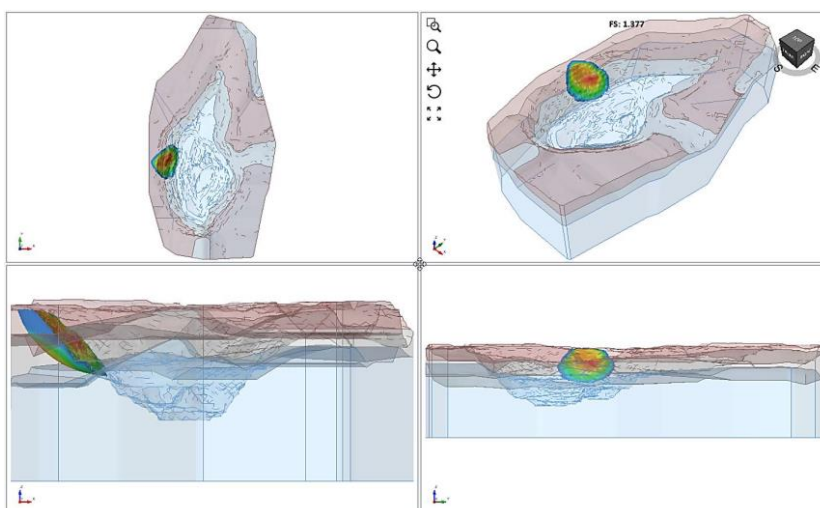


Figura 8 - Análise de estabilidade em condições estáticas com o mapeamento de toda a área da corta, de acordo com os valores dos fatores de segurança calculados

Na eventualidade da obtenção de valores de fatores de segurança abaixo dos valores mínimos regulamentados, serão analisadas a implantação de soluções de reforço nas zonas correspondentes a esses fatores de segurança.

O projeto descrito integra uma fase de construção, exploração e desativação. Na primeira fase serão desenvolvidas as infraestruturas de apoio e acessos estimando-se cerca de 2 anos para a construção dos mesmos. Na fase de exploração dar-se-á início à extração de minério da Mina da Argemela, prevendo-se que a mina opere em pleno durante 30 anos. Durante estas fase decorrerão ainda as construções das instalações de resíduos rejeitados (IRR2-IRR5). Por fim, a desativação decorrerá ao longo de 2 anos previsivelmente e levar-se-á a cabo a recuperação paisagística e a desativação das infraestruturas.

De seguida são descreve-se em detalhe cada fase e respetivos procedimentos.



4.2 *Projetos a Executar*

As unidades da indústria extrativa são peculiares e únicas nos elementos do projeto que as regulam. Podem ser elaborados projetos de execução para os sistemas de apoio e suporte à atividade (instalações, fornecimento de energia e água, acessos, etc.) no entanto, o licenciamento específico na indústria extrativa não se materializa com projetos, mas sim com planos. A variabilidade dos fatores que interferem com a produção não permite um grau de detalhe compatível com um projeto de execução de uma estrutura civil.

O projeto (ou Plano de Lavra) é dividido em várias partes, correspondendo, essencialmente, aos principais planos que o compõem:

- Enquadramento;
- Plano de Lavra;
- Plano Gestão de Resíduos;
- Plano de Segurança e Saúde;
- Outros.

4.2.1 *Inventário Mineiro e Período de Atividade*

Do conhecimento geológico é possível constatar que o jazigo mineral garante, desde já, a viabilidade económica da mina.

O inventário mineiro da mina da Argemela foi realizado tendo por base a metodologia JORC, seguindo-se todos os passos necessários à elaboração de uma reserva mineira. No entanto, dado o atual grau de conhecimento do jazigo (a densidade de sondagens apenas permitir obter um recurso inferido), ainda não se consegue definir uma reserva mineira com os critérios JORC.

Assim, o inventário da mina da Argemela apresentado neste projeto de execução, utiliza o recurso inferido para obter as quantidades e a tipologia de materiais existentes. Neste momento estão a realizar-se sondagens, log's, análises químicas e ensaios metalúrgicos que vão permitir aumentar o conhecimento deste jazigo, e emitir no futuro reservas mineiras.

As quantidades inventariadas de minério na corta da mina da Argemela, foram calculadas tendo por base a seguinte metodologia:

- Elaboração do modelo de blocos desenvolvido pela Almina, tendo por base a interpretação geológica das sondagens realizadas e as análises químicas das mesmas;
- Modelização das bancadas com 10m de altura utilizando o software Vulcan da Maptech, (altura da bancada é semelhante à dimensão do bloco);
- A modelização das bancadas foi realizada desenhando em planta polígonos à cota média de cada bancada, tendo-se individualizado três tipos de material diferente:
 - Polígonos de Minério MS de estanho e lítio (Sn/Li) com teores de Estanho acima de 0.05%Sn e teor em Lítio acima de 0.1%Li, de forma a individualizar as zonas com filões de quartzo (zonas com Montebasite e Cassiterite);
 - Polígonos de Minério de ML de Lítio (Li) com teor de Estanho abaixo de 0.05%Sn e teor Lítio acima de 0.1%Li de forma a individualizar o xisto encaixante com mineralização de Lítio (zonas com Elbaite);
 - Polígonos de Estéril com teor em Estanho abaixo de 0.05%Sn e teor em Lítio abaixo de 0.1%Li, de forma a modelizar o xisto que não contém teores significativos de Lítio e de Estanho;
- Cada bancada ficou assim subdividida em zonas consoante os três tipos de material;



- Tendo por base os polígonos desenhados foram gerados sólidos tridimensionais com 10 metros de altura (expansão do polígono desenhado 5 metros para cada lado) de forma a se ter um sólido separado para cada bancada e para cada tipo de material existente.

O desenho dos polígonos e a geração dos sólidos tridimensionais inclui já diluição entre os diversos tipos de material existentes na corta.

Após a modelização tridimensional das bancadas com os diferentes tipos de material separados, procedeu-se à avaliação das mesmas (interrogando o modelo de blocos referido acima), obtendo-se a tonelagem e o teor médio de cada um dos diferentes sólidos desenhados, tendo por base uma densidade média de 2,7 ton/m³.

Foi aplicada uma recuperação de 95% à tonelagem dos diferentes tipos de material existentes em cada bancada.

Com base nessa tonelagem recuperada foi realizado um plano de produção por tipo de material e uma estimativa de tonelagem e teor de alimentação da lavaria.

As quantidades inventariadas por nível de exploração para o minério MS (Sn/Li), para o minério ML (Li) e para o escombros, podem ser consultadas nos quadros que se seguem.

Quadro 2 - Minério MS por nível de exploração

MS - Minério de Estanho e Lítio			
Bancada	Ton	ppm Sn	ppm Li
410	33 073	1 144	1 809
420	65 999	1 413	1 649
430	87 331	1 357	1 656
440	190 331	1 119	1 900
450	435 885	1 306	1 973
460	298 472	1 146	1 971
470	399 606	1 157	1 916
480	597 448	1 126	1 845
490	594 609	1 157	1 934
500	625 172	1 201	1 985
510	660 824	1 202	1 989
520	715 359	1 185	1 931
530	788 800	1 152	1 966
540	749 285	1 214	2 010
550	696 451	1 254	2 031
560	646 467	1 254	2 082
570	609 242	1 183	2 088
580	511 080	1 203	2 092
590	428 765	1 153	2 053
600	366 790	1 139	2 074
610	311 666	1 155	2 068
620	242 110	1 098	2 037
630	141 976	990	1 860
640	64 731	853	2 124
650	45 734	839	2 007
660	13 024	930	1 905
TOTAL	10 320 231	1 183	1 990

Quadro 3 - Minério ML por nível de exploração

ML - Minério de Lítio			
Bancada	Ton	ppm Sn	ppm Li
410	5 822	480	1 868
420	46 395	410	1 510
430	107 645	420	1 522
440	297 821	299	1 860
450	487 859	288	1 830
460	794 397	313	1 607
470	826 994	314	1 587
480	1 174 036	315	1 594
490	1 256 827	369	1 622
500	1 427 774	305	1 583
510	1 408 710	379	1 588
520	1 605 474	267	1 574
530	1 327 803	367	1 629
540	1 276 138	327	1 624
550	1 420 975	322	1 591
560	1 422 704	264	1 627
570	1 365 757	287	1 607
580	1 117 382	258	1 625
590	1 112 097	382	1 539
600	964 655	449	1 477
610	718 416	226	1 430
620	554 726	157	1 357
630	428 390	248	1 492
640	211 583	108	1 174
650	128 864	95	1 259
660	109 194	19	1 220
TOTAL	21 598 439	310	1 581

Quadro 4 - Escombros por nível de exploração

Escombros			
Bancada	Ton	ppm Sn	ppm Li
410	0	0	0
420	0	0	0
430	0	0	0
440	11 109	225	836
450	29 691	242	928
460	41 041	269	881
470	28 779	263	974
480	67 560	328	914
490	131 419	270	947
500	97 918	214	894
510	294 705	301	918
520	294 705	301	918
530	670 243	263	883
540	681 750	267	898
550	586 616	259	835
560	486 751	276	840
570	442 170	263	799
580	685 570	239	872
590	559 780	250	864
600	691 699	261	829
610	658 069	258	785
620	598 744	202	844
630	474 213	141	771
640	424 230	110	749
650	215 498	107	871
660	76 777	7	91
TOTAL	8 249 038	237	840

O inventário mineiro previsto para a mina da Argemela de minério de Estanho e Lítio, totaliza cerca 32Mt, estando previsto produzir cerca de 8Mt de escombros. A capacidade de extração anual está dimensionada para um pico de 2,5 Mt/ano o que permite abastecer a Lavaria durante um período de exploração que se estima em 30 anos, com um ritmo médio de processamento muito próximo de 1Mt/ano.

4.2.2 Plano de Lavra

A ACIM onde será instalada a Mina da Argemela pode ser dividida em diversas zonas, de acordo com a sua aptidão e tendo em conta os estudos já realizados:

- Área de lavra a céu aberto do corpo mineralizado (corta);
- Área Administrativa e industrial;
- Área Social;
- Área de britagem e lavaria;
- Área de Depósitos de Água
- Acessos internos.

4.2.2.1 Ciclo de produção

O método de lavra adotado consiste no desmonte a céu aberto, em flanco de encosta, numa fase inicial, e posteriormente em poço, com avanço progressivo das cotas mais altas para as mais baixas (de SE para NW). Deste modo a exploração e recuperação paisagística poderão decorrer de forma concomitante, permitindo uma reabilitação e revitalização do espaço desafetado pela lavra, das frentes superiores para as inferiores, à medida que estas forem atingindo a configuração final de escavação.

As principais fases do ciclo de produção da mina encontram-se descritas no seguinte quadro.

Quadro 5 - Principais fases do ciclo de produção

Fases	Descrição	Equipamentos
Desmatção e decapagem	Remoção do coberto vegetal e terras de cobertura existentes. Serão realizadas em função das necessidades, nas áreas a escavar ou de instalação de equipamentos ou anexos mineiros	Bulldozers Escavadoras giratórias Pás carregadoras
Desmonte	O desmonte da rocha tem como objetivo a sua desagregação do maciço rochoso, de modo a permitir o seu transporte	Explosivos e equipamento de perfuração – <i>Wagon drill</i> (minério e estéril agregado) Escavadora (minério e estéril desagregado)
Remoção	Remoção do material da frente e transporte até ao britador primário	Escavadoras giratórias ou frontais (<i>front shovel</i>)
Tratamento	O material desmontado será sujeito a uma britagem primária que irá fragmentar o minério Na lavaria será transformado em concentrado de Estanho e de Lítio	Britador primário A lavaria será constituída por uma nave industrial que inclui processo de fragmentação, separação e de concentração.



4.2.2.2 Caracterização do método de exploração

O planeamento da infraestrutura e do desmonte do minério da Mina da Argemela foi baseado no conhecimento atual do depósito mineral, ou seja, da sua geometria e da distribuição de teores. A NEOMINA continua a desenvolver estudos de maneira a melhorar o conhecimento de todos os aspetos relevantes para o projeto.

As infraestruturas de acesso à corta contemplam duas rampas, uma de acesso ao desenvolvimento superior da corta, materializada lateralmente à corta, prevista entre as cotas 668 e 541, com um desenvolvimento de cerca de 1400m e a outra de acesso ao fundo da corta que será materializada no interior da mesma, entre as cotas 506 e 410, contando com um desenvolvimento de cerca de 643 m. Ambas as rampas terão uma inclinação de 15%.

4.2.2.2.1 Desmonte

O desmonte tem como principal objetivo a desassociação da rocha do maciço rochoso, possibilitando o seu transporte.

Conforme já referido, prevê-se que a mina seja explorada a céu aberto, sendo o desmonte da rocha realizado por meio de explosivos industriais e posteriormente desagregada e removida das frentes de trabalho.

A exploração será realizada segundo o método de bancadas em flanco de encosta até à cota 500, a partir desta cota será realizado desmonte em poço. Prevê-se uma altura final das bancadas de 8 x 10m.

A exploração prevista envolve quatro operações principais, funcionando de forma cíclica:

- Perfuração: é a primeira operação no processo produtivo na exploração a céu aberto;
- Carregamento;
- Detonação: realizadas uma vez por semana para libertar a rocha do maciço rochoso;
- Remoção: é o último passo do ciclo e tem como objetivo deslocar o material da frente de trabalho, deixando a frente livre para dar início a um novo ciclo (desmonte seguinte).

O desmonte é uma operação unitária, aplicada de forma cíclica, juntamente com outras operações complementares. O desmonte tem por objetivo a desassociação da rocha do maciço rochoso, possibilitando o seu transporte. Por sua vez, a remoção do material permite deslocar o material da frente de trabalho e transportá-lo para um britador, deixando a frente livre para novo desmonte. Já a perfuração, é a primeira operação no processo produtivo na exploração a céu aberto.

Para o projeto em análise prevê-se a utilização de um sistema de roto-percussiva. Na escolha do sistema de perfuração importa ter em consideração o diâmetro do furo e a resistência prevista da rocha. O depósito mineral em causa, está inserido em maciço rochoso classificado como xistos intercalados com filões de quartzo, com uma densidade de 2,7 kg/m³. Tendo também em consideração a altura prevista de 10 m para as bancadas e a extração anual dimensionada para um pico de 2,5 Mt/ano, considerou-se um diâmetro de perfuração de 64 mm.

Para o dimensionamento de malha de perfuração foi seguida a metodologia apresentada por *López Jimeno C. et al., 2003*, que considera os parâmetros geométricos.

Quadro 6 - Dimensionamento da malha de perfuração

Dimensionamento do diagrama de fogo

Afastamento (m)	2,3
Espaçamento (m)	2,9
Atacamento (m)	2,1
Subperfuração (m)	0,7
Comprimento da carga de fundo (m)	2,2

Do quadro anterior e assumindo a altura das bancadas de 10 m prevê-se a utilização por furo de 2,2 m de carga de fundo, 5,7 m de carga de coluna e 2,8 m de atacamento.

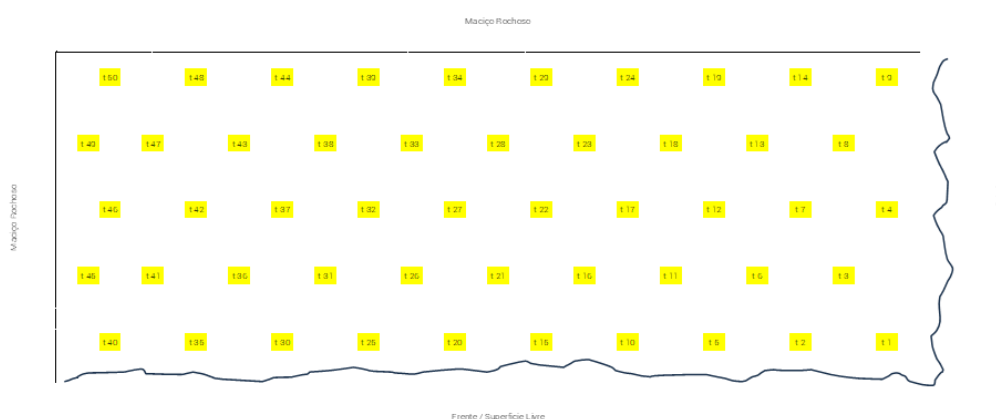


Figura 9 - Previsão de diagrama de fogo

Os explosivos previstos utilizar para a segunda fase do desmonte (carregamento) são *Senatel Powerpac* como carga de fundo e o *Senatel Magnafrac* como carga de coluna (**Anexo VI - Fichas técnicas dos explosivos**).

Uma vez que não existe experiência adquirida neste maciço rochoso, o diagrama apresentado na Figura 9 será utilizado numa primeira abordagem, no entanto o mesmo deverá ser atualizado após uma avaliação pega a pega durante a fase de exploração.

As detonações serão realizadas uma vez por semana por forma a assegurar a segurança dos trabalhadores e diminuir a perturbação para a vizinhança. Após as detonações é feita uma vistoria da frente detonada por pessoa responsável para a posterior remoção do material com o auxílio de escavadoras/giratórias e *dumpers* articulados. Os equipamentos e máquinas a usar na atividade mineira serão descritos em mais detalhe na secção 4.2.2.2.3.

O método de pré-corte será utilizado para garantir a geometria dos taludes, visando a máxima estabilidade do maciço remanescente e controlando assim os fenómenos de sobreescavação.

A nível das vibrações, provocadas pelo processo de desmonte preveem-se dois tipos de perturbações: as perturbações causadas à população local e danos em estruturas e/ou equipamentos. Contudo, a Neomina procedeu a uma análise das vibrações e procederá de modo a ter em consideração todas as limitações legais, operando de forma a cumprir todos os requisitos e assegurar a segurança de trabalhadores e população local. Serão ainda adotadas medidas de minimização e monitorização.

Além disso, e por questões de segurança e melhor controlo do explosivo optamos, nesta fase, por não instalar qualquer tipo de paiol, na área do nosso complexo mineiro. Selecionou-se para esta atividade, como empresa parceira, a Orica Mining Services Portugal, Lda, que dispõe de uma unidade de produção de explosivos no concelho de Aljustrel, que por si só garante o fornecimento das necessidades de material explosivo, quer em termos de qualidade, quer em termos de quantidade, ao longo do período de exploração da Mina da Argemela. Mais ainda, destaca-se o facto da Orica ser possuidora de um paiol de explosivos, no concelho de Castro d'Aire, dotado das melhores condições, quer em termos de armazenamento do material explosivo, quer em termos das condições de segurança.

4.2.2.2.2 *Sistemas de Extração e Transporte*

O minério e o material estéril serão extraídos da corta e transportados até à zona de stock, junto da britagem, com recurso a *dumpers* articulados 6x6 a diesel, uma vez que a sua utilização é bastante flexível no que concerne as zonas de carga e descarga.

Existem dois percursos (Figura 10), um de acesso à parte superior da corta e outro de acesso à parte inferior, descritos anteriormente. Os percursos de carga e descarga têm uma distância média de transporte (DMT) de cerca de 2500 m.

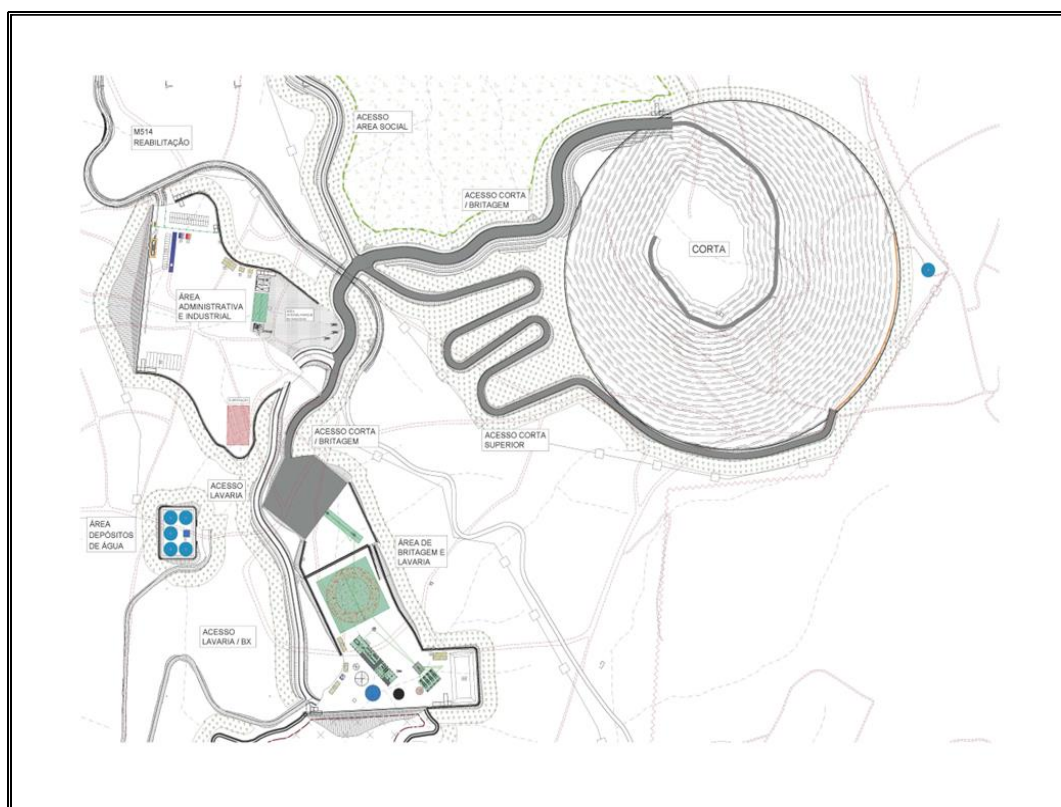


Figura 10 - Percursos entre a corta e a britagem



4.2.2.2.3 Equipamentos

A exploração da Mina de Argemela será feita essencialmente com recurso a equipamentos mecanizados, de forma a atingir uma produção anual média de 1,5 M t/ano de ROM + Escombro. O conjunto destes equipamentos, garantem-nos uma capacidade instalada de extração de material da corta de 2,5 Mt/ano (ROM + Escombro).

Para a atividade de perfuração prevê-se a utilização de uma perfuradora hidráulica, uma vez que é um equipamento de superfície compacta que facilita o deslocamento entre bancadas, para além de estar equipada com cabine, o que proporciona o conforto necessário ao operador. As características deste equipamento permitem uma gama de diâmetros de perfuração entre 51 – 89 mm e até 18,3 m de profundidade.

As operações de remoção irão decorrer com recurso a três tipos de equipamentos:

- **Pá carregadora:** com capacidade de carga de aproximadamente 23t. Este equipamento compacto permite a execução de manobras seguras em espaços reduzidos;
- **Escavadora:** que será utilizada maioritariamente para a carga de material;
- **Dumpers articulados:** com capacidade útil de aproximadamente 41t. Estes equipamentos irão assegurar o transporte do minério e do material estéril.

Para garantir a manutenção dos acessos serão utilizados dois equipamentos, uma motoniveladora para assegurar a regularização constante dos acessos e um buldózer para o desenvolvimento de cada piso, assim como equipamento de apoio à escombreira. De modo a manter as melhores condições de tráfego nos acessos e plataformas a compactação dos solos será efetuada com recurso a cilindro de rolo e pneus. Por sua vez, o conjunto trator agrícola e cisterna de 8000L será utilizado para fazer a humedificação dos solos, para posterior compactação, e para lavagem do piso dos diferentes acessos pavimentados.

Adicionalmente, serão ainda utilizados veículos de transporte para a deslocação de equipas para as respetivas frentes de trabalho. Para a manutenção dos equipamentos, essencialmente os de rastros que operam dentro da corta, projeta-se a utilização de carrinhas 4x4, com estação de serviço acoplada.

No que diz respeito ao transporte dos explosivos, o mesmo será realizado de acordo com o artigo 89º do Decreto-Lei n.º 162/90, de 22 de maio. Os produtos explosivos deverão ser transportados desde os paióis do fornecedor no dia do disparo até ao local de aplicação ou de preparação das cargas por veículo apropriado (paiol móvel).

Os principais equipamentos móveis a utilizar estão descritos no Quadro 7.

Quadro 7 - Principais equipamentos móveis

Atividade	Tipo de equipamento	Marca	Modelo	Quantidade
Perfuração	Perfuradora hidráulica	EPIROC	FlexiROC T25	3
Carga	Pá carregadora	CATERPILLAR	Tipo CAT 966	1
Carga	Escavadora/Giratória	CATERPILLAR	Tipo CAT 349	3
Transporte	Dumper Articulado	VOLVO	Tipo Volvo A45G	6
Manutenção	Motoniveladora	CATERPILLAR	CAT M140	1
Manutenção	Buldozer	CATERPILLAR	Buldozer TiPo CAT D6	1
Manutenção	Cilindro compactador	CATERPILLAR	Tipo Cat CS683 18,8ton	1



Manutenção	Tractor com cisterna 8.000L	GALUCHO	Tipo Deutz 150Cv	1
------------	-----------------------------	---------	------------------	---

O tratamento do minério implica um conjunto de processos, que vão desde a britagem do minério, processo de separação por gravimetria, uso de reagentes até ao circuito de água, aos quais estão associados diversos equipamentos de trabalho. Todos estes equipamentos são fixos e estarão localizados na área de Britagem e Lavaria.

Os equipamentos associados a cada processo estão detalhados de seguida.

Quadro 8 - Listagem de Equipamentos

Área	Código do equipamento	Identificador numérico	TAG (Rótulo)	Quantidade	Descrição
Britagem					
100-CRU	TCRA	01	100-CRU-TCRA-01	1	Crusher maintenance tower crane
	RBKR	01	100-CRU-RBKR-01	1	Crusher rock breaker
	HOPP	01	100-CRU-HOPP-01	1	Primary hopper
	GRIZ	01	100-CRU-GRIZ-01	1	Grizzly screen
	CRUS	01	100-CRU-CRUS-01	1	Primary crusher
	CONV	01	100-CRU-CONV-01	1	Primary crusher discharge conveyor
	CONV	02	100-CRU-CONV-02	1	Primary screen feed conveyor
	SCRE	01	100-CRU-SCRE-01	1	Primary screen
	HOPP	02	100-CRU-HOPP-02	1	Secondary cone crusher feed hopper
	FEED	01	100-CRU-FEED-01	1	Secondary cone crusher vibrating feeder
	CONE	01	100-CRU-CONE-01	1	Secondary cone crusher
	CONV	03	100-CRU-CONV-03	1	Secondary crusher discharge conveyor
	CONV	04	100-CRU-CONV-04	1	Secondary crusher recirculation conveyor
	MAGT	01	100-CRU-MAGT-01	1	Screen feed conveyor tramp magnet
	METD	01	100-CRU-METD-01	1	Screen feed conveyor metal detector
	CONV	05	100-CRU-CONV-05	1	Crushed ore stockpile conveyor
	CONV	06	100-CRU-CONV-06	1	Crushed ore stockpile discharge conveyor
	WEIG	01	100-CRU-WEIG-01	1	Weightometer
	WEIG	02	100-CRU-WEIG-02	1	Weightometer
	FEED	02A/C	100-CRU-FEED-02A/C	3	Crushed ore stockpile vibrating feeders
Separação de minério/ Ore sorters					



200-SOR	COMP	01A/B	200-SOR-COMP-01A/B	2	Ore sorting compressors
	SCRE	01	200-SOR-SCRE-01	1	Secondary screen
	HOPP	01A/D	200-SOR-HOPP-01A/D	4	Sorting equipment hoppers
	SORT	01A/D	200-SOR-SORT-01A/D	4	Sorting machine package
	CONV	01A/D	200-SOR-CONV-01A/D	4	Sorting equipment feed conveyors
	CONV	02	200-SOR-CONV-02	1	Sorting waste (schists) discharge conveyor
	CONV	03	200-SOR-CONV-03	1	Schists silo feed conveyor
	SCRE	02	200-SOR-SCRE-02	1	Sorting product screen
	HOPP	02	200-SOR-HOPP-02	1	Secondary cone crusher feed hopper
	FEED	01	200-SOR-FEED-01	1	Secondary cone crusher feeder
	CONE	01	200-SOR-CONE-01	1	Secondary cone crusher
	CONV	04	200-SOR-CONV-04	1	Sorting product (veins) discharge conveyor
	CONV	05	200-SOR-CONV-05	1	Secondary cone crusher discharge conveyor
	CONV	06	200-SOR-CONV-06	1	Sorting product + crushed product conveyor
	CONV	07	200-SOR-CONV-07	1	Veins silo feed conveyor
	MAGT	01	200-SOR-MAGT-01	1	Screen feed conveyor tramp magnet
	METD	01	200-SOR-METD-01	1	Screen feed conveyor metal detector
Moagem					
300-GRI	SPMP	01A/B	300-GRI-SPMP-01A/B	2	Grinding sump pumps
	BCRA	01	300-GRI-BCRA-01	1	Maintenance overhead crane
	SILO	01	300-GRI-SILO-01	1	Grinding silo
	FEED	01	300-GRI-FEED-01	1	Silo discharge belt feeder
	CONV	01	300-GRI-CONV-01	1	Ball mill conveyor
	WEIG	01	300-GRI-WEIG-01	1	Ball mill conveyor weightometer
	CYCL	01	300-GRI-CYCL-01	1	Grinding hydrocyclones

	BMIL	01	300-GRI-BMIL-01	1	Ball mill
	HPMP	01A/B	300-GRI-HPMP-01A/B	2	Ball mill discharge horizontal pumps
	BKIB	01	300-GRI-BKIB-01	1	Ball kibble
	SPMP	02A/B	300-GRI-SPMP-02A/B	2	Grinding sump pumps
Flutuação					
410-MON	SPMP	01A/B	410-MON-SPMP-01A/B	2	Montebrasite flotation sump pumps
	THIC	01	410-MON-THIC-01	1	Montebrasite flotation feed thickener
	TKFL	01	410-MON-TKFL-01	1	Montebrasite flotation conditioner
	AGIT	01	410-MON-AGIT-01	1	Montebrasite flotation conditioner agitator
	FLOT	01	410-MON-FLOT-01	1	Rougher flotation cell
	FLOT	02	410-MON-FLOT-02	1	Cleaner 1 flotation cell
	FLOT	03	410-MON-FLOT-03	1	Cleaner 2 flotation cell
	HPMP	01A/B	410-MON-HPMP-01A/B	2	Flotation tailings horizontal pump
	FPMP	01	410-MON-FPMP-01	1	Rougher concentrate froth pump
	FPMP	02	410-MON-FPMP-02	1	Cleaner 1 concentrate froth pump
	FPMP	03	410-MON-FPMP-03	1	Cleaner 2 concentrate froth pump
	BLOW	01A/B	410-MON-BLOW-01A/B	2	Flotation blower
Gravimetria					
500-GRA	SPMP	01A/B	500-GRA-SPMP-01A/B	2	Gravimetric concentration sump pumps
	HPMP	01A/B	500-GRA-HPMP-01A/B	2	Gravity feed horizontal pump
	CYCL	01	500-GRA-CYCL-01	1	Primary gravity hydrocyclones
	CYCL	02	500-GRA-CYCL-02	1	Secondary gravity hydrocyclones
	CYCL	03	500-GRA-CYCL-03	1	Tertiary gravity hydrocyclones
	CYCL	04	500-GRA-CYCL-04	1	Gravity tailings regrinding hydrocyclones
	VMIL	01	500-GRA-VMIL-01	1	Gravity tailings regrinding mill

	SPIR	01	500-GRA-SPIR-01	1	<i>Coarse rougher double spirals</i>
	SPIR	02	500-GRA-SPIR-02	1	<i>Coarse cleaner double spirals</i>
	SPIR	03	500-GRA-SPIR-03	1	<i>Fine rougher double spirals</i>
	SPIR	04	500-GRA-SPIR-04	1	<i>Fine scavenger double spirals</i>
	SHTA	01A/D	500-GRA-SHTA-01A/D	4	<i>Re-cleaner double shaking tables</i>
	HPMP	02A/B	500-GRA-HPMP-02A/B	2	<i>Gravity tailings regrinding horizontal pump</i>
	HPMP	03A/B	500-GRA-HPMP-03A/B	2	<i>Gravity hydrocyclone 2 feed horizontal pump</i>
	HPMP	04A/B	500-GRA-HPMP-04A/B	2	<i>Gravity hydrocyclone 3 horizontal pump</i>
	VPMP	01	500-GRA-VPMP-01	1	<i>Cleaner spirals feed vertical pump</i>
	VPMP	02	500-GRA-VPMP-02	1	<i>Re-cleaner shaking tables feed vertical pump</i>
	VPMP	03	500-GRA-VPMP-03	1	<i>Scavenger spirals feed vertical pump</i>
	VPMP	04	500-GRA-VPMP-04	1	<i>Gravimetric concentration tailings vertical pump</i>
	VPMP	05	500-GRA-VPMP-05	1	<i>Re-cleaner tails vertical pump</i>
	VPMP	06	500-GRA-VPMP-06	1	<i>Re-cleaner middlings vertical pump</i>
	VPMP	07	500-GRA-VPMP-07	1	<i>Re-cleaner concentrates vertical pump</i>
Desidratação					
600-DEW	SPMP	01	600-DEW-SPMP-01	1	<i>Sn concentrate area sump pump</i>
	TKFI	01	600-DEW-TKFI-01	1	<i>Sn concentrate tank</i>
	HPMP	01A/B	600-DEW-HPMP-01A/B	2	<i>Sn concentrate horizontal pumps</i>
	FILT	01	600-DEW-FILT-01	1	<i>Sn concentrate pressure filter</i>
	HOPP	01	600-DEW-HOPP-01	1	<i>Concentrate filter discharge hopper</i>
	SCRW	01	600-DEW-SCRW-01	1	<i>Concentrate filter discharge hopper screw</i>
	DRYE	01	600-DEW-DRYE-01	1	<i>Concentrate rotary drier</i>
	SPMP	02	600-DEW-SPMP-02	1	<i>Montebrasite CC area sump pump</i>
	TKFI	02	600-DEW-TKFI-02	1	<i>Montebrasite CC tank</i>



	HPMP	02A/B	600-DEW-HPMP-02A/B	2	Montebrasite CC horizontal pumps
	FILT	02	600-DEW-FILT-02	1	Montebrasite CC pressure filter
	THIC	01	600-DEW-THIC-01	1	Concentration tailings thickener
	WPMP	01A/B	600-DEW-WPMP-01A/B	2	Tailings deposit water pumps
	PONT	01	600-DEW-PONT-01	1	Tailings deposit ponton
Equipamentos para reagentes					
700-REA	SPMP	01A/B	700-REA-SPMP-01A/B	2	Reagents sump pumps
	TKRD	01	700-REA-TKRD-01	1	NaOH distribution tank
	RPMP	01A/B	700-REA-RPMP-01A/B	2	NaOH transfer pump
	TKRD	02	700-REA-TKRD-02	1	FATTY ACID distribution tank
	RPMP	02A/B	700-REA-RPMP-02A/B	2	FATTY ACID transfer pump
	RPMP	03A/B	700-REA-RPMP-03A/B	2	FATTY ACID peristaltic distribution pump
	TKRD	03	700-REA-TKRD-03	1	MIBC distribution tank
	RPMP	04A/B	700-REA-RPMP-04A/B	2	MIBC transfer pump
	RPMP	05A/B	700-REA-RPMP-05A/B	2	MIBC peristaltic distribution pump
	FLOC	1	700-REA-FLOC-01	1	Flocculant unit
Circuito de Água					
800-WAT	TKWT	01	800-WAT-TKWT-01	1	Fresh water tank
	TKWT	02	800-WAT-TKWT-02	1	Process water tank
	TKWT	03	800-WAT-TKWT-03	1	Sealing water tank
	WPMP	01A/B	800-WAT-WPMP-01A/B	2	Fresh water distribution pumps
	WPMP	02A/B	800-WAT-WPMP-02A/B	2	Process water distribution pumps
	WPMP	03A/B	800-WAT-WPMP-03A/B	2	Sealing water distribution pumps
	WPMP	04A/B	800-WAT-WPMP-04A/B	2	Fresh water deposit water pumps
	PONT	01	800-WAT-PONT-01	1	Fresh water deposit ponton



	WPMP	05A/B	800-WAT-WPMP-05A/B	2	<i>Process water deposit water pumps</i>
	PONT	02	800-WAT-PONT-02	1	<i>Process water deposit ponton</i>
Equipamentos auxiliares					
900-AUX	ANAC	01	900-AUX-ANAC-01	1	<i>Continuous analyzer</i>
	SHOW	01	900-AUX-SHOW-01	1	<i>Safety showers</i>
	LIGH	01	900-AUX-LIGH-01	1	<i>Plant lighting</i>
	ALAB	01	900-AUX-ALAB-01	1	<i>Laboratory</i>
	AIRC	01	900-AUX-AIRC-01	1	<i>Air compressor</i>
	AIRC	02	900-AUX-AIRC-02	1	<i>Air compressor</i>
	MCCE	01	900-AUX-MCCE-01	1	<i>Concentration MCC</i>
	MCCE	02	900-AUX-MCCE-02	1	<i>Crushing MCC</i>

4.2.2.2.4 Tratamento de minério

O tratamento de minério segue o fluxograma a seguir apresentado e encontra-se descrito no ponto 4.7.2 Lavaria Industrial.

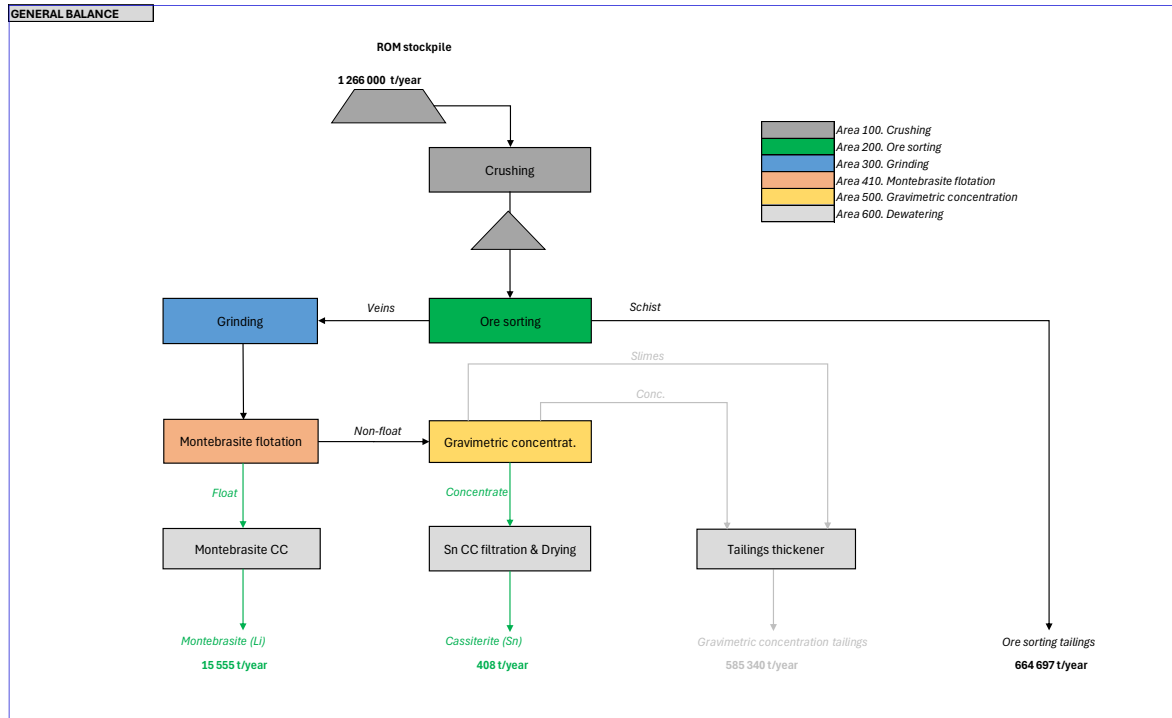


Figura 11 - Esquema de tratamento do minério

4.2.2.3 Instalações Auxiliares Anexas

De acordo com o 1º ponto do artigo 49.º do Decreto-Lei n.º 30/2021, de 7 de maio, consideram-se anexos mineiros “as instalações, oficinas ou direitos do concessionário para a realização de serviços integrantes ou complementares da exploração, mesmo que localizados fora da área demarcada.”

Para o projeto em questão estão previstas algumas instalações consideradas indispensáveis à exploração mineira:

- Escritórios, integrados na Área Administrativa e Industrial;
- Dormitórios e Sala de refeições, integrados na Área Social;
- Britagem e Lavaria (Área de Britagem e Lavaria);
- Depósitos de água industrial, localizados na Área de Depósitos de Água;
- Instalações de Resíduos Rejeitados;
- Instalação de Resíduos Estéreis;
- Barragem de Ximassas.

As instalações mencionadas estão distribuídas pelas sete zonas que constituem o projeto (Figura 12). A localização de todas as zonas foi estrategicamente planeada de acordo com a topografia do terreno de forma a causar o mínimo impacto visual possível às populações.

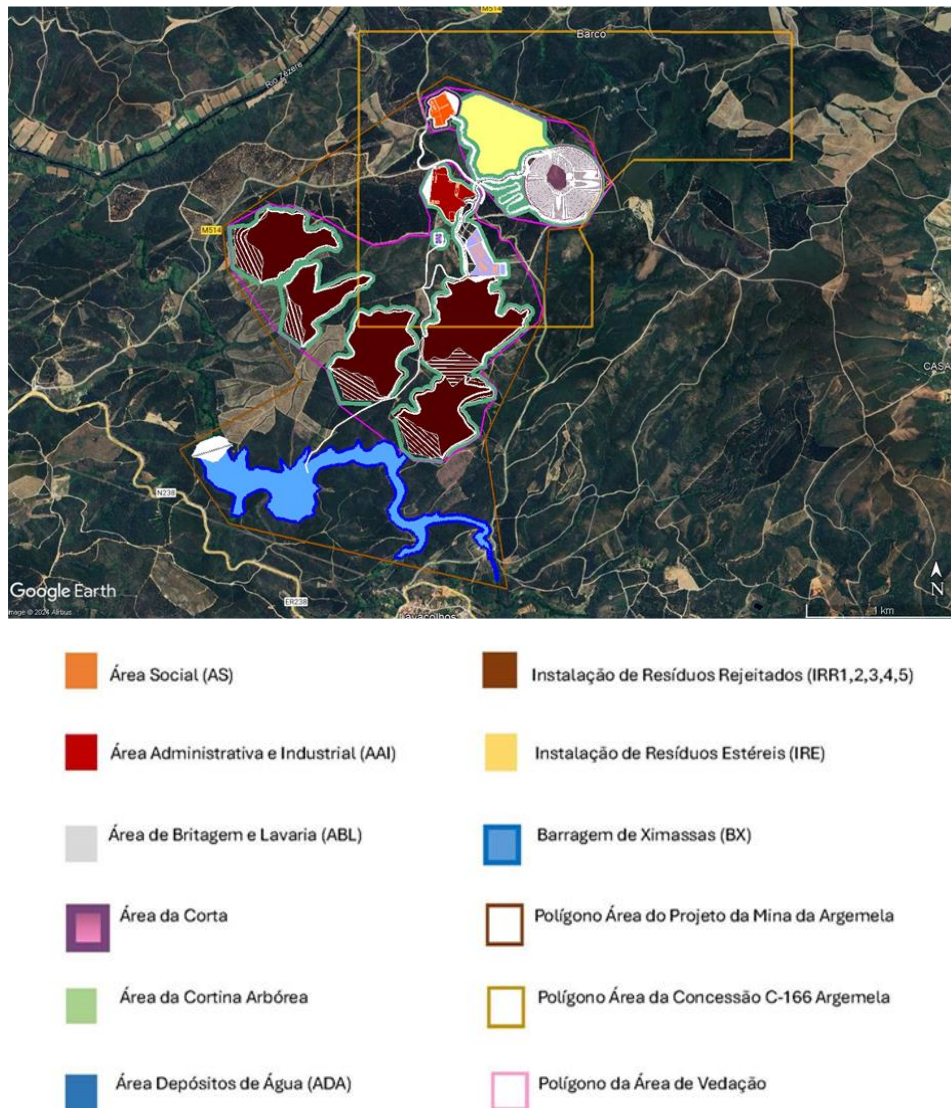


Figura 12 - Instalações auxiliares anexas

4.2.2.3.1 Área Administrativa e Industrial (AAI)

Escritórios, edifício de apoio/bastidores, vestiário/balneários, equipamentos sanitários, posto médico, área oficinal, armazém geral, área de serviço, separador de hidrocarbonetos, posto de abastecimento de combustível, balança, portaria e parque de estacionamento de ligeiros externos e internos, parque de estacionamento de pesados, subestação elétrica, dispositivos de decantação e sedimentação, fossa estanque.

4.2.2.3.2 Área Social (AS)

Sala de refeições, sala de estar, copa, dormitórios (simples e duplos) com wc, parque de estacionamento interno e externo, posto de corte, dispositivos de sedimentação e decantação, fossa estanque, depósitos para água potável, estação de tratamento de água.



4.2.2.3.3 *Corta*

Corta, rampas de acesso, depósito de água industrial para rede de controlo de poeiras na corta e restante complexo mineiro.

4.2.2.3.4 *Barragem de Ximassas (BX)*

Armazenamento de água para fins múltiplos (Uso industrial pela Neomina, e uso pela sociedade em geral para diversos fins de carácter social, recreativo, agrícola e apoio a incêndios florestais)

4.2.2.3.5 *Área de Britagem e Lavaria (ABL)*

Área de armazenamento de ROM, edifício de britagem, edifício de stockpile, edifício crivagem, edifício sorters, edifício lavaria, vários depósitos de armazenamento, escritório de apoio, wc, laboratório químico, laboratório metalúrgico, bacia de água de processo (BAP), sala elétrica, fossa estanque, dispositivos de decantação e sedimentação.

4.2.2.3.6 *Instalações de Resíduos Rejeitados (IRR 1 a 5)*

Instalações de rejeitados, resultantes do processamento do minério e rejeitados provenientes dos sorters.

4.2.2.3.7 *Instalação de Resíduos Estéreis (IRE)*

Armazenamento temporário de solos estéreis provenientes da corta, terra vegetal da decapagem das diferentes áreas de intervenção e solos locais provenientes das escavações das bacias das IRRs, da BX e respetiva albufeira.

4.2.2.3.8 *Área de Depósitos de Água (ADA)*

Área dedicada à localização de cinco depósitos de água industrial e respetivo sistema de pressurização.

4.2.2.4 *Rede de águas precipitadas e esgotos domésticos*

As águas precipitadas podem-se dividir em águas de contato e águas pluviais.

O sistema de drenagem da ACIM será constituído por valas de escoamento para águas pluviais. Estas valas serão estrategicamente localizadas nas laterais dos acessos e junto dos limites externos da exploração. Sempre que existir a necessidade de atravessar caminhos, serão utilizadas manilhas ou tubagem para direcionamento das águas.

Nas zonas mais profundas da corta onde possa existir acumulação de água, serão utilizadas bombas para direcionar as águas de contato. Caso se justifique, estas águas podem ser encaminhadas para as IRRs, sendo depois utilizadas na Lavaria e/ou rega de caminhos.

As restantes águas de contacto que possam sofrer algum tipo de contaminação com hidrocarbonetos, provenientes da zona das oficinas e zona de abastecimento de combustível, serão armazenadas e tratadas por empresa especializada, ainda a definir.

Em particular, existirá um separador de hidrocarbonetos geral na área oficial. Este será composto por três tinas e uma rampa. A água da área oficial entra na primeira tina, onde ocorre a sedimentação dos materiais pesados. Quando esta atinge a cota máxima, a água transborda para a segunda tina, onde acontece a decantação dos hidrocarbonetos, que são coletados em depósitos específicos e enviados para tratamento por operador licenciado. A água de contato é transferida por um tubo de decantação para a terceira tina, de onde é descarregada para a valeta de água e



conduzida ao dispositivo de sedimentação/decantação no estacionamento. Este dispositivo tem uma capacidade de 400m³.

A drenagem das águas de contacto será feita através de valetas no final das quais se encontram 8 dispositivos de sedimentação / decantação (2un na AAI, 2un na ABL, 2un na AS, e 2un no ACIB). Cada um destes dispositivos terá um volume de encaixe de 550m³.

O volume destes dispositivos foi dimensionado para a plataforma de maior área (AAI) e para a máxima precipitação diária registada no local (142mm/dia).

Este é composto por três tinas e duas rampas, sendo que a água de contacto recebida, entra pela primeira tina, onde se procederá a sedimentação dos materiais pesados, e só quando for atingida à cota máxima desta tina, transbordará para a tina seguinte, onde se procederá a decantação dos líquidos não mexíveis.

Todos os esgotos domésticos provenientes das diferentes áreas serão conduzidos para fossas estanques com capacidade aproximada de 160 m³ cada, que garantem cerca de 15 dias de armazenamento. Estas serão regularmente esvaziadas pelos Serviços Municipalizados (ADC Águas da Covilhã).

4.2.2.5 Sistema de Iluminação

De acordo com o nº 1 do artigo 10º do Decreto-Lei nº 324/95, de 29 de novembro, é necessário aprovar por Portaria conjunta, dos Ministros da Indústria e Energia e do Emprego e da Segurança Social, as regras técnicas sobre as prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais de trabalhos, para tal foi redigida a Portaria nº198/96, de 4 de junho. O plano de iluminação para a Mina da Argemela será desenvolvido de acordo com o artigo 13º da referida Portaria.

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

As instalações de iluminação serão estrategicamente implementadas nas áreas de exploração, AAI, ABL e AS do projeto da mina da Argemela, rede viária e passeios.

4.2.2.6 Fontes de Energia e Abastecimento de Água

4.2.2.6.1 Fontes de Energia

A alimentação e distribuição de eletricidade da Mina da Argemela será assegurada pela empresa Redes Energéticas Nacionais (REN), através do distribuidor E-redes, o qual deu a sua viabilidade de ligação, para uma potência de 20 MVA, uma vez que a área da concessão é atravessada por uma linha de 60KV, sendo para isso necessária apenas a construção um posto de seccionamento de serviço publico, localizado na AS. Assegura-se assim a continuidade da linha existente, e permitindo a derivação para a subestação da Neomina, localizada na AAI que fará a alimentação de todo o complexo industrial mineiro.

Considerando o nível de tensão disponibilizada para alimentação da indústria, a subestação elétrica (SE), que será construída, será de 60/15kV, equipada com dois transformadores de 20MVA, junto a AAI. Para atender às necessidades de alimentações elétricas e de forma a fazer face às mesmas, foi prevista uma rede de distribuição subterrânea a 15kV.

4.2.2.6.2 Abastecimento de Água

O abastecimento de água para o processo industrial da Mina da Argemela será assegurado pela captação de água a partir da Ribeira de Ximassas.

A alimentação contínua de água será assegurada pelo armazenamento desta na Barragem de Ximassas e por sete depósitos distribuídos pelas Área de Depósitos de Água, Área de Britagem e Lavaria e Corta, estes receberão a água armazenada através da conduta/estação elevatória. Inicialmente a água será bombeada diretamente para dois reservatórios intermédios e, entre estes e os depósitos da ADA, será instalada uma conduta elevatória com aproximadamente 2.050 metros de extensão e um desnível geométrico de aproximadamente 150 m.

Através da estação de pressurização e da rede de água industrial, será distribuída a água industrial a todas as unidades do complexo industrial mineiro, bem como, sairá a rede de incêndios que cobre todo o complexo.

O abastecimento de água para consumo humano será garantido pelas Águas da Covilhã (AdC), sendo esta armazenada num depósito (1200 m³) localizado na AS. Posteriormente a água será conduzida a uma pequena ETA, onde sofrerá uma pequena filtragem e desinfecção, e de seguida será bombeada, e entrará na rede de distribuição de água potável, que abastecerá todo o complexo.

Quadro 9 - Distribuição dos depósitos de água industrial e potável

Zonas do Projeto	Tipo de depósito	Quantidade	Capacidade (m ³)
Corta	Industrial	1	1 200
ADA	Industrial	5	1 200
ABL	Industrial	1	1 200
AS	Potável	1	1 200

4.2.3 Plano de Gestão de Resíduos

O Plano de Gestão de Resíduos (PGR) tem como principal função promover a gestão dos estéreis e rejeitados produzidos ao longo da exploração do depósito mineral, compatibilizando as tarefas de deposição com as atividades de lavra e de recuperação paisagística, de modo a promover, de forma gradual, o enquadramento paisagístico, ambiental e de segurança da área intervencionada.

Este plano deverá obrigatoriamente ser revisto de 5 em 5 anos e quaisquer alterações ao mesmo deverão ser comunicadas à entidade licenciadora (DGEG).

Os seus principais objetivos passam por: evitar ou reduzir a produção de resíduos e a sua perigosidade, promover a valorização dos resíduos de extração através da reciclagem, reutilização ou recuperação dos mesmos e garantir a eliminação segura dos resíduos de extração no curto e longo prazo.

A gestão destes resíduos deverá ser feita conjuntamente com a recuperação paisagística pelo que se pretende uma gestão racional dos recursos e afetação das áreas, com a criação de tipologias de



ocupação bem definidas e a revitalização e requalificação ambiental do espaço ocupado pela mina, bem como, obviamente, a minimização dos impactes ambientais.

A abordagem está em concordância com os restantes estudos desenvolvidos na mina, em particular o Plano de Lavra, e respeita a legislação aplicável.

O Plano de Gestão de Resíduos completo pode ser consultado no **Anexo VII - Plano de Gestão de Resíduos**.

4.2.4 Plano de Segurança e Saúde

No que respeita à segurança e saúde serão cumpridas as determinações do Decreto-Lei n.º 162/90, de 22 de maio, relativo ao Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras. O Plano de Segurança e Saúde (PSS) da mina dará igualmente cumprimento ao Decreto-Lei n.º 324/95, de 29 de novembro, bem como à restante legislação aplicável em matéria de segurança e saúde no trabalho.

Contendo o sector da indústria extrativa elevados riscos profissionais, o plano apresenta uma descrição da gestão da segurança e saúde dos trabalhos existentes no complexo mineiro, conforme a singularidade e especificidade da mesma, de modo a garantir as condições de segurança e saúde exigidas na execução dos trabalhos.

Em particular, apresenta-se o Plano de Emergência Interno (PEI) que define os procedimentos de atuação em caso de emergência e estabelece várias equipas de atuação, designadamente de evacuação, manutenção, primeiros socorros, combate a incêndios, entre outras.

A Neomina, ciente das suas responsabilidades sociais e de que algumas das suas atividades laborais possam comportar riscos em termos de segurança e saúde, reúne assim, neste PSS, todas as informações e indicações, que se considerem necessárias à redução do risco de acidentes de trabalho durante a respetiva atividade.

Os descritos podem ser consultados no **Anexo VIII - Plano de Saúde e Segurança**.

4.3 Localização do Projeto à Escala Local, Regional e Nacional, Identificando Concelhos e Freguesias e Respetiva Cartografia Georreferenciada

A área do pedido de concessão da exploração da Argemela localiza-se na freguesia de União de Freguesias de Barco e Coutada, no concelho da Covilhã, e nas freguesias de Silves e Lavacolhos, no concelho do Fundão, pertencentes ao distrito de Castelo Branco, sub-região das Beiras e Serra da Estrela, na região Centro.

As povoações mais próximas da área do pedido de concessão são: Paúl e Barco a Norte, Coutada a Nordeste, Telhado a Este, Castelejo a sudeste, Lavacolhos e Sul e Silves a Sudoeste.

Na Figura 13 é possível identificar a área de concessão de exploração de depósitos minerais de Lítio, Estanho, Tântalo, Nióbio, Volfrâmio, Rubídio, Cobre, Chumbo, Zinco, Ouro, Prata, Césio, Escândio, Terras Raras e Pirites requerida junto da DGEG com 403,71 há na qual serão continuados os trabalhos de prospeção e pesquisa e onde se procederá à exploração do depósito mineral.

Já na área de concessão será definida a área afeta à atividade, que inclui a área de lavra (a céu aberto) do corpo mineralizado, bem como as zonas alternativas para implantação das instalações

sociais e de apoio, incluindo o estabelecimento industrial de tratamento de minério e os aterros de gestão de resíduos.

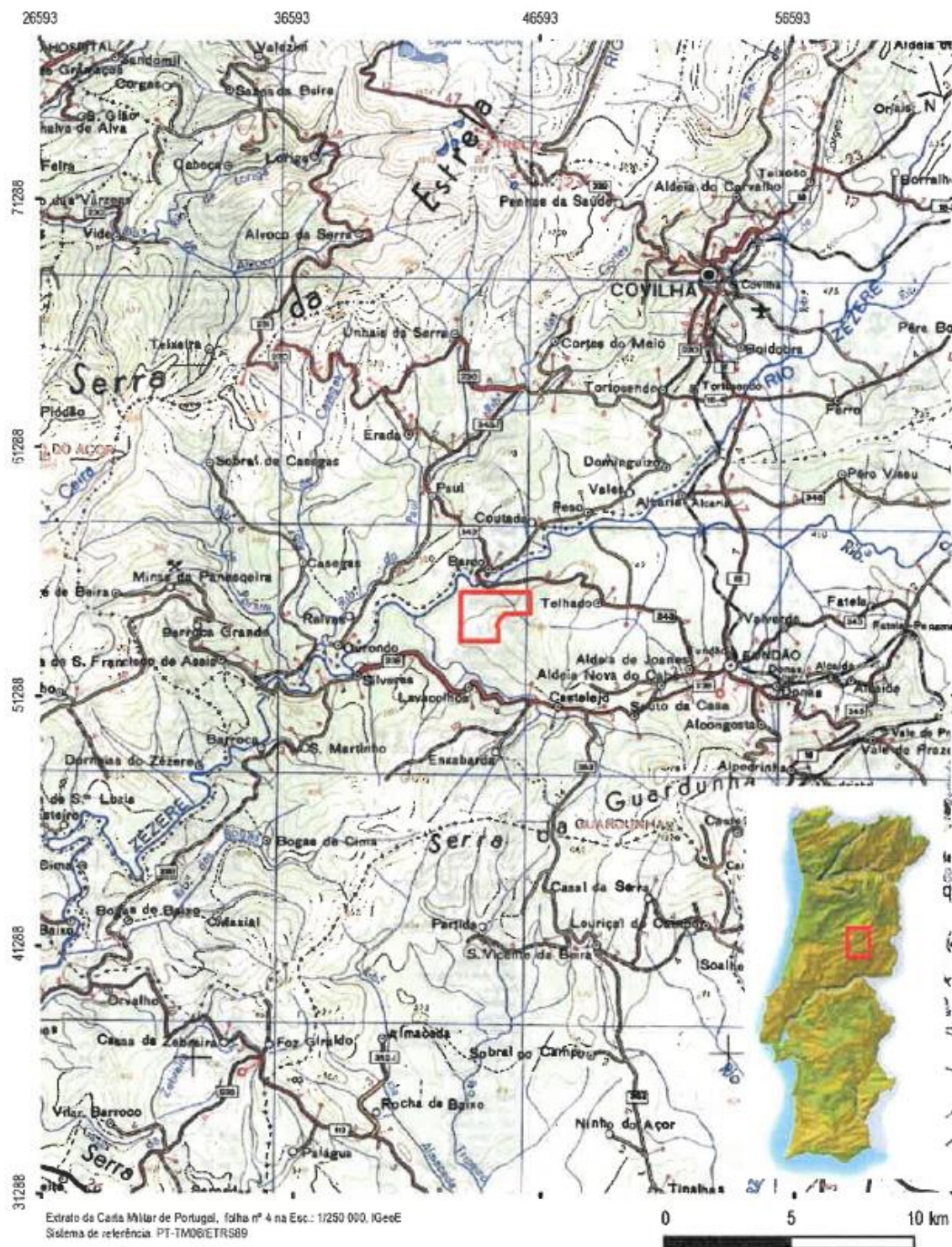


Figura 13 – Localização Regional da área de Concessão

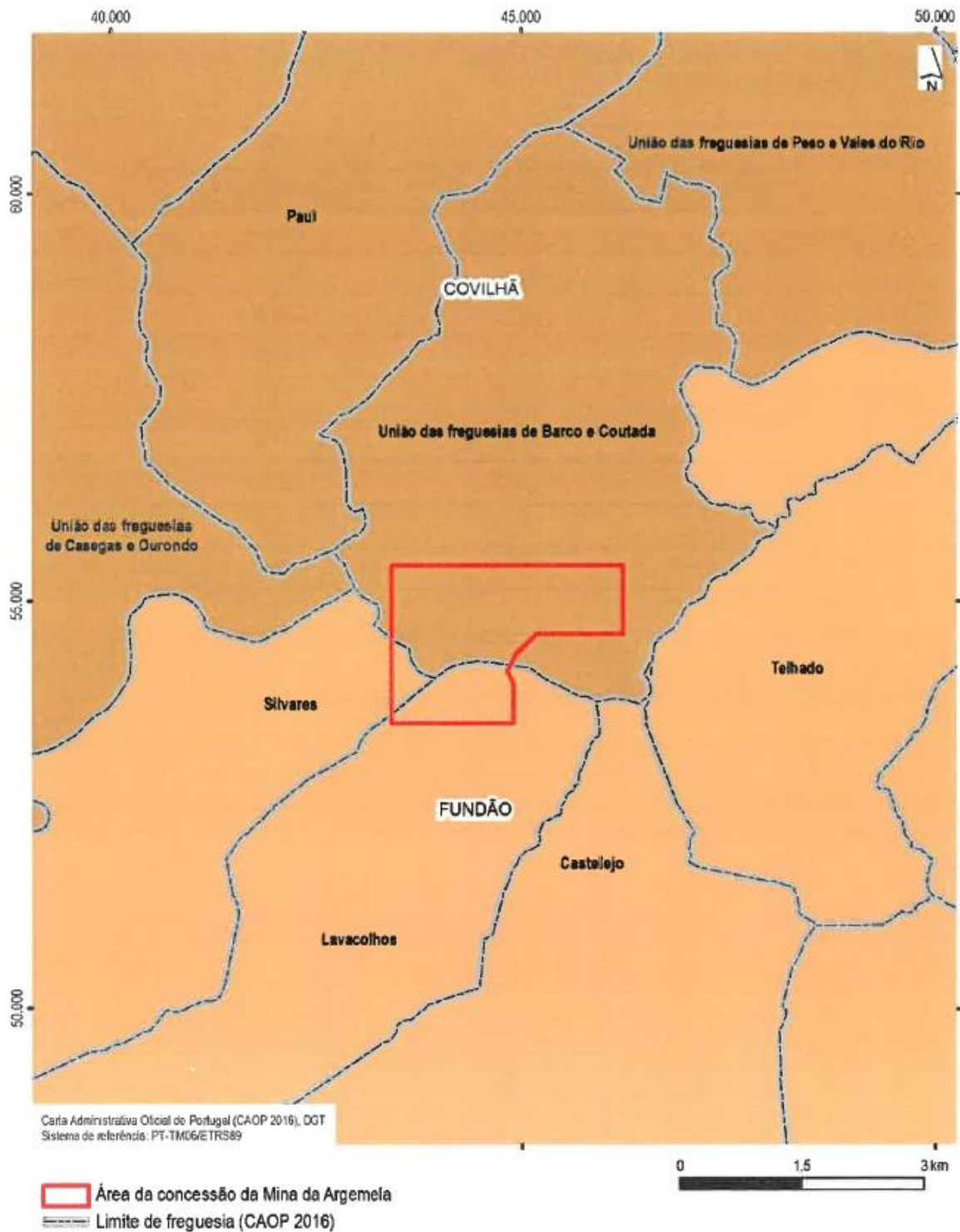


Figura 14 – Localização administrativa da área de concessão

A área de concessão encontra-se delimitada pela poligonal cujos vértices, indicados na Figura 15, apresentam as coordenadas, no sistema PT-TM06 ETRS89, constantes no Quadro 10.

Quadro 10 – Coordenadas da área de Concessão

Vértice	Meridiana (m)	Perpendicular (m)
1	43400	55440,00
2	46200	55440,00
3	46200	54600,00
4	45180	54600,00
5	44940	54360,00
6	44830	54140,00
7	44910	53980,00
8	44910	53500,00
9	43400	53500,00

As povoações mais próximas da área de concessão considerando a distância até ao centro da cortação: Paúl (5000 m a NNW), Barco (1850 m a N), Coutada (3700 m a NNE), Telhado (4200 m a E), Castelejo (4500 m a SE), Lavacolhos (3000 m a S) e Silvares (5500 m a SW).

O acesso à área do Complexo Industrial Mineiro da Mina da Argemela, efetua-se por rodovia, utilizando a rede nacional de autoestradas, desde logo utilizando o nó Fundão Sul da A 23, seguir pela a EN 18 em direção ao Fundão, na rotunda já no centro da cidade do Fundão, seguindo pela a EN 343 em direção ao Barco, passando pela freguesia do Telhado, subindo e contornado a Serra do Gomes / Serra da Argemela, pelo lado Este, até chegar ao entroncamento existente, imediatamente antes da ponte sobre o rio Zêzere no Barco, virar a esquerda utilizando a EM 514 em direção a Silvares, percorrendo cerca de 1,2km, no entroncamento, virar à esquerda para a EM514-1 e percorridos cerca de 400m encontrar-se-á à esquerda a entrada do Complexo Industrial Mineiro da Argemela. O percurso atrás descrito, tem um desenvolvimento de 18,7Km.

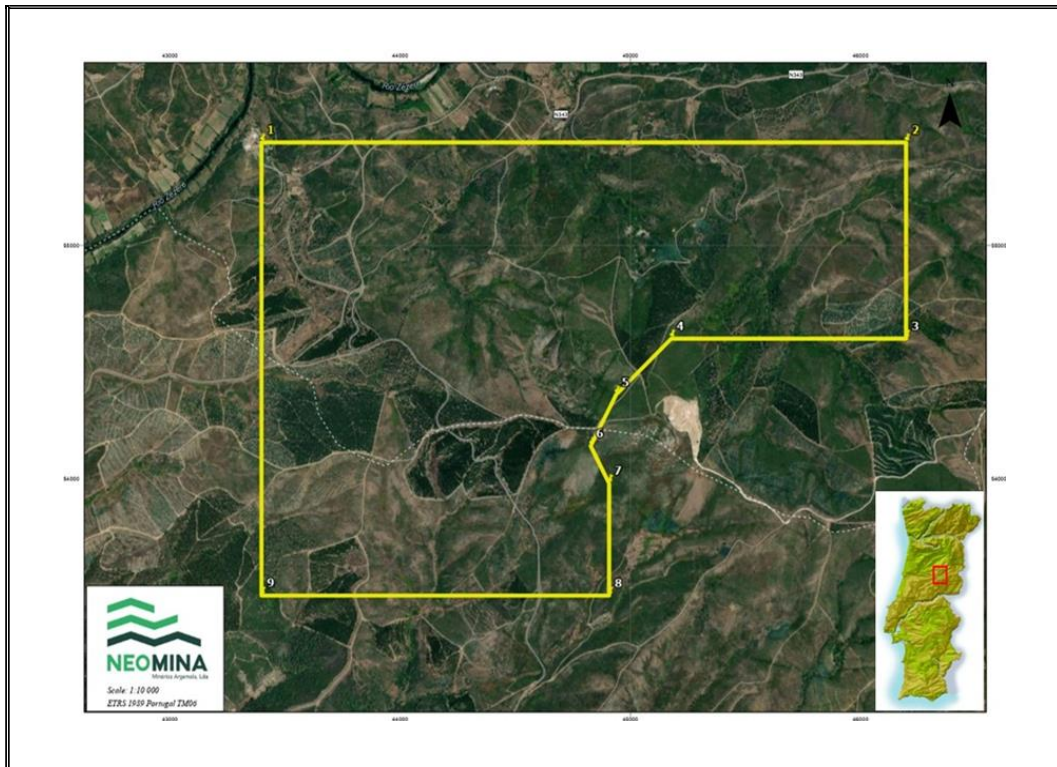


Figura 15 – Localização da área da concessão

4.4 Descrição dos Projetos Associados ou Complementares

Após uma análise e preparação detalhada do projeto de execução da Mina da Argemela, concluímos que não há necessidade de projetos associados ou complementares. Esta conclusão baseia-se nos seguintes pontos:

1. **Âmbito e Objetivos Claros:** O projeto de execução foi cuidadosamente realizado para cumprir todos os objetivos de exploração e produção de recursos de forma eficiente e sustentável. Todas as atividades necessárias, desde a extração até o processamento, estão incluídas no escopo original do projeto.
2. **Infraestrutura Adequada:** A infraestrutura necessária para a operação da mina, incluindo, por exemplo, acessos, instalações de processamento e de suporte, abastecimento de utilidades, etc. já estão previstos no projeto de execução. Não havendo assim necessidade de desenvolver infraestruturas adicionais.
3. **Impacte Ambiental Controlado:** Muitas medidas de minimização e compensação ambiental foram logo integradas no projeto de execução, garantindo que os impactes ambientais positivos sejam maximizados e que os impactes ambientais negativos sejam eliminados, minimizados ou compensados sem a necessidade de projetos associados ou adicionais. Isso inclui, por exemplo, mas não se limitando, sistemas de tratamento de água, deposição de resíduos, controlo de emissões e programas de reabilitação de áreas intervencionadas.



4. **Viabilidade Económica:** A análise económica do projeto de execução demonstra que este é financeiramente viável e sustentável por si só. A inclusão de projetos associados ou complementares poderia mesmo comprometer a viabilidade económica e aumentar os custos operacionais sem nenhum benefício adicional.
5. **Conformidade Legal:** O projeto de execução está em total conformidade com a regulamentação aplicável vigente. Todas as licenças e autorizações necessárias até à data foram obtidas com base no âmbito original do projeto.

Em resumo, o projeto de execução foi desenvolvido de forma cuidada, abrangente e autossuficiente, eliminando a necessidade de projetos associados e complementares. Esta abordagem garante a eficiência operacional, a sustentabilidade ambiental e a viabilidade económica.

4.5 Programação Temporal das Fases de Construção, Exploração e Desativação e sua Relação com o Regime de Licenciamento e de Concessão

O período de vigência do contrato de concessão iniciou-se em 28 de outubro de 2021 podendo, após segunda prorrogação chegar até um limite de 50 anos após esta data.

O plano de trabalhos da Mina de Argemela prevê a conclusão da Avaliação de Impacte Ambiental com Emissão da DIA no final do ano de 2025, e prevê-se que o processo de licenciamento esteja concluído antes da fase de entrada em exploração. A partir dessa data a fase de construção decorrerá ao longo de 2 anos com a construção das plataformas de anexos mineiros e acessos, a Instalação de Resíduos Rejeitados 1 (IRR 1), a Barragem de Ximassas, a Corta e a Instalação de Resíduos Estéreis (IRE). A fase de exploração tem uma previsão de 30 anos com início entre o final de 2027 e início de 2028 prolongando-se até ao ano de 2057. Durante esta fase, a corta estará sempre ativa, no entanto, as Instalações de Resíduos Rejeitados serão construídas periodicamente. A IRR 1 começará a servir no ano 0 de exploração, de seguida entrará em funcionamento a IRR 3 no 13º ano, a IRR 2 no 19º, a IRR 4 no 24º e a IRR 5 no 26º. Prevê-se um prazo de construção de dois anos para cada instalação. A fase de desativação está prevista para os anos de 2058 e 2059 com o encerramento da corta e da IRR 5, bem como a desmontagem de edificado e equipamentos, limpeza geral e aplicação dos planos de proteção ambiental e recuperação paisagística.

A programação temporal prevista para a execução do projeto em estudo, bem como a descrição das atividades a executar completa está disponível no **Anexo IX - Plano de Trabalhos**.

4.6 Descrição da Fase de Construção

Na fase de construção, serão desenvolvidas as infraestruturas de apoio, nomeadamente instalações administrativas e sociais, as instalações de processamento de minério e instalações de resíduos rejeitados, a barragem de Ximassas e outras, necessárias à iniciação da exploração.

Ainda nesta fase serão desenvolvidos acessos à área da corta e acessos entre as diferentes áreas do projeto. Estima-se uma duração de cerca de dois anos (2 anos) após a emissão da DIA.



4.6.1 Disposições Construtivas Gerais

No que concerne o processo de terraplanagem, definiu-se que os aterros a construir em todo o complexo mineiro serão executados com recurso a solos provenientes das escavações dos diversos acessos, que se irão construir, de ligação entre as diferentes áreas do projeto.

A Neomina estabeleceu um mapa de equilíbrio de solos dos acessos e plataformas, através do qual verificou existir um desequilíbrio no movimento de terras para a construção dos acessos e plataformas numa quantidade de 476.642 m³, pelo que irá recorrer a solos de empréstimo, provenientes da modelação dos taludes da IRR1 para suprir este défice no balanço de terras.

Inicialmente, será executada toda a desmatização, desenraizamento e decapagem do coberto vegetal numa espessura entre 0,20 m e 0,40m da área ocupada, sendo os materiais resultantes desta atividade stocados e armazenados na instalação de resíduos estéreis (IRE), para futura reutilização no revestimento de taludes e encerramento das diferentes áreas da mina.

De seguida, dar-se-á início a construção do corpo de aterro com recurso a solos proveniente das escavações do projeto e zonas de empréstimo. Os solos ou materiais a utilizar deverão estar isentos de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixo ou quaisquer detritos orgânicos, e consequentemente garantido o grau de compactação exigido.

Na construção do corpo dos aterros poderão ser utilizados todos os materiais que permitam a sua colocação em obra em condições adequadas, que garantam e assegurem por um lado a estabilidade da obra, e simultaneamente, que as deformações pós-construtivas que se venham a verificar sejam toleráveis a curto e longo prazo para as condições de serviço.

Os solos de melhor qualidade serão utilizados a um metro da cota final do aterro, de modo a assegurar a perfeita drenagem da plataforma. Já na cota inferior da base de pavimento, irá construir-se uma camada de solos de regularização de fundo de caixa, sendo a tolerância relativa à cota de projeto de +/- 1cm, após a compactação exigida.

Para dar início aos trabalhos de pavimentação, deverão ser verificadas as condições do leito de pavimento e da sua superfície nomeadamente o nivelamento e capacidade de suporte. O leito do pavimento deverá apresentar uma espessura constante definida no projeto e uma compactação relativa mínima de 95% quando referida ao ensaio Proctor Modificado e a superfície de camada deve ser regular, com inclinações transversais definidas no projeto.

Após a verificação da altimetria da camada de sub-base, dar-se-á início a execução da estrutura de pavimento.

O pavimento será constituído por uma camada base de ABGE 0/32mm com 0,20m de espessura após compactação e por uma camada de 0.15m betão hidráulico C 30/37 XF4, sendo admissível uma tolerância de +/-0,5 cm relativamente as referidas cotas.

Os materiais granulares britados devem ser produzidos em instalações de britagem adequadas, que garantam a constância das condições de produção, a homogeneidade granulométrica e o teor em água do material produzido. Desta forma, deverão existir sistemas de pulverização de água, para evitar a segregação dos materiais, na área de britagem.

Salienta-se à atenção na construção de plataformas devidamente niveladas de modo a evitar a contaminação do material armazenado durante o processo e ainda garantir a drenagem das áreas de armazenamento.



Para a camada final, o betão não será espalhado sem que tenha sido comprovado que a camada inferior tem o grau de compactação e regularidade exigido para além de estar de acordo com as cotas definidas no projeto para toda a sua área. No caso de existirem irregularidades, terão de ser corrigidas antes da betonagem.

Simultaneamente com a execução do pavimento serão construídas as valetas de plataforma, que garantirão a drenagem das águas de contacto.

Aplicar-se-ão algumas medidas de mitigação do impacte dos aterros e escavações, bem como da erosão dos taludes referidos, não só pela ação do vento e da chuva, mas também pelos ciclos de gelo e degelo. Estas medidas passam pela regularização dos taludes com recurso a balde de giratória, revestimento dos taludes com uma camada de terra vegetal de 10cm de espessura, execução de hidrossementeira com recurso a canhões de projeção, utilizando um mix de sementes apropriado ao local e será criada/mantida uma cortina arbórea de mínimo de 20m de largura e altura suficiente de modo a criar um plano que reduza a visualização do exterior para o interior das plataformas.

4.6.2 *Localização, Dimensão e Constituição das Áreas Auxiliares*

4.6.2.1 *Área administrativa e industrial (AAI)*

Esta área encontrar-se-á junto à estrada municipal EM514-1 e a entrada da Mina da Argemela será assegurada por uma entrada/portaria a instalar nesta área.

Nesta área existirão três parques de estacionamento, um externo (32 viaturas ligeiras) e dois internos (15 viaturas ligeiras e 10 pesadas), junto à portaria. Também neste local, será instalada uma balança pesada (báscula) para controlo do peso das viaturas pesadas, que entrarão e sairão da unidade industrial. A plataforma, será particamente toda em aterro de solos e enrocamento, com uma área útil aproximada de 55.587m², à cota média de 526,60m, toda ela impermeabilizada com pavimento de betão hidráulico.

A cota de 526,60m, foi a cota definida, para que todas as cotas máximas das cumeadas dos telhados, dos diferentes edifícios, que se propõe construir nesta plataforma, fiquem abaixo das cumeadas circundantes do terreno natural, diminuindo assim o impacte visual sobre a paisagem envolvente. Além desta preocupação, será sempre mantida uma cortina arbórea com uma largura mínima de 20m, em todo o contorno perimetral da plataforma.

Nesta plataforma serão instalados diversos edifícios metálicos, de dois tipos:

- De construção modular prefabricada, assente em sapatas de betão;
- Em estrutura de perfis metálicos, fundeados em sapatas de betão armado, com diferentes funcionalidades.

Todos os edifícios, serão servidos de rede de água potável, rede de saneamento, rede elétrica, e nos edifícios modulares, serão instalados aparelhos de ar condicionado devidamente dimensionados para as características de cada espaço.

De seguida apresenta-se uma descrição sucinta dos edifícios presentes nesta área:

- **Portaria:** construção modular, com um único módulo (6,00x2,44x2,86 CxLxH), junto ao portão principal de entrada;
- **Balança:** instalada a seguir à portaria, com uma área de cerca de 225,25 m² (8,50m x 26,50m);
- **Escritório principal:** em construção modular, constituído por 23 módulos (6,00x2,44x2,86 CxLxH), com sala de reuniões, gabinete do diretor da mina, wc feminino/masculino, receção, sala de espera, dez gabinetes para técnicos, uma copa, um espaço de arrumos, balneários para técnicos femininos e masculinos;
- **Edifício de apoio/bastidores:** em construção modular, constituído por 3 módulos (6,00x2,44x2,86 CxLxH), com sala ampla onde serão instalados os bastidores para servidores de rede de internet, e rede interna;
- **Posto médico:** em construção modular, constituído por 3 módulos (6,00x2,44x2,86 CxLxH), com sala ampla para prestação de primeiros socorros, sala de enfermagem, um consultório médico e wc feminino/masculino;
- **Vestiário/Balneário:** em construção modular, constituído por 2 módulos (7,50x2,44x2,86 CxLxH), com uma primeira sala ampla, com os cacifos individuais e bancos de apoio, e uma outra zona dos duches e wc;
- **Escritório de apoio à oficina:** em construção modular, constituído por 3 módulos (6,00x2,44x2,86 CxLxH), com hall de entrada, quatro gabinetes de trabalho, wc feminino/masculino;
- **Armazém geral:** constituído por pórticos metálicos que vencem a totalidade do vão (20,48x10,49x9,75 CxLxH), sendo os mesmos travados por vigas, madres e contraventamentos igualmente metálicos;
- **Subestação elétrica:** ocupa uma área de 970 m² (48,50m x 20,00m) e será objeto de um projeto execução específico;
- **Área oficial:** ocupa uma área de 10.000 m², sendo constituída por oficina, parque de máquinas, separador de hidrocarbonetos, bomba e depósitos de combustíveis e estação de serviço.

4.6.2.2 Área Social (AS)

A zona social da Neomina pretende acomodar colaboradores de fora da região. A área será junto à estrada municipal EM514, de ligação do Barco a Silves, próximo do entroncamento da estrada municipal EM514-1, que liga à praia fluvial de Lavacolhos.

Serão construídos dois acessos, um através da estrada municipal à zona de estacionamento externo da área social e um outro interno que fará a conexão às restantes áreas do complexo mineiro. Além disso, serão construídos dois parques de estacionamento.

A plataforma, será particamente toda em aterro de solos e enrocamento, provenientes das escavações da construção dos diferentes acessos, terá uma área útil aproximada de 23.816m², à cota média de 457,30m, toda ela impermeabilizada com pavimento de betão hidráulico. Nesta, serão instalados diversos edifícios de construção modular, assente em sapatas de betão.

Todos os edifícios serão servidos de rede de água potável, rede de saneamento, rede elétrica, e nos edifícios modulares, serão instalados aparelhos de ar condicionado devidamente dimensionados para as características de cada espaço.

Mais especificamente os edifícios propostos, todos em construção modular, para esta área correspondem a:

- **Edifício Social:** constituído por 11 módulos (6,00x2,44x2,86 (CxLxH)) + 3 módulos (4,00x2,44x2,86), ocupando uma área de 19,52 m x 16,00m, com uma sala de refeições, uma copa, instalações sanitárias masculino e feminino, e uma sala de estar, com ligação ao exterior;
- **Dormitórios para técnicos:** constituído por um único modulo de (6,00x2,40x2,44), apresentando um quarto com ligação ao exterior e ligação a um wc privativo. Serão instalados 30 módulos deste tipo que ocupará uma área total de 65,00m x 15,00m, ou seja 975,00m², e que permitirão acomodar 30 pessoas;
- **Dormitórios para não técnicos:** constituído por um único modulo de (6,00x2,40x2,44), e apresenta dois quartos com ligação ao exterior e ligação a um wc privativo. Aqui serão instalados 30 módulos o que ocupará uma área total de 65,00m x 15,00m, ou seja 975,00m², e permitirão acomodar 60 pessoas;
- **Depósito de água potável e estação de tratamento de água (ETA):** localizado junto ao talude de aterro da plataforma será colocado um deposito de água com capacidade de 1.200m³, que receberá a água potável proveniente da rede publica das Águas da Covilhã (ADC). Posteriormente a água será conduzida a uma pequena ETA onde sofrerá uma pequena filtragem e desinfecção e, de seguida, entrará na rede de distribuição de água potável;
- **Posto de corte da rede elétrica:** ocupa uma área de 2.450 m² (41,10m x 59,60m) e será objeto de projeto específico;

4.6.2.5 Área de Britagem e Lavaria (ABL)

Neste local serão instalados os grandes equipamentos fixos do complexo industrial mineiro da Mina de Argemela.

A área será construída em aterro com recurso aos materiais escavados nos diferentes acessos do complexo, e ainda com os materiais provenientes da escavação necessária para esta plataforma.

No total ocupará 48.491 m², e a área útil corresponderá a 38.163m². Esta área será subdividida em três plataformas, com níveis distintos, nomeadamente:

- 1ª - área útil de 8.373m² e estabelecida à cota 550,00m, será onde se armazenará o ROM proveniente da corta;
- 2ª - área útil de 7.094m² e estabelecida à cota 535,00m, irá acomodar o edifício onde de se instalará o britador primário e o moinho secundário e um primeiro nível de crivagem;
- 3ª - área útil de 22.696m² e estabelecida à cota 529,00m, onde se instalará um grande edifício de armazenamento de minério moído a <25mm, e todos os outros edifícios que constituem o complexo da lavaria.

No local construir-se-á também uma bacia de água de processo (BAP).

De seguida apresenta-se uma descrição sucinta dos edifícios presentes nesta área:

- **Escritório de apoio à Lavaria:** constituído por 3 módulos (6,00x2,44x2,86 CxLxH), com um hall de entrada, quatro gabinetes de trabalho, um deles destinado à sala de controlo da lavaria e wc feminino/masculino;

- **Laboratório químico:** constituído por 16 módulos (6,00x2,44x2,86 CxLxH), com duas salas amplas para preparação de amostras, três compartimentos fechados para equipamentos mais sensíveis, um gabinete de trabalho e wc feminino/masculino.
- **Laboratório mineralúrgico:** constituído por 5 módulos (6,00x2,44x2,86 CxLxH), com uma sala ampla para preparação de amostras, um gabinete de trabalho e wc feminino/masculino;
- **Sala elétrica:** constituído por 16 módulos (6,00x2,44x2,86 CxLxH), com uma sala ampla para montagem de toda a aparelhagem elétrica de todo o complexo da lavaria;
- **Armazém de apoio à lavaria:** constituída por pórticos metálicos que vencem a totalidade do vão (20,48x10,49x9,75 CxLxH), sendo os mesmos travados por vigas, madres e contraventamentos igualmente metálicos.

4.6.3 *Caracterização da Implementação das Instalações de Resíduos Rejeitados e Instalação de Resíduos Estéreis*

De um modo geral, a inclinação dos taludes das IRR foi adotada 1,75:1 (H:V) e para a largura do coroamento da instalação 6,0 m, permitindo a manobrabilidade dos equipamentos de compactação, durante a construção, bem como a circulação de veículos durante a operação. O maciço estabilizador destas plataformas será composto, maioritariamente, por xisto e o terreno de fundação será constituído por formações rochosas.

Em relação à IRR1, os taludes a executar resultam da escavação no interior da bacia, resultando, por conseguinte, no rebaixamento da bacia. Já para as restantes IRR (2 a 5), os materiais de aterro são provenientes do escombros resultante da exploração da corta.

A impermeabilização da IRR1, será assegurada por uma tela de impermeabilização em PEAD, colocada no paramento de montante da instalação e em toda a área da albufeira até às valas perimetrais, com o intuito de evitar o fluxo de água sob a estrutura. No caso das IRR 2 a 5 apresentam-se duas soluções distintas para a impermeabilização. Por um lado, esta poderá ser assegurada por uma tela de impermeabilização em PEAD colocada no paramento de montante da instalação e em toda a área da albufeira e, por outro, poderá apenas fazer-se a impermeabilização do paramento de montante da instalação com recurso a tela de impermeabilização em PEAD, caso os valores da campanha de prospeção sejam favoráveis.

No que se refere à IRE, esta ficará localizada imediatamente a oeste da corta, sendo delimitada pelas cumeadas dos vales circundantes e apresentando uma área de cerca de 18,5ha. Nesta instalação serão feitos depósitos provisórios, de terras vegetais provenientes da decapagem das diferentes infraestruturas a construir, para posteriormente serem utilizadas no encerramento da corta e das IRRs.

Além disso, poderão ser depositados, provisoriamente os solos locais escavados no tratamento das bacias das IRR's e também utilizados posteriormente no encerramento das mesmas, bem como, escombros provenientes da corta e raízes e espécies arbóreas abatidas na construção das diferentes infraestruturas.

A descrição pormenorizada da construção e utilização destas instalações pode ser consultada na memória descritiva do projeto, **Anexo X - Memória Descritiva e Justificativa do Projeto de Execução /Plano de Lavra da Mina da Argemela (sem anexos)**.



4.6.4 Barragem de Ximassas e Infraestruturas Anexas

4.6.4.1 Barragem de Ximassas (BX)

A Barragem de Ximassas (BX) será uma barragem de fins múltiplos, e servirá, entre outros fins, para a captação e reserva da água para a exploração mineira da Mina da Argemela e respetivo volume de encaixe.

Para a inclinação dos taludes foi adotado 1,75:1 (H:V) e para a largura do coroamento da instalação 6,0 m, permitindo a manobrabilidade dos equipamentos de compactação, durante a construção, bem como a circulação de veículos durante a operação. O maciço estabilizador será composto, maioritariamente, por xisto e o terreno de fundação será constituído por formações rochosas. O terreno onde será implantada a barragem será saneado até uma profundidade de 3m e os materiais de aterro para a execução serão provenientes do interior da IRR1, e apenas se necessário, das IRR 2 a 5.

A Barragem de Ximassas apresentará uma altura superior a 27m, pelo que a instrumentação de observação deverá cumprir o disposto no RSB para alturas entre 15-30m. Deste modo será utilizada a seguinte instrumentação: marcas de nivelamento, piezómetros de tubo aberto ou tipo Casagrande, piezómetro sem fluxo e câmaras de caudais.

Nesta fase, estima-se um consumo de água de aproximadamente 350 m³/dia, verificando-se através do estudo hidrológico realizado que se poderá observar um caudal inferior ao necessário num período até 14 dias consecutivos.

A BX será fundamentalmente uma barragem de aterro, isto é, uma estrutura construída principalmente com solos naturais, compactados em camadas sucessivas criando uma estrutura estável e resistente.

No que respeita à consideração de afluências em cheia, a segurança desta barragem é determinada pelo estabelecimento da cota de segurança de pelo menos 1,5m e pela construção de descarregadores de emergência. A BX será ainda dotada de descarga de fundo permitindo que em fase de construção da mesma os caudais sejam escoados.

O Nível de Pleno Armazenamento (NPA) será à cota 416,00m e o topo do seu coroamento à cota 417,50m. No NPA o volume estimado na albufeira será de cerca de 3,4 milhões de metros cúbicos. A área total da BX e respetiva albufeira corresponderá a 38,4ha.

4.6.4.2 Captação e elevatória da BX

Associada à BX está prevista a captação para abastecimento de água ao Complexo Industrial Mineiro da Mina da Argemela.

A captação será do tipo lateral e localizada à cota 414,00m, com um canal primário e derivação para duas células independentes, o que permite que o canal possa ser limpo apenas por varrimento do caudal da própria barragem. Além disso, a água captada será bombeada diretamente para os dois reservatórios intermédios, à cota 426,00m e um volume de armazenamento de aproximadamente 2.400 m³.

A conduta elevatória, materializada numa conduta em PEAD no diâmetro de 110 mm terá uma extensão de aproximadamente 150 m.

Entre os reservatórios de água fresca e os depósitos instalados na área de depósitos de água (ADA), será instalada uma conduta elevatória com aproximadamente 2.050 metros de extensão e um desnível geométrico de aproximadamente 150 metros. Esta, será materializada igualmente em PEAD, mas no diâmetro de 150 mm e alimentará os cinco depósitos da ADA e que, por sua vez, alimentarão toda a rede de água industrial, inclusive o depósito de água fresca da lavaria, com volume de aproximadamente 1.350 m³, perfazendo um volume total de armazenamento de 9.850m³, o que permitirá suprir sem dificuldade os 14 dias de zero caudal captado em anos de seca extrema, tal como identificado no estudo hidrológico.

4.6.4.3 Área de Depósitos de Água (ADA)

Esta plataforma corresponderá a uma área de cerca de 3.486 m², implantada à cota 566,00m, sendo o seu piso totalmente pavimentado em betão hidráulico e ladeado por valetas de água de contacto e valeta de águas pluviais. O local será acessível através da ligação à Barragem de Ximassas estando localizada a oeste da ABL.

Na área serão instalados cinco depósitos de água com cerca de 1.200m³ cada que receberão a água proveniente da albufeira de Ximassas. É através destes depósitos que será distribuída a água industrial a todas as áreas do complexo mineiro.

A construção terá em consideração a não afetação visual do marco geodésico “Pedra Alta”.

4.6.5 Caracterização das Redes de Águas

4.6.5.1 Rede de drenagem de águas precipitadas na ACIM

A drenagem de águas pluviais precipitadas na área do projeto, será tratada de duas formas distintas, as águas pluviais que se precipitem sobre as diferentes áreas/plataformas, denominadas, daqui em diante, por águas de contacto, e as águas pluviais que se precipitam sob o terreno natural adjacente, e que se conduzem às diferentes plataformas, que denominamos simplesmente por águas pluviais.

No que diz respeito às águas de contactos serão construídas valetas trapezoidais em betão hidráulico C30/37 XFA. No fim destas, serão colocados dispositivos de sedimentação / decantação, construídos em betão armado, com betão hidráulico C30/37 XF4 e capacidade de 550 m³, e que receberão todas as águas de contacto provenientes das respetivas valetas, sendo, ao todo construídas 8 unidades, distribuídas pela AAI (2), ABL (2), AS (2) e ACIB (2).

O dispositivo é composto por três tinas e duas rampas. Na primeira tina ocorrerá a sedimentação dos materiais pesados e, ao ser atingida a cota máxima, transbordará para a seguinte onde se procederá a decantação dos líquidos não mexíveis. A passagem para a tina final será feita através de um tubo de decantação, nesta estará instalada uma bomba de grande caudal tipo Grundfos S1.80.200.650.4.66H.C.432.G.N.D.511, que bombará estas águas, para a IRR em serviço.

Através das duas rampas, e com recurso a pá carregadora, serão retirados os resíduos acumulados e depositados na IRR em serviço. No caso das águas de contacto, chegarem a estes dispositivos contaminadas com hidrocarbonetos, estes, serão separados, recolhidos e enviados para operador licenciado, para tratamento.



Além disso, as águas de contacto armazenadas serão usadas para lavar plataformas e acessos, reduzindo as poeiras, com o auxílio de um trator com cisterna. Águas acumuladas em áreas profundas da corta serão direcionadas por bombas e, se necessário, encaminhadas para bacias de decantação e poderão ser usadas na lavaria, rega de caminhos ou enviadas para a instalação de resíduos rejeitados (IRR) em serviço.

As águas pluviais que precipitam sob o terreno natural adjacente serão captadas por valetas em meias canas de betão, divididas em valas de crista de talude, valetas de banquetas e de pé de talude. Estas águas serão direcionadas para a linha de água natural mais próxima, com o uso de valetas de descida de talude e dissipadores de energia. Em locais de interseção das linhas de água, serão construídas passagens hidráulicas (14) constituídas por caixa de entrada de betão armado de secção 1,50m x 1,50m e h variável, corpo constituído por tubos de betão armado de diâmetro interior de 1,00m e boca de saída em aterro também em betão armado. Quando existirem várias linhas de água, será instalado um coletor de tubos de betão armado, com caixas de visita a cada 25 metros, e a descarga será feita através de um canal de descida em escada, em betão armado, com betão hidráulico C30/37 XF4, conforme as especificações do projeto.

4.6.5.2 Rede de esgotos domésticos

Os esgotos domésticos serão originários das AAI, ABL e AS. Estes serão conduzidos através de uma rede de tubos PVC e caixas de inspeção/visita, para fossas estanques construídas em betão armado, com capacidade de aproximadamente 160m³ cada, assegurando 15 dias de armazenamento. Estas serão regularmente esgotadas pelos Serviços Municipalizados (ADC Águas da Covilhã).

4.6.5.3 Rede de água potável

A água potável para o complexo industrial mineiro será fornecida pela rede pública das Águas da Covilhã. O ponto de entrega será próximo ao talude de aterro da plataforma da Área Social, onde será instalado um depósito de 1.200 m³. A água será então filtrada e desinfetada numa pequena ETA localizada junto do depósito. Após o tratamento, a água será bombeada para uma rede de distribuição em tubos de PEAD de alta densidade, que abastecerá os edifícios nas áreas Social (AS), Industrial e Administrativa (AAI), e Britagem e Lavaria (ABL).

4.6.5.4 Rede de água de controlo de poeiras

Para minimizar o impacto da emissão de poeiras no complexo industrial mineiro, será criada uma rede de água dedicada ao controlo de poeiras. Esta, será construída com recurso a tubos de PEAD de alta densidade e incluirá um tanque circular no topo da corta, que receberá água industrial da BX.

Desta forma, o controlo será realizado em três níveis:

1. **Durante o Desmonte com Explosivo:** Uma rede de aspersores de grande caudal será usada para criar uma cortina de água que reduz a poeira no momento da explosão.
2. **Ao Longo dos Acessos:** Aspersores serão colocados ao longo dos acessos e ativados para controlar as poeiras sempre que necessário.



3. **Sistema de Lava Rodas:** Serão instalados sistemas de lava rodas na saída da corta, tanto na parte inferior quanto na superior, e outros nas saídas da zona de armazenamento e da área oficial. Estes serão reposicionados conforme necessário à medida que a exploração avança.

Além disso, um trator com cisterna de água com aspersor será usado para a lavagem periódica das plataformas e acessos, conforme necessário.

4.6.5.5 Rede de água industrial

Esta rede que será materializada em PEAD PE100 PN 10 DN 110, cobrirá toda a área do CIM, tendo a sua origem na ADA e sendo esta rede pressurizada através de bomba tipo Grundfoss SEV.80.80.110.2.51D.

4.6.6 Caracterização da rede de iluminação

O plano de iluminação para a mina da Argemela será desenvolvido de acordo com o artigo 13º da Portaria nº198/96 de 4 de junho.

Os locais de trabalho irão dispor de iluminação natural adequada sempre que possível. Caso não se disponha de luz natural suficiente ou inexistente, esta será complementada e/ou substituída por luz artificial. Mais ainda, as instalações serão estrategicamente implementadas nas áreas de exploração, AAI, ABL e AS do projeto, rede viária e passeios.

4.6.6.1 Rede de iluminação exterior

A iluminação exterior viária e de apoio à indústria foi planeada com os seguintes objetivos: garantir a segurança das pessoas e facilitar a circulação de veículos e equipamentos industriais, atender às necessidades funcionais em situações de manutenção ou trabalhos noturnos, promover economia de energia, limitar a poluição luminosa, facilitar a manutenção dos equipamentos e assegurar a integração arquitetónica da iluminação com o ambiente.

Para esta iluminação, foram considerados dois tipos de iluminação: iluminação normal e iluminação de emergência, sendo esta última instalada apenas nos corredores dedicados aos pontos de encontro. Já na iluminação de apoio às áreas da indústria, foram considerados três tipos: iluminação normal, iluminação de trabalho e iluminação de emergência, também restrita aos corredores dos pontos de encontro.

A iluminação normal tem como objetivo permitir que os operadores circulem com segurança durante a noite, tanto a pé quanto em viaturas. Para isso, as vias de acesso serão iluminadas de maneira a garantir uma boa visibilidade dos limites da instalação. Para a iluminação de emergência os equipamentos utilizados serão semelhantes aos da iluminação normal, mas serão alimentados por um circuito específico com fonte ininterrupta de energia (UPS), garantindo que, em caso de falha, os operadores possam sair da instalação em condições seguras. A iluminação de emergência, além de assegurar o deslocamento seguro dos técnicos, também permitirá a captação de imagens por meio do sistema de CCTV.



4.6.6.2 Rede de iluminação interior

A iluminação interior da instalação foi planeada com o objetivo de garantir a segurança das pessoas e equipamentos, atender às necessidades funcionais em situações de manutenção ou trabalhos noturnos, promover a economia de energia, limitar a poluição luminosa, facilitar a manutenção dos equipamentos e assegurar a integração arquitetónica adequada. Deste modo, foram considerados três tipos de iluminação: normal, de trabalho e de emergência.

A **iluminação normal** tem como finalidade iluminar os edifícios e contentores, permitindo que os operadores realizem suas atividades em condições seguras. O seu controlo é feito manualmente, através de interruptores e botões, ou de forma automática, por sensores de movimento e estará conectada aos Quadros de Iluminação.

A **iluminação de trabalho** visa reforçar a luz em áreas específicas onde os operadores necessitem de mais iluminação para executar suas tarefas com segurança. O controlo desta iluminação é manual, feito por disjuntores ou botões de pressão. Os disjuntores estarão localizados nos Quadros de Iluminação, enquanto os botões de pressão estarão em caixas de comando posicionadas estrategicamente pela instalação.

A **iluminação de emergência** prevê a instalação de kits de emergência com autonomia de uma hora em alguns aparelhos de iluminação normal, além de blocos autónomos montados nas portas. Esta iluminação garante que, em caso de falha de energia, os operadores possam sair dos edifícios ou contentores com segurança. Ela permanecerá ativa durante o período de autonomia dos kits ou até o retorno da energia, seja da rede elétrica ou de geradores de emergência. O controlo será automático, através dos kits, e será gerido pelo Quadro de Iluminação.

4.6.6.3 Fontes de energia

A Neomina, por estar localizada sob uma linha de 60kV, optou por contactar a E-REDES, que viabilizou uma ligação para uma potência de 20MVA. Para isso, será construído um Posto de Seccionamento (PS), propriedade da E-REDES, que garantirá a continuidade da linha de 60kV e a derivação para a subestação da Neomina. O PS será instalado na AS, com acesso direto da via pública. A alteração da linha de 60kV e a construção do PS serão licenciadas pela E-REDES, mas executadas pela Neomina sob supervisão da distribuidora.

A subestação elétrica (SE) será de 60/15kV, equipada com dois transformadores de 20MVA, com garantindo a continuidade em caso de falha ou manutenção. A SE será localizada próxima à AAI, ficando centralizada em relação às cargas que irá alimentar, e próxima ao departamento de manutenção, responsável pela sua operação. A conexão entre o PS e a SE será feita por cabo subterrâneo de 60kV.

Para atender às diversas áreas da instalação, foi projetada uma rede de distribuição subterrânea de 15kV, partindo da SE e alimentando os postos de transformação e seccionamento próximos às cargas de cada área. A partir desses postos, serão alimentadas as cargas do processo industrial e dos serviços auxiliares.

4.6.7 Planeamento dos acessos do complexo industrial mineiro

4.6.7.1 Acessos externos e internos

Foram projetados dois tipos de acessos no complexo mineiro, os externos e os internos, os externos garantem a ligação do complexo com o exterior, utilizando a rede rodoviária existente, mais propriamente através da EM 514 e a EM514-1, e os internos que permitirão circular em toda a área do complexo mineiro, sem necessidade de utilizar a rede de caminhos e estradas municipais existentes, pelo que para tal, se projetou a construção de uma passagem inferior no acesso de ligação da corta à área de britagem e lavaria, sob a estrada municipal EM514-1, de ligação à praia fluvial de Lavacolhos, passagem inferior.

Os acessos externos incluem o acesso à portaria e o acesso à entrada da área social.

A entrada no complexo industrial será efetuada pelo acesso à portaria que liga a EM514-1 existente, à Área Administrativa e Industrial (AAI), apresenta um desenvolvimento de cerca 27,00m, com o perfil transversal tipo composto por 1,00m valeta de água de drenagem pluvial + 1,50 de passeio + 8,00m de faixa de rodagem + 1,50m de passeio + 1,00 m valeta água de drenagem pluvial. Este, será revestido com um pavimento composto de 15cm de betão betuminoso na camada de desgaste, 20cm de ABGE na camada de base, ladeado por lancil de passeio, ambos em betão hidráulico. Irá ainda apresentar uma inclinação longitudinal máxima de 0.20% e uma velocidade de 15km/h.

No acesso à área social optou-se por projetar uma pequena rampa, que liga os parques de estacionamento da área social à EM514, garantindo também assim, um acesso independente e externo ao complexo industrial mineiro. O acesso ao posto de corte da rede de alta tensão também se fará por este acesso. Este, apresentará um desenvolvimento de cerca 46 m, com o perfil transversal tipo composto por 0,50m de berma com separador de betão tipo New Jersey + 6,00m de faixa de rodagem + 0,50m de berma com separador de betão tipo New Jersey, conforme se ilustra no Quadro 11 a seguir. Será ainda revestido por um pavimento composto de 15cm de betão betuminoso na camada de desgaste, 20cm de ABGE na camada de base. Tal como no caso anterior a velocidade permitida será de 15km/h, no entanto a inclinação longitudinal máxima corresponde a 14,60%.

No que se refere aos acessos internos, estes irão interligar todas as áreas do complexo, tendo por base a preocupação na redução de ruído, redução de emissão de poeiras e o impacto visual. Estes acessos foram projetados, praticamente na totalidade da sua extensão, em perfil de escavação e, tal como para os restantes acessos, serão ladeados por uma cortina arbórea com uma largura mínima de 20m.

De seguida apresenta-se a descrição sucinta dos acessos internos:

Quadro 11 – Caracterização dos acessos internos

Acesso	Desenvolvimento (m)	Perfil transversal	Revestimento	Velocidade (km/h)	Inclinação longitudinal (%)
Lavaria	495,00	Banqueta técnica de 3,00m + 1,50m valeta de água de contacto + 6,00m de faixa de rodagem + 1,50 m valeta água de contacto	Camada de desgaste: pavimento composto de 15cm de betão hidráulico;	15	15

Acesso	Desenvolvimento (m)	Perfil transversal	Revestimento	Velocidade (km/h)	Inclinação longitudinal (%)
AAI	70,00	Banqueta técnica de 3,00m + 1,50m valeta de água de contacto + 14,00m de faixa de rodagem + 1,50 m valeta água de contacto	Camada de base: 20cm de ABGE		9
Corta inferior /britagem	985,00	1º perfil - 1,50 m valeta de água de contacto + 9,00m de faixa de rodagem+1,50 m de valeta de água de contacto; 2º perfil - 3,00m de berma técnica + 1,50m de valeta de água de contacto + 6,00m de faixa de rodagem (separador New Jersey) 8,00m de faixa de rodagem + 1,50m de valeta de água de contacto.			15
Corta superior	1400	1,50m de valeta de água de contacto + 7,00 m de faixa de rodagem + 1,50m de valeta de água de contacto			15
Rampa fundo da corta	643,87	largura variável, consoante a sua posição relativamente aos taludes das bancadas, sendo sempre garantida uma largura mínima de 6,00m	-	10	15
Área social	543	3,00m de berma técnica + 1,50m de valeta de água de contacto + 6,00m de plataforma+1,50m de valeta de água de contacto	Camada de desgaste: pavimento composto de 20cm de betão hidráulico; Camada de base: 20cm de ABGE	15	15
Lavaria à BX/ADA	455	0,50 de berma revestida a betão + 4,00m de plataforma + 0,70m de valeta de drenagem de água pluvial + 1,00m de berma	Camada de base: 15cm de ABGE, ladeado por duas valetas de água de drenagem pluvial, em betão hidráulico.	15	15
BX-ADA	2040	0,50 de berma revestida + 4,00m de plataforma + 0,70m de valeta de drenagem de água pluvial + 1,00m de berma	Camada de base: 15cm de ABGE	10	22

4.6.7.2 Estrada municipal EM 514-1

O acesso ao complexo industrial mineiro da Mina da Argemela, será garantido através da estrada municipal EM 514-1.

Dado o incremento e o tipo de tráfego, que esta estrada passará a ter, a Neomina propõe corrigir o seu traçado, suavizando algumas curvas, reforçando a estrutura de pavimento existente e reforçando também todo o sistema de drenagem, quer da drenagem de plataforma, quer da drenagem transversal profunda, sendo ainda necessária a construção de um muro de suporte de terras em “gabion”, entre os PK 0+130 ao PK 0+175.

Esta apresentará um desenvolvimento de cerca de 862m, com o perfil transversal tipo composto por 1,00m valeta de drenagem de águas pluviais em betão hidráulico + 1,00m de berma pavimentada + 6,00m de plataforma pavimentada + 1,00m berma pavimentada + 1,00m de valeta em betão hidráulico. Um pavimento composto de 15cm de betão betuminoso na camada de desgaste, 20cm de ABGE na camada de base e ladeado por valetas de drenagem de águas pluviais em betão hidráulico. A velocidade permitida será de 15km/h, à semelhança dos restantes acessos.

Além disso, propõe-se a criação de uma passagem inferior sob a EM 514-1 de modo a garantir os acessos internos no complexo industrial mineiro. Esta passagem situar-se-á na EM 514-1, sensivelmente ao PK 0+700.00 (Figura 16).

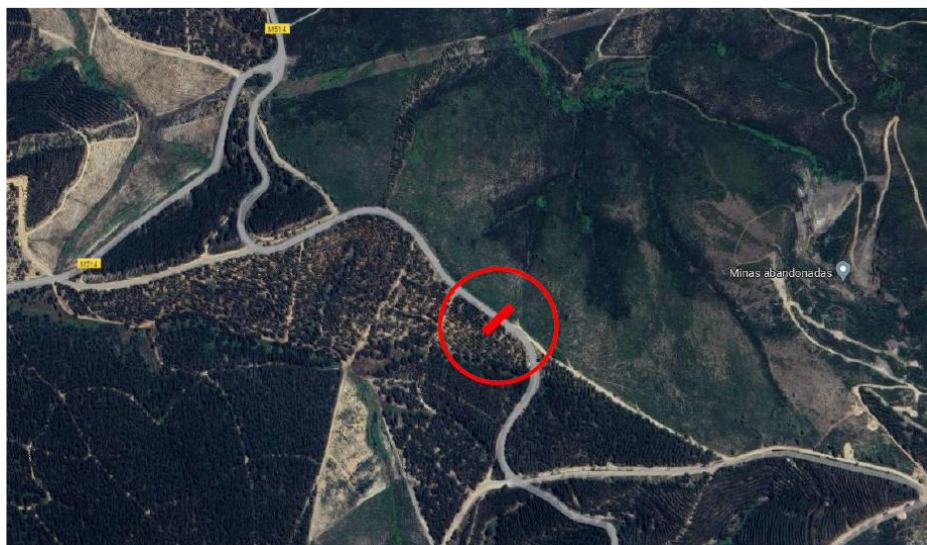


Figura 16 – Localização da passagem inferior à EM514-1

A passagem inferior permitirá o cruzamento à cota inferior entre a estrada existente e o novo acesso corta inferior / britagem e será composta por um único vão de sensivelmente 21m.

A passagem terá um perfil longitudinal em alinhamento reto e uma inclinação ascendente de 2,7%, que preserva a inclinação existente. O perfil transversal da estrutura terá uma inclinação constante de -2,5% em relação ao eixo central, com uma largura total de 9,50 metros. Esta largura inclui uma faixa de rodagem de 7,00 metros, dividida em duas vias de 3,00 metros cada, uma para cada sentido de circulação, e bermas laterais de 0,50 metros. Além disso, um passeio será projetado com 1,50 metros de largura do lado direito e 1,00 metro do lado esquerdo, no sentido crescente dos quilómetros.

Abaixo da obra, o perfil rodoviário será composto por uma faixa de rodagem de 14 metros, dividida em duas vias separadas por uma barreira de betão (New Jersey) e valetas de água de contacto com 1,50 metros de largura em cada berma. Inclui também valetas para águas pluviais e uma berma técnica de 3,00 metros de largura, totalizando 21 metros de largura.

Como a camada de desgaste do betuminoso na zona da obra é de 0,07 metros, as cotas do sobreleito da laje do tabuleiro são obtidas subtraindo-se essa espessura das cotas do projeto da via. As lajes de betão são projetadas para ter as inclinações transversais especificadas para o betuminoso.

A solução estrutural desta construção e os materiais a utilizar encontram-se em detalhe na memória descritiva do projeto, em Anexo X (sem anexos).



4.7 *Descrição da Fase de Exploração*

É na fase de exploração que se dará início à extração de minério da Mina da Argemela.

Inicialmente, o ritmo de produção será consideravelmente inferior ao previsto na fase de produção plena. Este baixo ritmo de produção, deve-se ao facto da baixa disponibilidade de acesso a bancadas. Estima-se que demore um período de meio ano até se iniciar a exploração com o ritmo pleno de produção.

Posteriormente, o ritmo de produção plena será possível devido à disponibilidade de bancadas em número suficiente para tal. Prevê-se que a mina opere nesta fase de exploração em pleno durante 30 anos.

Neste período decorrerá ainda a construção das instalações de resíduos rejeitados (IRR2, IRR3, IRR4 e IRR5), na exata medida que estas sejam necessárias, bem como o encerramento das que atingiram o seu período de vida útil, de acordo com o planeamento de construção das IRR's previsto.

4.7.1 *Fases de desmatção e decapagem, Desmonte e Remoção*

Estas fases foram já apresentadas e desenvolvidas no ponto 4.2.2.1 - Ciclo de produção.

4.7.2 *Lavaria Industrial*

Para a exploração da Mina da Argemela desenvolveu-se um diagrama de tratamento do minério, descrito de seguida.

O projeto conceptual foi efetuado pela Minepro Solutions e engloba as áreas de britagem e pré-concentração por "Ore Sorting", e de moagem, flutuação de Montebrasite, separação gravítica da Cassiterite, espessamento e filtração dos concentrados de Li (Lítio) e Sn (Estanho) e infraestrutura geral.

De um modo geral, verifica-se que o minério bruto da mina de Argemela por Veios ou Filões e por Xistos que representam 28% e 72% do total, respetivamente. Além disso, ambas as mineralizações, em estanho (Cassiterite) e em lítio (Montebrasite) ocorrem principalmente associada a Filões ou nas suas regiões limítrofes.

O processamento do minério engloba as seguintes etapas:

- Britagem do ROM (Run of Mine) seguida da pré-concentração por "Ore sorting" de modo a separar os xistos e material estéril, obtendo um pré-concentrado maioritariamente constituído por filões;
- O pré-concentrado será moído e posteriormente tratado por flutuação da Montebrasite, da qual se obtém um concentrado de lítio (Li);
- O rejeitado desta flutuação é submetido a um tratamento hidrogravítico da Cassiterite, do qual resulta um concentrado de estanho (Sn);
- O rejeitado da separação hidrogravítica constitui o rejeitado final do processo e é enviado para uma IRR.

As etapas apresentam-se descritas na Figura 17.

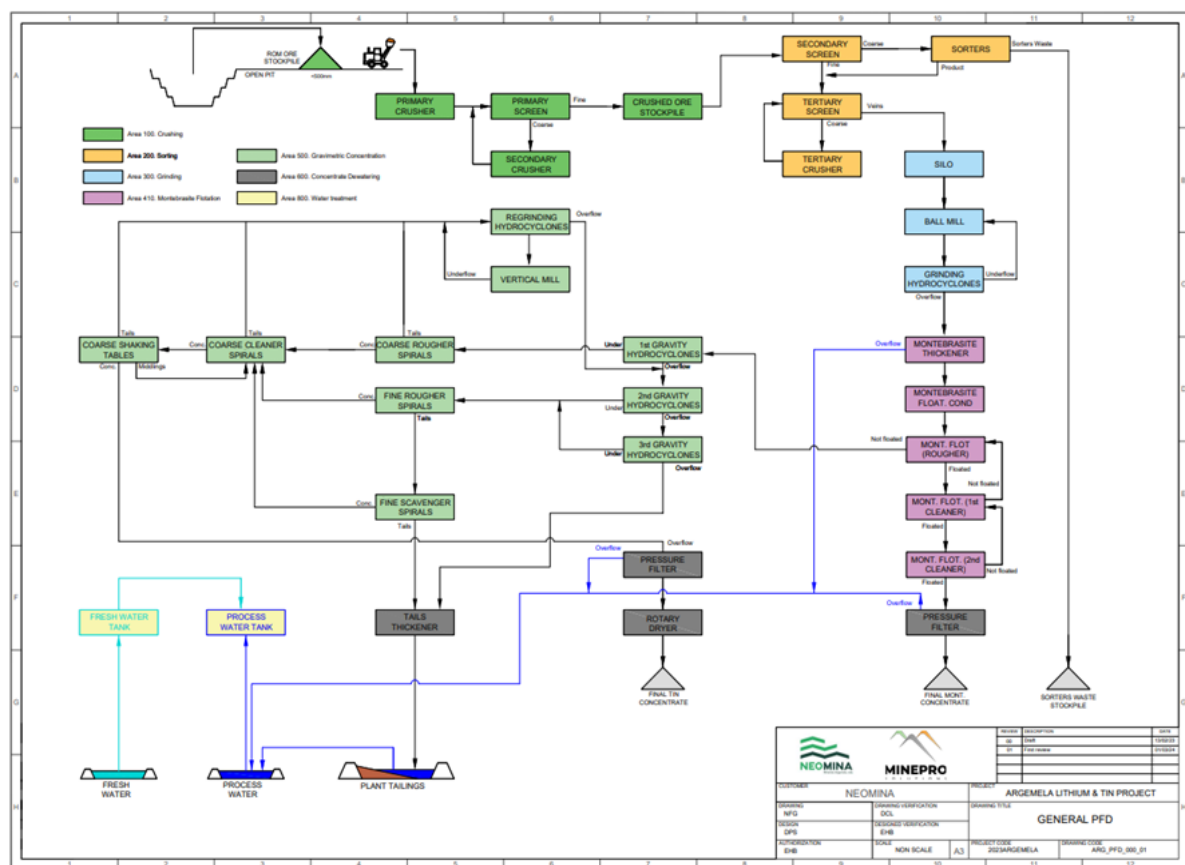


Figura 17 - Diagrama Geral da Unidade de Tratamento da Argemela

Para a caracterização dos concentrados, submeteu-se à SGS South Africa (Pty), Ltd duas amostras resultantes dos ensaios efetuados pela Maelgwyn África do Sul: um concentrado de lítio e um de estanho para análise mineralúrgica. Estas foram submetidas a uma caracterização mineralógica para determinar a mineralogia modal em massa, bem como o comportamento do Li e do Sn para essas amostras, respetivamente.

Dos resultados destas análises verificou-se que as amostras contêm quantidades significativas de SiO_2 , bem como Al_2O_3 e P_2O_5 , além de 0,45% de Li e 0,35% de Sn.

No caso do concentrado de Li a mineralogia modal em massa é predominantemente composta por Montebasite, com menor presença de quartzo, fosfatos e piroxena. Nesta amostra, aperfeiçoada por flotação, 100% do Li é associado a Montebasite.

A nível do concentrado de Sn contém Cassiterite significativa, além de quartzo, menores quantidades de fosfatos e óxidos de Fe. A Cassiterite hospeda 100% do Sn presente e a Cassiterite contendo Fe é menos abundante entre os dois tipos de cassiterite.

Teve-se ainda por objetivo a análise de uma amostra de rejeitado do processo da Lavaria (resíduo de processo) para sua caracterização como inerte de acordo com os critérios estabelecidos no Decreto-Lei n.º 10/2010 de 4 de fevereiro. A amostra foi fornecida pela equipa técnica da SCYPI (consultores da Neomina, Minérios Argemela, Lda) e enviada ao laboratório da AGQ Mining & Bioenergy, S.L. localizado em Burguillos (Sevilha). Enviaram-se duas bolsas denominadas 'ultrafinos-

slimes' e 'estéril de flotação-gravimetria', que correspondem às duas correntes de estéril da lavaria que chegariam ao espessador. O processo prevê a chegada ao espessador de 93 t/h de estéril de flotação + gravimetria e 29 t/h de ultrafinos, sendo realizada uma mistura nessas proporções para obter a amostra objeto de análise. Os resultados desta análise apresentam-se no quadro abaixo.

Quadro 12 – Caracterização dos resíduos rejeitados, Estéril de Planta, analisados pelo Laboratório AGQ

Caracterização dos resíduos rejeitados (Estéril de Planta)	
Características	Amostra
Degradabilidade	-
S sulfuro (%)/NPR	Conforme
Inflamabilidade	Não inflamável
Conteúdo metálico total	Não conforme
Produtos de extração	Conforme
Carácter	Inerte não perigoso
Código LER	01 03 05* Outros rejeitados que contêm substâncias perigosas

No que diz respeito ao escombros da mina, foi também efetuada uma análise de cinco amostra de estéril para sua caracterização como inerte segundo os critérios do Decreto-Lei nº 10/2010 de 4 de fevereiro, modificado pelo decreto-lei nº31/2013 de 22 de fevereiro, no qual se estabelece o regime jurídico a que está sujeito a gestão dos resíduos da industrial extrativa, e que constitui a transposição para o ordenamento jurídico interno de Portugal da Diretiva 2006/21/CE.

À semelhança da amostra de rejeitado, estas amostras foram enviadas ao laboratório de AGQ Mining & Bioenergy, S.L. localizado em Burguillos (Sevilha). Para cada amostra foram realizados os ensaios de degradabilidade, de inflamabilidade, determinou-se o potencial gerador de ácido e o teor metálico total, bem como, o teor de substâncias utilizadas no tratamento. Complementarmente a estes critérios, foi realizada a análise das propriedades de lixiviação do resíduo mediante a realização de um ensaio de lixiviação segundo a norma EN 12457-4, e posterior determinação sobre o lixiviado de parâmetros físico-químicos, aniões, metais traço e ecotoxicidade.

Os resultados destes ensaios são apresentados no quadro abaixo.

Quadro 13 – Caracterização dos resíduos estéreis analisados pelo Laboratório AGQ

Caracterização dos resíduos estéreis					
Características	Amostra				
	AS1201	AS1220	AS1237	AS1501	AS1503
Degradabilidade	Conforme				
S sulfuro (%)/NPR	Não gera acidez				

Inflamabilidade	Não inflamável				
Conteúdo metálico total	Não conforme As	Não conforme As/Zn	Não conforme As	Não conforme As	Não conforme As
Produtos de extração	Conforme				
Carácter	Inerte não perigoso				
Código LER	01 01 01 Resíduos da extração de minerais metálicos				

No que diz respeito à expedição dos concentrados, projetou-se uma solução de acordo com os seguintes passos:

1º - Armazenamento/enchimento em contentores marítimos revestidos a liner, dos diferentes concentrados produzidos;

2º - Com recurso a camião porta-contentores, será realizado diariamente o transporte da produção efetuada no dia anterior, desde a portaria do CIM da Mina da Argemela até ao terminal ferroviário do Fundão;

3º - Armazenamento dos contentores no terminal do Fundão, prevendo a realização de um comboio por semana em direção a um dos diferentes portos marítimos portugueses, que poderão ser, o Porto de Setúbal, o Porto de Leixões ou o Porto de Aveiro.

4.7.3 *Indicação do tráfego associado (número e tipo de veículos, horários de circulação previstos), e descrição dos acessos (vias/percursos utilizados)*

Efetuuou-se um estudo de tráfego para a Mina da Argemela, por forma a avaliar as acessibilidades em transporte individual e os impactes na rede rodoviária adjacente, caracterizando a oferta de estacionamento prevista no empreendimento.

O estudo teve por objetivos: caracterizar a situação atual ao nível das condições de circulação do tráfego rodoviário, prever os impactes futuros resultantes do tráfego gerado pela mina, avaliar os impactes no Cenário Sem Empreendimento nos anos base e horizonte, apresentar propostas para a correção dos principais impactes negativos, eventualmente detetados, e caracterizar a oferta de estacionamento relacionada com a mina e os seus usos.

4.7.3.1 *Caracterização da situação atual*

No sentido de se avaliar a procura atual de tráfego na rede rodoviária em estudo, foi realizada uma campanha de contagens de tráfego classificadas nas principais interseções rodoviárias, que permitiram a caracterização dos fluxos de tráfego existentes na rede rodoviária da área de estudo. As contagens decorreram no dia 31 de janeiro de 2023 (terça-feira), no período das 7h00 às 10h00 (período de ponta da manhã de um dia útil – PPM DU) e no período das 16h30 às 19h30 (período de ponta da tarde de um dia útil – PPT DU). As contagens foram manuais, feitas em separado para

cada movimento direcional, com os valores registados por períodos de 15 minutos. Nestas contagens os veículos foram discriminados em veículos ligeiros e veículos pesados.

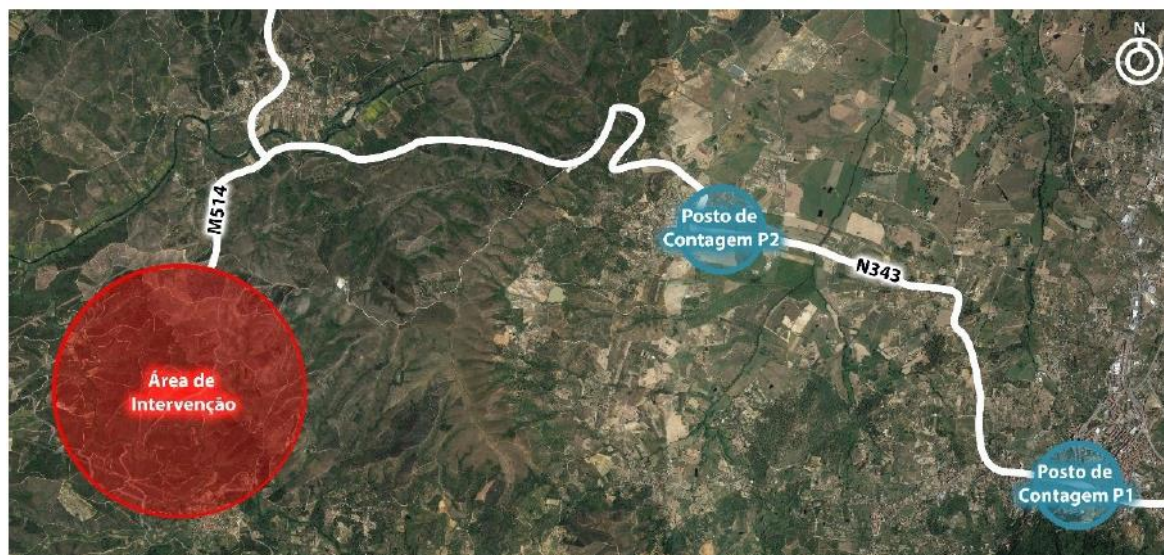


Figura 18 – Localização dos pontos de contagem realizados

Nos troços da rede rodoviária analisada, os maiores volumes horários registaram-se nos períodos das 8h00 às 9h00, na hora de ponta da manhã de dia útil (HPM-DU), e das 17h15 às 18h15, na hora de ponta da tarde de dia útil (HPT-DU). Foi para estes períodos que a rede modelada e as matrizes Origem / Destino foram calibradas.

4.7.3.2 Construção do Modelo de Tráfego

Para a modelação e afetação do tráfego à rede rodoviária foi utilizado o software PTV Visum. Foram modelados os seguintes horizontes temporais para as horas de ponta da manhã e da tarde de um dia útil:

- Situação Atual (2023);
- Ano Base (2027), ano em que se prevê o início da exploração da mina;
- Ano Horizonte (2037), 10 anos após o ano base.

No processo de modelação foram recolhidos todos os elementos considerados relevantes para a caracterização da rede rodoviária, nomeadamente: o nível hierárquico, a capacidade horária (veículos/hora/sentido) e velocidade de circulação base (km/hora), o número de vias e sentidos de circulação (no troço), a extensão (m), o número e características geométricas das interseções, as condições de acesso e circulação (veículos cuja circulação é permitida, eventuais portagens, etc.) e o tipo e densidade de ocupação marginal às vias.

Já na afetação do tráfego à rede, esta foi realizada segundo o método de equilíbrio para as horas de ponta da manhã e da tarde de um dia útil para os cenários considerados. Neste caso, procura-se modelar uma situação em que, para qualquer par de viagens Origem/Destino, todos os caminhos utilizados deverão ter um custo de transporte idêntico.

A partir dos resultados das contagens direcionais calcularam-se as matrizes de fluxos Origem / Destino para os períodos de ponta horária da manhã e da tarde de dia útil. Estas matrizes foram calibradas com recurso a um aplicativo do *software* de modelação de tráfego utilizado.

O cálculo dos fatores considerados para determinar a evolução natural do tráfego tem por base a consideração da evolução estimada para um conjunto de variáveis, designadamente da população e do emprego, do poder de compra, da taxa de motorização, das transformações urbanísticas e das alterações que irão ocorrer nos padrões de mobilidade, decorrentes também da política de mobilidade adotada para a cidade.

A análise a projeções realizadas das vendas de combustíveis no distrito de Castelo Branco, com base na série histórica dos últimos anos, revela valores e estimativas de vendas que conduzem a níveis de motorização e de mobilidade elevados. Ainda assim, as taxas de crescimento são relativamente baixas na medida em que, nas horas de ponta, os fenómenos de congestionamento na rede viária da cidade existem pontualmente, assistindo-se a uma progressiva estabilização dos volumes de tráfego ou sua transferência parcial para outras horas do dia.

Na figura seguinte apresenta-se a rede rodoviária modelada correspondente à situação atual.

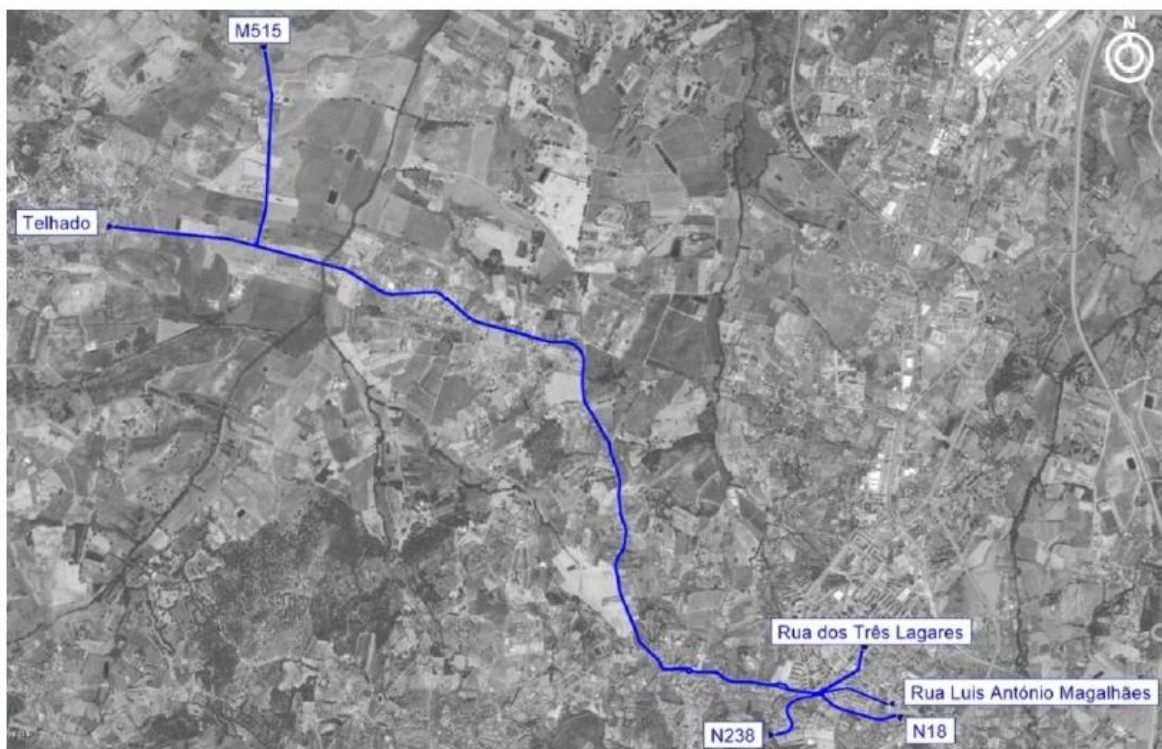


Figura 19 – Rede modelada atual (2023)

No que respeita à rede modelada nos cenários futuros, apresentada na figura seguinte, foi estendida o arco correspondente à EN343 até à nova via prevista de acesso à Mina. De referir que, por simplificação, se considerou que o tráfego gerado pela zona “Telhado” congrega a geração não só desta zona como a do próprio corredor poente da EN343. Esta simplificação não compromete os resultados do modelo e respetivas avaliações dado os reduzidos valores de procura de tráfego, como mais à frente se irá observar.

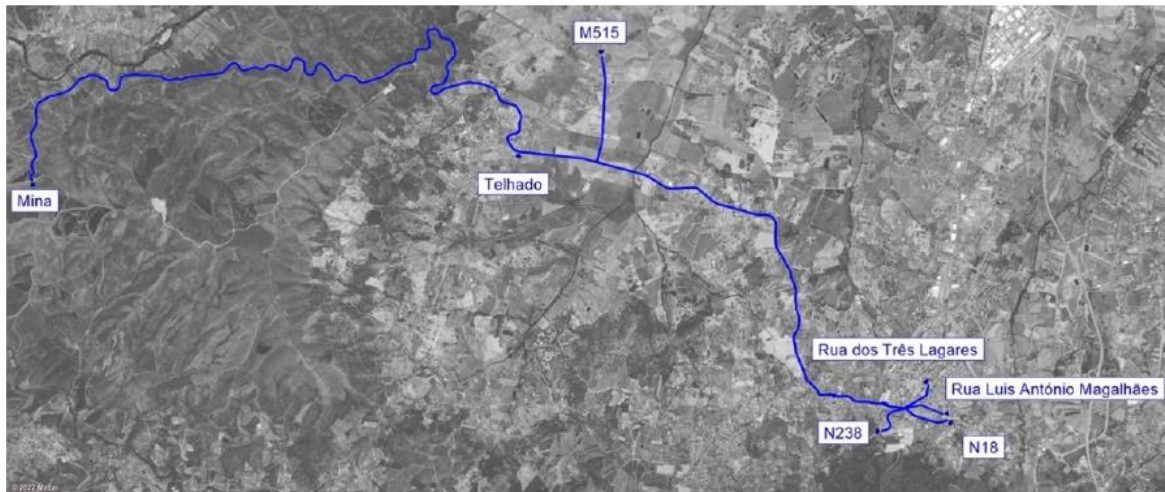


Figura 20 – Rede modelada futura (2027 e 2037)

4.7.3.3 Tráfego Gerado Pelo Empreendimento

Para o cálculo das viagens geradas pelo empreendimento em estudo recorreu-se a informação fornecida pela empresa Neomina, Minérios Argemela, Lda, futura exploradora da mina.

São estimados 115 funcionários, divididos em dois turnos coincidentes, nas seguintes funções:

- Administrativo: 98 funcionários num único turno de horário laboral normal, de segunda a sexta-feira para todo o pessoal;
- Lavaria: 17 funcionários, 6 em cada um dos três turnos com 8 h/dia durante 7 dias/semana.

No que diz respeito ao tipo de veículos prevê-se:

Veículos pesados:

- 7 Camiões diários de expedição de concentrado (20 ton) por dia. Destes, admite-se que um máximo de 4 camiões possam entrar e sair durante a hora de ponta.
- 2 Camiões de combustível (30.000l) por semana. Admite-se que na hora de ponta da manhã possa entrar um destes camiões e que na hora de ponta da tarde possa ocorrer uma saída.
- 1 Camião de explosivos por semana. Por forma a estudar-se o cenário mais exigente em termos de cargas de tráfego, considera-se a entrada deste camião na hora de ponta da manhã e a saída na hora de ponta da tarde.
- 2 Camiões de esgotos domésticos (ADC) por semana. Da mesma forma, admite-se que 1 destes camiões dará entrada na hora de ponta da manhã e ocorrerá uma saída na hora de ponta da tarde.

Veículos ligeiros:

- Viaturas ligeiras para transporte de pessoal.

Assim, estima-se que o empreendimento em estudo apresente uma geração máxima tanto na hora de ponta da tarde quanto na hora de ponta da manhã de 121 veículos (110 ligeiros e 11

pesados). De referir que, por forma a estudar-se o cenário mais exigente em termos de cargas de tráfego, não foram consideradas boleias ou partilha de veículos nem qualquer transporte em carrinha que possa a vir a ser organizado pela gestão da Mina.

Admite-se que a geração associada ao empreendimento se mantém constante ao longo do período de análise. O cálculo das viagens geradas / atraídas servirá de base para a apreciação das condições de circulação futuras.

A repartição da geração de veículos ligeiros a captar pelo Empreendimento foi estimada com base na informação relativa às zonas consideradas, tendo ainda em consideração os valores registados nas contagens efetuadas, bem como os percursos possíveis na rede viária prevista.

No que respeita aos veículos pesados, a distribuição da procura foi realizada de acordo com informação fornecida pelo Promotor.

De seguida apresenta-se através de um diagrama de cargas, o tráfego gerado pelo empreendimento e a sua distribuição na rede rodoviária modelada. Estas figuras facilitam a perceção da distribuição espacial dos volumes de tráfego estimados para a rede rodoviária nas horas de ponta da manhã e da tarde de dia útil, gerados pela Mina em estudo.

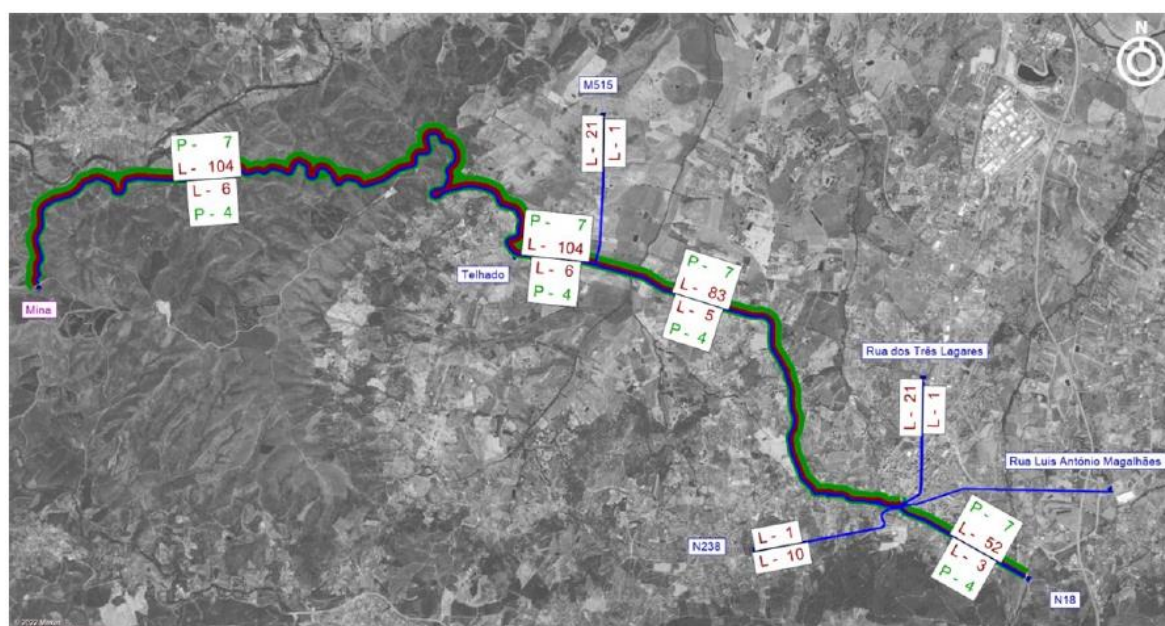


Figura 21 – Volumes de tráfego gerados pelo Empreendimento, HPM-DU (ligeiros e pesados)

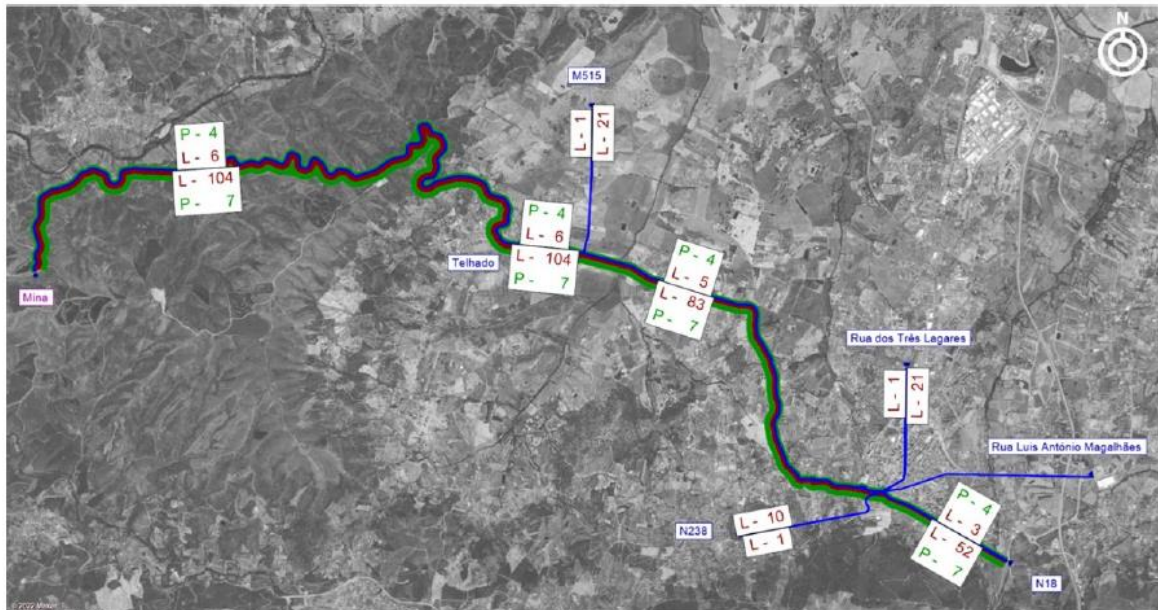


Figura 22 – Volumes de tráfego gerados pelo Empreendimento, HPT-DU (ligeiros e pesados)

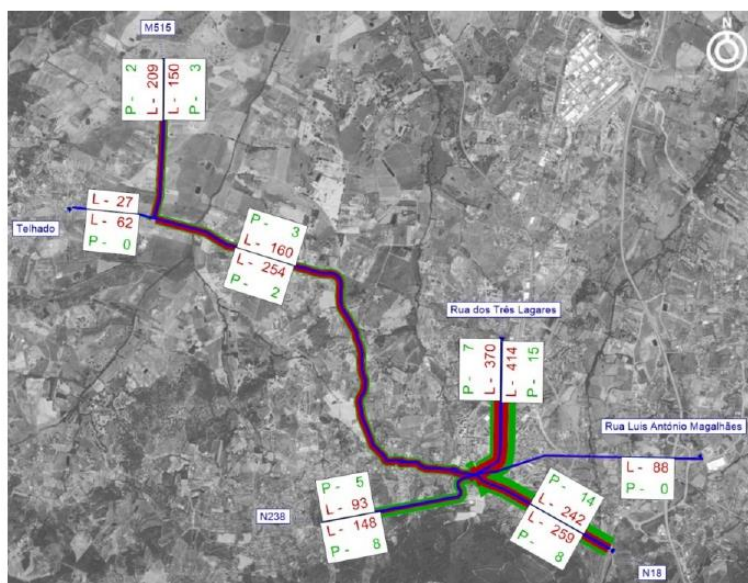
4.7.3.4 Análise às Condições de Circulação

A avaliação das condições de circulação foi realizada para os períodos de maior procura de tráfego na rede rodoviária envolvente, sendo que estes períodos correspondem, obviamente, à situação mais desfavorável. Por este motivo procedeu-se à análise tanto da hora de ponta da manhã de dia útil (HPM-DU), como da hora de ponta da tarde de dia útil (HPT-DU).

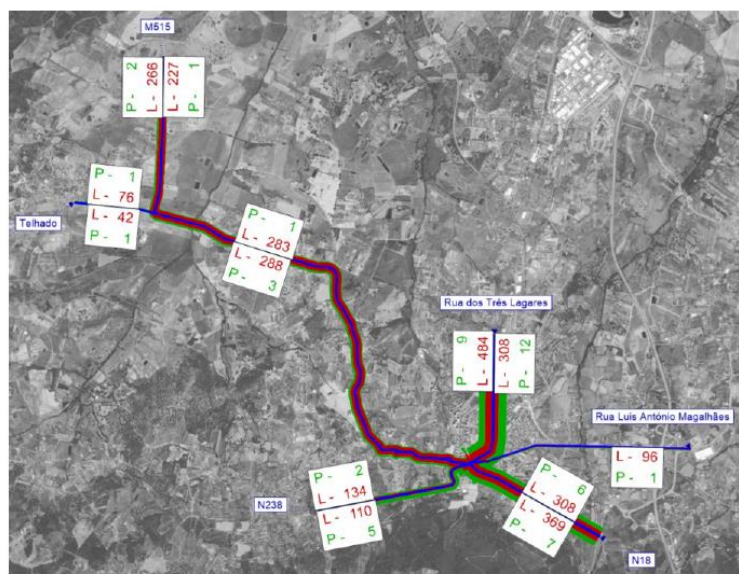
Com base nos valores obtidos na campanha de contagem de tráfego e com base na informação recolhida respeitante à oferta rodoviária, foi modelada a rede em estudo e obtidos os volumes de tráfego para as horas de ponta da manhã e da tarde de dia útil.

Nas figuras seguintes apresentam-se os volumes de tráfego em ligeiros e pesados estimados para os cenários atual e futuros, nas horas de ponta da manhã e da tarde de dia útil.

Cenário Atual



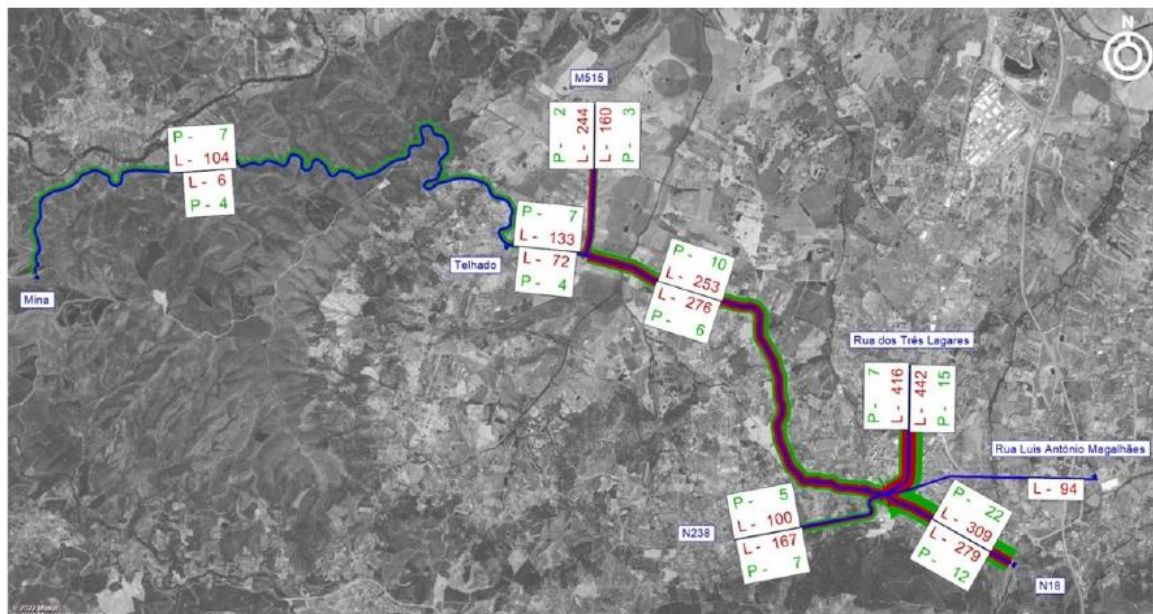
a)



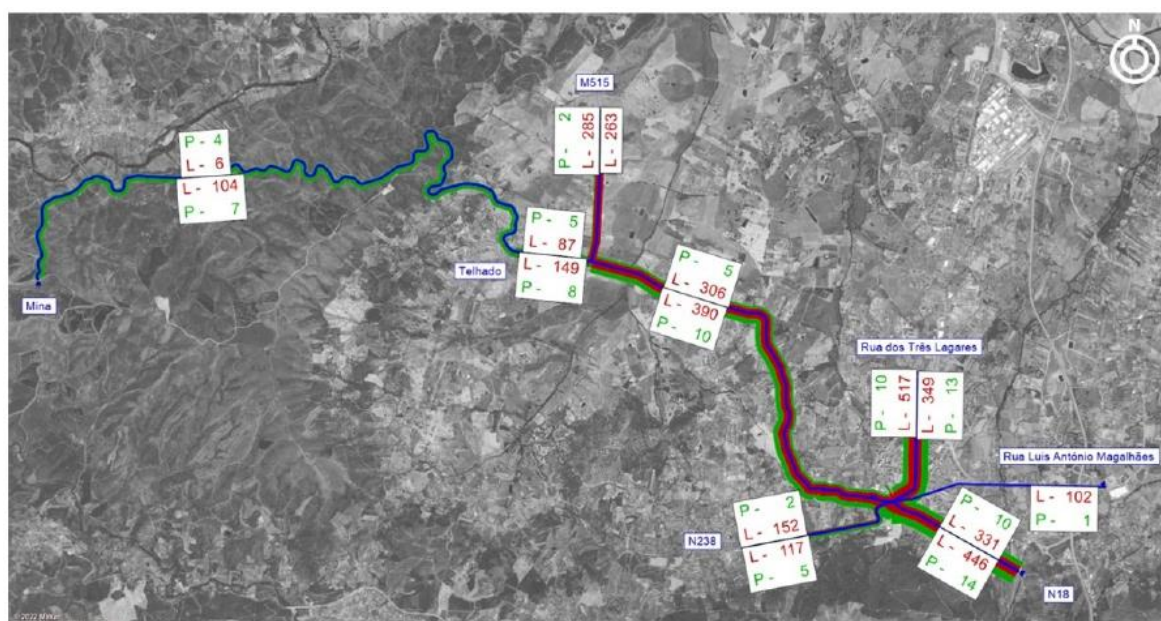
b)

Figura 23 – Volumes de tráfego na rede rodoviária atual (2023) – a) HPM-DU b) HPT-DU - (L-Ligeiros; P-pesados)

Cenário Base



a)



b)

Figura 24 – Volumes de tráfego na rede rodoviária futura no ano base – a) HPM-DU b) HPT-DU - (L-Ligeiros; P-pesados)

A análise das condições de circulação atuais foi realizada para as interseções e secção assinaladas na figura seguinte.



Figura 26 – Interseções e secção analisadas quanto ao seu desempenho

Interseção 1 - Rotunda entre a EN343, R. Cidade de Salamanca, R. dos Três Lagos e R. Luís António Magalhães.

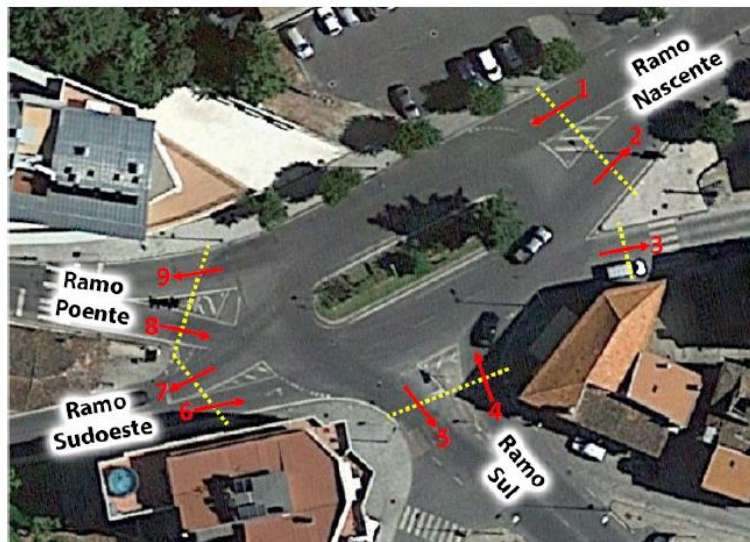


Figura 27 – Interseção 1 – movimentos existentes

A metodologia utilizada para o cálculo da capacidade das rotundas baseia-se nos parâmetros geométricos deste tipo de intersecções. Os parâmetros adotados foram:

Quadro 14 – Parâmetros geométricos adotados para a rotunda – Interseção 1

Parâmetros Geométricos	Nascente	Poente	Sudoeste	Sul
Largura da entrada (e) (m)	5,50	4	3,70	5,50
Largura da faixa de aproximação (v) (m)	3,50	3,50	2,50	4,50
Comprimento médio do leque (l') (m)	20	23,7	20	16
Diâmetro do círculo inscrito (ICD) (m)	22	22	22	22
Ângulo de entrada (º)	18	40	40	50
Raio da entrada (r) (m)	.	16	8	10

Nos quadros seguintes apresenta-se a análise das condições de funcionamento desta interseção, nos vários cenários temporais estudados.

Quadro 15 – Análise das condições atuais de circulação, HPM-DU e HPT-DU – Interseção 1

I1 Cenário Atual (2023)	HPM DU				HPT DU			
	Nascente	Poente	Sudoeste	Sul	Nascente	Poente	Sudoeste	Sul
Fluxo no ramo de entrada (Qe, uvl/h)	384	258	164	270	502	294	120	320
Volume de conflito (Qc, uvl/h)	88	305	460	349	162	380	536	273
Fluxo de Entrada possível (Qe, uvl/h)	1583	981	726	1226	1533	941	690	1269
Taxa de Utilização (%)	24	26	23	22	33	31	17	25
Reserva de capacidade (CR)	1199	723	562	956	1031	647	570	949
Nível de Serviço (NS)	A	A	A	A	A	A	A	A
Estimativa da fila de espera (percentil 95%)	1	1	1	1	1	1	1	1
Tempo de Atraso (seg.)	3	5	6	4	3	6	6	4

Quadro 16 – Análise das condições de circulação no ano base, HPM-DU e HPT-DU – Interseção 1

I1 Cenário Atual (2023)	HPM DU				HPT DU			
	Nascente	Poente	Sudoeste	Sul	Nascente	Poente	Sudoeste	Sul
Fluxo no ramo de entrada (Qe, uvl/h)	430	288	181	353	537	410	127	351
Volume de conflito (Qc, uvl/h)	168	325	503	381	185	406	660	313
Fluxo de Entrada possível (Qe, uvl/h)	1529	970	706	1208	1517	927	632	1246
Taxa de Utilização (%)	28	30	26	29	35	44	20	28
Reserva de capacidade (CR)	1099	682	525	855	980	517	505	895
Nível de Serviço (NS)	A	A	A	A	A	A	A	A
Estimativa da fila de espera (percentil 95%)	1	1	1	1	2	2	1	1
Tempo de Atraso (seg.)	3	5	7	4	4	7	7	4

Quadro 17 – Análise das condições de circulação no ano horizonte, HPM-DU e HPT-DU – Interseção 1

I1 Cenário Atual (2023)	HPM DU				HPT DU			
	Nascente	Poente	Sudoeste	Sul	Nascente	Poente	Sudoeste	Sul
Fluxo no ramo de entrada (Qe, uvl/h)	492	332	205	396	621	459	145	405
Volume de conflito (Qc, uvl/h)	181	373	579	438	212	469	749	356
Fluxo de Entrada possível (Qe, uvl/h)	1520	945	670	1175	1499	893	590	1222
Taxa de Utilização (%)	32	35	31	34	41	51	25	33
Reserva de capacidade (CR)	1028	613	465	779	878	434	445	817
Nível de Serviço (NS)	A	A	A	A	A	A	A	A
Estimativa da fila de espera (percentil 95%)	1	2	1	2	2	3	1	1
Tempo de Atraso (seg.)	3	6	8	5	4	8	8	4

Os resultados das análises revelam boas condições de circulação tanto na situação atual como nos cenários futuros, nas horas de ponta de dia útil avaliadas, com níveis de serviço A, tempos médios de atraso por veículo não superiores a 8 segundos e taxas de utilização não superiores a 51%.

Interseção 2 - Entroncamento entre a EN343 e EM515

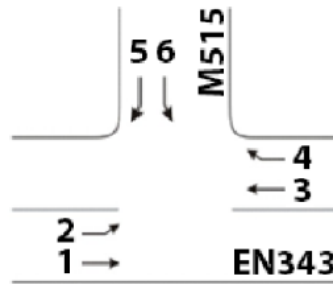


Figura 28 – Interseção 2 – movimentos existentes

Nos quadros seguintes apresenta-se a análise das condições de funcionamento desta interseção, nos vários cenários temporais estudados.

Quadro 18 – Análise das condições atuais de circulação, HPM-DU e HPT-DU – Interseção 2

I2 Cenário Atual (2023)	HPM DU			HPT DU		
	M4	M5	M6	M4	M5	M6
Vol. do Movimento (veíc./h)	10	6	207	7	14	257
Vol. de Conflito (veíc./h)	166	21	82	285	64	108
Capacidade dos movimentos	1429	1351	943	1254	1285	912
Atrasos médios (seg / veic)	3	3	5	3	3	5
Nível de Serviço (NS)	A	A	A	A	A	A

Quadro 19 – Análise das condições atuais de circulação, HPM-DU e HPT-DU – Interseção 2

I2 Cenário Atual (2023)	HPM DU			HPT DU			HPM DU			HPT DU		
	M4	M5	M6	M4	M5	M6	M4	M5	M6	M4	M5	M6
Vol. do Movimento (veíc./h)	12	28	220	28	16	273	14	29	255	29	18	316
Vol. de Conflito (veíc./h)	273	119	199	316	81	246	300	122	213	364	92	264
Capacidade dos movimentos	1271	1205	804	1212	1260	745	1233	1201	788	1150	1244	726
Atrasos médios (seg / veic)	3	3	6	3	3	8	3	3	7	3	3	9
Nível de Serviço (NS)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Os resultados das análises revelam a existência de boas condições de circulação tanto na situação atual como nos cenários futuros, nas horas de ponta de dia útil avaliadas, com níveis de serviço A e tempos médios de atraso por veículo inferiores a 9 segundos.

Foi também analisada a **secção 1 da EN343**, na qual se verificou que a mesma apresenta condições de circulação satisfatórias, em ambos as horas de ponta, registando-se níveis de serviço “C”, tanto no cenário atual como nos cenários futuros, não se prevendo, portanto, degradação da qualidade de serviço desta via.

4.7.3.5 Análise às Condições de Circulação Sem Empreendimento

Esta análise tem como principal objetivo comparar a situação resultante da realização do projeto com a situação que ocorreria na zona em estudo durante esse período, se o projeto não viesse a ser concretizado. Neste cenário, a rede viária futura corresponde ao conjunto de vias existentes, sem qualquer alteração.

De seguida, são apresentados os níveis de serviço para o Cenário Sem Empreendimento para os mesmos pontos singulares já avaliados para o Cenário Com Empreendimento. O cálculo dos níveis de serviço foi realizado segundo os mesmos métodos e parâmetros.

Interseção 1

Quadro 20 – Análise das condições de circulação Sem Empreendimento, 2027 e 2037 - HPM-DU e HPT-DU – Interseção 1

I1 Cenário Atual (2023)	HPM DU				HPT DU			
	Nascente	Poente	Sudoeste	Sul	Nascente	Poente	Sudoeste	Sul
Fluxo no ramo de entrada (Qe, uvl/h)	409	275	171	287	536	313	126	340
Volume de conflito (Qc, uvl/h)	92	325	491	370	173	406	573	291

Fluxo de Entrada possível (Qe, uvl/h)	1580	970	712	1214	1525	927	673	1259
Taxa de Utilização (%)	26	28	24	24	35	34	19	27
Reserva de capacidade (CR)	1171	695	541	927	989	614	547	919
Nível de Serviço (NS)	A	A	A	A	A	A	A	A
Estimativa da fila de espera (percentil 95%)	1	1	1	1	2	1	1	1
Tempo de Atraso (seg.)	3	5	7	4	4	6	7	4

I1 Cenário Atual (2023)	HPM DU				HPT DU			
	Nascente	Poente	Sudoeste	Sul	Nascente	Poente	Sudoeste	Sul
Fluxo no ramo de entrada (Qe, uvl/h)	471	319	195	330	620	362	144	394
Volume de conflito (Qc, uvl/h)	105	373	567	427	200	469	662	334
Fluxo de Entrada possível (Qe, uvl/h)	1571	945	676	1182	1507	893	631	1235
Taxa de Utilização (%)	30	34	29	28	41	41	23	32
Reserva de capacidade (CR)	1100	626	481	852	887	531	487	841
Nível de Serviço (NS)	A	A	A	A	A	A	A	A
Estimativa da fila de espera (percentil 95%)	1	2	1	1	2	2	1	1
Tempo de Atraso (seg.)	3	6	7	4	4	7	7	4

Os resultados das análises realizadas para a Interseção 1 no Cenário Sem Empreendimento revelam a existência de boas condições de circulação nos cenários futuros nas horas de ponta de dia útil avaliadas, com um nível de serviço A. Comparativamente às análises realizadas com empreendimento verifica-se que não há degradação do desempenho desta interseção.

Interseção 2

Quadro 21 – Análise das condições de circulação Sem Empreendimento, 2027 e 20237 - HPM-DU e HPT-DU – Interseção 2

I2 Cenários futuros	Ano Base (2027)						Ano Horizonte (2037)					
	HPM DU			HPT DU			HPM DU			HPT DU		
	M4	M5	M6	M4	M5	M6	M4	M5	M6	M4	M5	M6

Vol. do Movimento (veic./h)	11	7	220	7	15	273	13	8	255	8	17	316
Vol. de Conflito (veic./h)	176	22	88	303	68	115	203	25	102	351	79	133
Capacidade dos movimentos	1413	1350	934	1229	1279	903	1372	1345	915	1166	1263	881
Atrasos médios (seg / veic)	3	3	5	3	3	6	3	3	5	3	3	6
Nível de Serviço (NS)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Os resultados das análises realizadas para a Interseção 2 no Cenário Sem Empreendimento revelam a existência de boas condições de circulação nos cenários futuros nas horas de ponta de dia útil avaliadas, com um nível de serviço A. Comparativamente às análises realizadas com empreendimento verifica-se que não há degradação do desempenho nesta interseção.

Também para a **secção 1 da EN343** verifica-se que apresenta condições de circulação satisfatórias, em ambos as horas de ponta, registando-se níveis de serviço “C”.

4.7.3.6 Tráfego Médio Diário Anual (TMDA) por Período

Por forma a ser possível estimar o tráfego médio diário (TMD), foi realizada uma contagem de 24 horas no posto da EN343, entre o Fundão (Nascente) e Telhado (Poente), nos dias 31/01/2023 e 01/02/2023 (3ª e 4ª feira). Mais ainda, de modo a dar resposta ao Regulamento Geral do Ruído, Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de janeiro, foram calculados os valores de tráfego para os seguintes períodos: diurno (7h00-20h00), Entardecer (20h00-23h00) e Noturno (23h00-7h00).

4.7.3.7 Estacionamento

O Empreendimento em estudo prevê a oferta de um total de 133 lugares de estacionamento, distribuídos em 4 parques: área social (parte externa e interna), área administrativa industrial (parte externa e interna).

Verifica-se assim que são previstos 123 lugares de estacionamento para veículos ligeiros e 10 lugares de estacionamento para veículos pesados são suficientes para servir a procura prevista.

4.7.3.8 Conclusões

Relativamente ao empreendimento é de assinalar:

- Mina em estudo encontra-se inserida na zona de Covilhã e Fundão e terá acesso pela estrada municipal M514, a partir da estrada nacional N343, evitando desta forma a utilização da M513 e, conseqüentemente, o atravessamento dos aglomerados urbanos de Barco e Coutada;
- Numa área global de 404 hectares, grande parte ficará inalterada durante a vida total da mina (cerca de 34 anos). A área para mineração é de cerca de 21 ha, podendo atingir a área máxima de 45 hectares. O restante será recuperado e executado em paralelo às atividades mineiras;

- As infraestruturas para instalações de processamento, edifícios sociais e de apoio, bem como instalações de resíduos rejeitados, ocuparão cerca de 195 hectares.

Ao nível da acessibilidade em transporte individual é de destacar:

- Nos troços da rede rodoviária analisada, os maiores volumes horários registaram-se nos períodos das 8h00 às 9h00, na hora de ponta da manhã de dia útil (HPM-DU), e das 17h15 às 18h15, na hora de ponta da tarde de dia útil (HPT-DU). Foi para estes períodos que a rede modelada e as matrizes Origem / Destino foram calibradas;
- Com base nos valores obtidos na campanha de contagem de tráfego e na informação recolhida respeitante à oferta rodoviária, foi modelada a rede em estudo e obtidos os volumes de tráfego para as horas de ponta da manhã e da tarde de dia útil;
- As matrizes futuras resultaram das matrizes atuais às quais foi acrescentada a “evolução endógena” do tráfego automóvel até ao ano base (2027) e ao ano horizonte considerado (2037) bem como a nova procura de tráfego associada ao Empreendimento em estudo;
- Estima-se que a futura Mina apresente uma geração máxima de 121 veículos (110 ligeiros e 11 pesados) em hora de ponta de dia útil. De referir que, por forma a estudar-se o cenário mais exigente em termos de cargas de tráfego, não foram consideradas boleias ou partilha de veículos nem qualquer transporte em carrinha que possa vir a ser organizado pela gestão da Mina;
- No que respeita à rede modelada nos cenários futuros, foi incluída a nova via prevista de acesso à Mina;
- No sentido de se fazer uma análise quantificada das condições de circulação na área de estudo, foram calculados os níveis de serviço nos seguintes pontos na rede viária envolvente ao Empreendimento:
 - Interseção 1, que corresponde a rotunda entre a EN343, R. Cidade de Salamanca, R. dos Três Lagares e R. Luís António Magalhães;
 - Interseção 2, que corresponde ao entroncamento entre a EN343 e EM515;
 - Secção da EN343, junto à localidade de Telhado.
- Relativamente ao desempenho da rede viária, e de acordo com os pressupostos preconizados, regista-se que as interseções nos cenários atual e futuros (ano base e ano horizonte) apresentem:
 - Interseção 1: existência de boas condições de circulação tanto na situação atual como nos cenários futuros, nas horas de ponta de dia útil avaliadas, com níveis de serviço A, tempos médios de atraso por veículo não superiores a 8 segundos e taxas de utilização não superiores a 51%;
 - Interseção 2: existência de boas condições de circulação nos cenários futuros, nas horas de ponta de dia útil avaliadas, com níveis de serviço A e tempos médios de atraso por veículo inferiores a 9 segundos;
 - Em relação à secção da EN343, tanto no cenário atual quanto nos cenários futuros (com e sem empreendimento), todas as secções apresentam condições de circulação satisfatórias, em que se regista níveis de serviço “C” e todo o horário de ponta;

- A comparação destes resultados com as análises realizadas para o cenário Sem Empreendimento revela que a exploração da Mina não se traduz em qualquer degradação no desempenho da rede.

Relativamente ao estacionamento é de destacar:

- O Empreendimento em estudo prevê a oferta de um total de 133 lugares de estacionamento, distribuídos em 4 parques:
 - 1. Área social – parte externa: 60 lugares para ligeiros;
 - 2. Área social – parte interna: 16 lugares para ligeiros;
 - 3. Área administrativa industrial – parte externa: 32 lugares para ligeiros;
 - 4. Área administrativa industrial – parte interna: 15 lugares para ligeiros e 10 lugares para pesados.
- Verifica-se assim que são previstos 123 lugares de estacionamento para veículos ligeiros que poderão satisfazer integralmente os 115 funcionários (104 dos quais com horário coincidente de trabalho), mantendo-se ainda assim uma reserva de capacidade para eventuais visitas.
- Da mesma forma, considera-se que os 10 lugares de estacionamento para veículos pesados são suficientes para servir a procura prevista.

Em suma, das análises realizadas, e considerando os pressupostos admitidos neste estudo, prevê-se que o tráfego gerado pela Mina não irá degradar o nível de desempenho da rede rodoviária, e que a rede viária apresentará para o ano base e ano horizonte de projeto bons níveis de desempenho.

O estudo completo e respetivos anexos podem ser consultados no **Anexo XI - Estudo de Tráfego da Mina da Argemela, Covilhã e Fundão**.

4.7.4 Identificação dos Sistemas de Controlo de Operação, Sistemas de Detecção, Medidas de Combate a Incêndio e Características Construtivas.

4.7.4.1 Vedação

A área do complexo industrial mineiro será toda vedada. A vedação consistirá numa rede de malha solta zincada de arame com 50x50mm, com 2,00m de altura e postes metálicos encimados por duas fiadas de arame farpado. Serão ainda incluídos postes betonados sendo que a cavidade a escavar deve apresentar a forma troncocónica com base para baixo. Já o arame farpado deverá ser colocado por forma a ficar 5 cm acima da face superior da rede e a 5 cm abaixo da face inferior da mesma.

Ao longo da vedação, em todos os pontos que possam dar acesso a caminhos exteriores, serão instalados portões de 5m de largura, de duas folhas, facilitando a passagem de viaturas de emergência.

Assegurar-se-á também um corredor de 20m de cortina arbórea, ladeada pela faixa de gestão de combustível, exterior à vedação, com uma largura de 15m no caso de ser uma floresta, ou por estradas e/ou caminhos públicos já existentes.

A área da barragem de Ximassas e respetiva albufeira estará fora dos limites da vedação proposta, sendo de livre acesso a todos os seus utilizadores.



4.7.4.2 Rede de combate a incêndio

A Neomina criou ainda, de acordo com a legislação em vigor, uma rede de combate a incêndio. Esta será materializada em tubos de ferro galvanizado, de vários diâmetros, distribuídos ao longo da berma técnica existente nos vários acessos, até às diferentes áreas do projeto e terá o seu início na área de depósitos de água (ADA), mais propriamente na estação de pressurização e bombagem.

Esta estação será dotada de bombas de pressurização independentes para a rede de água industrial e para a rede de combate a incêndios, existindo um gerador de emergência acoplado, de modo a garantir energia às bombas das duas redes, em caso de falha de energia no complexo industrial mineiro.

De acordo com o definido nas peças desenhadas, esta rede levará a água até aos hidrantes localizados estrategicamente nas diferentes áreas do projeto, junto aos quais será colocada uma caixa com a mangueira de hidrante (50m) dotada de engates rápidos compatíveis com os hidrantes e bocal de aspersor. Colocar-se-ão ainda nos vários edifícios do complexo, diversos extintores ABC de 25kg. A localização dos mesmos, será alvo de um plano pormenorizado, a incluir no PSS.

Além da rede de combate a incêndio será também criada uma faixa de gestão de combustível com um mínimo de 15m de largura. Esta faixa, será mantida isenta de material combustível, sendo que para tal, anualmente será feito o corte da vegetação.

4.8 Fase de Desativação

No final da exploração, e à medida que se finalizar a lavra, para a recuperação paisagística da mina, será necessário proceder a processos de desativação de infraestruturas, equipamentos e de equipas de trabalho.

Prevê-se que esta fase decorra ao longo de cerca de 2 anos e irá garantir a reposição, o mais aproximado possível do estado inicial do projeto.

As diferentes plataformas das infraestruturas de operação, sociais e administrativas, após a desmobilização destas, serão protegidas com cortina arbórea no seu perímetro devidamente enquadradas com a envolvente e poderão ser utilizadas para diversos fins pelas autarquias locais, associações e população em geral, assumindo assim uma “nova vida” com utilidade para uso comum.

Estas plataformas ficam servidas pelos acessos construídos durante a exploração e dotadas das respetivas infraestruturas básicas, podendo servir, em última estância, as populações em diversas vertentes, como por exemplo: parques de lazer e recreio, parques desportivos, parques para eventos festivos e musicais, parques de estacionamento para visitantes/utentes e até instalação de parques fotovoltaicos para produção de energia.

4.8.1 PARP

O Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) pretende integrar e recuperar o território onde se insere o projeto da Mina da Argemela, disponível no **Anexo XII - Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística**.

Como princípio o PARP consiste na minimização e compensação dos principais impactos negativos, ambientais e paisagísticos, resultantes da atividade cuja marca na paisagem será a degradação da



qualidade visual, dos padrões cromáticos e estrutura da paisagem. Pretende ainda potenciar impactos positivos, com a criação de condições necessárias à implementação de outros usos do solo que substituam, de forma sustentável, o uso atual, garantindo a compatibilidade com as disposições de ordenamento do uso do território.

O plano pretende garantir a recuperação faseada da área intervencionada, conjugando o interesse futuro destes terrenos, com as funções determinadas pela sua capacidade de uso e em conformidade com os planos de ordenamento em vigor para a área do projeto. Este será um plano dinâmico, acompanhará todas as fases da obra até ao encerramento final.

Assim aquando da fase de construção das infraestruturas será acautelada a área não afetada e mantida toda a vegetação de porte arbóreo e arbustivo. Também será garantido o tratamento das zonas das plataformas e taludes gerados pelas construções, com a criação de cortinas e bosquetes de composição multiespecífica e multiestratificada – árvores e arbustos – de folhagem perene e caduca com diferentes ritmos de crescimento.

A fase de exploração é bastante dilatada no tempo, iniciando o desmonte da corta e a gradual recuperação paisagística, e a implantação sequencial das instalações de resíduos rejeitados (IRRs).

É nesta fase que, gradualmente, se vai promover a instalação de uma nova Estrutura Verde que vai integrar as áreas correspondentes ao Sistema Seco e ao Sistema Húmido, sendo propostas novas plantações e reforçadas as existentes. Os solos expostos (sem vegetação) serão revestidos por espécies herbáceas habitualmente existentes nos prados da região.

Na fase de encerramento, quando se desativar as plataformas de anexos mineiros o PARP está praticamente executado, no entanto estão previstas algumas intervenções em áreas que sofram degradação provocada pela desativação/desmantelamento, minimizando os principais impactos gerados durante a fase de exploração e garantindo a condução do sistema resultante da recuperação a um novo equilíbrio natural.

As restantes ações são no sentido de gerir a diversidade do mosaico cultural, composto por áreas seminaturais e naturais resultantes da recuperação paisagística das fases de construção e exploração, esta gestão, será um fator determinante para a sustentabilidade da Paisagem e do seu valor cénico.

Não é previsto a reposição do relevo nas suas formas e cotas altimétricas, essas alterações serão definitivas, (corta da mina, e IRRs) sendo recuperadas paisagisticamente, as (Plataformas de anexos mineiros e acessos) ser-lhe-ão conferidos novos usos que possam trazer outros benefícios diretos e indiretos, para a região e as suas populações.

4.8.2 Descrição das Soluções Alternativas Estudadas para a Fase de Desativação, tendo em Consideração os Vários Descritores Ambientais

A fase de desativação, descrita no projeto de execução e mencionado no presente estudo de impacto ambiental, resulta na possibilidade, a considerar no futuro por várias partes interessadas a nível local, regional ou mesmo nacional, de aproveitamento de uma área totalmente recuperada e com bons acessos, que poderá permanecer infraestruturada, nomeadamente ao nível de utilidades como abastecimento de água, energia e tratamento de águas residuais que poderão vir a ter uma variedade de utilizações públicas ou privadas como zona de instalação de outras atividades económicas (como por exemplo produção de energia solar fotovoltaica), desportivas,



lúdicas, etc. Estas atividades poderão ser desenvolvidas nas áreas de plataformas resultantes da antiga exploração mineira ou em áreas a desenvolver e complementares às que ficarão disponíveis.

4.9 Identificação da Origem, Armazenagem e Destino Final dos Resíduos, sua Caracterização Qualitativa e Quantitativa e Classificação de Acordo com o Código LER

Na exploração da mina da Argemela serão produzidos diversos tipos de resíduos, dividindo-se essencialmente em resíduos mineiros e não mineiros. Os primeiros são os resíduos provenientes das operações de prospeção, extração, tratamento e armazenagem de recursos mineiros podendo distinguir-se entre resíduos estéreis e rejeitados. Os restantes são resultantes da normal atividade industrial, considerando-se para o caso os resíduos gerados pela atividade e os resíduos domésticos.

Na fase de construção ocorrerão as atividades de preparação e limpeza do terreno que irão produzir resíduos inertes resultantes das escavações necessárias às terraplanagens e implantação das infraestruturas propostas. Serão ainda produzidos resíduos associados aos processos construtivos, nomeadamente restos de materiais, embalagens de materiais, entre outros.

Os resíduos sólidos urbanos ou equiparados que resultam essencialmente das áreas sociais e administrativas afetas à fase de construção, e, considerados não perigosos serão depositados em contentores separados por tipologia (cartão/papel, plástico e embalagens, vidro, orgânicos/indiferenciados, etc.) cujos contentores serão recolhidos e transportados em camiões para um operador licenciado de gestão de resíduos. Desta fase também podem resultar resíduos que sejam abrangidos pelo capítulo 20 do LER, bem como outros produtos químicos que possam ter de ser encaminhados como resíduos perigosos para destino final adequado. A utilização de maquinaria pesada irá originar um conjunto de resíduos associados a operações de manutenção e trasfega de combustíveis, na maioria dos casos com características perigosas, devendo ser armazenados e enviados ao destino final de acordo com o capítulo 13 da LER – Óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos (exceto óleos alimentares e capítulos 05, 12 e 19).

Já na fase de exploração serão produzidos os resíduos mineiros, rejeitados e estéreis, para além dos resíduos da normal atividade industrial.

Por último, para a fase de desativação prevê-se os mesmos resíduos e critérios aplicados à fase de construção. Nesta fase, os resíduos resultarão essencialmente das atividades de preenchimento do vazio de escavação, desmonte e limpeza do terreno para plantação de vegetação, dando origem possivelmente a alguns inertes e também a muita terra e alguns biodegradáveis.

A Neomina terá ainda obrigatoriedade de preenchimento do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (doravante mencionado como MIRR) referente aos anos em que haja produção de resíduos derivados da atividade, seja ainda na fase de escavação, na fase de exploração propriamente dita ou na fase de desativação (incluindo a recuperação paisagística do local). O MIRR corresponde ao registo de dados que se encontra previsto no artigo 48.º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, referente ao Regime Geral de Gestão de Resíduos (RGGR), na sua redação, e constituído pela informação prevista no Artigo 49.º do mesmo diploma. Neste documento deverão constar as seguintes informações: origens discriminadas dos resíduos; quantidade, classificação e destino discriminados dos resíduos; identificação das operações efetuadas; e informação relativa ao acompanhamento efetuado, contendo os dados recolhidos através de meios técnicos adequados.



O MIRR deve ser preenchido e submetido anualmente até ao dia 31 de março do ano seguinte ao do ano a reportar e a Neomina terá a obrigação de submeter o MIRR referente a todos os anos em que houver produção de resíduos na instalação, de acordo com os requisitos indicados acima e enunciados no artigo 49.º-B do Decreto-Lei n.º 73/2011, que altera o Decreto-Lei n.º 178/2006.

4.9.1 Resíduos Mineiros

Na exploração os resíduos estéreis são resultado duma pré-seleção do material escavado (retirados durante o processo de extração da corta, não contém minério suficiente para serem processados e assim não são considerados perigosos). Por outro lado, os resíduos rejeitados resultam da concentração na lavaria (podem conter substâncias perigosas).

No caso da Neomina a sua gestão será feita através de instalações de resíduos rejeitados e estéreis – IRR e IRE.

Ao longo do período de vida da Neomina estima-se que os resíduos mineiros a gerar poderão variar entre cerca de 14.000.000 m³ e 19.000.000 m³, considerando estéreis e rejeitados. Prevê-se assim a produção de um total de 7.223.021 m³ de Rejeitados da lavaria para IRR, 9.953.447 m³ de Estéreis rejeitados pelos *sorters* para IRR e 17.176.468 m³ de Rejeitados totais para IRR.

A nível da classificação dos resíduos e de acordo com a Decisão 2014/955/UE, que altera a Decisão 2000/532/CE, referida no artigo 7.º da Diretiva 2008/98/CE, que diz respeito a uma lista harmonizada de resíduos tendo em consideração a sua origem e composição, os rejeitados provenientes do processamento do minério efetuado na Lavaria, que não são considerados perigosos, correspondem ao código **LER 01 01** – Resíduos da extração de minérios e os que são considerados perigosos correspondem ao código **LER 01 03** – Resíduos da transformação física e química de minérios metálicos. Mais concretamente, a classificação dos resíduos em causa é apresentada no quadro abaixo.

Quadro 22 – Resíduos mineiros gerados pela atividade de exploração

LER	Descrição do resíduo	Destino
01 01 01	Resíduos da extração de minérios metálicos	Instalações de resíduos e aterro
01 03 05*	Outros rejeitados contendo substâncias perigosas	

A descrição da gestão de resíduos estéreis e rejeitados e respetivas instalações encontra-se descrita no Plano de Gestão de Resíduos, apresentado no **Anexo VII**.

4.9.2 Resíduos Não Mineiros

A produção dos resíduos não mineiros resulta das atividades acessórias de manutenção. Estes resíduos têm uma gestão totalmente autónoma e independente dos resíduos mineiros, sendo encaminhados para operadores de gestão de resíduos devidamente licenciados. Serão produzidos nas diversas áreas de apoio e devidamente acondicionados por tipologias, sendo encaminhados para a zona oficial, até à recolha por parte dos operadores de gestão de resíduos.

No que concerne os resíduos domésticos, estes deverão ser colocados em recipientes próprios existentes no refeitório, nos sanitários e áreas sociais, sendo posteriormente recolhidos pela entidade local gestora dos resíduos.

No quadro seguinte identificam-se os principais resíduos não mineiros.

Quadro 23 – Resíduos não mineiros gerados pela atividade da mina

Origem	Tipo de Resíduo	Código LER	Destino
Construção/Desativação de Infraestruturas: - preparação e limpeza de terrenos - construção de infraestruturas - manutenção de máquinas e equipamentos	Lamas provenientes dos separadores óleo/água	13 05 02*	Operador de gestão de resíduos licenciado
	Óleos provenientes dos separadores óleo/água	13 05 06*	
	Outros óleos de motores, transmissores e lubrificação	13 02 08*	
	Fuelóleo e gasóleo	13 07 01*	
	Embalagens de papel e cartão, plástico, madeira, metal	15 01 01 a 15 01 04	
	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	15 01 11	
	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas	15 02 02*	
	Acumuladores de chumbo	16 06 01*	
	Pneus usados	16 01 03	
	Veículos em fim de vida	16 01 04*	
	Filtros usados	16 01 07	
	Filtros de óleo	16 01 07*	
	Metais ferrosos	16 01 17	
	Metais não ferrosos	16 01 18	
	Resíduos inorgânicos não abrangidos em 16 03 03	16 03 04	
	Resíduos contendo hidrocarbonetos	16 07 08*	
	Betão	17 01 01	
	Tijolos	17 01 02	
	Madeira	17 02 01	
	Ferro e aço	17 04 05	
	Mistura de metais	17 04 07	
	(*) Resíduos metálicos contaminados com substâncias perigosas	17 04 09	
	Cabos não abrangidos em 17 04 10	17 04 11	
	(*) Outros materiais de isolamento contendo ou constituídos por substâncias perigosas	17 06 03	
	Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03	17 06 04	
	(*) Materiais de construção à base de gesso contaminados com substâncias perigosas	17 08 01	
	Materiais de construção à base de gesso não abrangidos em 17 08 01	17 08 02	
	(*) Resíduos de construção e demolição contendo mercúrio	17 09 01	
	(*) Resíduos de construção e demolição contendo PCB	17 09 02	
	Misturas de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	17 09 04	
	Resíduos cuja recolha e eliminação não estão sujeitas a requisitos específicos tendo em vista a prevenção de infeções	18 01 04	
	Medicamentos	18 01 09	

Origem	Tipo de Resíduo	Código LER	Destino
	Papel e cartão	20 01 01	
	Vidro	20 01 02	
	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	20 01 08	
	Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio	20 01 21*	
	Equipamento elétrico e eletrónico fora de uso	20 01 36	
	Plásticos	20 01 39	
	Resíduos verdes gerados na desmatação do local	20 02 01	
	Lamas de fossas sépticas	20 03 04	

De forma a potenciar a segregação dos resíduos na origem, a formação e sensibilização dos trabalhadores irá assumir particular importância na implementação do PGR.

Cada transporte de resíduos industriais é acompanhado da respetiva Guia eletrónica de acompanhamento de resíduos (e-GAR), que serão emitidas no SILIAMB, prevista na Portaria 145/2017 de 26 de abril, sendo que a mesma deverá ser arquivada e considerada um registo.

4.9.3 Medidas preventivas de gestão de resíduos

Propõem-se algumas medidas preventivas específicas para a gestão de resíduos:

- Serão proibidas quaisquer tarefas de manutenção de máquinas, equipamentos ou viaturas, fora dos locais previstos e autorizados para o efeito;
- Será realizada a manutenção periódica das fossas sépticas que recebem os efluentes das instalações sociais, nomeadamente o seu esgotamento;
- As instalações sociais e de higiene serão limpas regularmente, existindo recipientes adequados para recolha dos resíduos domésticos, que serão transportados ao fim do dia para contentores dos serviços municipalizados;
- Não serão permitidas atividades das quais possa resultar a introdução de solutos tóxicos perigosos, nomeadamente o armazenamento e manipulação dessas substâncias;
- Não serão utilizados recipientes contendo combustíveis, lubrificantes ou outras substâncias nocivas ou perigosas para o ambiente em condições que não garantam a proteção do solo;
- Será realizada uma gestão e manuseamento corretos dos resíduos e efluentes produzidos e associados à mina, nomeadamente, óleos e combustíveis, resíduos sólidos e águas residuais, através da sua recolha e condução a depósito/destino final apropriado, reduzindo, assim, a possibilidade de ocorrência de acidentes e contaminações;
- Sempre que possível serão privilegiadas operações de reciclagem e valorização energética.

5 DESCRIÇÃO DO ESTADO ATUAL DO AMBIENTE

Neste capítulo será efetuada uma caracterização do ambiente afetado pelos projetos associados à Mina da Argemela, ou seja, do estado atual dos principais fatores ambientais suscetíveis de serem afetados por este projeto e a inter-relação entre os mesmos. Neste sentido serão abordados os seguintes descritores/fatores ambientais:

- Clima;
- Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais;
- Solos e Uso do Solo;
- Recursos Hídricos (Subterrâneos e Superficiais);
- Serviços de Ecossistemas;
- Ecologia;
- Paisagem;
- Ordenamento do Território;
- Património Cultural;
- Socio-economia;
- Qualidade do Ar;
- Ambiente Sonoro;
- Saúde Humana;
- Alterações Climáticas.

A caracterização de cada fator ambiental será acompanhada de cartografia georreferenciada, a escala adequada à fase do projeto, e com a metodologia específica utilizada e explicitação do grau de incerteza associado à caracterização efetuada.

5.1 *Clima*

5.1.1 *Introdução*

O clima é o conjunto de condições meteorológicas que predominam numa determinada região, caracterizada estatisticamente a longo prazo a partir de parâmetros meteorológicos como a temperatura, precipitação, humidade, vento, entre outros, que se registam nesse local e que são influenciados pela latitude ou a altitude, e também pela ação humana a escala local.

5.1.2 *Caracterização Climática Nacional*

Portugal Continental apresenta uma distribuição das condições climáticas com fortes gradientes norte-sul e oeste-este, mais concretamente nas variáveis temperatura e precipitação. Dada a sua posição geográfica, o clima é bastante influenciado pela proximidade do Oceano Atlântico e pela extensa linha de costa, levando a uma variação regional da temperatura do ar. Adicionalmente, o

território continental sofre também de uma acentuada variabilidade sazonal e interanual. A variabilidade sazonal pode ser apreciada na precipitação, onde existe uma distribuição irregular, com dois períodos, um chuvoso e outro seco, bem definidos. Sendo que o período chuvoso concentra quase metade (42%) da precipitação anual e o período seco representa apenas 6% da precipitação anual.

5.1.3 Caracterização Climática Regional

A região onde se insere o Projeto situa-se na Região das Beiras e Serra da Estrela, numa área particularmente vulnerável à escassez de água, registando temperaturas altas e precipitação reduzida nos meses de verão. Estas características vão de encontro à classificação climática de Köppen-Geiger para esta região. A classificação climática de Köppen-Geiger (ou classificação climática de Köppen) baseia-se na ideia de que a flora existente numa região é resultado do clima que nela prevalece. Nesta classificação são considerados três fatores: sazonalidade, temperatura do ar e precipitação. De acordo com o esboço das regiões climáticas de Portugal Continental (Figura 29), seguindo a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo Csa, ou seja, clima temperado (C) com verão seco (s) e quente (a).

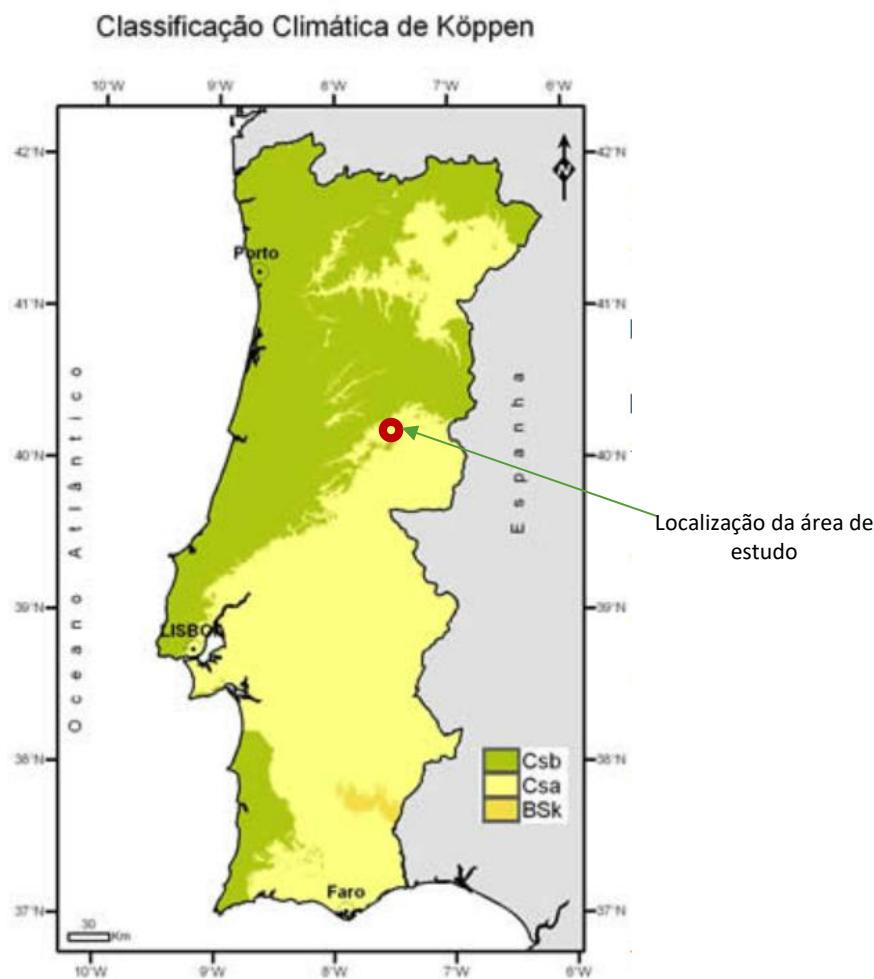


Figura 29 – Classificação de Köppen para Portugal Continental

Quanto ao domínio bioclimático, a área de estudo insere-se numa região maioritariamente pré-atlântica. A classificação do domínio bioclimático baseia-se na correlação de dois índices, por um

lado o índice xerotérmico de Gaussen, que estuda o comportamento dos meses do ano e por outro lado o quociente pluviométrico de Emberger, que considera os aspetos pluviométricos e térmicos da totalidade do ano.

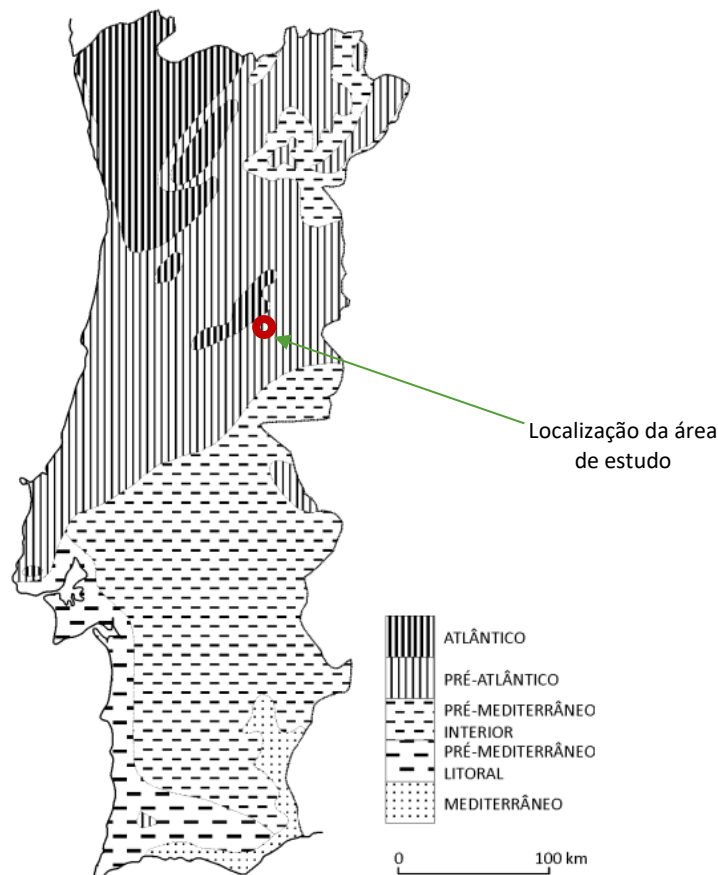


Figura 30 – Classificação dos domínios bioclimáticos de Portugal Continental

A caracterização regional do clima que se apresenta de seguida centrou-se na descrição dos parâmetros considerados mais relevantes no contexto do presente estudo: temperatura, precipitação, nebulosidade, insolação e ventos, cujos dados disponíveis foram obtidos no Instituto de Meteorologia I.P. de Portugal (IPMA), da normal climatológica 1971-2000, para a Região das Beiras e Serra da Estrela e nas estações climatológicas de Penhas Douradas e do Fundão. Estas estações foram escolhidas, dentro das disponíveis para a região, de acordo com a proximidade e as características do local em estudo.

Foram também consultados os boletins de precipitação e temperatura do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) das estações identificadas na proximidade da área de estudo.

Quadro 24 - Características das estações climatológicas

Localização	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Tipo de estação	Período de Observação
-------------	----------	-----------	--------------	-----------------	-----------------------

Penhas Douradas	40°25'N	07°33W	1380	Climatológica	1971-2000
Fundão	40°08'N	07°30W	495	Climatológica	1971-2000

Quadro 25 - Estações SNRIH da precipitação e temperatura

Estação	ID	Localização [M;P]	Altitude (m)	Tipo de boletim
Abrantes	17H/01C	[202682 ; 276218]	105	Temperatura
São Pedro do Sul	09I/01C	[205328 ; 420074,785]	182	Temperatura
Silvares	13K/02UG	[239508 ; 352704]	380	Precipitação

5.1.3.1 Temperatura

Segundo os dados do Portal do Clima (IPMA), a Região das Beiras e Serra da Estrela apresenta uma variação da temperatura média anual entre 10,4°C e 11,7°C, no período de 1971 a 2000. Já em termos de temperatura média mensal, esta região atinge o seu máximo no mês de agosto com uma temperatura de 20,1°C e as temperaturas mais baixas entre os meses de dezembro e fevereiro onde a temperatura média mensal não supera os 6°C.

No que diz respeito aos dados das estações climatológicas mais perto na área de estudo, na Figura 31 ilustra-se, para as estações climatológicas de Penhas Douradas e do Fundão (normal climatológica 1971-2000), a distribuição mensal das temperaturas média, máxima média, mínima média e temperaturas extremas (maior valor de temperatura máxima e menor valor de temperatura mínima).

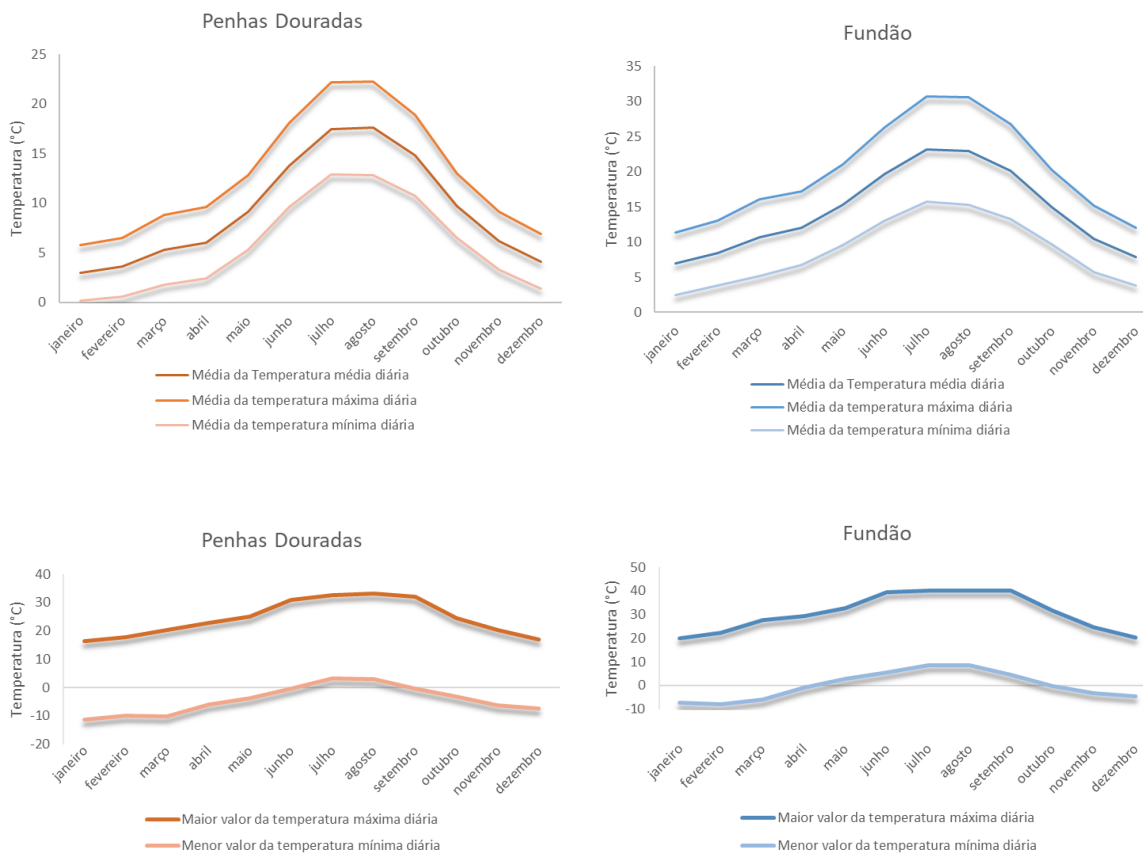


Figura 31 – Estações climatológicas de Penhas douradas e do Fundão (1971-2000)

Apresentam-se, no Quadro 26 os parâmetros mais relevantes relativos ao regime térmico nas estações climatológicas de Penhas Douradas e Fundão no período em análise.

Quadro 26 - Parâmetros mais relevantes relativos ao regime térmico nas estações climatológicas de Penhas Douradas e do Fundão (1971-2000)

Parâmetro do regime térmico	Penhas Douradas	Fundão
Temperatura média anual (°C)	9,2	14,4
Temperatura média do mês mais quente (°C)	17,6 (agosto)	23,2 (julho)
Temperatura média do mês mais frio (°C)	3,0 (janeiro)	7,0 (janeiro)
Amplitude térmica média anual (°C)	22,1	28,2
Temperatura máxima média do mês mais quente (°C)	22,3 (agosto)	30,7 (julho)
Temperatura mínima média do mês mais frio (°C)	0,2 (janeiro)	2,5 (janeiro)
Temperatura mais alta registada (°C)	33,2 (agosto)	40,0 (julho, agosto e setembro)
Temperatura mais baixa registada (°C)	-11,2 (janeiro e dezembro)	-8,1 (dezembro)
Número de dias com temperatura Max. > 25°C	24,1	106,9
Número de dias com temperatura Min. < 0°C	68,3	22,6

Observando o quadro anterior com os dados relativos à temperatura, constata-se que o valor médio da temperatura anual varia entre 9,2 e 14,4°C entre as estações de Penhas Douradas e do Fundão, respetivamente. Apesar de estarem localizadas na mesma região, a estação de Penhas Douradas apresenta valores de temperatura mais baixos, enquanto na estação do Fundão são registadas temperaturas mais elevadas. Esta variação pode ser justificada pela diferença de altitudes das estações em questão.

Em comparação com os valores médios para a Região das Beiras e Serra da Estrela pode-se constatar que estes se encontram entre os valores médios apresentados para cada uma das estações climatológicas em estudo, com a estação de Penhas Douradas a apresentar, de uma forma geral, temperaturas mais baixas e a estação do Fundão temperaturas mais altas.

O ano, considerando a temperatura média anual, divide-se em dois períodos, o mais frio, de novembro a abril/maio (em que a temperatura média mensal é inferior à temperatura média anual) e o mais quente, de maio/junho a outubro (em que a temperatura média mensal é superior à temperatura média anual).

O mês mais quente é julho, com 17,6°C de temperatura média para a estação climatológica de Penhas Douradas e agosto, com 23,2°C no caso do Fundão. Já o mês mais frio corresponde a janeiro, em ambas as estações, com uma temperatura média a variar entre 3 e 7°C, respetivamente. Atendendo a estes valores, pode aferir-se a significativa amplitude térmica média anual com 28,2°C.

No que respeita aos valores máximos e mínimos, as temperaturas médias registadas são de 22,3°C em agosto e 0,2°C em janeiro, respetivamente, para Penhas Douradas e de 30,7°C em julho e 7°C em janeiro, para o Fundão. Quanto a valores absolutos estão registados no Fundão como máximo 40,0°C em julho, agosto e setembro e -8,1 °C em janeiro como mínimo. Em Penhas Douradas a temperatura mais elevada foi de 33,2°C e a mínima chegou aos -11,2°C.

Uma vez que as normais climatológicas reportam dados apenas do período de 1971 a 2000, foram consultados os dados dos boletins de temperatura do SNIRH. Das estações disponíveis, foram identificadas como mais próximas da área de estudo as estações de Abrantes e de São Pedro do Sul, que apesar de geograficamente se encontrarem mais afastadas da área de estudo, apresentam dados mais recentes, mais precisamente do ano 2022 (Quadro 27).

Quadro 27 - Dados de temperatura das estações de Abrantes e São Pedro do Sul

Parâmetro	Abrantes	São Pedro do Sul
Temperatura média anual histórica(°C)	16,3	14,8
Amplitude térmica média anual (°C)	22	19,1
Temperatura mais alta registada (°C)	26,8 (agosto)	24,8 (agosto)
Temperatura mais baixa registada (°C)	4,8 (fevereiro)	5,7 (janeiro)

Dos dados reportados no Quadro 27, comparativamente com os das Normais Climatológicas, pode-se constatar que a amplitude térmica é semelhante à apresentada pela estação de Penhas Douradas. Já em termos de temperaturas médias estas estações apresentam valores mais semelhantes à Normal Climatológica do Fundão.



5.1.3.2 Precipitação

Na Figura 32 ilustra-se, para as mesmas estações e normais climatológicas, a distribuição mensal dos quantitativos pluviométricos médios e da quantidade máxima média.

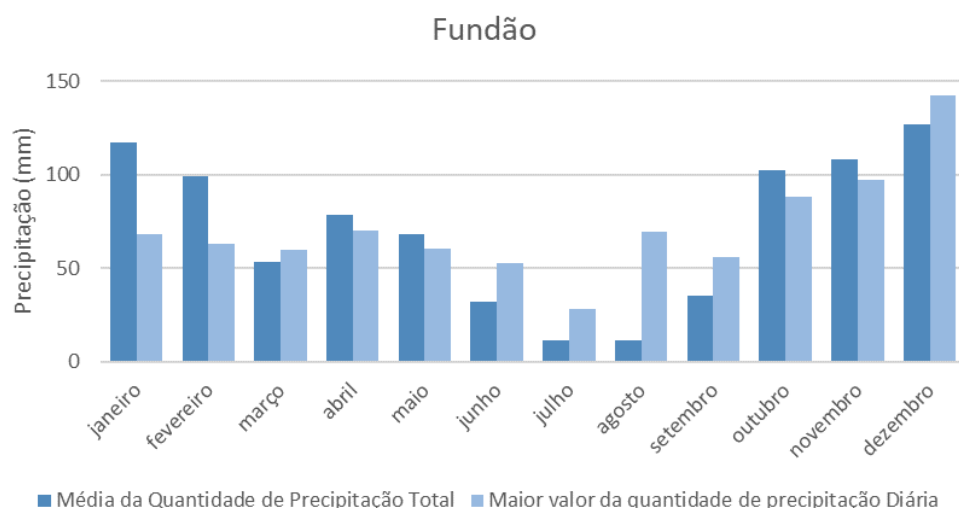
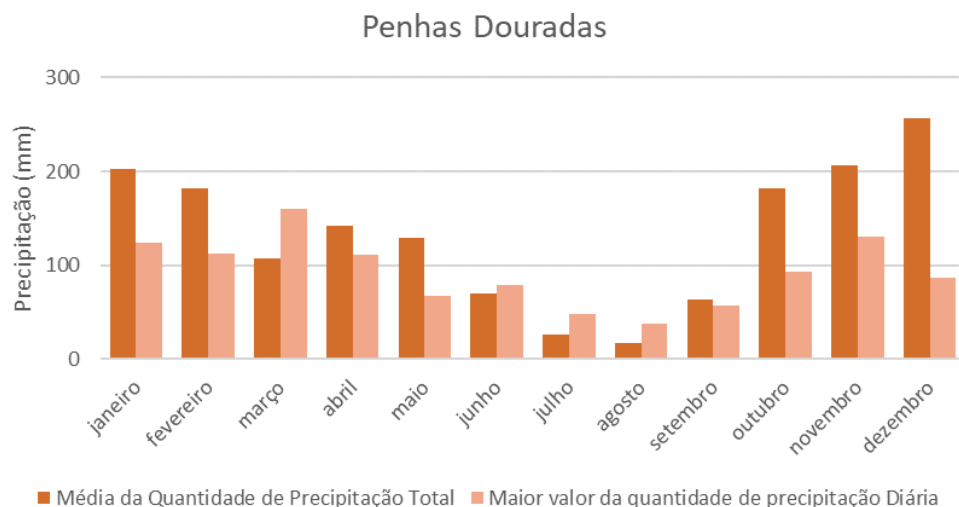


Figura 32 – Regime pluviométrico nas estações de Penhas Douradas e do Fundão (1971-2000)

Apresentam-se, no Quadro 28 os parâmetros mais relevantes relativos à precipitação, em ano médio, nas estações climatológicas de Penhas Douradas e do Fundão.

Quadro 28 - Parâmetros mais relevantes relativos ao regime pluviométricos nas estações climatológicas de Penhas Douradas e do Fundão (1971-2000)

Parâmetro do regime pluviométrico	Penhas Douradas	Fundão
Precipitação média anual	1584,6 mm	842,9 mm
Mês mais chuvoso	Dezembro (257,2 mm)	Dezembro (127,1 mm)
Mês menos chuvoso	Agosto (17,4 mm)	Julho e agosto (11,3 mm)
Precipitação máxima diária	Variável entre 37,9 mm em agosto e 159,8 mm em março	Variável entre 28,1 mm em agosto e 142 mm em dezembro

Nº de dias com mais de 0,1 mm	136,5 dias/ano (máx. em dezembro - 15,2 dias)	99,7 dias/ano (máx. em janeiro e dezembro - 12,2 dias)
Nº de dias com mais de 1 mm	109,7 dias/ano (máx. em dezembro - 13,0 dias)	73,6 dias/ano (máx. em janeiro - 9,5 dias)
Nº de dias com mais de 10 mm	49,4 dias/ano (máx. em dezembro - 7,6 dias)	25,7 dias/ano (máx. em janeiro - 4,0 dias)

O quadro relativo ao regime pluviométrico permite constatar que o valor da precipitação média anual das estações em estudo varia entre 842,9 e 1584,6 mm, que o mês mais chuvoso é dezembro, e os meses menos chuvosos são julho e agosto. O número médio de dias com precipitação superior a 10 mm foi de 25,7 dias/ano, com máximo de 4 dias em janeiro para o Fundão e de quase 50 dias anuais em Penhas Douradas, com máximo de 7,6 dias em dezembro.

Os dados para a Região das Beiras e Serra da Estrela apresentam uma variação média anual entre os 850 mm e os 1295 mm, aproximadamente, pelo que se pode constatar que as localidades das estações climatológicas em estudo, dentro da região das Beiras e Serra da Estrela, se encontram em extremos opostos no que diz respeito à média anual de precipitação.

À semelhança da temperatura também para a precipitação foram consultados os dados de precipitação do SNIRH (período de 1991-2021) tendo sido identificada como a estação mais próxima da área de estudo a estação de Silvares.

No caso da precipitação, a estação identificada no SNIRH encontra-se geograficamente mais próxima da área de estudo do que as estações correspondentes às Normais climatológicas identificadas anteriormente.

A estação de Silvares representa uma zona mais seca, com volumes de precipitação na ordem dos 5% e 10%, respetivamente às estações climatológicas de Penhas Douradas e do Fundão, respetivamente.

Quadro 29 - Regime pluviométrico da estação de Silvares

Parâmetro do regime pluviométrico	Silvares
Precipitação média mensal	68 mm
Média de precipitação do mês mais pluvioso	163,5 mm (outubro)
Média de precipitação mês menos pluvioso	2,9 mm (julho)
Volume máximo de precipitação mensal	471,4 mm (janeiro)
Volume mínimo de precipitação mensal	0 mm (junho, julho e agosto)

5.1.3.2.1 Síntese do regime termo-pluviométrico

Salientando os aspetos mais relevantes dos regimes térmico e pluviométrico, verifica-se, como é de esperar, que os valores de temperatura média do ar mais elevados, ocorrem nos meses de verão, nomeadamente em julho e agosto, sendo estes também os meses mais secos. Os valores de precipitação mais elevados ocorrem no mês de dezembro.

Dezembro, janeiro e fevereiro são os meses em que a temperatura média é mais baixa em ambas as estações, sendo janeiro aquele em que se verifica um maior número de dias com temperaturas negativas (quase 9 dias no caso do Fundão e perto de 15 para a estação de Penhas Douradas), numa média de 22,6 dias por ano (de novembro até abril) para a estação Fundão, sendo que em Penhas Douradas o número de dias é três vezes superior e apenas em julho e agosto não se registaram temperaturas negativas.

Existe uma grande discrepância nos dias onde ocorrem temperaturas máximas superiores a 30°C, com média de 1,5 dias anuais em Penhas Douradas e 56 dias anuais para o Fundão. Nesta última, a máxima frequência ocorre no mês de julho e agosto (média de 19 dias em cada mês), responsáveis por cerca de 67% dos dias com temperaturas máximas acima dos 30°C.

Relativamente aos valores médios anuais de precipitação, Penhas Douradas apresenta o dobro do volume de precipitação anual comparativamente com o Fundão, com o número médio de dias com precipitação superior a 10 mm de 49,4 dias anuais em Penhas Douradas com um máximo de quase 8 dias em dezembro contra 25,7 dias/ano, com máximo de 4 dias em janeiro no Fundão.

5.1.3.3 Humidade e evaporação

A humidade relativa média do ar varia entre os 50% e os 60% nos meses mais quentes (julho e agosto), para o Fundão e Penhas Douradas, respetivamente, e perto 80% em dezembro e janeiro para ambas as estações. Os valores médios de humidade mais elevados ocorrem durante o outono e vão até meio do inverno (fevereiro). Pode afirmar-se que a região apresenta um clima relativamente húmido com valores médios anuais entre os 66% e os 74% às 9 horas.

No que diz respeito à evaporação o valor supera os 1000 mm anuais em ambas as estações, com 1172,5 mm na estação de Penhas Douradas e 1620,5 mm no Fundão. Ao contrário da humidade, a evaporação aumenta com a temperatura, pelo que os valores mais elevados ocorrem nos meses de verão, mais concretamente entre junho e setembro, sendo que o máximo varia entre julho (256,1 mm) e agosto (208 mm) para as estações do Fundão e Penhas Douradas, respetivamente.

Em comparação com os dados para a Região das Beiras e Serra de Estrela, a estação climatológica do Fundão apresenta um valor médio de humidade mais baixo que está alinhado com as temperaturas ligeiramente mais altas também registadas nesta zona. Já na estação de Penhas Douradas apresenta valores médios anuais de humidade semelhantes aos verificados na região (variação da média anual da humidade relativa do ar entre 71,9% e 75,9% entre 1971 e 2000).

5.1.3.4 Insolação

Relativamente à insolação, os meses de novembro a fevereiro são nos que se registam o maior número de dias com 0% de insolação, com um máximo de 5,3 e 9,3 dias num total de 22,3 e 38,3 dias anuais no Fundão e em Penhas Douradas, respetivamente. Enquanto entre maio e setembro regista-se uma média inferior a 1,5 dias com 0% de insolação.

Abril é o mês com o menor número dias com insolação, superior a 80%, enquanto julho e agosto são os meses onde se regista o maior número de dias, com uma média de cerca de 20 dias com insolação superior a 80%. Os dias com insolação superior a 80% correspondem a pouco mais de um terço do ano.



5.1.3.5 Trovoadas, neve, granizo, nevoeiro e geada

As trovoadas representam descargas elétricas para atmosfera, às quais pode estar associado risco de incêndio das estruturas e da vegetação envolvente. De acordo com os dados registados nas estações climatológicas em estudo, no período entre 1971 e 2000 o número médio anual de dias de trovoada variou entre 14 (Fundão) e 20,1 (Penhas Douradas), sendo que são os meses de maio, junho e julho que registam um número médio de dias mais elevado.

Dada a sua localização, as estações climatológicas do Fundão e Penhas Douradas registam, ainda que em quantidades reduzidas, ocorrências de granizo durante todo o ano, perfazendo, em média, entre 1 e 2 dias de granizo por ano, respetivamente. Os meses em que se registou mais granizo foram abril e maio, correspondendo a mais de um terço da quantidade anual. Relativamente a neve, as duas estações apresentam regimes bastante diferentes. No Fundão o período de ocorrência é menor, abrangendo os meses de dezembro a abril num total de 1,8 dias anuais, sendo o mês de janeiro responsável por cerca de metade dos dias de neve registados. Já em Penhas Douradas existe ocorrência de neve em cerca de 25 dias por ano, em que apenas os meses de verão registam zero dias de neve.

Relativamente ao nevoeiro e à geada verifica-se uma ocorrência muito baixa, para a estação climatológica do Fundão, ao qual corresponde um valor médio anual de 23 e 24,1 dias, respetivamente, sendo os meses de janeiro e dezembro os que registam um maior número de dias. Quanto à estação de Penhas Douradas é registada geada numa média de 44 dias e nevoeiro em cerca de um terço do ano, ambos com maior prevalência nos meses de inverno.

5.1.3.6 Regime dos ventos

No que diz respeito ao regime dos ventos, ainda de acordo com o Portal do Clima para a Região das Beiras e Serra da Estrela, entre 1971 e 2000, regista a intensidade do vento entre 3,4 m/s e 3,8 m/s a 10 metros de altura, entre 4 m/s e 4,5 m/s a uma altura de 30 metros e 4,5 m/s e 4,9 m/s a 60 metros de altura.

Na estação climatológica de Penhas Douradas a velocidade média anual do vento é de 18,5 km/h, sendo que não se regista nenhum mês com velocidade média abaixo de 15,5 km/h (valor médio do mês de setembro).

Quanto à velocidade máxima instantânea do vento (rajada), esta estação regista em média 71 dias com velocidades acima dos 60 km/h e cerca de 20 onde a velocidade máxima instantânea é igual ou superior a 80 km/h. Já os maiores valores registados variam entre 100 e 133 km/h, ocorridos em agosto e janeiro, respetivamente.

A Ficha climatológica do Fundão apenas apresenta as velocidades médias registadas na referida estação climatológica, que variam entre os 7,1 km/h e os 9,7 km/h, correspondentes aos meses de abril e novembro, respetivamente. A velocidade média anual corresponde a 8,3 km/h.

5.2 Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais

5.2.1 Introdução

O fator ambiental de Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais, compreendeu a caracterização e identificação das principais formações geológicas ocorrentes na área afeta ao projeto. Foi também objetivo desta caracterização, a identificação da morfologia dominante na envolvente

assim como a identificação de possíveis ocorrências minerais e locais de interesse geológico numa envolvente regional.

Foi, ainda, realizada uma prévia pesquisa bibliográfica, que contribuiu para a identificação e caracterização geológica das formações do subsolo e, em particular, dos domínios que poderão ser afetados pelas alterações decorrentes do projeto em análise.

A análise do fator ambiental Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais, decorreu entre os meses de outubro e dezembro de 2022.

5.2.2 Evolução Previsível da Área em Estudo na Ausência de Intervenção

A área em estudo, na ausência de intervenção e na perspetiva do fator ambiental Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais, apresentará uma evolução condicionada por fatores de ordem natural e, hipoteticamente, por fatores antrópicos.

Assim, a evolução perspectivada prende-se com fatores tais como a erosão (provocada pelas águas da chuva, pela ação do vento, entre outros) ou com aspetos correspondentes à própria evolução litológica dependente do substrato ocorrente no local. Sendo assim, a característica principal desta evolução é a extrema lentidão com que estes fenómenos naturais ocorrem e, daí, não serem perceptíveis à escala humana.

Quanto aos fatores antrópicos, considerando o homem como um sistema dinâmico, ele poderá influenciar os aspetos geológicos, geomorfológicos e ainda os aspetos relacionados com a existência de recursos minerais na área, alterando as suas características. Estas alterações, embora rápidas à escala temporal, serão pouco significativas à escala espacial pois, como facilmente se compreenderá, o homem intervém em domínios espaciais fortemente limitados, o que, mesmo assim, não retira relevância às sucessivas ações implementadas.

5.2.3 Caracterização do Ambiente Afetado

5.2.3.1 Metodologia

Na análise deste fator ambiental, numa fase inicial, foi feita a recolha da principal bibliografia e cartografia referente à geologia regional, o que permitiu realizar o enquadramento do ponto de vista geológico e geomorfológico. Foi ainda tida em conta toda a informação fornecida pelo Cliente referente ao projeto.

No sentido de obter informações sobre a ocorrência de geossítios na envolvente da área em estudo foram consultadas as bases de dados do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) e da Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico (ProGEO).

De modo a obter informações sobre a existência de recursos minerais de interesse e/ou sobre a existência de áreas concessionadas, foram consultadas as bases de dados do LNEG e da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG). No caso dos recursos hidrogeológicos foi também consultado o Atlas do Ambiente.

O reconhecimento efetuado no terreno contribuiu, essencialmente, para a identificação e caracterização da(s) fácies litológica(s) que aflora(m) no local, assim como para a avaliação das características estruturais do substrato geológico que ocorre na área afeta ao projeto. Para uma eficaz abordagem, o reconhecimento da área, necessário para a avaliação deste fator ambiental, incidiu sobre o seu interior e sobre a sua envolvente imediata.



Reunida toda a informação, foi possível proceder a uma previsão e avaliação dos impactes que se poderão fazer sentir sobre este fator ambiental e, ainda, apontar medidas de minimização, assim como um plano de monitorização se o mesmo for considerado aplicável.

5.2.3.2 Enquadramento geográfico

O projeto em estudo, "Mina da Argemela", localiza-se na união de freguesias de Barco e Coutada no concelho da Covilhã e nas freguesias de Silvares e Lavacolhos pertencentes ao concelho do Fundão.

A Mina da Argemela corresponde a uma área de concessão de exploração de depósitos minerais de lítio, estanho, tântalo, nióbio, volfrâmio, rubídio, cobre, chumbo, zinco, ouro, prata, cério, escândio, terras raras e minérios do tipo pirite, com cerca de 403,7 ha, prevendo-se que apenas 30% da área seja alvo de intervenção, situando-se 15 km a oeste do Fundão e aproximadamente a 10 km para leste das Minas da Panasqueira.

A exploração do recurso mineral será realizada a céu-aberto, com uma cota estimado de 250 m. Prevê-se que a exploração do recurso mineral poderá ocupar uma área de 21 hectares que poderá no máximo atingir os 45,2 ha. Associado ao projeto mineiro será instalado, na área de concessão, um estabelecimento industrial de tratamento do minério, designado por Lavaría onde, nesta unidade, terá lugar o aumento do teor de minério, composto essencialmente por processos de concentração.

De salientar, ainda, um conjunto de espaços para armazenamento de resíduos (temporários e definitivos), onde serão acomodados os estêreis (resultantes de um processo de beneficiação da lavaría), bem como um aterro/escombreira de resíduos resultantes da atividade mineira, assim como as instalações sociais e de apoio e ainda a construção de uma barragem para uso de água no processo industrial. De salientar que, na área do projeto, será bem delimitada a área correspondente à atividade mineira, ou seja, que inclui a área de lavra a céu-aberto do corpo mineralizado, das zonas onde serão implantadas as instalações sociais e de apoio, bem como o estabelecimento industrial de tratamento de minério e aterros de resíduos.

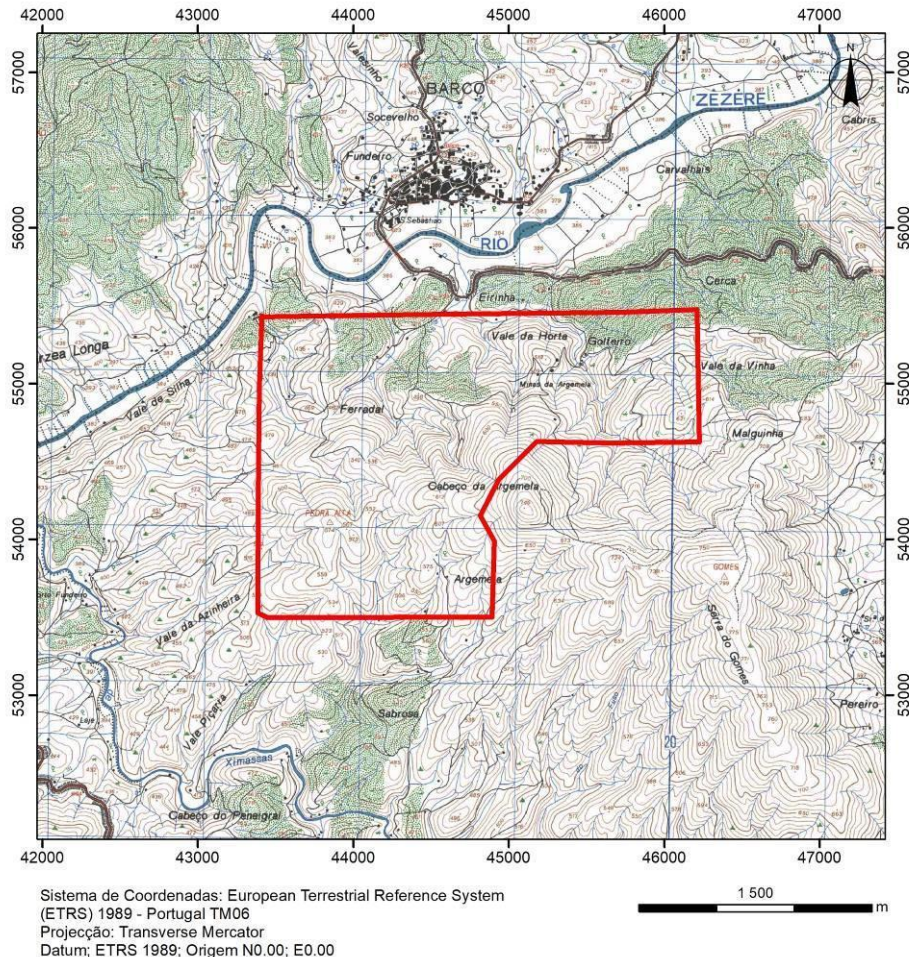
Em termos de ocupação da área envolvente, verifica-se um predomínio de zonas florestais e agrícolas, com pequenos focos urbanos dispersos. Os aglomerados populacionais mais próximos da área são: Paúl e Barco a norte, Coutada a nordeste, Telhado a nascente, Castelejo a sudeste, Lavacolhos a sul e Silvares a sudoeste. Os principais polos urbanos, Fundão e Covilhã, localizam-se a aproximadamente 9 km a nascente e 16 a NE, respetivamente, da área em estudo.

As áreas habitacionais encontram-se rodeadas por terrenos agrícolas, imprimindo-lhes um carácter rural típico da região. Notam-se pequenos terrenos agricultados cujo proveito será para consumo próprio, mas, no entanto, existem alguns campos de maiores dimensões com culturas mais extensivas que poderão servir o comércio local, ou mesmo regional, nomeadamente no que se refere à atividade agrícola.

Na envolvente do projeto desenvolve-se uma razoável rede viária, sendo as vias mais importantes a autoestrada A23, bem como as estradas nacionais EN18-4 (Guarda – Ervidel), EN343 em direção a Telhado e a estrada municipal EM513 em direção a Barco. Passando pela freguesia do Telhado, subindo e contornado a Serra do Gomes / Serra da Argemela, pelo lado Este, até chegar ao entroncamento existente, imediatamente antes da ponte sobre o rio Zêzere no Barco, virar à esquerda utilizando a EM 514 em direção a Silvares, percorrendo cerca de 1,2km, no entroncamento, virar à esquerda para a EM514-1 e percorridos cerca de 400m encontrar-se-á à

esquerda a entrada do Complexo Industrial Mineiro da Argemela. O percurso atrás descrito, tem um desenvolvimento de 18,7Km.

A área em estudo encontra-se representada na Carta Militar de Portugal, à escala 1/25 000, na sua Folha nº 245 – Silvares (Fundão), edição 3 de 2017, cujo extrato se apresenta na Figura 33.



Legenda

— Área em estudo

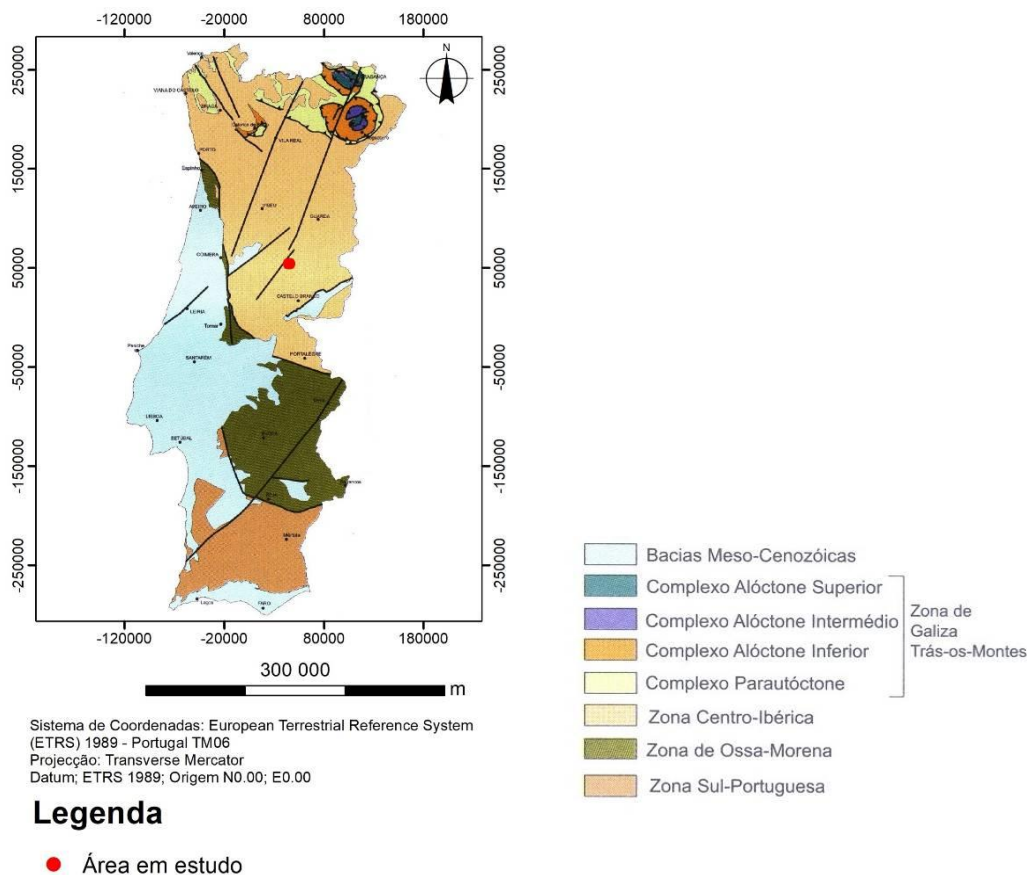
Figura 33 – Localização da área em estudo na Carta Topográfica à escala original de 1/25 000, extrato da Folha nº 245 – Silvares (Fundão).

5.2.3.3 Caracterização geológica regional

Mesmo considerando que o projeto em análise possa não implicar qualquer tipo de intervenção e/ou obra que, de alguma forma, possa interferir com o que de relevante este fator ambiental possa comportar, a sua caracterização não deixa de ser pertinente pois, em particular este fator ambiental pode, por si só, ser ele um elemento perturbador do projeto. Veja-se, por exemplo, situações causadas pela sismicidade ou pela exploração de recursos minerais.

A área referente ao local em estudo insere-se nos terrenos da sequência metassedimentar do Grupo das Beiras (complexo xisto-grauváquico) da Zona Centro Ibérica, o qual sofreu um metamorfismo de âmbito regional, durante as fases compressivas relacionadas com a Orogenia Hercínica (ver Figura 34).

Ainda no contexto tectónico-estratigráfico, esta unidade situa-se no bloco setentrional do Maciço Hespérico Ibérico, dentro da Zona Centro Ibérica (ZCI), e é caracterizado pela presença de uma séria



de estruturas do tipo *horst* e *graben* (Serras da Estrela e da Gardunha, separadas pela Cova da Beira).

Figura 34 - Localização da área em estudo na esquema tectónico-estrutural da Carta Geológica de Portugal à escala de 1/1 000 000 (edição 2010, LNEG_LGM).

A sequência metassedimentar é constituída por um espesso complexo de unidades do tipo Flysch, compostas principalmente por xistos e grauvaques da idade Pré-câmbrica a Câmbrica. Esta sequência foi intruída por inúmeros granitos de diversos tipos e idades sin-e tardi-tectónicos, como sejam o maciço da Serra da Estrela, o Cabeço da Argemela, bem como o Plutão Câmbrico-Ordovício do Fundão. Estes granitos podem ser Hercínicos, sin-tectónicos, de duas micas (moscovite e biotite) ou granitos pós-tectónicos ricos em biotite.

As rochas encaixantes registaram os efeitos da orogenia Hercínica, mostrando um metamorfismo regional de baixo grau (fácies dos xistos verdes) e um metamorfismo de contacto resultante das várias intrusões graníticas, dando assim origem, também, a xistos mosqueados caracterizados pela presença de uma associação de biotite e clorite, dispostas de forma elíptica, fruto do efeito térmico das instalações dos corpos graníticos.

Como resultado do metamorfismo regional, os sedimentos mais argilosos alteraram-se para xistos biotítico-cloríticos, enquanto que os filitos e unidades mais arenosas converteram-se em quartzitos escuros, de granulometria muito fina. O metamorfismo de contacto relacionado com as intrusões



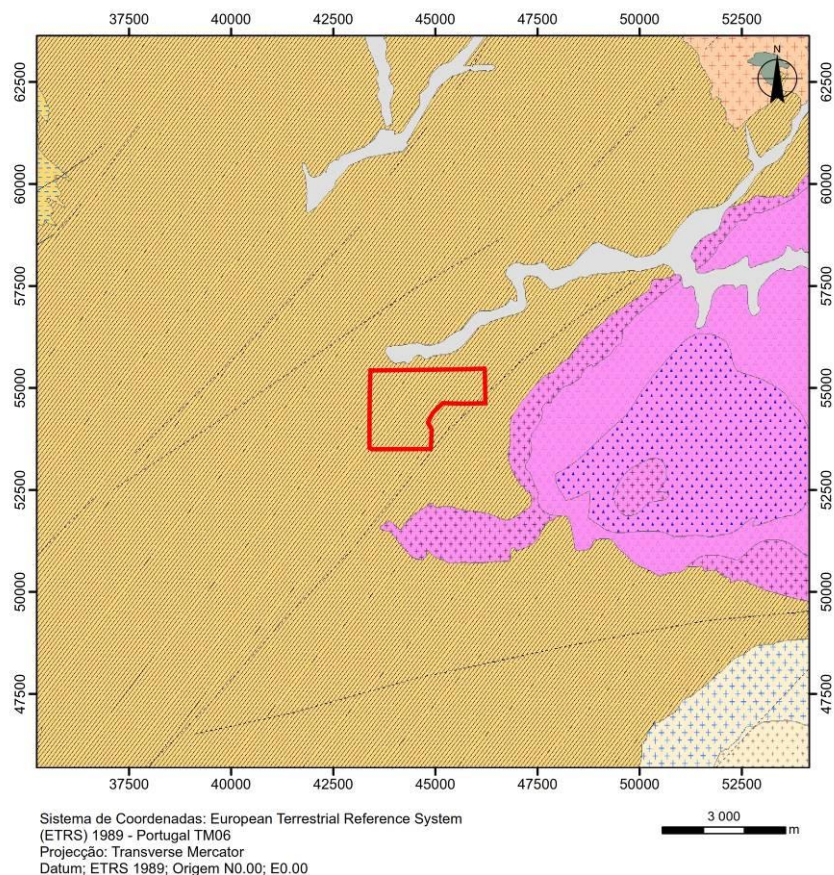
graníticas deu também origem a xistos mosqueados que são resultado do efeito térmico. Estes xistos são caracterizados pela presença de uma associação de biotite e clorite, disposta de forma elítica.

Durante o período da deformação, as rochas foram também dobradas tendo-se originado uma sequência de dobras verticais isoclinais apertadas, com orientação geral segundo NW-SE, acompanhadas de uma clivagem xistenta sub-vertical.

O depósito mineral da Argemela corresponde a um vasto campo de filões de quartzo subverticais, mineralizados em estanho (Sn) e lítio (Li) e inseridos no importante eixo de mineralizações Góis-Panasqueira-Argemela-Segura, da província metalogenética tungsténio-estanífera do Noroeste da Península Ibérica.

Sondagens efetuadas na década de 70 do século passado revelaram que o campo filoniano observado nesta região tem grande expressão em profundidade, tendo sido intersetados filões a mais de 300 m de profundidade. Pode-se observar ainda filões não mineralizados e dobrados, constituídos por quartzo possivelmente originados por exsudação de sílica das rochas metassedimentares.

A área agora em análise encontra-se cartografada na Folha nº 4 da Carta Geológica de Portugal, à escala 1/200 000, edição 1 de 2020 do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, cujo extrato é apresentado na Figura 35.



Legenda

— Área em estudo

QUATERNÁRIO		Aluviões
ORDOVÍCIO		Granodiorito e quartzodiorito de grão médio (Zebreira, Manteigas, Oledo e Donas)
		Quartzodiorito biotítico de grão médio (Fundão)
		Granito monzonítico de grão médio (Alcaide e Quinteiros)
EDIACÁRIO		Formação Rainha: alternâncias de filitos, metapsamitos e raros metagrauvaques; disseminações de sulfuretos; membro Capinha (1): metapelitos e metapsamitos negros a cinzentos
SIN- OROGÉNICOS Tardi a pós-tectónicos relativamente a D3		Granito biotítico com moscovite, porfíroide de grão grosseiro com cordierite (São Miguel de Acha)

Figura 35 - Localização da área em estudo na Carta Geológica de Portugal à escala de 1/200 000, extrato da Folha 4, edição 1 de 2020.

De acordo com a Carta Geológica à escala 1/200 000, a área afeta ao projeto, encontra-se, como já referido anteriormente, numa sequência metassedimentar datada do Pré-Câmbrico a Câmbrico Superior, constituída por xistos e grauvaques do tipo Flysch, que foram depositados num fundo marinho e que constituem o denominado Complexo Xisto-Grauváquico (CXG). O depósito encontra-se instalado na Formação Rainha de idade do Ediacário, composta por alternâncias de filitos, metapsamitos e raros metagrauvaques, disseminação de sulfuretos do membro Capinha (1): metapelitos e metapsamitos negros a cinzentos, próximo do contacto com o maciço granítico do



Fundão de idade Ordovícica caracterizado por ser um quartzodiorito biotítico, de grão médio, localizado na envolvente imediata a cerca de 2 km para leste.

Sendo esta uma zona de contacto com entidades geológicas distintas, que se apresentam de seguida da mais próxima para a mais afastada: i) Granito monzonítico de grão médio (yoe2); ii) granitoide e quartzodiorito de grão médio (yog2); e iii) Quartzodiorito biotítico de grão médio (yof2). Nas zonas mais profundas do vale do Rio Zêzere, a norte das áreas em estudo, é natural a ocorrência de Aluviões (Qa2).

5.2.3.4 *Caracterização Litológica, Geomorfológica, Estrutural, Tectónica e Neotectónica*

5.2.3.4.1 *Caracterização litológica*

Localmente, a área afeta ao projeto enquadra-se numa zona que é, essencialmente, ocupada pelos Xistos das Beiras, os quais são atravessados por cristas quartzíticas. Os xistos das Beiras apresentam na área as características de um Flysch distal, com alternâncias finas de sedimentos pelíticos e material quartzo-pelítico. A zona de Argemela, que corresponde a uma área coberta por rochas pelíticas, onde a intrusão de um microgranitoide terá tido um papel importante na criação e na circulação de fluidos mineralizados.

Em alguns locais existem microconglomerados intraformacionais, desenvolvendo-se xistos mosqueados a leste da cúpula granitoide designada por Cabeço da Argemela, nomeadamente na auréola termometamórfica de contacto com o complexo anelar do Fundão. Todo este conjunto foi atravessado por rochas filonianas visíveis à superfície, correspondente a um vasto campo de filões de quartzo sub-verticais, que evidenciam, a ocorrência de mineralização em Estanho (Sn) e Lítio (Li). Estes filões têm possanças centimétricas a decimétricas, com espaçamentos e com orientações variadas a preencher as fraturas da rocha encaixante.

É conhecida a existência de domos graníticos a diferentes profundidades. Estas intrusões graníticas chegam, por vezes, a aflorar. Existem também algumas estruturas e falhas geológicas de maior ou menor complexidade, as quais se poderão encontrar de alguma forma relacionadas, com diferentes mineralizações em elementos metálicos.

Na área em estudo e sua envolvente, foi possível a observação das formações litológicas existentes, nomeadamente em afloramentos rochosos existentes nos taludes de desmonte na zona de exploração da antiga Mina da Argemela e em taludes de estrada, que por norma são bons locais para observação das características do substrato geológico ocorrente e das estruturas associadas (ver Figura 36 e Figura 41).

No talude à face da estrada EN343 (Figura 36), identifica-se um afloramento rochoso xistento que se apresenta medianamente alterado a pouco alterado, com uma fraturação afastada a medianamente afastada, onde foi possível observar uma xistosidade com orientação N60°;80°N e identificaram-se a presença de três famílias principais de diáclases, com orientações N140°;68°NW, N55°;20°E e N175°;55°E, apresentando-se parcialmente fechadas, sem preenchimento e com continuidade moderada.



Figura 36 – Observação das principais famílias de diáclases, presentes no substrato rochoso do talude a nordeste da área em estudo junto à EN343.

Num talude de desmonte, na zona da exploração da antiga Mina da Argemela (Figura 37), à cota 478 m, é ainda visível a entrada de uma das galerias principais, onde é possível observar o afloramento rochoso xistento encaixante com uma foliação de orientação N140°E, afloramento este em que o material rochoso se apresenta pouco alterado e medianamente fraturado, evidenciando três famílias principais de diáclases (N178°;25°N, N65°;78°SE e N20°;24°S) a retalhar o maciço rochoso encaixante, verificando-se, ainda, a presença de vários filões quartzosos subverticais com possanças centimétricas.

De realçar, na parte direita, a presença de um filão de quartzo com uma possança de 80 cm, com uma orientação N80°E;sub-vertcial, bem como a presença abundante de montebrasite, bem visível, acompanhada por óxidos de ferro. Na mesma fotografia é ainda visível um filão à esquerda da entrada da galeria, com evidência de alguma alteração e oxidação, com alguma mineralização em estanite nas zonas de contacto entre o filão e a estrutura xistenta, aqui de orientação N160°E.



Figura 37 – Observação do substrato geológico existente junto da entrada de uma das galerias da antiga exploração da Argemela

Na Figura 38, um talude de desmonte na antiga exploração próximo do Cabeço da Argemela, é possível observar o contacto (N120°;65°W) entre o maciço xistento bandedado, muito alterado com foliação bem definida e orientada N192°E;80°W, e o microgranito muito alterado a decomposto, com maior presença de feldspato que quartzo, identificando-se a presença de um filão de quartzo perpendicular à estrutura xistenta encaixante, com uma possança de 10 cm, orientado N80°E;70°NW, no qual é possível observar pequenas pontuações de estanite, bem como mica branca disseminada no encosto do filão.



Figura 38 – Observação do substrato geológico existente próximo do Cabeço da Argemela



Figura 39 – Observação do afloramento rochoso na antiga exploração próxima do Cabeço da Argemela

Na Figura 39, onde se observa um talude de desmonte na antiga exploração próxima do Cabeço da Argemela, é possível observar o maciço rochoso granitoide, caracterizado por ser um microgranito monzonítico de grão médio, apresentando-se pouco alterado a medianamente alterado e bastante fraturado, sendo possível identificar quatro famílias principais de diáclases (com orientações N145ºE;30ºS, N60º;sub-vertical, N90ºE;80ºN e N160º;sub-horizontal), apresentando-se as mesmas parcialmente fechadas, raramente abertas, sem preenchimento e com uma continuidade moderada a alta.

Na Figura 40, observa-se um talude de desmonte na zona da exploração da antiga Mina da Argemela, à cota 566 m, sendo visível a entrada de uma outra das galerias principais, onde é possível observar o afloramento rochoso xistento pelítico, com algum mosqueamento, orientado N120ºE;85ºS, com a presença de três filões de quartzo paralelos entre si, com uma possança entre 7 cm a 10 cm, com uma orientação N120ºE;75ºS, presença de alguma cassiterite e sulfuretos nas proximidades das zonas de contacto com o xisto encaixante. De realçar, mais à direita da entrada da galeria, um filão de quartzo com 10 cm de possança e uma orientação N90ºE;84ºS, estando presente alguma estanita e óxidos de ferro.



Figura 40 – Observação do substrato geológico aflorante na antiga exploração mineira da Argemela

Na Figura 41, no talude à face da estrada municipal que liga a zona sul do projeto à freguesia de Lavacolhos, foi possível observar um afloramento xistoso a grauvaçoide, apresentando-se alterado e muito alterado, bastante fraturado, com uma xistosidade penetrativa de orientação N130°;subvertical. Foi possível identificar a presença de quatro famílias principais de diáclases, com orientações N150°;20° N, N80°;85°S, N160°;30° W e N70°;45° S, apresentando-se próximas a muito próximas, com uma continuidade moderada e parcialmente fechadas.



Figura 41 - Observação da litologia existente, num talude à face da estrada, junto ao limite a sul da área do projeto

5.2.3.4.2 Caracterização do depósito mineral

A área de concessão da Argemela representa um polo de interesse, com atividade mineira comprovada desde a década de quarenta do século passado com exploração a céu-aberto e em profundidade, tendo o seu início tido abertura de galerias em três níveis de cota diferentes (cotas 522, 566 e 599) e ainda o desmonte de filões existentes à superfície.

Na década de 50 a BTW (*Beralt Tin & Wolfram*), em parceria com a EMAL (Empresa Mineira da Argemela), estenderam os trabalhos mineiros incrementados com lavra a céu-aberto e em profundidade para aproveitamento de estanho, com uma produção de 150 t de SnO_2 (cassiterite) e uma recuperação média de aproximadamente 60%, entre 1956 e 1961, tendo sido desenvolvido, durante este período, uma lavaria e a realização de mais sondagens. Já na década de 70, foi estabelecido pela DGGM um plano de trabalhos de prospeção geológica, que contemplou a realização de uma campanha de sondagens que resultou num total de 1523 m de perfurações acompanhado de realização de mais cartografia geológica, tendo como objetivo a confirmação das estruturas mineralizadas em profundidade.

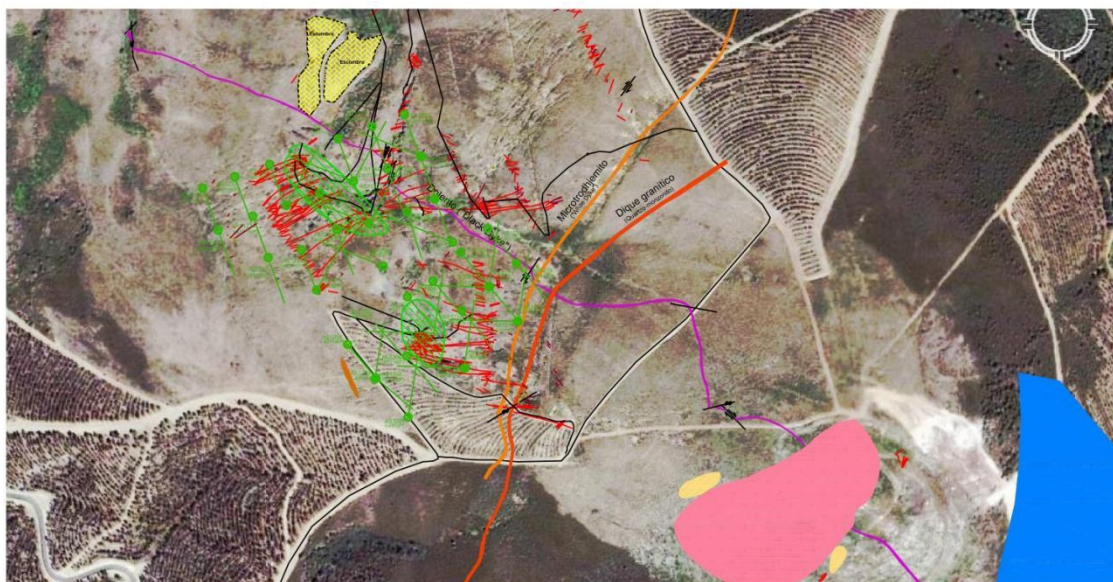


Figura 42 - Resultado dos trabalhos de cartografia geológica realizada nas Minas da Argemela

Os trabalhos de prospeção e pesquisa realizados pela PANN, entre 2011 e 2016, tiveram como principal objetivo aprofundar o conhecimento da estrutura mineralizada, com vista a uma melhor avaliação do interesse económico da jazida e, como tal, foram efetuados vários estudos de gabinete (análise e compilação de informação de estudos prévios) e de campo, entre eles duas campanhas de sondagens e cartografia geológica (Figura 43 a Figura 46).



Figura 43 - Execução de sondagens referentes às duas campanhas de sondagens, entre 2011 e 2016 e testemunhos recolhidos

De modo a obter-se um melhor conhecimento dos minerais portadores de estanho (Sn) e lítio (Li) foram efetuados vários estudos (petrográficos, metalúrgicos, e de pré-viabilidade) que permitiram a caracterização mineralógica e geoquímica da mineralização de estanho e lítio da Argemela.



Figura 44 – Seleção de amostras dos testemunhos das sondagens para Estudo Petrográfico

A análise conjunta dos resultados obtidos conduziu ainda à execução de um modelo de blocos, cálculos de recursos, ensaios metalúrgicos e estudos de pré-viabilidade.

O depósito mineral como já foi referido, corresponde a um vasto campo de filões de quartzo subverticais, mineralizados em estanho (Sn) e lítio (Li). Os filões possuem possanças centimétricas a decimétricas, com espaçamentos métricos e com orientações variadas a preencher fraturas.



Figura 45 – Filões com mineralização em Estanho e Lítio, observado no hasteal da galeria e à superfície

A mineralização em Sn e Li é constituída por cassiterite e montebrasite, respetivamente, que ocorrem em filões subverticais compostos predominantemente por quartzo e moscovite, com quantidades menores e variáveis de sulfuretos, apatite e epídoto.



Figura 46 – Amostra obtida de uma carote de sondagem com um filão mineralizado, onde são evidentes dos cristais de cassiterite de cor cinza-escuro

Os minerais do grupo dos sulfuretos são essencialmente a estanite, a arsenopirite e a pirrotite. Ocorrem, com menor frequência, a calcopirite, a esfalerite, a pirite, cobres cinzentos, a galena, a galenobismute e o bismuto nativo. A mineralização em estanho (Sn) está representada pela presença de três fases minerais: a cassiterite (SnO_2), a estanite $[\text{Cu}_2(\text{Fe}, \text{Zn})\text{SnS}_4]$ limitada a pequenas áreas ou partes de veios e a natanite $[\text{FeSn}(\text{OH})_6]$, sendo a cassiterite a fase mineral mais abundante (>90%).

A mineralização do lítio ocorre essencialmente associada a estrias e veios ou em suas regiões limítrofes. O principal mineral portador de lítio é a montebrasite, um fosfato hidratado de lítio, de fórmula química $[\text{LiAl}(\text{PO}_4)(\text{OH})]$, que pertence ao grupo da ambligonite $[\text{LiAl}(\text{PO}_4)\text{F}]$, sendo o mineral mais precoce e que ocorre em cristais que, mesmo em geral bem desenvolvidos, são maioritariamente centimétricos, de cor branca a esverdeada. Em profundidade, os filões têm tendência a tornar-se mais enriquecidos em montebrasite, sendo por vezes o único mineral

presente, podendo os cristais ocorrer com cerca de 5 cm ou mais, apresentando normalmente hábito subeuédrico.

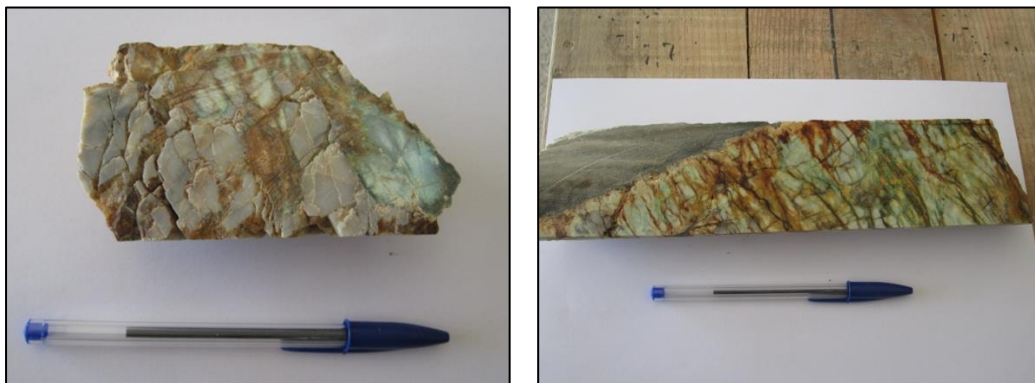


Figura 47 – Amostras de carotes de sondagens com filões mineralizados em montebrasite

5.2.3.4.3 Mineralogia e geoquímica mineral

As amostras estudadas, para o estudo mineralógico e da geoquímica mineral da mineralização em estanho (Sn) e lítio (Li) da região de Argemela, são representativas dos veios e filões onde ocorre a mineralização, assim como dos contactos destas estruturas geológicas com as rochas encaixantes e, pontualmente, incluíram amostras das rochas encaixantes.

A amostragem realizada compreendeu um conjunto alargado de sondagens, previamente selecionadas pelo promotor, que garantiam a representatividade da mineralização, quer do ponto de vista espacial, quer do ponto de vista da diversidade litológica e mineralógica. A Figura 48 representa esquematicamente a região onde as sondagens foram realizadas, com a implantação das sondagens assinalada com diferentes cores.

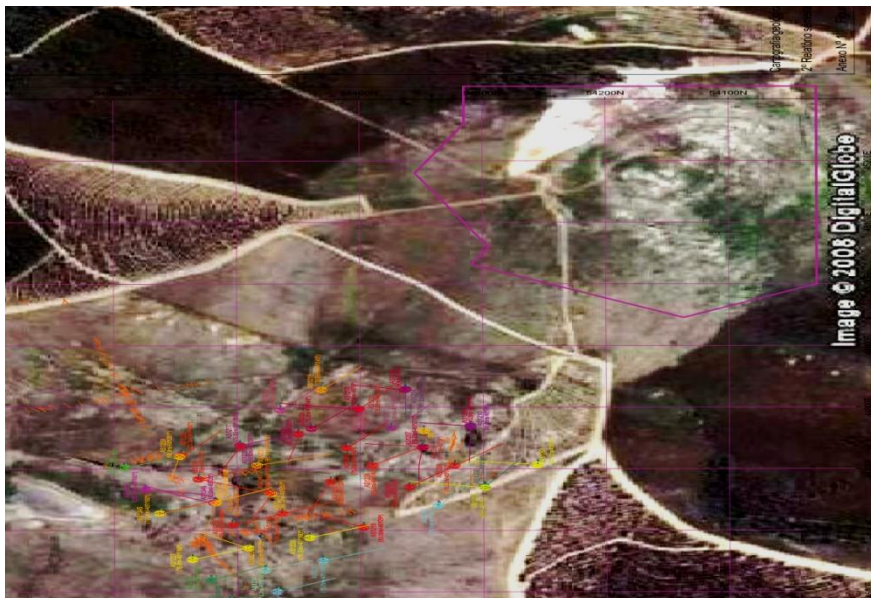


Figura 48 – Campo filoniano de Argemela e sondagens assinaladas a diferentes cores (fonte: PANNN)

Os métodos utilizados e a sequência de procedimentos realizados naquele estudo foram: amostragem; preparação das amostras; estudo mineralógico por microscopia ótica; análise mineralógica semi-quantitativa (análise modal); microscopia eletrónica (imagiologia), geoquímica



mineral por microsonda eletrónica (EPMA1 – *electron probe microanalysis*) e mineralogia quantitativa por métodos de análise de imagem (Leica QWin V3).

Este estudo, então realizado, permitiu a caracterização mineralógica e geoquímica mineral das mineralizações em estanho (Sn) e lítio (Li) da região de Argemela. Quer a mineralização em estanho, quer a mineralização em lítio ocorrem fundamentalmente associadas aos filões e veios ou nas suas regiões limítrofes (interface com a rocha encaixante), não sendo espetável encontrar quantidades significativas destes minerais a distâncias métricas daquelas estruturas geológicas.

A paragénese mineral que se observa nos veios mineralizados é essencialmente representada por quartzo, mica branca, cassiterite e montebrasite. Estes minerais são acompanhados por quantidades menores e variáveis de sulfuretos, de apatite e de epídoto.

A caracterização mineralógica efetuada compreendeu o estudo de um conjunto de 32 amostras previamente selecionadas. A metodologia adotada incluiu a observação macroscópica e microscópica das amostras selecionadas e, posteriormente, a análise geoquímica das fases minerais observadas. Para o estudo microscópico foram preparados os suportes adequados, nomeadamente lâminas, lâminas delgadas polidas e superfícies polidas. A caracterização mineralógica e textural realizou-se recorrendo ao uso do microscópio ótico de luz refletida linearmente polarizada. A caracterização semi-quantitativa de cada uma das fases minerais constituintes dos minérios estudados foi obtida por análise modal, pelo método do contador de pontos.

A figura seguinte (Figura 49) representa um quadro que resume e identifica as amostras obtidas na amostragem então realizada. As amostras recolhidas para caracterização mineralógica compreendem porções com 15 a 20 centímetros de comprimento. Os dados analíticos apresentados na coluna de "Observações" dizem respeito a análises de rocha total obtidas pelo promotor para intervalos de amostragem que podem variar de 50 centímetros a 2 metros. Por este motivo a concentração dos elementos químicos considerados poderá não ter correspondência com a abundância relativa dos minerais potencialmente portadores desses mesmos elementos químicos, em cada uma das amostras consideradas.

Por sua vez, na Figura 50 ilustram-se diferentes imagens dos estudos então realizados, nomeadamente a análise microscópica de lâminas delgadas polidas. As fotografias aqui representadas mostram diferentes fases minerais presentes na mineralização da Argemela.

Sondagem	Metragem		ID	Caixa	Obs	Sector	Lâminas Delgadas Polidas		Observações
	de	a					nº	ref.	
AS1202	11,00	11,15	PT1	3	ARG-1389	Sul	1		Veio Min.
AS1202	41,00	41,15	PT2	11	ARG-1407	Sul	1		Veio Min. ± R. Enc. alterada
AS1205	56,20	56,40	PT3	16	ARG-1564	Sul	2	L1	Veio Min. ± R. Enc. alterada
								L2	R. Enc. alterada
AS1207	2,50	2,70	PT4	1	ARG-1633	Sul	1		Veio Min. ± R. Enc. (brecha de falha ?)
AS1209	109,30	109,50	PT5	27	ARG-1801	Sul	1		Veio Min. (c/ sulf: Stn, Cpy, Sp, Gn, Td?, Gbt?, Bi) Li = 2330 ppm ; Sn = 6260
AS1210	7,40	7,70	PT6	2	ARG-1809	Sul	1		Veio Min. ± R. Enc. alterada Li = 2950 ppm ; Sn = 2930 ppm
AS1210	27,60	27,80	PT7	8	ARG-1821	Sul	1		Veio Min. (Cst grosseira) Li = 2230 ppm ; Sn = 7%
AS1211	55,40	55,60	PT8	15	ARG-1894	Sul	1		Veio Min. Li = 3430 ppm ; Sn = 3800 ppm
AS1213	43,70	43,90	PT9	12	ARG-1971	Sul	1		Veio Min. ± R. Enc. alterada
AS1219	21,95	22,10	PT10	6	ARG-2236	Sul	1		R. Enc. Alterada
AS1221	60,60	60,80	PT11	16	ARG-2337	Sul	1		Veio Min. (c/ Amb grosseira) Li = 5050 ppm ; Sn = 3300 ppm
AS1218	4,40	4,60	PT12	2	ARG-2177	Central	1		R. Enc. Alterada
AS1218	62,15	62,40	PT13	16	ARG-2208	Central	1		Veio Min. ± R. Enc. alterada Li = 8600 ppm ; Sn = 407 ppm
AS1237	71,30	71,50	PT14	20	ARG-3028	Central	1		Veio Min.
AS1215	36,80	37,10	PT15	10	ARG-2518	Central	1		Veio Min. (c/ Amb grosseira + Fdp)
AS1235	38,30	38,60	PT16	10	ARG-2925	Central	1		Veio Min. ± R. Enc. Alterada
AS1235	41,15	41,30	PT17	10	ARG-2926	Central	1		Veio Min. (c/ Volf (?))
AS1235	68,10	68,30	PT18	18	ARG-2941	Central	1		Veio Min. (c/ Amb grosseira) Li = 1.08% ; Sn = 3570 ppm
AS1217	47,10	47,40	PT19	13	ARG-2160	Central	1		Veio Min. ± R. Enc. Alterada
AS1217	33,60	33,90	PT20	9	ARG-2153	Central	1		Veio Min. ± R. Enc. Alterada
AS1226	51,10	51,20	PT21	14	ARG-2564	Central	1		Veio Min. (c/ Amb grosseira)
AS1226	52,35	52,50	PT31	14	ARG-2565	Central	1		Veio Min. ± R. Enc. Alterada
AS1225	35,10	35,30	PT32	10	ARG-2517	Central	1		R. Enc. Alterada
AS1227	57,80	58,00	PT22	26	ARG-2615	Norte	1		R. Enc. Alterada
AS1227	59,90	60,10	PT23	17	ARG-26.16	Norte	1		Veio Min. (c/ Amb grosseira)
AS1238	16,70	16,90	PT24	5	ARG-3039	Norte	1		Veio Min. ± R. Enc. Alterada
AS1346	61,00	61,30	PT25	17	ARG-3399	Norte	2	L1	Veio Min. ± R. Enc. Alterada Li = 2360 ppm ; Sn = 1.69%
								L2	R. Enc. Alterada
AS1239	33,55	33,75	PT26	9	ARG-3084	Norte	1		Veio Min. (c/ mica branca)
AS1242	32,85	33,05	PT27	9	ARG-3172	Norte	1		Veio Min. ± R. Enc. Alterada
AS1347	5,20	5,40	PT28	2	ARG-3417	Norte	1		Veio Min. ± R. Enc. Alterada
AS1348	36,10	36,20	PT29	10	ARG-3472	Norte	1		Veio Min. (c/ sulf: Stn, Cpy, Sp, Gn, Td?, Bi)
AS1223	28,45	28,65	PT30	8	ARG-2397	Norte	1		Veio Min. ± R. Enc. Alterada

Figura 49 – Quadro com a amostragem realizada para o estudo da mineralização de Sn e Li de Argemela

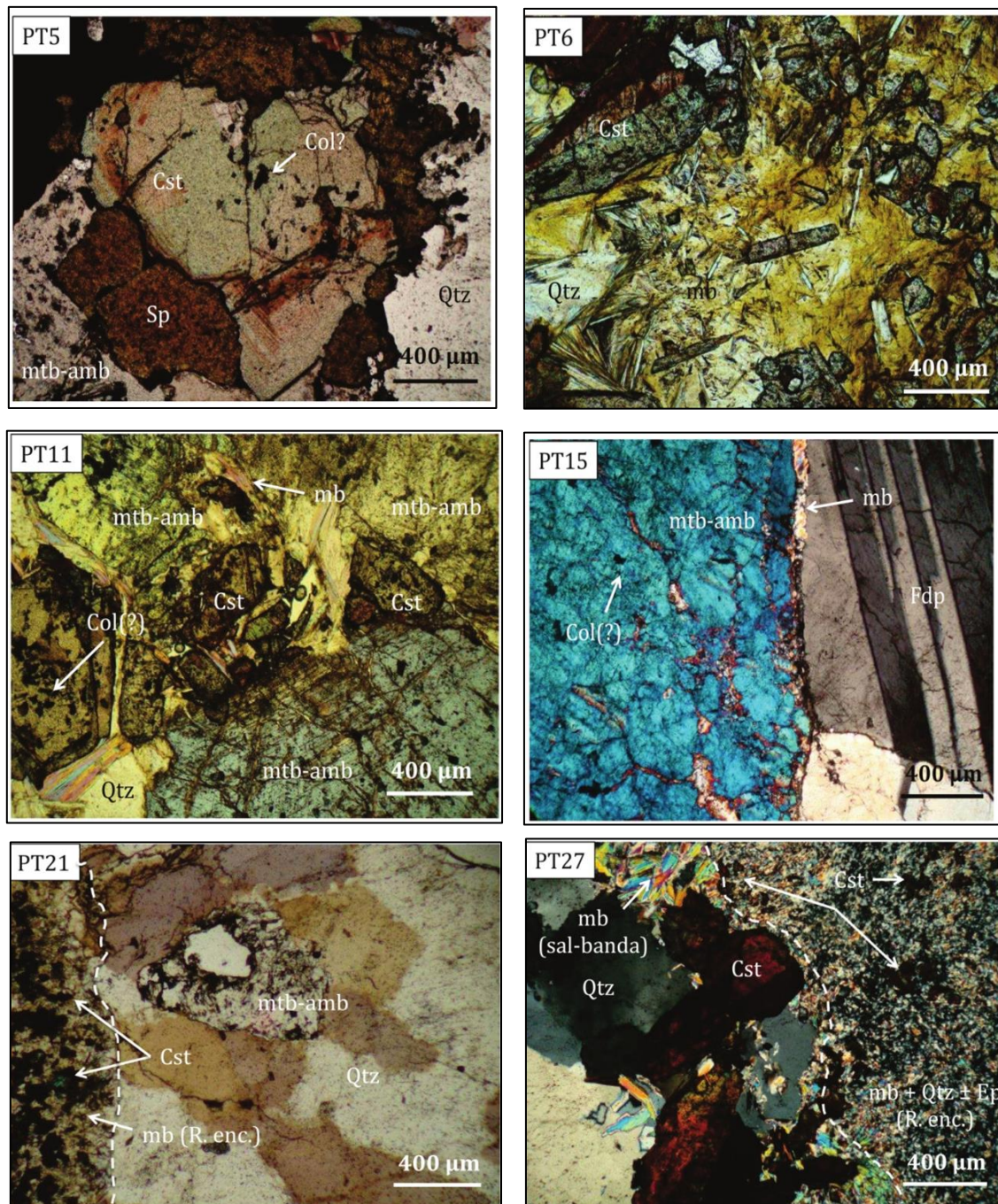


Figura 50 – Análise mineralógica de lâminas delgadas polidas com evidência de veios mineralizados e presença de diferentes fases minerais

5.2.3.4.4 Inventário mineiro e período de atividade

Do conhecimento geológico obtido com as diferentes campanhas de prospeção, é possível constatar que o jazigo mineral garante, nas condições atuais, a viabilidade económica da mina. De acordo com o mencionado no Plano de Lavra, tendo em conta os resultados dos trabalhos de prospeção e pesquisa desenvolvidos e a definição da geometria da corta, as reservas previstas para

a mina da Argemela, em minério de estanho e lítio totalizam 33 Mt, produzindo 8 Mt de material estéril que será encaminhado para instalações de resíduos de rejeitados.

Com uma recuperação prevista de 95% prevê-se extrair 31 Mt de minério, com um teor de 0,06% de Sn, 0,17% de Li e 0,37% de Li_2O , durante um período de exploração plena de 30 anos, tendo uma produção média anual prevista de 1 Mt/ano. Prevê-se que a fase de construção decorrerá durante os primeiros 2 anos e a fase de desativação será durante os 2 anos após o final da exploração.

O inventário mineiro da Mina da Argemela teve como base de cálculo, segundo o Plano de Lavra, um modelo de blocos, desenvolvidos tendo por base a interpretação geológica das sondagens realizadas. O desenho ou geometria das bancadas de 10 m de altura, com divisão de três tipos de material sendo eles o minério de estanho e lítio, com teores acima de 0,05% e 0,1%, respetivamente, e o estéril com teor abaixo destes.

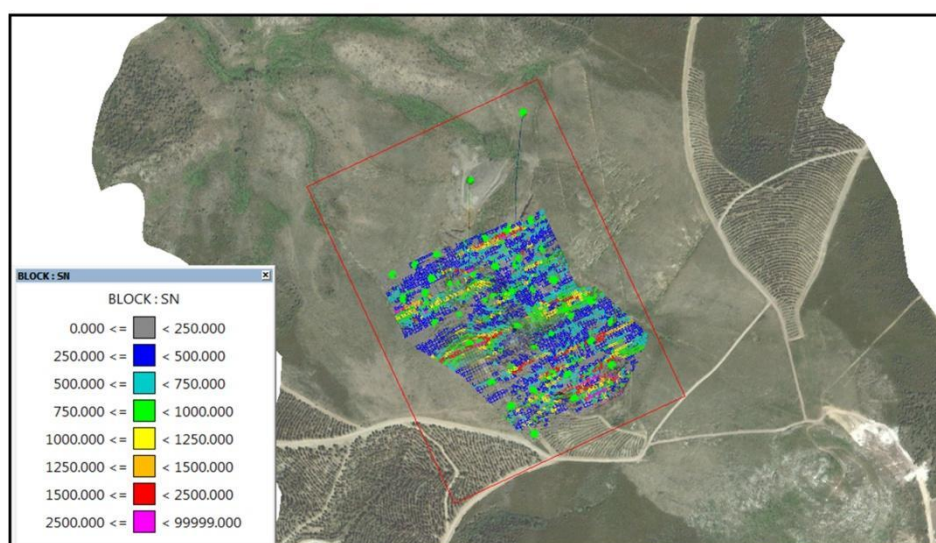


Figura 51 – Modelo de blocos com teores de Lítio (Li)

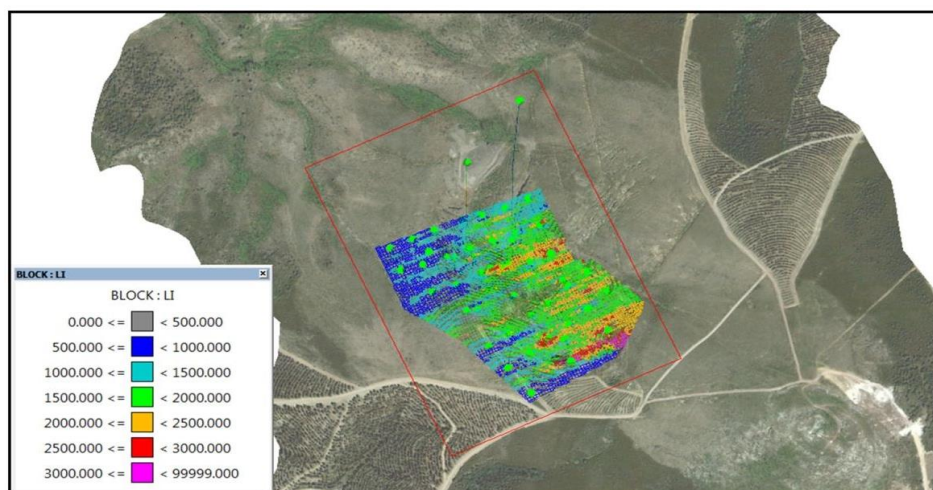


Figura 52 – Modelo de blocos com teores de Estanho (Sn)

5.2.3.4.5 Caracterização geomorfológica da área

Segundo a carta Hipsométrica do Atlas do Ambiente para os concelhos do Fundão e da Covilhã, esta área insere-se numa zona com cotas altimétricas que variam aproximadamente entre os 370 m e os 700 m.

Em termos geomorfológicos, a Argemela insere-se numa linha de cumeada designada por Serra do Gomes, uma área de relevos acidentados, fruto das cadeias montanhosas da Estrela e da Gardunha que delimitam toda a região. O jazigo mineral corresponde a uma elevação cónica, muito bem destacada e visível na paisagem envolvente, chegando a atingir desníveis de 265 m e declives de 29%, que é o caso do Cabeço da Argemela resultante do fenómeno de erosão diferenciada, sendo formado pelo pequeno corpo de um microgranitoide, cujo ponto mais alto se situa à cota de 747 m.



Figura 53 – Vista para sul na Ponte do Rio Zêzere com observação do Cabeço da Argemela ao fundo

A área de concessão caracteriza-se por apresentar uma fisiografia recortada, na qual predomina um relevo ondulado, característico de zonas com substrato xisto-grauváquico, com declive por vezes acentuado, geralmente ocupada com matos densos rasteiros e espaços florestais, com predomínio do pinheiro-bravo, eucaliptos e, pontualmente, algumas árvores autóctones (entre as quais, carvalhos, sobreiros e medronheiros) conforme ilustrado nas Figura 54 Figura 56.



Figura 54 – Vista parcial da área de concessão e observação do relevo na zona envolvente a nordeste do projeto



Figura 55 – Vista parcial da área de concessão e observação da povoação do Barco a norte do projeto

Na envolvente alargada, ocorrem vales profundos e bem encaixados nas formações rochosas, resultado da ação erosiva das linhas tributárias do rio Zêzere, que corre a cerca de 1500 m a norte da antiga mina da Argemela. A rede de drenagem, existente numa envolvente alargada, traduz-se nomeadamente pelas ribeiras do Paúl, Meimoa e Ximassas e, pontualmente, por outras linhas de água que apresentam carácter temporário e fluem para linhas de água de ordem superior como é o caso do rio Zêzere, que se encontra junto do limite norte da área, apresentando, aqui, uma direção predominante de nordeste para sudoeste.



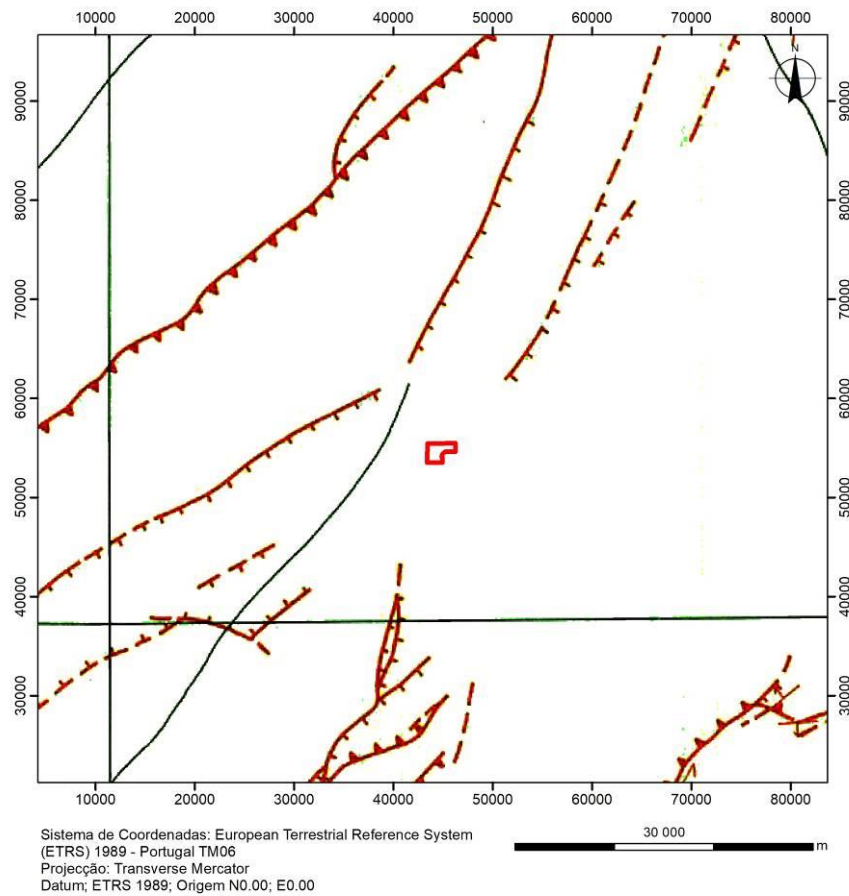
Figura 56 – Vista para a zona envolvente a sul do projeto com observação da povoação de Lavacolhos

5.2.3.4.6 Caracterização Estrutural, Tectónica e Neotectónica

A região foi afetada pelo dobramento sardo que originou dobras NE-SW durante a primeira fase Hercínica, verificando-se que a clivagem resultante, NW-SE inclinando 60° a 80° para SW, é uma clivagem xistenta nos filitos, passando a uma clivagem do tipo "solução por pressão" nos grauvaques.

Na Argemela é ainda visível a atuação duma outra fase de dobramento, possivelmente a uma quarta fase Hercínica, que originou clivagens de crenulação, do mesmo tipo da anterior, em direções normais entre si, N-S e E-W e inclinação sub-vertical. Após os dobramentos referidos, instalou-se um campo filoniano cujos filões cortam todas as estruturas anteriormente descritas. As rochas eruptivas filonianas estão fortemente catacladas, apresentando forte deformação interna, sem, contudo, se observar qualquer foliação atribuível à deformação, mas apenas devidas ao fluxo.

Com base nos elementos fornecidos pelas cartas de enquadramento (Figura 57), na área afeta a este projeto não são identificadas estruturas tectónicas relevantes. Verifica-se, no entanto, a marcação de falhas ativas prováveis de inclinação desconhecida, com componente de movimentação vertical, a norte e sul da área em estudo. A oeste verifica-se a existência de um lineamento geológico correspondente a uma falha ativa.



Legenda

— Área em estudo

FALHA ATIVA		Certa	Falha com tipo de movimentação desconhecido
			Falha com componente de movimentação vertical de tipo normal (marcas no bloco inferior)
			Falha com componente de movimentação vertical de tipo inverso (marcas no bloco superior)
			Falha de inclinação desconhecida, com componente de movimentação vertical (marcas no bloco inferior)
		Provável	Falha com tipo de movimentação desconhecido
			Falha de inclinação desconhecida, com componente de movimentação vertical (marcas no bloco inferior)
LINEAMENTO			Lineamento geológico podendo corresponder a falha ativa
BASCULAMENTO			

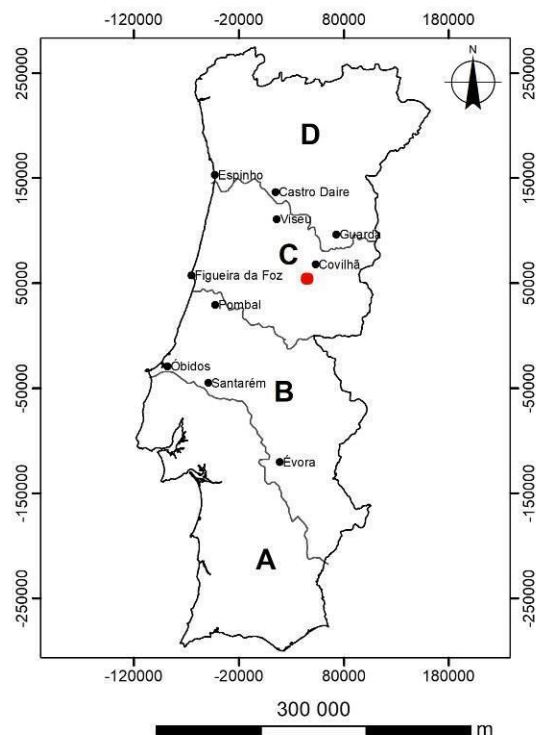
Figura 57 – Localização da área em estudo na Carta Neotectónica de Portugal à escala original de 1/1 000 000 (Cabral, 1993)

Uma tectónica mais recente, possivelmente alpina, originou desligamentos direitos, de direção NNE-SSW e esquerdos de direção NE-SW a ENE-WSW. Estes desligamentos, posteriores aos filões quartzosos, são de pequena amplitude e a sua atuação é bem visível no modo como rejeitam os filões conhecidos por Black Dyke e Withe Dyke. Também no interior da antiga mina podem ser observadas deslocamentos provocados nos filões quartzosos. As orientações destes desligamentos são compatíveis com a existência, nessa altura, de um campo de tensões com compressão máxima NE-SW. Terá sido também esta tectónica que fez com que alguns filões quartzosos, tivessem sido ligeiramente rejogados pelas fendas de tração subhorizontais que se tinham formado na primeira fase hercínica e que registaram nesta altura pequena movimentação.

5.2.3.4.7 Caracterização do Sistema de Falhas, Fracturação e Áreas de Instabilidade

Tendo em conta o trabalho de campo referente à geologia, nas proximidades da área afeta a este estudo e devido às características da geologia local que não permite a consolidação dos depósitos existentes, não se verifica a presença de indícios das estruturas referidas anteriormente, nomeadamente no registo de sistemas de falhas ou outras estruturas geológicas dignas de destaque.

Através da análise de cartas de previsão sísmica, que constam do Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP), ver Figura 58 e Figura 59, procedeu-se ao enquadramento da área, conforme se apresenta nas referidas figuras e no Quadro 30.



Sistema de Coordenadas: European Terrestrial Reference System
(ETRS) 1989 - Portugal TM06
Projeção: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989; Origem N0.00; E0.00

Legenda

● Área em estudo

Figura 58 – Carta das zonas sísmicas (A, B, C, D – Zonas sísmicas propostas pelo “RSAEEP – Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes”).

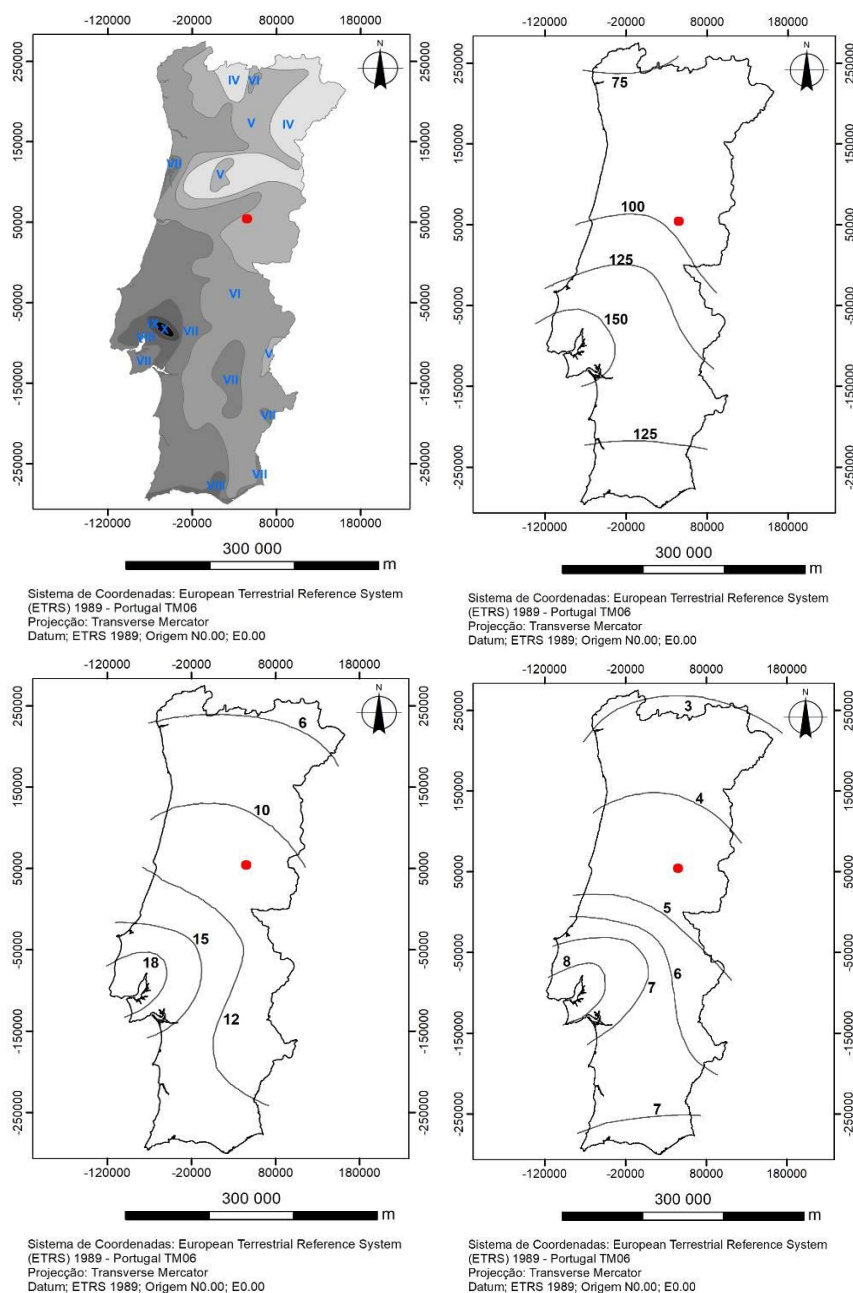


Figura 59 – Cartas de atividade e previsão sísmicas

A – CARTA DE INTENSIDADES SÍSMICAS MÁXIMA – Carta de isossistas de intensidade sísmica máxima observada em Portugal Continental, no período de 1901 a 1971 (Escala de Intensidade de Mercalli modificada).

B – CARTA DE ACELERAÇÃO MÁXIMA – Carta de isolinhas de aceleração máxima para um período de retorno de 1000 anos (Unidades em cm/s²).

C – CARTA DE VELOCIDADE MÁXIMA – Carta de isolinhas de velocidade máxima para um período de retorno de 1000 anos (Unidades em cm/s).

D – CARTA DE DESLOCAMENTO MÁXIMO – Carta de isolinhas de deslocamento máximo para um período de retorno de 1000 anos (Unidades em cm).

Quadro 30 - Enquadramento da área em estudo nas Cartas Sísmicas

Cartas Sísmicas	Enquadramento da área em estudo
Zonas sísmicas propostas pelo RSAEEP	C
Intensidade sísmica máxima 1901-1971	V
Aceleração máxima para 1000 anos	Entre 75 cm/s ² e 100 cm/s ²
Velocidade máxima para 1000 anos	Entre 10 cm/s e 12 cm/s
Deslocamento máximo para 1000 anos	Entre 4 cm e 5 cm

Pela análise dos parâmetros apresentados, conclui-se que a área onde se insere este projeto situa-se na zona de atividade sísmica C, considerada como a segunda de menor “probabilidade” sísmica. A influência da sismicidade para a zona C é traduzida por um valor de coeficiente de sismicidade α que é de 0.5.

Por sua vez, a área também pode ser analisada segundo o regulamento do Eurocódigo 8 (NP EN 1998-1 2010 e NP EN 1998-5 2010). Este integra um conjunto de Normas Europeias que vem substituir a regulamentação nacional – o RSAEEP – relativamente ao dimensionamento estrutural para ações sísmicas, sendo utilizado em projeto de obras de engenharia civil em regiões sísmicas, tendo como objetivo último, no caso de ocorrer um sismo:

- ✓ Proteção de vidas humanas;
- ✓ Limitação de danos;
- ✓ Manter as estruturas operacionais para a proteção civil.

Estes objetivos traduzem-se no estabelecimento de duas exigências fundamentais para o dimensionamento estrutural das edificações, que devem ser garantidas para dois níveis diferentes de ação sísmica:

- **Requisito de não ocorrência de colapso:** a estrutura deve ser dimensionada e construída de forma a suportar a ação sísmica de projeto sem ocorrência de colapso local ou global, mantendo a sua integridade estrutural com uma capacidade residual de suporte das cargas gravíticas. A ação sísmica de cálculo expressa-se a partir de:
 - i) Ação sísmica de referência associada a uma probabilidade de excedência de referência, P_{NCR} , em 50 anos ou a um período de retorno de referência T_{NCR} ;
 - ii) Coeficiente de importância, γ_i , de modo a ter em conta a diferenciação da fiabilidade;
- **Requisito de limitação de danos:** a estrutura deve ser dimensionada e construída de forma a suportar uma ação sísmica com maior probabilidade de ocorrência que a ação sísmica de projeto sem ocorrência de danos e a consequente limitação de uso, cujo custo de reparação seja desproporcionalmente elevado em relação ao custo da estrutura.

O Eurocódigo 8 considera sete tipos de terrenos, definidos por perfis estratigráficos e parâmetros que se descrevem no Quadro 31.

Quadro 31 - Tipos de terrenos definidos pelo EC8

Tipo de Terreno	Descrição do Perfil Estratigráfico	Parâmetros		
		$V_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (panc/30cm)	C_u (kPa)
A	Rocha ou outra formação geológica de tipo rochoso, que inclua, no máximo, 5m de material mais fraco à superfície.	<800	-	-
B	Depósitos de areia muito compacta, de seixos (cascalho) ou de argila muito rija, com uma espessura de, pelo menos, várias dezenas de metros, caracterizados por um aumento gradual das propriedades mecânicas com a profundidade.	360-800	>50	>250
C	Depósitos profundos de areia compacta ou medianamente compacta, de seixo (cascalho) ou de argila rija com uma espessura entre várias dezenas e muitas centenas de metros.	180-360	15-50	70-250
D	Depósitos de solos não coesivos de compactidade baixa a média (com ou sem alguns estratos de solos coesos moles), ou de solos predominantemente coesivos de consistência mole a dura.	<180	<15	<70
E	Perfil de solo com um estrato aluvionar superficial com valores de V_s do tipo C ou D e uma espessura entre cerca de 5m e 20m, situados sobre um estrato mais rígido com $V_s > 800$ m/s.	-	-	-
S1	Depósitos constituídos ou contendo um estrato com pelo menos 10m de espessura de argilas ou siltes moles com um elevado índice de plasticidade ($PI > 40$) e um elevado teor de água.	<100 (indicativo)	-	10-20
S2	Depósitos de solos com potencial de liquefação, de argilas sensíveis ou qualquer outro perfil de terreno não incluído nos tipos A-E ou S1.	-	-	-

De acordo com o mesmo documento, na zona da Argemela, ao nível da fundação de edifícios ou estrutura implementar no âmbito do projeto, estamos perante terrenos do Tipo A – Rocha ou outra formação geológica de tipo rochoso, que inclua, no máximo, 5 m de material mais fraco à superfície.

Assim sendo, o Eurocódigo 8 – Projeto de estruturas para resistência aos sismos (EC8), define que a ação de fenómenos sísmicos mais ou menos severos pode ser sistematizada em dois grandes tipos:

- Ação sísmica do Tipo 1, evento sísmico condicionante que apresenta magnitude superior a 5,5 (sismo de maior magnitude a uma maior distância focal) associado ao cenário de sismo afastado;
- Ação sísmica do Tipo 2, evento sísmico condicionante que apresenta magnitude inferior a 5,5 (sismo de magnitude moderada a pequena distância focal) associado ao cenário de sismo próximo.

De acordo com o EC8, o zonamento sísmico de cada país é definido pelo respetivo anexo nacional, sendo função da aceleração máxima de projeto de referência para um terreno do tipo A. Na Figura 60 encontram-se representados os zonamentos definidos pelo EC8 de acordo com os dois tipos de ações sísmicas.

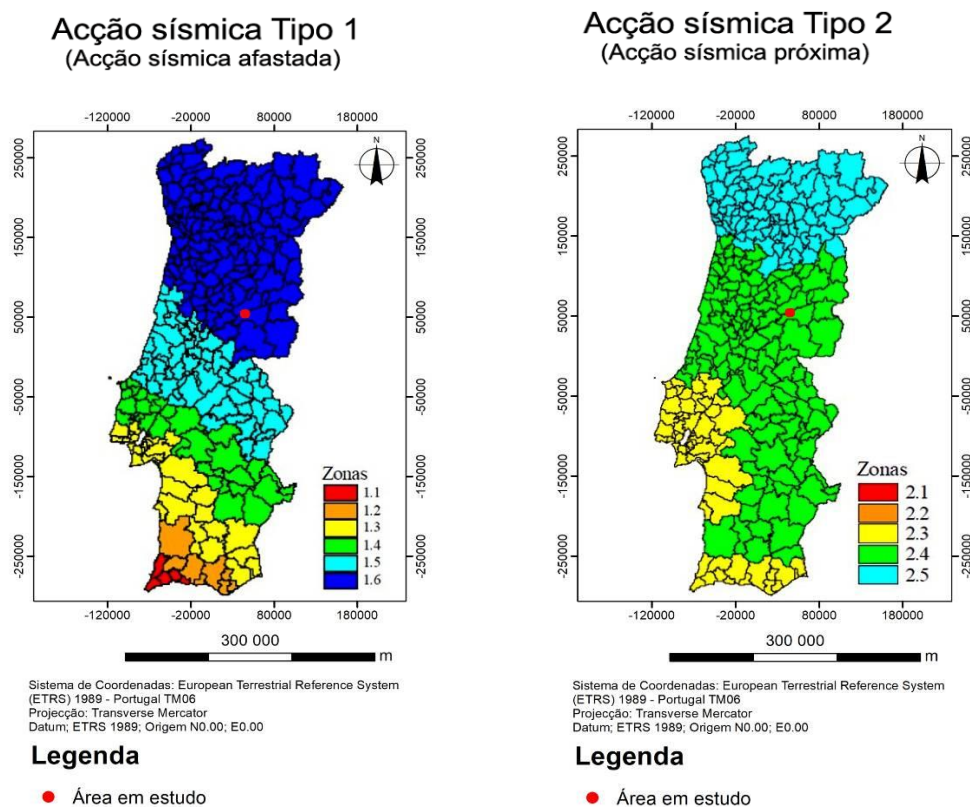


Figura 60 - Zonamento sísmico do Anexo Nacional da EN 1998-1 (EC8)

Para os concelhos da Covilhã e Fundão no qual se insere globalmente o projeto, o zonamento sísmico estabelecido pelo Anexo Nacional do EC8, indica os valores de referência da aceleração máxima à superfície que se apresentam no Quadro 32.

Quadro 32 - Zonamento sísmico estabelecido pelo EC8 para o local em estudo

Portugal Continental Município	Ação Sísmica			
	Tipo 1		Tipo 2	
	Zona Sísmica	Zona Sísmica	Zona Sísmica	Zona Sísmica
Covilhã	1,6	0,35	2,4	1,1
Fundão	1,6	0,35	2,4	1,1

De acordo com o EC8, para a área em estudo, o zonamento sísmico prevê para uma ação sísmica do Tipo 1 (sismo afastado, interplaca) um valor de referência para a aceleração máxima de $a_{gR} = 0,35 \text{ m/s}^2$ e para uma ação sísmica do Tipo 2 (sismo próximo, intraplaca) uma aceleração máxima de $a_{gR} = 1,1 \text{ m/s}^2$. Em termos de localização refira-se que, quer para as ações sísmicas de tipo 1,

quer para as de tipo 2, a área em análise se situa, respetivamente, na primeira (de seis) e na segunda (de cinco) área de menor intensidade sísmica.

5.2.3.5 Caracterização do património ou valores geológicos e geomorfológicos com interesse conservacionista. Identificação e caracterização dos recursos minerais

5.2.3.5.1 Geossítios – Valores de património geológico e geomorfológico

O dinamismo do planeta resulta na ocorrência de uma grande variedade de elementos geológicos, tais como, minerais, fósseis, rochas, morfologias, etc., cujo conjunto é habitualmente designado como geodiversidade.

A geodiversidade possui um enorme valor científico e pedagógico, visto que nos permite compreender melhor o funcionamento do nosso planeta. Ao longo do tempo, o conhecimento que os geocientistas vão acumulando, quando identificam, inventariam e estudam locais onde os fenómenos geológicos se encontram bem preservados, permite-lhes promover estudos que contribuem de forma inequívoca para o progresso das Ciências da Terra, permitindo a sua aplicação na melhoria das condições de vida das populações das áreas envolventes.

Os locais, onde os fenómenos geológicos se encontram representados de forma notável, são designados por geossítios.

A inventariação dos geossítios existentes em Portugal ocorreu entre 2007 e 2010, num projeto coordenado pela Universidade do Minho, mas que contou com a colaboração de outras universidades e instituições que, de alguma forma, estão ligadas às Ciências da Terra. Este trabalho resultou na inventariação de 350 geossítios que, entre outras particularidades, são locais que podem apresentar, associado ao seu elevado valor científico, um elevado valor pedagógico ou um alto valor estético (www.progeo.pt).

Para a identificação e inventariação de geossítios ocorrentes na área em estudo foram consultados dados da PROGEO – Portugal e do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG). Esta pesquisa de informação foi efetuada para os concelhos a que pertence a área em estudo (Covilhã e Fundão), tendo sido identificado três geossítios na base de dados da PROGEO, sendo dois deles no concelho da Covilhã denominados por Minas da Panasqueira e Pedrice, mas que, no entanto, se encontram bastante afastados da área em análise.

O outro geossítio, no concelho do Fundão, designado por Minas da Argemela e Recheira ambos localizados na zona do projeto, nomeadamente as antigas Minas da Argemela que é onde se irá desenvolver o projeto alvo de estudo, quanto às Minas da Recheira as mesmas situam-se junto ao limite NW da área. Sendo estes classificados como geossítios, a sua natureza permite classificá-los como geossítio de interesse mineiro.

Por sua vez, na base de dados do LNEG, não foi identificado nenhum geossítio, localizado nos concelhos de Covilhã e Fundão.

5.2.3.5.2 Recursos geológicos

O conceito de recurso geológico tem vindo, progressivamente, a afirmar-se com o reconhecimento da importância que na vida económica das nações têm assumido certos produtos naturais que, sendo parte constituinte da crosta terrestre, não ocorrem generalizadamente, mas antes se concentram em ocorrências localizadas, determinadas pelo condicionalismo geológico do território.



Desde 16 de Março de 1990 que o regime jurídico geral da revelação e aproveitamento dos recursos geológicos está sujeito à disciplina imposta pelo Decreto-Lei n.º 90/90. Este diploma legal integra no domínio público do Estado os recursos geológicos seguintes: depósitos minerais, as minas – Decreto-Lei n.º 88/90, recursos hidrominerais, as águas minerais naturais e minero-industriais – Decreto-Lei n.º 86/90 e Decreto-Lei n.º 85/90 e os recursos geotérmicos – Decreto-Lei n.º 87/90.

Não se integram no domínio público do Estado, podendo ser objeto de propriedade privada, as massas minerais (pedreiras, barreiros, areiros e saibreiras) cuja atividade é regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 270/2001 de 6 de outubro, alterado e retificado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007 de 12 de outubro.

Também não se integram no domínio público do Estado as águas de nascente cuja atividade é regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 84/90 de 16 de março.

A exploração dos recursos geológicos de Portugal foi recentemente alvo de uma intervenção legislativa de fundo com a publicação da Resolução do Conselho de Ministros nº 78/2012, de 11 de setembro, que aprovou a Estratégia Nacional para os Recursos Geológicos – Recursos Minerais (ENRG).

5.2.3.5.2.1 Massas minerais

Os recursos minerais que não pertencem ao grupo das substâncias concessíveis e que constituem as "massas minerais" conforme definido no Decreto-Lei n.º 90/90 são as argilas comuns, as rochas industriais e ornamentais e as areias e saibros.

Existem potencialidades económicas extremamente importantes na exploração de massas minerais, tratando-se de um setor de atividade económica que se encontra a montante da cadeia de valor de outros sectores económicos tais como o da construção de obras públicas, construção civil, diversos setores industriais tais como o setor cerâmico, o vidreiro, etc.

De acordo com os dados da DGEG, na envolvente próxima da área em estudo não se encontram núcleos de explorações de massas minerais. Somente se verifica a existência, no concelho do Fundão, de uma pedreira com a licença caducada, denominada de Meimosa com nº de cadastro 5031, tendo como substância de exploração o calcário para construção civil.

5.2.3.5.2.2 Depósitos minerais

Os recursos minerais que pertencem ao grupo das substâncias concessíveis constituem os "depósitos minerais" conforme definido no Decreto-Lei n.º 90/90.

Os depósitos minerais são definidos, como todas as ocorrências minerais de elevado interesse económico, devido à sua raridade, alto valor específico ou importância na aplicação em processos industriais. Podem ocorrer em território nacional e nos fundos marinhos da zona económica exclusiva. Inserem-se nesta categoria substâncias minerais utilizáveis na obtenção de metais (ouro, prata, cobre, etc.), substâncias radioativas, carvões, pirites, fosfatos, talco, caulino, diatomite e quartzo, bem como pedras preciosas e semipreciosas.

Os depósitos minerais subdividem-se em dois grandes grupos, o dos Recursos Minerais Metálicos, que inclui os Metais Preciosos (Au, Ag, etc.) e os Metais Base (Cu, Pb, Zn, Sn, W, etc.), e o dos Recursos Minerais Não Metálicos (Li, Feldspatos, Caulino, etc.).

Para a identificação e inventariação de ocorrência de depósitos minerais foi consultada a base de dados do LNEG e, pesquisando apenas pela área do concelho da Covilhã, foram identificadas dez



ocorrências minerais, sendo quatro delas só de tungsténio, outras três de tungsténio e estanho, duas só de estanho, e por último uma de tungsténio, estanho e cobre.

Para o concelho do Fundão encontram-se identificadas vinte e uma ocorrências minerais, das quais nove delas só de tungsténio, quatro de tungsténio e estanho, duas só de estanho, outras duas de quartzo e feldspato, uma de chumbo, outra de ferro, uma de estanho e titânio e por fim uma de estanho, titânio e tungsténio.

Tendo em conta os dados consultados na DGEG, para os concelhos da Covilhã e Fundão encontram-se registadas três concessões mineiras, das quais duas delas referentes à área alvo de estudo, com o número de cadastro MNC000166 denominada de Argemela, para exploração de Li, Sn, Ta, Nb, W, Rb, Cu, Pb, Zn, Au, Ag, Cs, Sc, terras raras e pirites e outra com o número de cadastro MNC000098 designada por Cabeço da Argemela para exploração de Feldspato e Quartzo. A terceira concessão mineira, já relativamente afastada da área do projeto, tem o número de cadastro MNC000018, denominada de Panasqueira tendo como exploração Ag, As, Cu, Sn, W e Zn.

De referir ainda que, na envolvente próxima da área do projeto, encontram-se registadas três concessões para prospeção e pesquisa de Au, Ag, Pb, Zn, Cu, Li, W, Sn e minerais associados, das quais uma delas, a poente da área, com o número de cadastro MNPPP0497 denominada de Raposa, outra a nascente com o número de cadastro MNPPP0495 designada de Volta e uma outra, um pouco mais afastada, a NE do projeto com o número de cadastro MNPPP0492 denominada de Caneca.

5.2.3.5.2.3 Recursos hidrogeológicos

A análise relativa aos recursos hidrogeológicos tem em consideração os recursos hídricos que se integram no domínio público (as águas minero-industriais, tuteladas pelo Decreto-Lei n.º 85/90 e as águas minerais naturais, tuteladas pelo Decreto-Lei n.º 86/90) e aquelas que não se integram no domínio público (as águas de nascente, tuteladas pelo Decreto-Lei n.º 84/90).

Pela consulta da DGEG e do LNEG conclui-se que não há ocorrências de recursos hidrogeológicos para a área afeta ao projeto. Os dados consultados no Atlas do Ambiente corroboram essa informação.

Pela consulta do LNEG e de acordo com Calado (1995) conclui-se que há uma ocorrência termal identificada no concelho da Covilhã denominada por Termas de Unhais da Serra, com uma concessão de água francamente mineral sulfúrea e bicarbonatada sódica, com o nº de cadastro HM0000018, mas que, no entanto, se situa bastante afastada da área do projeto em análise.

5.2.3.5.3 O depósito mineral da Argemela

A região, onde se insere o projeto de exploração da Mina de Argemela, foi objeto de vários estudos de carácter geológico e geológico-mineiro. Desde logo, pela proximidade à área Mineira da Panasqueira – da qual dista 10 km – e por constituir um polo de interesse mineiro com atividade comprovada desde os anos quarenta do século passado.

De entre os trabalhos académicos, científicos e técnicos publicados, contam-se os seguintes (ordenados por data de publicação) como sendo dos mais relevantes e, também, os que foram mais interessantes para a nossa análise:

Inverno, C., Ribeiro, M.L., 1980. Fracturação e cortejo filoneano nas Minas da Argemela (Fundão). Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, v. 66, p. 185-193.



- Charoy, B., Noronha, F., 1996. Multistage growth of a rare-element, volatile-rich microgranite at Argemela (Portugal). *Journal of Petrology*, v. 37, p. 73-94.
- Ferraz, P., Rodrigues, B.C., Oliveira, A., Ramos, J.F., 2010. Resultados da campanha de prospecção do jazigo de Sn-Li de Argemela. VII Congresso Nacional de Geologia, Univ. Minho, Braga, Portugal, Livro de Resumos, p. XIII-3 e e-Terra (Geosciences On-line Journal), v. 20(5), p. 1-4.
- Grupo de Trabalho “Lítio”, 2017. Relatório do Grupo de Trabalho “Lítio”. DGEG, LNEG, EDM, ASSIMAGRA, ANIET, Lisboa, 168 pp.
- Ribeiro, R.F., 2017. Gravimetric Modelling and Geological Interpretation of Argemela-Panasqueira Area (MSc thesis). Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto. 62 pp.
- Michaud, J.A.-S., 2019. Rare metal granites: origin, emplacement and mechanisms of the magmatic hydrothermal transition. Insights from the Argemela rare metal granite (Portugal) and an experimental study (PhD thesis). University of Orléans, 365 pp.
- Meireles, C.A.P., (Coord.), 2020. Carta Geológica de Portugal à escala 1:200 000, Folha 4 (1ª Edição). LNEG, Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Lisboa. ISBN: 978-989-675-080-0.

A principal ocorrência mineralizada na área da concessão, está identificada como Mina de Argemela e é descrita como um depósito de Sn-Li que corresponde a uma exploração mineira ativa até aos anos 70 do século passado.

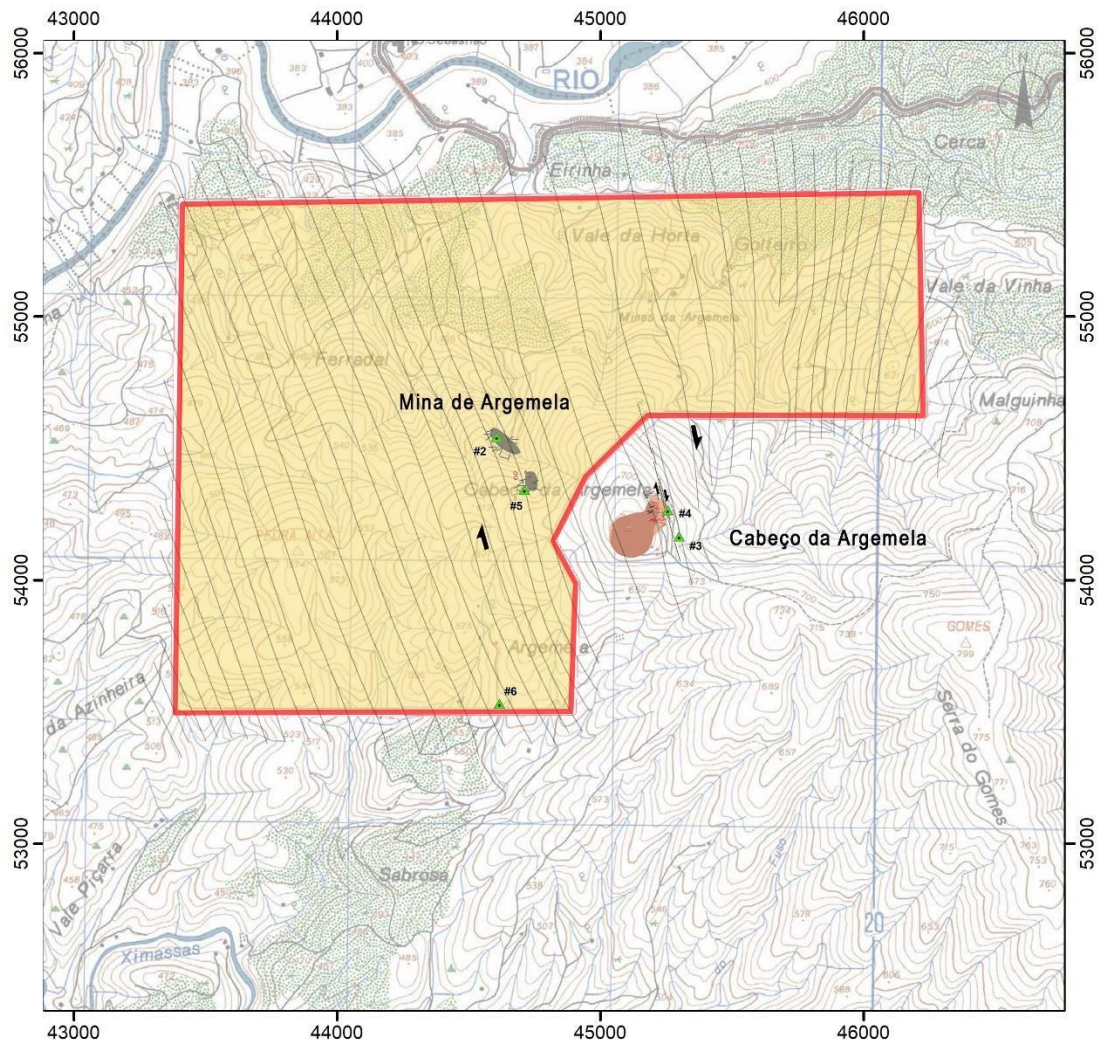
Esta área de interesse para a exploração do Lítio foi incluída no chamado “Relatório do Grupo de Trabalho “Lítio” (Grupo de Trabalho “Lítio”, 2017).

O Grupo de Trabalho «Lítio» foi criado pelo Despacho n.º 15040/2016, pelo Secretário de Estado da Energia, publicado no DR, 2.ª série, de 13 de dezembro de 2016, para responder ao dinamismo que se verificava, e verifica, nos pedidos de atribuição de direitos de prospeção e pesquisa e de exploração de depósitos minerais de lítio.

A missão do Grupo de Trabalho “Lítio” foi orientada pelos objetivos:

- i) Identificação e caracterização das ocorrências dos depósitos de minerais de lítio;
- ii) Estabelecimento de uma hierarquia de prioridades de utilização industrial desse recurso;
- iii) Definição de um programa de valorização dos minerais de lítio; e
- iv) Fundamentação de uma proposta de criação de uma unidade de processamento e beneficiação dos minerais de lítio.

A descrição que a seguir se apresenta do depósito de Sn-Li da Mina de Argemela segue os elementos constantes no Relatório do Grupo de Trabalho do “Lítio” (ver Figura 61).



Sistema de Coordenadas: European Terrestrial Reference System
(ETRS) 1989 - Portugal TM06
Projeção: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989; Origem N0.00; E0.00

Legenda

-  Estação geológica
-  Complexo xisto grauvaquico (Xistos da Beiras), com as trajetórias D3
-  Área em estudo
-  Cabeço da Argemela: Microgranito, fácies aplito-pegmatítica e corpos filonianos
-  Mina de Argemela: Xistos mosqueados, corpos filonianos e microgranito intersectado nas sondagens
-  Corredor de cisalhamento direito

Figura 61 - Carta geológica da área em estudo (Modificado de Michaud, 2019)

O depósito de Sn-Li da Argemela, 10 km a oeste do Fundão, faz parte do alinhamento mineiro W-E que inclui os depósitos de Góis – W (Sn), Panasqueira – W (Sn, Cu), Argemela – Sn, Li, Mata da Rainha – W (Sn), Ceife – Pb (Zn) – Segura – W, Sn, Li, Pb, Zn (Ba) encaixados nas formações do Grupo das Beiras e quase sempre nas proximidades de maciços graníticos geralmente (mas nem sempre) tardi- a pós-tectónicos relativamente a F3.

Na antiga mina de Argemela foram explorados depósitos minerais do tipo metalogenético “depósitos hidrotermais relacionados com granitos”. Na mineralização no Cabeço da Argemela, fora da área em estudo, o depósito mineral é do tipo “Microgranito modificado por fluidos pegmatoides”.

As antigas Minas da Argemela, exploradas para Sn, tinham três níveis em flanco de encosta: aos 522 m (galeria principal com 1,8 km), aos 546 m e aos 599 m, bem como desmontes a céu aberto, o maior dos quais com uma frente superior a 300 m.

Os filões de quartzo, com Sn-Li das Minas da Argemela, ocorrem essencialmente numa área de 750 m x 600 m e encontram-se identificados, na vertical, entre a cota 650 m e os 0 m (em profundidade).

Estes filões são subverticais, em *stockwork*, com possanças desde os 5 cm até aos 30 cm, com um espaçamento de cerca de 1 m. Têm uma disposição radial, apesar de se verificar uma predominância em torno da orientação E-W.

Ocorrem à superfície, na área dos trabalhos mineiros, duas pequenas manchas de xistos ligeiramente mosqueados (biotite), que se tornam muito mais expressivas em profundidade, como as sondagens mais longas indicam. É nesta vertical que foram cortados, em profundidade, diques e apófises de microgranito albitico, tudo apontando para a existência duma cúpula granítica (responsável pela mineralização) em profundidade, que também é sugerida pela disposição sub-radial dos filões de quartzo mineralizado (Sn-Li).

A Fase Sarda da orogenia Caledónica produziu um padrão regional de dobras NE-SW que não gerou foliação associada. A atuação da fase Varisca D3 gerou dobras NW-SE com foliação NW-SE/sub-vertical com eixos muito mergulhantes. Esta fase de deformação impôs uma forte deformação interna em todos os diques.

O metamorfismo regional Varisco é da zona da clorite na fácies dos vistos verdes.

Em relação com a tectónica Varisca tardia, com possível reativação Alpina, formaram-se falhas desligativas direitas NNE-SSW, ou esquerdas NE-SW a ENE-WSW, que afetam todas as estruturas filonianas, incluindo os filões de quartzo mineralizados (Sn-Li).

A paragénese principal das ocorrências das Minas da Argemela é a seguinte: quartzo – ambligonite-montebbrasite – mica branca – cassiterite – estanite (grupo); a nível de minerais úteis, o Sn ocorre na forma de cassiterite e em minerais do grupo da estanite, ao passo que o Li aparece sob a forma de ambligonite-montebbrasite e o Rb essencialmente como mica branca, de granularidade fina.

Acessoriamente ocorre arsenopirite, columbite-tantalite, clorite, fluorite, carbonato, apatite, trífilita, turmalina, rútilo, molibdenite, esfalerite, calcopirite, pirite, calcocite, covelite, vivianite e ainda goethite/lepidocrocite.

A ambligonite-montebbrasite (de cor branco leitoso a esverdeado e azulado) nos filões de quartzo encaixados no metassedimentar apresenta grãos anédricos a subédricos de 75 µm a 3 cm (mais comum), localmente preenchendo quase todo o filão. Quando os filões, em muito menor número, estão encaixados em diques de microgranito albitico, os grãos, anédricos e subédricos, de ambligonite-montebbrasite, têm dimensões geralmente na parte superior do intervalo 75 µm a 7,5 mm.

A cassiterite dos filões de quartzo, de cor castanho-clara, apresenta-se em grãos anédricos a euédricos, de 10 µm a 7,5 mm (geralmente <1 mm), formando agregados até 1,3 cm (até 3 cm quando os filões de quartzo estão encaixados nos diques de microgranito albitico). Contém inclusões anédricas de columbite-tantalite de 1 µm a 75 µm.



Além da cassiterite, outro minério de Sn, ocorrente nos filões quartzosos das Minas da Argemela, é um mineral do grupo da estanite (kesterite, ferrokesterite e estanite), de cor negra, tão abundante como a cassiterite nesses filões, apresentando-se em grãos anédricos a subédricos de 2 μm a 4,4 mm, formando agregados até 2 cm. Tanto a estanite (grupo) como a cassiterite ocorrem nos filões no seio do quartzo ou no contacto deste com a ambligonite-montebrasite. Os minerais do grupo da estanite podem ainda constituir inclusões muito finas (menores que 1 μm) na esfalerite.

A mica branca, que incorpora o grosso da concentração ali conhecida em Rb, ocorre quer como “sericite” (25 a 100 μm de diâmetro) quer numa geração posterior em lamelas de 10 μm a 3 mm, formando agregados até 1 cm. A mica branca é muito comum nas paredes internas dos filões de quartzo mineralizados, aumentando em profundidade.

O mineral da série ambligonite-montebrasite dos filões de quartzo mineralizados, é uma montebrasite com uma percentagem de ambligonite de 7 a 20% (aumentando em profundidade) ou 7% a 18% quando encaixados no metassedimentar e nos diques de microgranito albítico, respetivamente.

A cassiterite dos filões de quartzo apresenta altas concentrações de Nb, Fe e Ti, medianamente altas de W e baixas de Mn quando encaixados no metassedimentar e que se tornam ainda mais elevadas, para os três primeiros elementos, quando os filões de quartzo estão encaixados nos diques de microgranito albítico.

Os minerais do grupo da estanite, existentes nos filões quartzosos, apresentam valores de 27,5% a 28,3% em Sn, sendo os valores mais altos tendencialmente para amostras da parte superior do depósito, onde ocorre estanite e não kesterite ou ferrokesterite existentes a maior profundidade (aí sem estanite s.s.).

As micas brancas dos filões de quartzo contêm 1,3% Fe e 0,4% Li_2O .

A columbite-tantalite, que forma inclusões na cassiterite dos filões de quartzo, é uma columbite rica em Fe.

Quanto aos recursos das Minas da Argemela, tendo em perspetiva uma operação a céu aberto, calculou-se para a porção mais superficial da jazida um recurso inferido de 9,3 milhões de toneladas (Mt) com 0,2% Sn, 0,2% Li e 0,1% (estimativa) Rb e um recurso adicional de 10,8 Mt com 0,07% Sn, 0,2% Li e 0,1% (estimativa) Rb.

No entanto, considerando a continuidade e o teor das mineralizações conhecidas nas Minas da Argemela entre as cotas 650 e 0 m (em profundidade), estima-se que este depósito contenha um recurso total superior a 200 Mt com 0,1% em Sn (0,2% em Sn na parte superior do depósito), 0,2% em Li e 0,1% (estimativa) em Rb. Estas estimativas têm suporte no conhecimento das mineralizações de estanho e lítio avaliadas em galerias de flanco de encosta em três níveis, 1, 2 e 3, respetivamente aos 522 m, 566 m e 599 m de cota, numa corta a céu aberto entre as cotas dos níveis 1 e 3 da mina da Argemela e de sondagens de 100 m a 150 m de profundidade, executadas ao tempo da mina da Argemela e, mesmo, posteriormente. Entre os 599 m e os 650 m de cota foram, adicionalmente, desmontados à superfície filões igualmente mineralizados em estanho e lítio. São igualmente significativas três sondagens de grande profundidade executadas no final dos anos 1970's pelo ex-Serviço de Fomento Mineiro (atual LNEG) que atingiram em profundidade as cotas de 215 m, 182 m e 0 m (nível das águas do mar), evidenciando a continuidade da mineralização de estanho e lítio a mesma abundância e riqueza até ao final das mesmas.

5.2.3.5.4 Indicação de eventuais servidões de âmbito mineiro

Tendo em atenção a informação obtida junto da DGEG, como na envolvente da área em estudo, existem áreas concessionadas para prospeção e pesquisa, logo deve ser considerada a existência de servidões de âmbito mineiro.

5.3 Solos e Uso do Solo

5.3.1 Metodologia

A atividade mineira implica a afetação dos solos através das necessárias desmatações e decapagens com vista à extração da mineralização e para instalação das respetivas infraestruturas de apoio, como são os casos da lavaria e outras instalações industriais, anexos de apoio social, parques de produtos, escomboreiras, entre outros.

A ocupação dos solos pelas várias atividades deverá ser adequada em conformidade com a sua capacidade de uso, evitando a sua degradação e destruição, sobretudo, no caso de solos com elevada capacidade produtiva, essenciais para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável.

A identificação da(s) principal(ais) unidade(s) pedológica(s) presente(s) na área de intervenção, bem como a respetiva capacidade de uso e aptidão, foi elaborada com base na Cartografia dos Solos à escala 1: 25 000 (Norte) da DGADR - Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (disponível em <https://snisolos.dgadr.gov.pt>), tendo sido identificadas as manchas de solos existentes na área de intervenção, bem como a capacidade de uso das mesmas.

A metodologia seguida para a caracterização e análise dos solos presentes na área de intervenção baseou-se na pesquisa cartográfica e bibliográfica, de todos os elementos considerados de alguma forma relevantes para a definição deste descritor. Por outro lado, foi efetuado um reconhecimento de campo, com o objetivo de melhor compreender as características dos solos que afloram na área de intervenção.

Com o intuito de caracterizar a qualidade do solo foi realizada uma recolha de amostras de solo em 46 pontos de amostragem, que decorreu entre julho de 2023 e fevereiro de 2024. O plano de amostragem de solo e de recolha de amostras, efetuado em outubro de 2023, foi definido de acordo com o Guia Técnico – Metodologia para determinação de valores de fundo natural de solo, APA (APA, 2022), conforme descrito em seguida.

- Geometria da malha de amostragem e número de sondagens

Foram realizadas 46 sondagens em 46 pontos de amostragem de forma a permitir a caracterização das diferentes unidades geológicas/ litológicas individuais e espacialmente delimitadas, consideradas como homogéneas na sua constituição, mas evitando solo com evidências de intervenção humana conforme descrito em APA (2022).

- Tipo de amostra, técnica de amostragem e profundidade de recolha das amostras em cada sondagem, e respetivo protocolo de amostragem

Em cada um dos 46 pontos de amostragem foram recolhidas amostras simples (pontuais), em duas profundidades de amostragem:

- Amostra de Superfície: recolhida a cerca de 0,2 m de profundidade, evitando raízes e matéria orgânica superficial

- Amostra de Fundo: recolhida entre 1,0 e 1,5 m de profundidade, sem abranger substrato rochoso.

A realização das sondagens foi realizada com recurso a uma mini giratória e uma retroescavadora, consoante as condições do terreno dos pontos de amostragem. Este equipamento de amostragem permitiu garantir a integridade dos constituintes do solo. Em cada ponto de amostragem, primeiro foi realizada amostragem do nível superior (0,2 m), após remoção da camada superficial de solo/matéria orgânica de cerca de 20 cm, com recurso à Escavadora Giratória.

Posteriormente utilizou-se o mesmo equipamento para a escavação e amostragem, do nível inferior (1,0-1,5 m), evitando contaminação cruzada entre as amostras dos níveis amostrados. As amostras foram obtidas para cada nível de profundidade selecionado, não tendo sido misturadas amostras de diferentes profundidades, ou de diferentes sondagens. A amostragem foi realizada por investigadores do Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro.

Em cada ponto de amostragem, e para cada profundidade foi recolhida uma quantidade de cerca de 1,5 kg de amostra, para um saco de plástico, recorrendo a uma pá amostradora de aço inoxidável. A amostra de solo recolhida foi prontamente revolvida de forma a homogeneizar o solo recolhido e retirar rochas e pedras que pudessem estar misturadas. Ainda no local, foi armazenada uma sub-amostra de cada amostra recolhida num frasco de vidro âmbar de 120 ml. Os frascos de vidro âmbar utilizados foram fornecidos pelo Laboratório EUROFINS Portugal, como parte do Kit de amostragem TerrAttesT® Solos. Os frascos de vidro contendo as amostras foram devidamente acomodados numa caixa de cartão com esferovite e placas de refrigeração, seguidamente utilizadas para envio das amostras para o laboratório EUROFINS (sem qualquer pré-tratamento adicional). As restantes sub-amostras foram transportadas para o laboratório do Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro.

- Programa analítico e de controlo de qualidade, com indicação dos parâmetros a analisar e identificação dos métodos analíticos, respetivas normas e limites de quantificação

O Programa analítico selecionado foi o Terratest® Solos que incluiu cerca de 200 parâmetros analíticos:

- Parâmetros de caracterização
- Metais e metalóides
- Compostos aromáticos
- Fenóis
- PAH
- Hidrocarbonetos halogenados voláteis
- Cloro benzenos
- Cloro fenóis
- PCB
- Outros hidrocarbonetos clorados
- Pesticidas
- TPH

Dado que as características físico-químicas do solo influenciam a alteração, retenção e mobilidade dos contaminantes no meio, o programa analítico incluiu, além dos elementos químicos e compostos orgânicos, a análise de parâmetros complementares do solo – textura (curva granulométrica, fração fina e fração grosseira), e carbono orgânico.

Todas as determinações do TerrAttesT® são acreditadas pela norma EN ISO IEC 17025 pela Dutch Accreditation Council (RvA) e certificadas pela ISO 9001:2000 pela Lloyds RQA. As análises do pacote analítico TerrAttesT® Solos foram realizados pelo laboratório:

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 NL-3771NB Barneveld

The Netherlands

O laboratório Eurofins Analytico B.V. está certificado segundo o referencial normativo ISO 14001:2015 por TÜV i e qualificada pela Região de Flandres (OVAM y Dep Omgeving), a Região de Bruxelas (IBGE), a Região de Valónia (DGRNE-OWD) e pelo Governo do Luxemburgo

- Tratamento estatístico, interpretação dos resultados e proposta de valores de fundo natural do solo para a área onde se insere o projeto

Para a determinação de valores de fundo natural de metais e metalóides no solo seguiu-se mais uma vez o Guia Técnico da APA (APA, 2022). Recorreu-se a métodos simples de análise estatística que permitiram a análise da distribuição das variáveis analisadas e a identificação de valores anómalos no meio amostrado, possivelmente associados a ação antropogénica. Foi utilizado o SPSS 29.0 for MacOS para cálculo de estatística descritiva e para análise estatística dos dados. Foram elaborados diagramas de caixa (boxplots) para análise dos resultados de análise de solos. Foram também utilizados os percentis 10, 25, 50, 75, 90 e 95 para uma leitura simples da distribuição dos valores observados e para a interpretação dos valores de fundo natural. Diferenças estatísticas significativas entre as duas profundidades de amostragem de solo foram avaliadas usando uma análise ANOVA unidirecional (limiar de $p < 0,05$). Foram realizados testes estatísticos de Kolmogorov–Smirnov e de Shapiro–Wilk para avaliar a normalidade da distribuição de valores obtidos. Nos casos em que se observou uma distribuição normal das concentrações de metais ou metalóides no solo, os valores de fundo natural foram propostos com base no cálculo da função de distribuição normal, representados pelo intervalo de valores [média $\pm 2\sigma$]. Nos casos em que não se observou uma distribuição normal dos resultados, os valores do fundo geoquímico foram calculados pelo método da mediana, conforme descrito em seguida.

- Cálculo da função de distribuição normal – considera que as ações antropogénicas provocam o enriquecimento do fundo geoquímico natural e que o conjunto de valores que se encontram abaixo da mediana representa amostras não influenciadas pelos efeitos antropogénicos. Os valores do fundo geoquímico são representados pelo intervalo de valores [média $\pm 2\sigma$];
- Método da mediana – substitui o valor da média pelo valor da mediana e o valor do desvio-padrão σ pelo desvio absoluto mediano (DAM), respetivamente. O coeficiente DAM é calculado com base na mediana dos desvios que as concentrações de um elemento químico apresentam em relação à mediana do conjunto de concentrações. Os valores de fundo geoquímico ficam assim definidos no intervalo [mediana $\pm 2DAM$].

Assim, no âmbito deste descritor, classificou-se o solo presente na área de intervenção em três categorias, sendo estas:

- Tipo de solos;
- Capacidade do uso do solo;
- Uso atual do solo.

5.3.2 Tipo de Solos

A área onde se insere o projeto caracteriza-se por uma fisiografia recortada na qual predomina um relevo ondulado, característico de zonas com substrato xisto-grauváquico, com declive acentuado, geralmente ocupada com matos densos rasteiros e espaços florestais, com predomínio do pinhal bravo, eucaliptos e pontualmente, algumas árvores autóctones (entre as quais, carvalhos, sobreiros e medronheiros).

A génese de um solo é determinada por:

- processos a que foram sujeitos - físicos ou químicos;
- fatores de formação do solo - material de origem, clima, relevo, organismos, tempo e homem;
- processos pedogenéticos envolvidos na diferenciação de solos e pela relação solo/condições ambiente.

Os diferentes fatores e a influência dos mesmos levam a que surjam unidades pedológicas diversas. O tipo de solos está relacionado com as características físicas do solo, nomeadamente com a formação dos seus horizontes pedológicos e com as características desses mesmos horizontes.

A área de intervenção no presente EIA abrange manchas de solos diversificadas, sendo a classe de solos predominante a Ex. Descrevem-se de seguida as unidades pedológicas constantes na área de intervenção, de acordo com a nomenclatura constante da Carta de Solos (Instituto de Hidráulica, 2001) (Figura 62).

- Ex - Solos Incipientes - Litossolos dos Climas de Regime Xérico, de xistos ou grauvaques. Esta unidade pertence à ordem dos solos Incipientes e compreende solos não evoluídos, sem horizontes genéticos claramente diferenciados, praticamente reduzidos ao material originário. Deste modo os solos têm espessura efetiva muito reduzida, sendo a camada superficial constituída por material originário (rocha mãe) não consolidado, apresentando baixos teores de matéria orgânica e fraco potencial de uso agrícola. Os litossolos são solos incipientes que derivam de rochas consolidadas, de espessura efetiva normalmente inferior a 10 cm. Encontram-se predominantemente em áreas sujeitas a erosão acelerada ou a erosão geológica recente.
- Sb - Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviossolos), Não Calcários, de textura mediana. Estes solos subdividem-se em seis Famílias consoante a textura das camadas superficiais exploradas pelas raízes das culturas anuais mais importantes da região e a presença ou ausência de carbonatos nessas camadas:
 - de textura ligeira, não calcários Sbl
 - idem, calcários Sblc
 - de textura mediana, não calcários Sb
 - idem, calcário Sbc
 - de textura pesada, não calcários Sba
 - idem, calcários Sbac

Tal como outras Famílias, admitem a marcação de fases, em geral, pedregosas, mal drenadas e inundáveis. Nestes solos, os processos de formação não atuaram ainda tempo suficiente para provocar quaisquer diferenciações, a não ser uma certa acumulação de matéria orgânica à superfície, a qual nunca é muito grande porque a mineralização processa-se rapidamente, dado o bom arejamento dessa camada superior (Cardoso, 1965). Na área de intervenção identificam-se solos do tipo Sb nas fases agropédica (a) e pedregosa (p).

- Px - Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Normais, de xistos ou grauvaques. Os solos desta unidade pertencem à ordem dos solos Argiluvitados Pouco Insaturados, os quais são solos evoluídos de perfil A B C, em que o grau de saturação do horizonte B é superior a 35% e que aumenta, ou pelo menos não diminui com a profundidade e nos horizontes subjacentes. Os Solos Mediterrâneos Pardos são uma das subordens dos Solos Argiluvitados Pouco Insaturados, de cores pardacentas nos horizontes A e B, que se desenvolvem em climas com características mediterrâneas.

A textura das camadas superficiais destes solos é geralmente ligeira ou mediana. No horizonte B a % de argila aumenta muito. O teor orgânico é baixo a mediano (em solos não sujeitos à cultura agrícola) e decresce rapidamente em profundidade.

Na área de intervenção identificam-se solos do tipo Px nas fases agropédica (a), delgada (d) e pedregosa (p).

- A - Solos Incipientes - Aluviossolos Modernos, Não Calcários, de textura mediana
Estes solos subdividem-se em 6 Famílias consoante a textura das camadas superficiais exploradas pelas raízes das culturas anuais mais importantes da região e a presença ou ausência de carbonatos nessas camadas: de textura ligeira, não calcários Al; idem, calcários Alc; de textura mediana, não calcários A; idem, calcários Ac; de textura pesada, não calcários Aa; idem, calcários Aac. Tal como outras unidades, admitem a marcação de fases, em geral pedregosas, mal drenadas e inundáveis
- Al - Solos Incipientes - Aluviossolos Modernos, Não Calcários, de textura ligeira
Estes solos subdividem-se em 6 Famílias consoante a textura das camadas superficiais exploradas pelas raízes das culturas anuais mais importantes da região e a presença ou ausência de carbonatos nessas camadas: de textura ligeira, não calcários Al; idem, calcários Alc de textura mediana, não calcários A; idem, calcários Ac de textura pesada, não calcários Aa; idem, calcários Aac. Tal como outras unidades, admitem a marcação de fases, em geral, pedregosas, mal drenadas e inundáveis
- Pgn - Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Normais, de gnaisses ou rochas afins
Esta unidade pertence à ordem dos solos argiluvitados pouco insaturados. O horizonte superficial (A1) caracteriza-se por uma estrutura granulosa fina fraca, com uma transição gradual para o horizonte B com uma estrutura anisoforme angulosa grosseira moderada a fraca.
- Spx - Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não de material coluviado de solos derivados de xistos ou grauvaques
Os solos desta unidade pertencem à ordem dos solos Argiluvitados Pouco Insaturados, os quais são solos evoluídos de perfil A B C. Os Solos Mediterrâneos Pardos são uma das subordens dos Solos Argiluvitados Pouco Insaturados, de cores pardo-amarelado nos horizontes A e B e castanho-avermelhado no horizonte C, que se desenvolvem em climas com características mediterrâneas.



A textura das camadas superficiais destes solos é geralmente franco-limosa ou franco-argilo-limosa. No horizonte C e com o aumento da profundidade vai-se tornando cada vez mais claro pela inclusão de areias dispersas nalguns estratos, o que faz variar a textura desde a franco-argilo-limosa a franca.

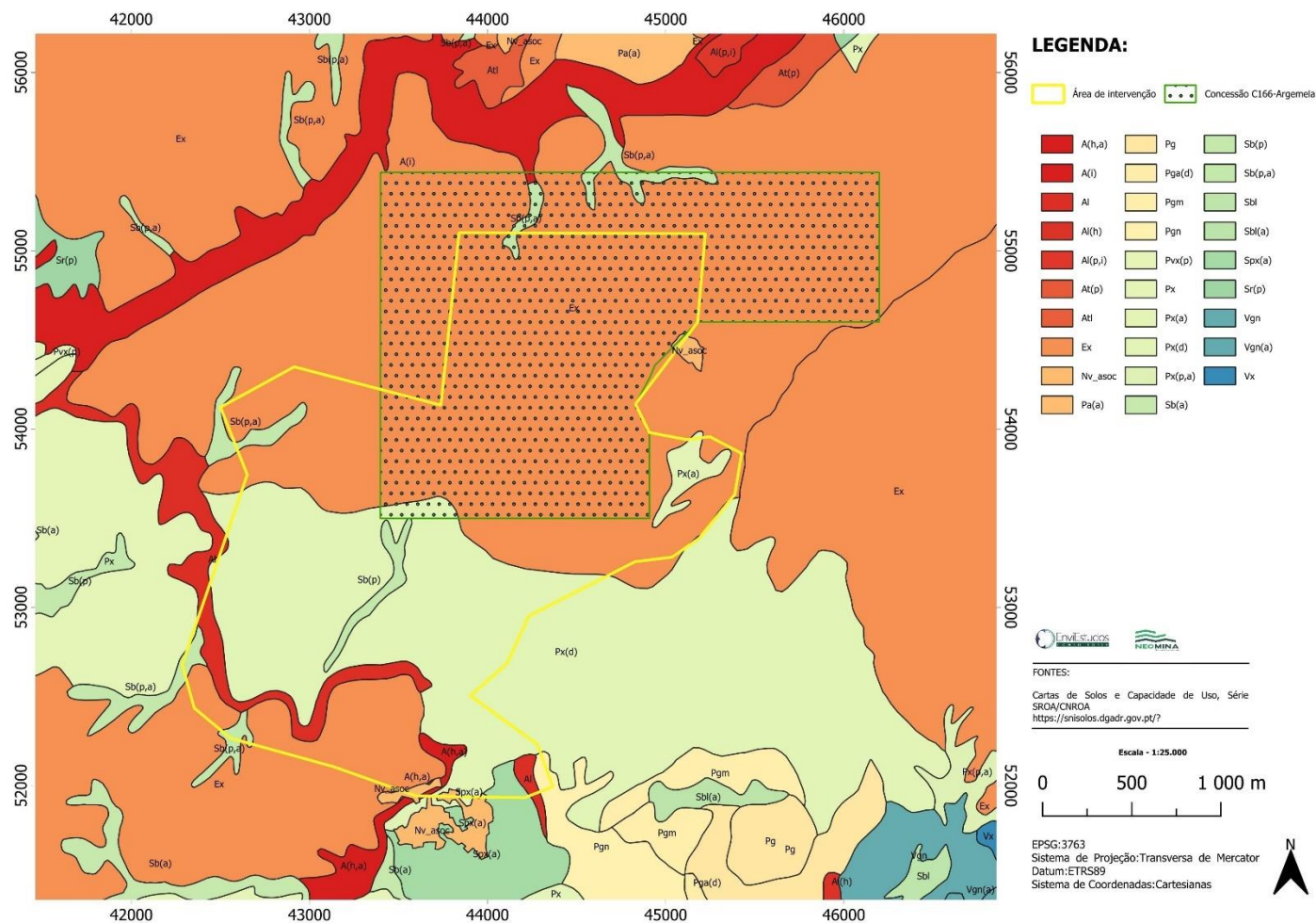


Figura 62 - Carta de Solos

No Quadro 33 apresenta-se, para as unidades pedológicas identificadas na área de intervenção, as áreas em que se encontram presentes e a % face ao total da área de intervenção.

Quadro 33 - Unidades Pedológicas em área e % face ao total da área de intervenção

Unidade Pedológica	Área (ha)	%
Ex	361,33	60,87
Px(d)	184,27	31,04
Al	17,55	2,96
Px(a)	7,76	1,31
Sb(p,a)	7,36	1,24
Sb(p)	6,07	1,02
A(h,a)	3,02	0,51
Spx(a)	2,99	0,50
ASoc	1,70	0,29
Pgn	1,37	0,23
Px	0,16	0,03

Da análise do Quadro 33 verifica-se que as unidades pedológicas com maior presença na área de intervenção são a Ex e Px, representando aproximadamente 93%.

5.3.3 Capacidade do Uso do Solo

A capacidade de uso dos solos corresponde ao potencial que os solos apresentam face às possíveis utilizações humanas, tendo por base de comparação a agricultura.

Relativamente à capacidade de uso do solo, a sistematização normalmente utilizada consiste numa organização dos solos em classes de A a E, em função da sua utilização agrícola ou florestal.

Quadro 34 - Classes de capacidade de uso do solo

Classes	Características principais
A	Poucas ou nenhuma limitações Sem riscos de erosão ou com riscos ligeiros Suscetível de utilização agrícola intensiva
B	Limitações moderadas Riscos de erosão no máximo moderados Suscetível de utilização agrícola moderadamente intensiva
C	Limitações acentuadas

Classes	Características principais
	Riscos de erosão no máximo elevados Suscetível de utilização agrícola pouco intensiva
D	Limitações severas Riscos de erosão elevados a muito elevados Não suscetível de utilização agrícola, salvo casos muito especiais Poucas ou moderadas limitações para pastagem, exploração de matos e exploração florestal
E	Limitações muito severas Riscos de erosão muito elevados Não suscetível de utilização agrícola Severas a muito severas limitações para pastagens, matos e exploração florestal Ou servindo apenas para vegetação natural ou floresta de proteção ou recuperação Ou não suscetível de qualquer utilização

Fonte: <http://www.idrha.min-agricultura.pt/cartografia/notaexplisolo.html>

As suas subclasses são:

- e - erosão e escoamento superficial;
- h - excesso de água;
- s - limitações do solo na zona radicular.

Como solos de utilização agrícola consideram-se os apropriados a:

- Culturas intensivas;
- Culturas moderadamente intensivas;
- Culturas pouco intensivas.

Como solos de utilização não agrícola (florestal) consideram-se os adaptados a:

- Pastagens permanentes;
- Exploração de matas;
- Exploração florestal com poucas restrições;
- Exploração florestal com muitas restrições;
- Vegetação natural de proteção ou recuperação.

A classificação do SROA considera 5 classes de capacidade de uso (A, B, C, D e E), em que os solos das 3 primeiras classes (A, B e C) são suscetíveis de utilização agrícola ou outra, e os solos das classes restantes (D e E) não são, normalmente, suscetíveis de utilização agrícola.

De acordo com a Carta de Capacidade de Uso do Solo, à escala 1:25.000 (Figura 63), a grande maioria da área de intervenção encontra-se inserida na classe de capacidade de uso do solo mais limitativa – E, mais concretamente na subclasse Ee (com limitações resultantes da erosão e escoamento superficial). Existem ainda áreas de solos com capacidade de uso D, mais concretamente subclasses De e Ds (com limitações resultantes da erosão e escoamento superficial e com limitações na zona radicular). Estas classes (D e E) não são suscetíveis de utilização agrícola,



pois para além de terem uma capacidade de uso do solo reduzida, tem fortes limitações ao nível da erosão e do escoamento superficial.

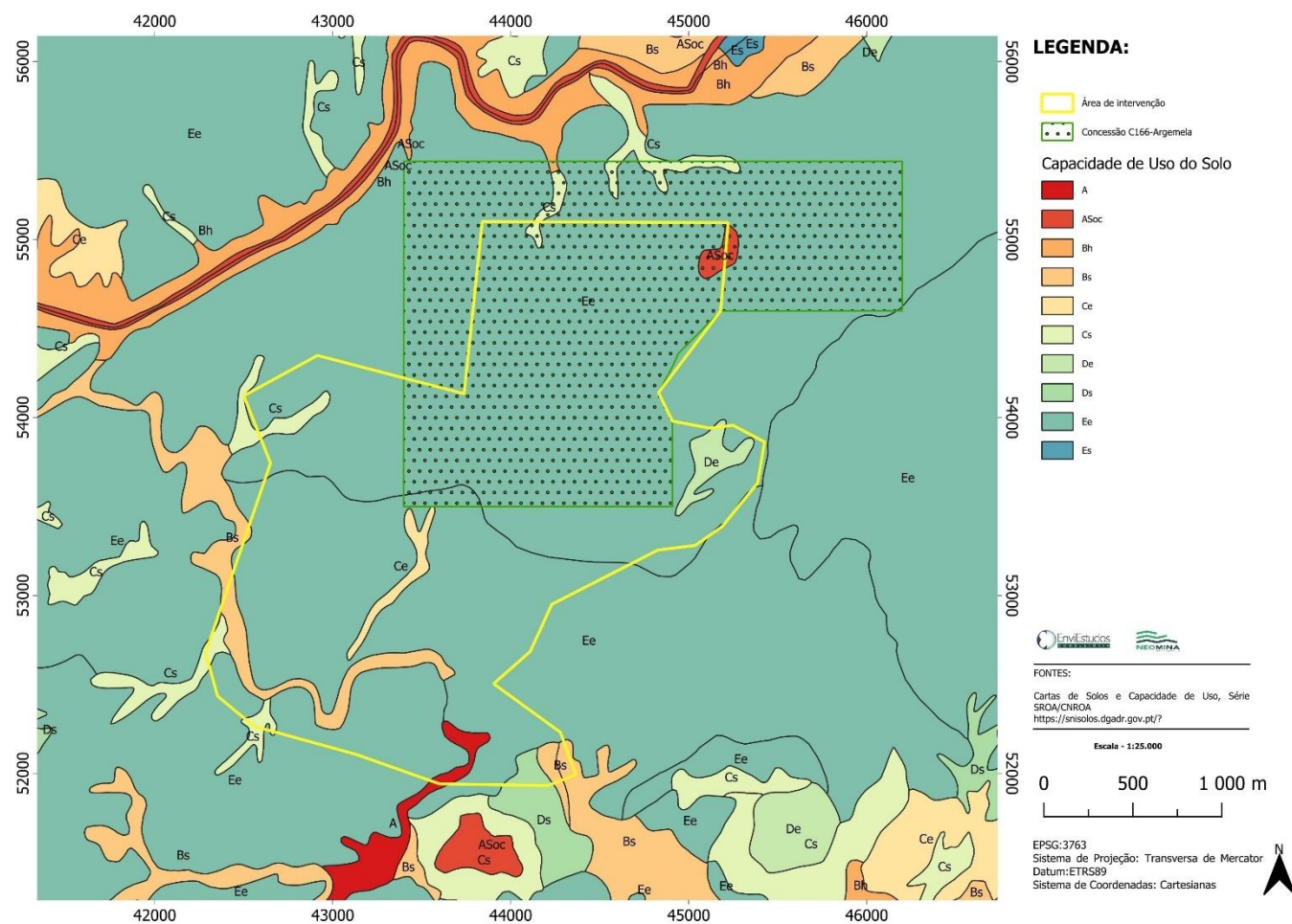


Figura 63 - Carta de Capacidade de Uso do Solo

No Quadro 35 apresenta-se, para as classes de solo identificadas na área de intervenção, as áreas (ha) em que se encontram presentes e a % face ao total da área de intervenção.

Quadro 35 - Classes de capacidade de uso do solo em área e % face ao total da área de intervenção

Classe	Área (ha)	%
Ee	544,37	91,71
Bs	18,92	3,19
De	7,76	1,31
Cs	7,36	1,24
Ce	6,07	1,02
A	3,80	0,64
Ds	3,04	0,51
ASoc	2,26	0,38

Deste modo, embora a implantação de atividade mineira traga naturalmente impactes ao nível do solo, em termos de capacidade de uso do solo não se espera um impacto significativo, uma vez que as classes presentes são predominantemente de uso não agrícola e nas classes mais limitativas.

5.3.4 *Uso Atual do Solo*

Em AIA, o uso do solo é analisado segundo a sua vertente atual, sendo o uso do solo traduzido pela ocupação atual do território, ou seja, pela utilização humana a que o solo está sujeito no momento presente.

De acordo com a Carta de Uso e Ocupação do Solo para 2018 (*vide* Figura 64), verifica-se que a área de intervenção abrange maioritariamente áreas de Florestas, mais concretamente Florestas de Pinheiro Bravo (35,84%), de Eucalipto (27,03%) outras folhosas (3,53%), e Matos (28,73%). Identificam-se ainda algumas áreas com utilizações agrícolas, nomeadamente Olivais e Culturas temporárias de sequeiro e regadio, bem como alguns territórios artificializados, essencialmente a norte da área de intervenção. A norte da área de intervenção identifica-se também de forma clara o rio Zêzere, classificado como “Cursos de água naturais”.

Quadro 36 - Classes de uso e ocupação de solo em área e % face ao total da área de intervenção

Classe	Área (ha)	%
Florestas de pinheiro bravo	212,74	35,84
Matos	170,53	28,73
Florestas de eucalipto	160,47	27,03
Florestas de outras folhosas	20,95	3,53

Classe	Área (ha)	%
Olivais	13,05	2,20
Culturas temporárias de sequeiro e regadio	10,49	1,77
Agricultura com espaços naturais e seminaturais	3,24	0,55
Florestas de espécies invasoras	1,38	0,23
Mosaicos culturais e parcelares complexos	0,73	0,12

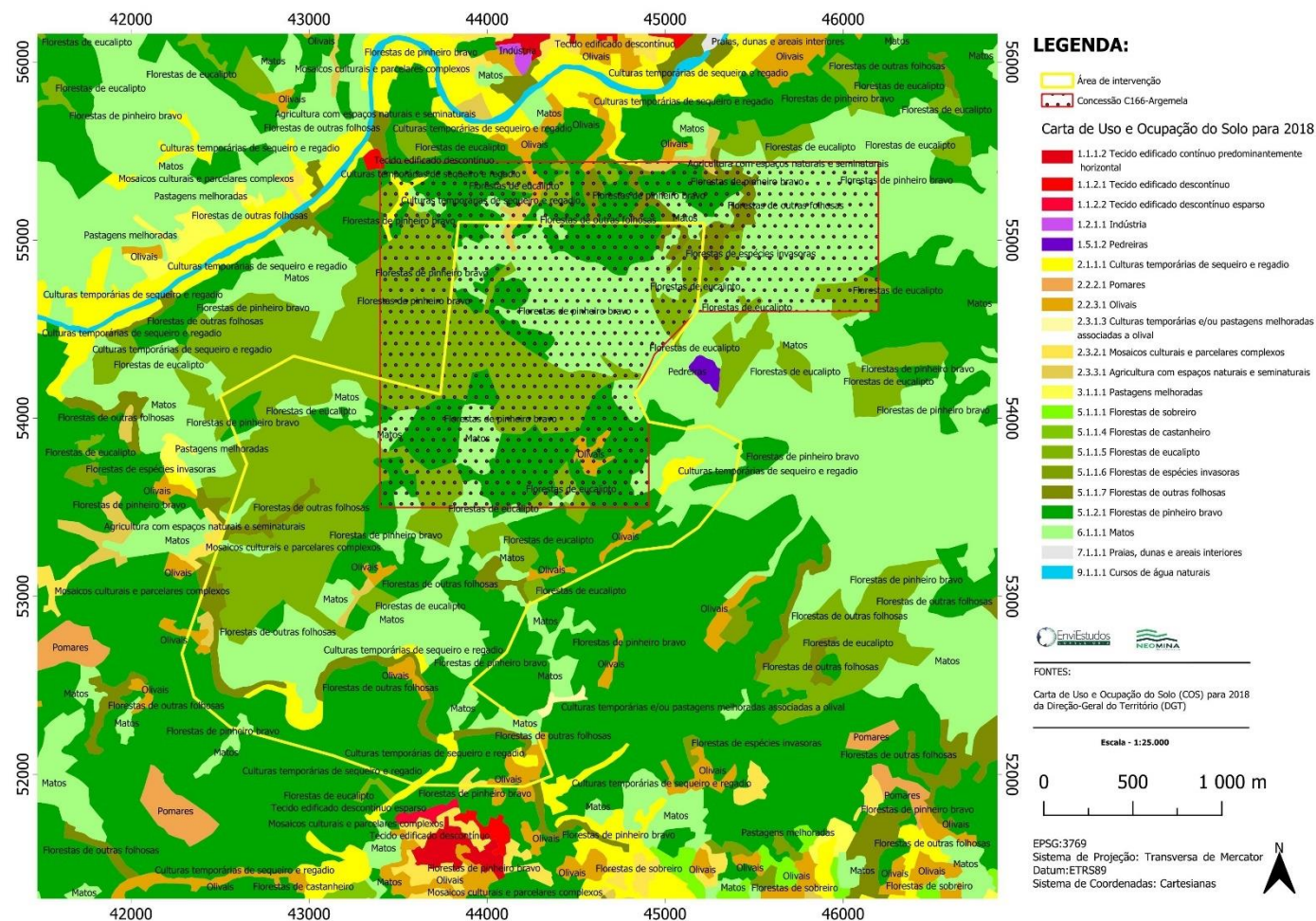


Figura 64 - Carta de Uso e Ocupação do Solo para 2018



Nas figuras abaixo apresentam-se algumas imagens exemplificativas da utilização atual da área de intervenção e da sua envolvente, tal como já referido, predominantemente florestas e matos.



Figura 65 - Rio Zêzere (Na proximidade da área de intervenção)





Figura 66 - Áreas de floresta e matos na área de intervenção

Em termos de uso do solo, dada a magnitude do projeto, é de esperar que a implantação da atividade mineira na área se traduza num impacto significativo, pela alteração do uso atual. No entanto, é de salientar que grande parte da área de intervenção, nomeadamente as áreas de floresta e de agricultura, está no presente sem qualquer utilização com benefício socioeconómico, pelo que o maior impacto se verificará nas situações em que a utilização tem, para além de um benefício natural ambiental, uma fonte de rendimento para a população, como é o caso das áreas agrícolas.

5.3.5 Antigas Explorações Mineiras e Análise Comparativa

Conforme já descrito, a área onde se irá situar a mina de Argemela constitui um polo de interesse mineiro, onde a exploração de estanho remonta, pelo menos, aos anos 1940. Parte da área em estudo foi intervencionada nos anos 1945 e 1976, tendo sido explorado apenas estanho.

Considerando o método de exploração manual adotado na altura, e o período temporal entre explorações, torna-se impossível a total identificação das áreas afetadas às antigas explorações mineiras.

Contudo, ainda é possível identificar antigas infraestruturas associadas aos trabalhos mineiros da altura, como algumas escombreyras, mais concretamente, foi possível identificar 4 escombreyras de antigas explorações (ECS1, ESC2, ESC3 e ESC4).

As escombreyras ESC1, ESC2 e ESC3 estão localizadas dentro da área a ser ocupada pela corta e a ESC4, mais afastada, a noroeste da corta, numa zona onde não existirão infraestruturas associadas à Mina de Argemela mas dentro da área de concessão C166-Argemela.

No quadro seguinte apresenta-se a classificação das áreas afetadas às antigas escombreyras segundo a sua capacidade e uso atual do solo.

Quadro 37 - Escombreyras de antigas explorações mineiras

	ESC1		ESC2		ESC3		ESC4	
	ha	%*	ha	%*	ha	%*	ha	%*
Capacidade de Uso do Solo								
Ee	1,43	0,24	0,08	0,01	0,07	0,01	2,12	0,36
Uso Atual do Solo								
Florestas de outras folhosas	-	-	-	-	-	-	1,34	0,23
Florestas de pinheiro-bravo	-	-	-	-	-	-	0,16	0,03
Matos	1,43	0,24	0,08	0,01	0,07	0,01	0,62	0,10

*Percentagem relativa à área total de intervenção (593,59 ha)

Analisando o quadro anterior percebe-se a diferença de escala do projeto da Neomina relativamente às áreas identificadas das antigas explorações mineiras. De acordo com a informação disponibilizada as antigas explorações representam pouco mais de 0,5% da área total do projeto da Mina de Argemela. Em termos de capacidade de uso do solo e de uso atual do solo nas áreas das antigas explorações mineiras também se pode concluir que as mesmas não recaem sobre terrenos com potencial ou atividade agrícola, estando a sua classificação da capacidade de uso do solo na categoria mais restritiva, com limitações causadas pela erosão e escoamento superficial, não passíveis de utilização agrícola.

5.3.6 Qualidade do solo

Os boletins analíticos relativos à caracterização das 92 amostras de solo, recolhidas nos 46 pontos de amostragem, a duas profundidades (0.2 m e < 1.5 m) são apresentados no Anexo XIII - Relatório Analítico das campanhas de amostragem do estado de contaminação do solo, apresentando-se ainda o Anexo XIV - Avaliação do Estado Atual de Contaminação dos Solos na Envolvente da Mina de Argemela e Análise de Risco para a Saúde Humana, correspondente ao estudo realizado com base nos resultados das amostragens. O total das 92 amostras de solo analisadas apresentaram teores relativamente baixos de matéria orgânica (que variaram entre 1.0 e 16% de matéria orgânica, mediana de 5.3%), e teores relativamente baixos de argila, entre os 2.0 e os 18% (mediana de 8.7%).

Os resultados obtidos para os compostos orgânicos analisados no presente estudo (Compostos aromáticos, Fenóis, PAH, Hidrocarbonetos halogenados voláteis, Cloro benzenos, Cloro fenóis, PCBs, outros hidrocarbonetos clorados, Pesticidas e TPH) foram inferiores aos respetivos limites de quantificação para a totalidade das 92 amostras de solo analisadas. Isto confirma que os solos foram recolhidos em áreas consideradas não contaminadas (não influenciadas por ação antropogénica).

Nos Quadro 38 e Quadro 39 apresentam o resultado do tratamento estatístico dos valores obtidos para os elementos químicos cujas concentrações de fundo natural no solo (superfície e fundo,

respetivamente) se pretendem determinar, e o respetivo tratamento estatístico. A Figura 67 apresenta os diagramas de caixa (boxplots) dos resultados obtidos para os solos recolhidos nas duas profundidades.

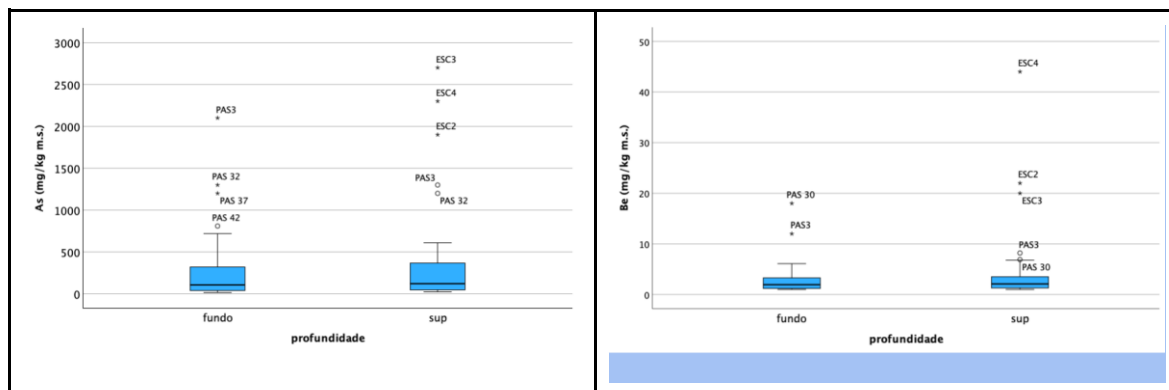
Quadro 38– Tratamento estatístico dos resultados de análise de solos realizada no presente estudo. Todos os resultados são apresentados em mg kg⁻¹ (m.s.). Profundidades de amostragem: Superfície (0.2 m)

Parâmetro s da análise estatística	Arsénio (As)	Bário (Ba)	Berílio (Be)	Crómio (Cr)	Cobalto (Co)	Cobre (Cu)	Chumbo (Pb)	Níquel (Ni)	Vanádio (V)	Zinco (Zn)
	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup
	N=46	N=46	N=33	N=46	N=46	N=46	N=46	N=46	N=46	N=46
Média	359	67	4.9	40	12	47	16	32	31	72
Variância	348460	1885	72	612	39	1805	40	149	175	647
Máximo	2700	280	44	170	29	290	33	63	100	120
Mínimo	22.0	14.0	1.0	10.0	3.3	23.0	5.5	7.4	9.1	16.00
Coef. assimetria	2.78	3.06	3.64	3.99	0.86	4.52	0.40	-0.18	3.23	-0.29
Percentis 10	34	29	1.1	20	4.9	26	8.1	13	20	30
25	46	43	1.2	34	7.0	29	12	28	27	58
50	120	59	2.1	38	12	35	16	33	30	77
75	375	77	3.7	41	17	46	19	40	34	87
90	1230	100	15	46	19	86	25	44	39	103
95	2160	159	29	94	28	116	27	54	55	117
Desvio Padrão	590	43	8.5	25	6.2	51	6.3	12	13	25
DAM	61	17	0.9	3.0	4.9	6.0	4.0	7.0	3.0	17
Distribuição										
Média ± 2σ					[12±12.4]		[16±13]		[72±50]	
Mediana ± 2DAM	[120±122]	[59±34]	[2.1±1.8]	[38±6.0]	[35±12]		[33±14]		[30±6.0]	

Quadro 39 – Tratamento estatístico dos resultados de análise de solos realizada no presente estudo. Todos os resultados são apresentados em mg kg⁻¹ (m.s.). Profundidade de amostragem: Fundo (<1.5 m)

Parâmetro s da análise estatística	Arsénio (As)	Bário (Ba)	Berílio (Be)	Crómio (Cr)	Cobalto (Co)	Cobre (Cu)	Chumbo (Pb)	Níquel (Ni)	Vanádio (V)	Zinco (Zn)
	Fundo	Fundo	Fundo	Fundo	Fundo	Fundo	Fundo	Fundo	Fundo	Fundo
	N=43	N=43	N=26	N=43	N=43	N=43	N=43	N=43	N=43	N=43

Média	272	49	3.2	42	14	56	22	37	31	83
Variância	171844	1732	15	482	101	2650	918	171	326	877
Máximo	2100	230	18	140	49	310	190	82	140	200
Mínimo	15.0	11.0	1.0	12.0	3.9	21	3.1	13	15	20
Coef. assimetria	2.82	3.13	2.96	3.68	2.06	3.60	4.61	1.09	5.43	1.22
Percentis	29	18	1.1	29	5.8	26	7.0	20	22	48
10										
25	40	25	1.2	35	7.9	29	11	30	24	63
50	110	38	2.0	38	11	40	15	34	28	87
75	330	61	3.4	43	16	54	21	43	32	98
90	774	77	8.0	49	29	112	37	54	35	110
95	1280	176	16	114	43	184	88	63	50	134
Desvio Padrão	414	42	4	22	10	51	30	13	18	30
DAM	72	16	0.9	4.0	3.9	11	5.0	19	4.0	16
Distribuição										
o										
Média ± 2σ										
Mediana ± 2DAM	[110±144]	[38±32]	[2.0±1.7]	[38±4.0]	[11±7.8]	[40±22]	[15±10]	[34±38]	[28±8.0]	[87±32]



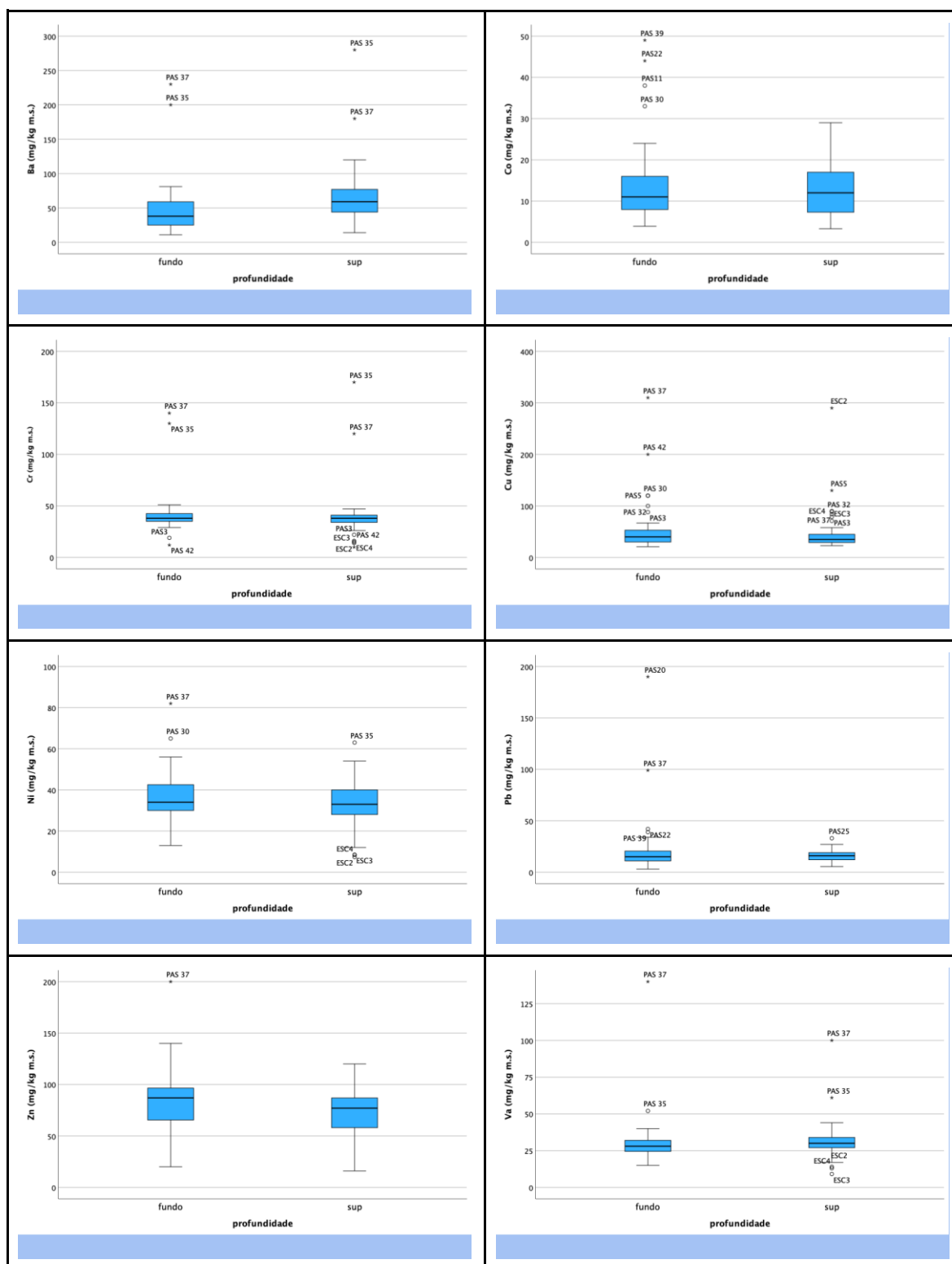


Figura 67 – Diagramas de caixa (boxplots) dos resultados de análise de solos realizada no presente estudo. Todos os resultados são apresentados em mg kg⁻¹ (m.s.). Profundidades de amostragem: Superfície (0.2 m) e Fundo (<1.5 m)

Em Portugal, o Guia Técnico da Agência Portuguesa do Ambiente (APA, 2019a) indica os valores de referência para os principais contaminantes do solo, a utilizar no processo de avaliação da qualidade do solo, nomeadamente As, B, Cd, Pb, Cu, Cr, Ni e Zn. Este documento (2019a, p. 3) define “Valor de referência”, como a concentração de um contaminante no solo acima da qual pode haver risco inaceitável para a saúde humana e/ou para o ambiente. Este Guia indica que quando não estiver disponível informação relativa ao estado inicial ou valores de fundo naturais que possam ser usados como valores, se adaptam as Normas de Ontário (2011) (publicados no documento “Soil, Ground Water and Sediment Standards for Use Under Part XV.1 of the Environmental Protection Act”, Ministry of the Environment, April 15, 2011). Estes valores de referência para o As, B, Cd, Pb, Cu, Cr, Ni e Zn são apresentados no Quadro 40.

Quadro 40 – Valores de referência de contaminantes no solo presentes nos Guias Técnicos da Agência Portuguesa do Ambiente e no Ministério do Ambiente de Ontário. Fonte:(APA, 2019); (Ministry of the Environment, 2011)

Agente	Ontário (µg/g)		APA – Guia Técnico (Tabela C) (mg/kg)	
	Uso agrícola	Uso industrial	Uso agrícola	Uso industrial
Arsénio	11	18	11	18
Boro	36	36	120	120
Cadmio	1	1,2	1	1,9
Chumbo	45	120	45	120
Cobre	62	92	140	230
Crómio	67	70	8	8
Níquel	37	82	100	270
Zinco	290	290	340	340

Da análise dos resultados obtidos nas análises de metais e metalóides nos solos recolhidos na superfície e fundo nos 46 pontos de amostragem (Quadro 38 e Quadro 39) verifica-se que:

- todos os resultados obtidos para Cd (<0.30 mg kg⁻¹), Hg (<0.050 mg kg⁻¹), Mo (<1.0 mg kg⁻¹), Se (<5.0 mg kg⁻¹), Sb (<3.0 mg kg⁻¹), e a maioria dos valores de Sb (<5.0 mg kg⁻¹) no presente estudo ficaram abaixo dos limites de quantificação destes elementos, o que não permite a determinação das suas concentrações no solo nem o respetivo valor de fundo natural
- Para os elementos Ba, Cr, Co, Cu, Pb, Ni, V, Zn: todos os valores de Percentil 95 (P95) e os valores do fundo geoquímico calculados pelo método da distribuição normal/ mediana estão abaixo dos valores de referência da Tabela C do guia técnico da APA (Tabela C (mg/kg) – Com utilização de água subterrânea (Uso industrial/comercial)), e que são:
 - Ba – 670 mg kg⁻¹
 - Cr total – 160 mg kg⁻¹
 - Cu – 230 mg kg⁻¹
 - Ni – 270 mg kg⁻¹
 - Pb – 120 mg kg⁻¹
 - Zn – 340 mg kg⁻¹
 - Co – 80 mg kg⁻¹
 - V – 86 mg kg⁻¹



- No caso do Arsénio, quer o valores de P95 para superfície e fundo (2160 e 1280 mg kg⁻¹, respetivamente), quer os valores de mediana estão 120±122 mg kg⁻¹ e 110±144 mg kg⁻¹, respetivamente, estão acima de 18 mg kg⁻¹, o valor de referência da Tabela C do guia técnico da APA.

Estes resultados sugerem que a concentração de As medida nas amostras de solo é influenciada por afloramentos rochosos com mineralizações de As (como a arsenopirite) e/ ou também por passivo ambiental associado a antigas explorações mineiras na área do projeto que possam ter contribuído para aumentar significativamente as concentrações de As no solo.

No estudo anterior de Inácio et al. (2008) tinha sido avaliada a distribuição geográfica dos valores de fundo naturais em Portugal continental de As, Ni, Co, Al, Ca e Pb. A Figura 122 apresenta a distribuição espacial destes elementos em Portugal Continental. O estudo de Inácio et al. (2008) descreve a abundância destes no solo referente à zona de execução do projeto, sugerindo valores de As com um percentil 95 (P95) de 55 mg kg⁻¹. De notar que em 33 dos 46 pontos de amostragem foram medidos, na situação atual, valores de As acima deste valor de 55 mg kg⁻¹ sugerindo que nestes pontos existem afloramentos rochosos com mineralizações de As (como a arsenopirite) e/ ou também por passivo ambiental associado a antigas explorações mineiras na área do projeto que possam ter contribuído para aumentar significativamente as concentrações de As no solo.

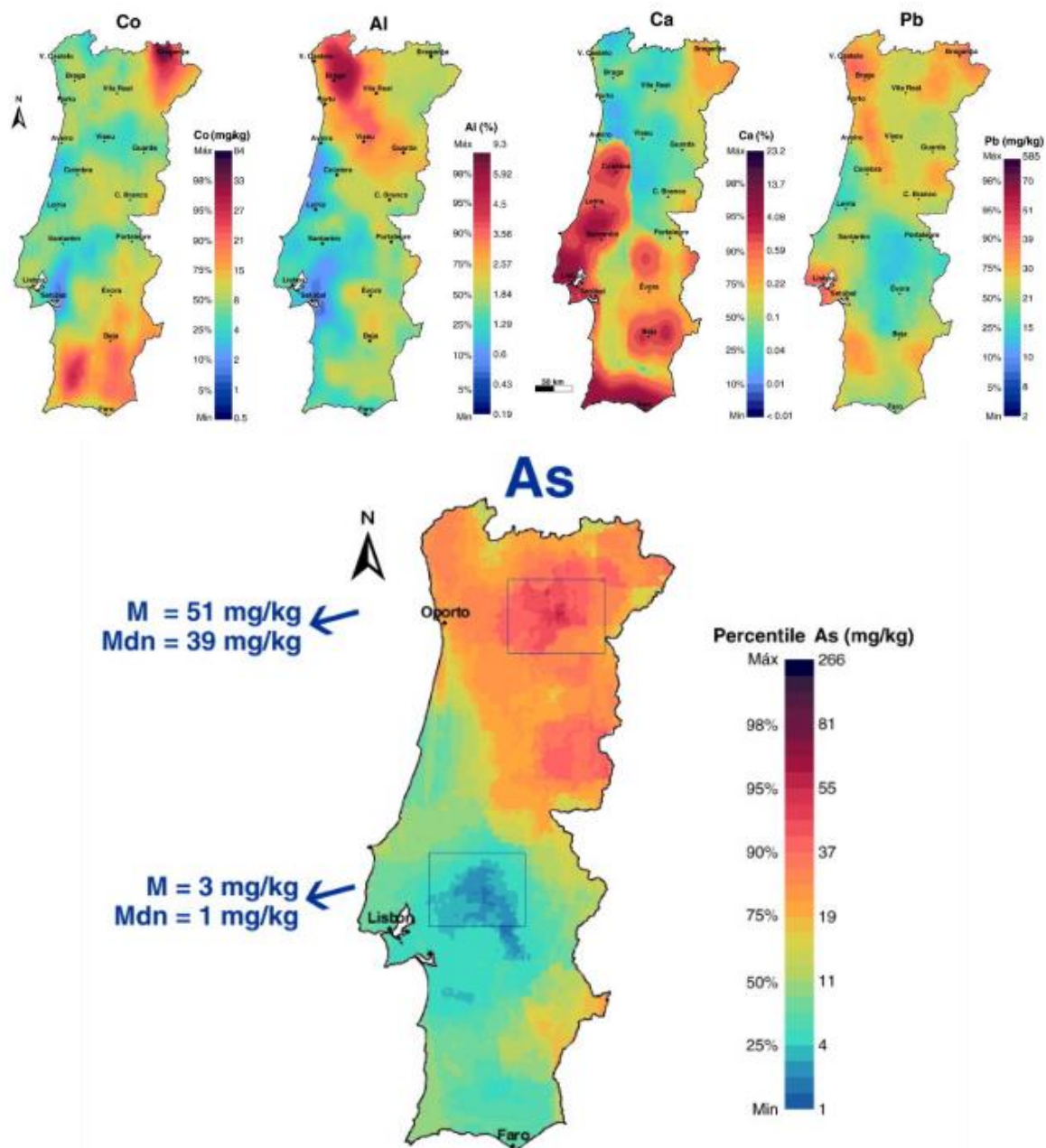


Figura 68– Distribuição geográfica dos elementos Al, As, Ca, Co, e Pb na área de Portugal Continental. Fonte: (Inácio M. et al., 2008)

No Atlas Geoquímico da Europa é possível verificar que o Sn apresenta valores de fundo naturais entre 5 mg/kg e 10 mg/kg, no subsolo, e 5 mg/kg e 11 mg/kg, no solo de superfície, na zona da Covilhã e Fundão (Salminen et al., 2005).

Existem também outros estudos anteriores onde foram também analisadas amostras de solos recolhidos na área da influência da antiga mina da Argemela (Pereira et al., 2010). No estudo de Pereira et al. (2010) Os solos dentro da área de influência da antiga mina apresentavam maior condutividade elétrica (62 S/cm), Cd (28 mg/kg), Pb (21 mg/kg), Cu (4990 mg/kg) e Zn (1168 mg/kg)



do que os solos recolhidos fora da influência da mina (EC= 29 S/cm; Cd = 0,3 mg/kg; Pb = 2 mg/kg; Cu = 35 mg/kg; Zn = 51 mg/kg) (Pereira et al., 2010).

5.4 Recursos Hídricos

5.4.1 Introdução

Os recursos hídricos são, em qualquer projeto de desenvolvimento humano, uma das componentes ambientais mais relevantes a ser estudada.

5.4.2 Recursos Hídricos Superficiais

Este capítulo compreende a caracterização e identificação dos recursos hídricos superficiais bem como a definição da bacia de drenagem na área afeta ao projeto.

Foi realizada pesquisa bibliográfica prévia e trabalho de campo, que contribuíram para a identificação e caracterização hidrológica da área, dando particular atenção aos aspetos que poderão ser de algum modo afetados pelo projeto em estudo.

A caracterização hidrológica, efetuada na área de influência do projeto, compreendeu a inventariação dos pontos de água superficial mais significativos na envolvente da área de estudo.

A análise do fator ambiental Recursos Hídricos Superficiais e a elaboração do presente relatório decorreram durante os meses de setembro de 2022 e setembro de 2023.

5.4.2.1 Evolução previsível da área em estudo na ausência de intervenção

Na ausência do projeto e na perspetiva do fator ambiental Recursos Hídricos Superficiais, as águas superficiais poderão manifestar alguns sinais diferenciadores da situação atual. Assim, a moderada a fraca degradação que, atualmente, é apresentada pelas águas superficiais, poderá evoluir para estados de degradação mais acentuados caso não venham a ser adotadas medidas corretivas que sejam acompanhadas de um programa de monitorização capaz de assegurar um correto controlo da qualidade das águas drenadas superficialmente.

Refira-se, contudo, que parte desta degradação terá origem nas cargas poluentes transportadas por estas linhas de água, estando esta, muito provavelmente, relacionada com a ocupação de superfície, nomeadamente a atividade agrícola, os aglomerados populacionais e a antiga exploração mineira da envolvente.

Em termos quantitativos poderá assumir-se que, a longo prazo e resultado das alterações climáticas, as linhas de água superficiais terão uma diminuição no seu caudal, podendo mesmo assumirem um carácter temporário, fruto da diminuição da precipitação e do aumento da frequência e intensidade dos períodos de seca. No entanto, fenómenos extremos de precipitação intensa ou muito intensa poderão provocar inundações pontuais nas margens das linhas de água. Estes fenómenos extremos intensificarão igualmente a drenagem superficial, potenciando a ocorrência de deslizamentos de vertente devido ao agravamento dos processos erosivos nas margens e leitos de cheia.

De referir que o projeto em causa contempla, de forma secundária, a criação de uma bacia de retenção que permite a acumulação de água na praia fluvial de Lavacolhos, contribuindo para que esta não veja o seu caudal desaparecer à semelhança do que ocorreu no Verão de 2022.

5.4.2.2 Caracterização do ambiente afetado

5.4.2.2.1 Metodologia

A metodologia de trabalho, para análise deste fator ambiental, incluiu, numa fase inicial, a recolha da principal bibliografia referente a este fator ambiental. No sentido de obter informações sobre as águas superficiais na envolvente da área afeta ao projeto, consultou-se o relatório do Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Tejo e Ribeiras do oeste – RH5, editado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e pela Administração da Região Hidrográfica do Tejo e Oeste (ARH-Tejo e Oeste), o que nos permitiu realizar o enquadramento do ponto de vista hidrológico. Foi também analisada toda a informação disponibilizada pelo cliente.

Numa segunda fase, procedeu-se ao reconhecimento “in situ”, que contribuiu, essencialmente, para a identificação e caracterização das linhas de drenagem na área envolvente do projeto. Neste sentido, foram utilizados dados decorrentes de medições “in situ”, nomeadamente parâmetros físico-químicos (pH, condutividade elétrica, sólidos dissolvidos totais e temperatura da água). Foram também recolhidas três amostras de água com o objetivo de se realizar ensaios laboratoriais. Procurou-se, também, fazer medições relativamente ao caudal das linhas de água em questão, mas, durante uma das fases do trabalho de campo, as linhas de água encontravam-se secas, evidenciando um carácter temporário.

Posteriormente, procedeu-se a uma identificação e avaliação dos impactes que se poderão fazer sentir sobre este fator ambiental e, sempre que aplicável, apontam-se medidas de minimização e/ou de potenciação, assim como um plano de monitorização.

5.4.2.2.2 Identificação da massa de água e indicação do estado ecológico e químico da mesma

Em termos regionais, a área em estudo integra-se na região hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste, evidenciando-se, ser esta, uma região hidrográfica internacional que engloba uma área em território português com cerca de 30 000 km². Em termos de bacia hidrográfica, a área afeta à Mina da Argemela pertence à sub-bacia do rio Zêzere que ocupa, na sua totalidade, cerca de 4 980 km².

A informação disponível no PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste, relativamente à caracterização do estado ecológico e químico, apesar de não ser específica em relação a qualquer linha de água, permite avaliar o estado das linhas de água próximas da região em estudo. Relativamente ao estado ecológico, de acordo com a informação disponível no PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste, a maioria das linhas de água pertencentes à bacia hidrográfica do Tejo apresentam um estado ecológico “bom”. No entanto, próximo da área em estudo, o estado ecológico é, em grande parte das linhas de água, “razoável” e “medíocre” sendo o potencial ecológico igualmente “razoável”. Relativamente ao estado químico, todas as linhas de água da bacia hidrográfica do rio Tejo, cujo estado químico é conhecido, estão classificadas como tendo um estado “bom” mas, no entanto, o estado químico apresenta-se como “desconhecido” para a maior parte das linhas de água. Tal acontece na zona mais próxima do projeto onde o estado químico das linhas de água é classificado como “desconhecido”.

5.4.2.2.3 Cartografia da rede hidrográfica, identificação das linhas de água, massas de água, zonas protegidas e caracterização fisiográfica da bacia hidrográfica

A região onde se insere o local em estudo apresenta um relevo acentuado atendendo a que estamos em áreas de montanha. As áreas artificializadas, presentes na envolvente, dizem respeito às explorações mineiras já existentes, sendo que a restante topografia se mantém pouco

artificializada tendo presente a agricultura e pecuária que aí se pratica. No interior do perímetro da área do projeto, as cotas altimétricas variam de forma bastante acentuada, segundo os dados da carta topográfica. Estes dados vão ao encontro dos valores obtidos no Atlas do Ambiente, em que a hipsometria da área aponta para cotas que variam entre os 400 e os 700 m (ver Figura 69).

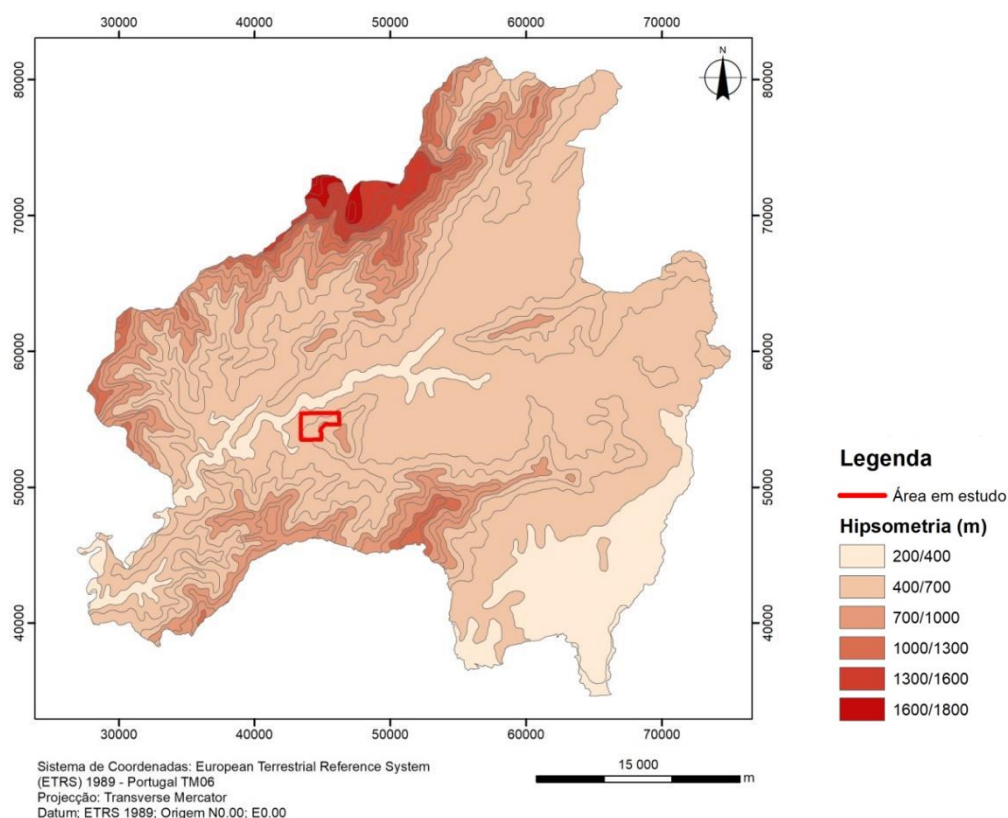


Figura 69 – Valores da hipsometria com realce para a localização da área em estudo. Retirado do Atlas do Ambiente (www.sniamb.apambiente.pt/webatlas).

Na envolvente da área em estudo, encontram-se cartografadas linhas de água que fluem em direção ao rio Zêzere, situado a Norte da área, assim como em direção à ribeira de Ximassas, localizada a Sudoeste da área, sendo esta um afluente do rio Zêzere. Genericamente, pode assumir-se que as linhas de água da metade a noroeste da área fluem no sentido norte e nascente em direção ao rio Zêzere e, por outro lado, as linhas de água da metade a sudeste fluem para sul em direção à ribeira de Ximassas que, por sua vez, também desagua no rio Zêzere.

Tal como referido anteriormente, a área em estudo integra-se na região hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste, tal como pode ser observado na Figura 70, mais concretamente na sub-bacia do rio Zêzere.

O rio Zêzere nasce na Serra da Estrela a uma altitude de cerca de 1 900 metros e representa o segundo maior rio exclusivamente português com um comprimento de 214 km. Os seus principais afluentes são a ribeira de Alge, o rio Cabril, o rio Unhais, o rio Nabão, a ribeira de Paul e a ribeira de Pêra, na sua margem direita; e a ribeira de Bogas, a ribeira do rio Caria, a ribeira de Malhadancha, a ribeira da Isna, a ribeira de Ximassas, a ribeira de Meimoa, a ribeira de Sertã e a ribeira de Teixeira, na sua margem esquerda.

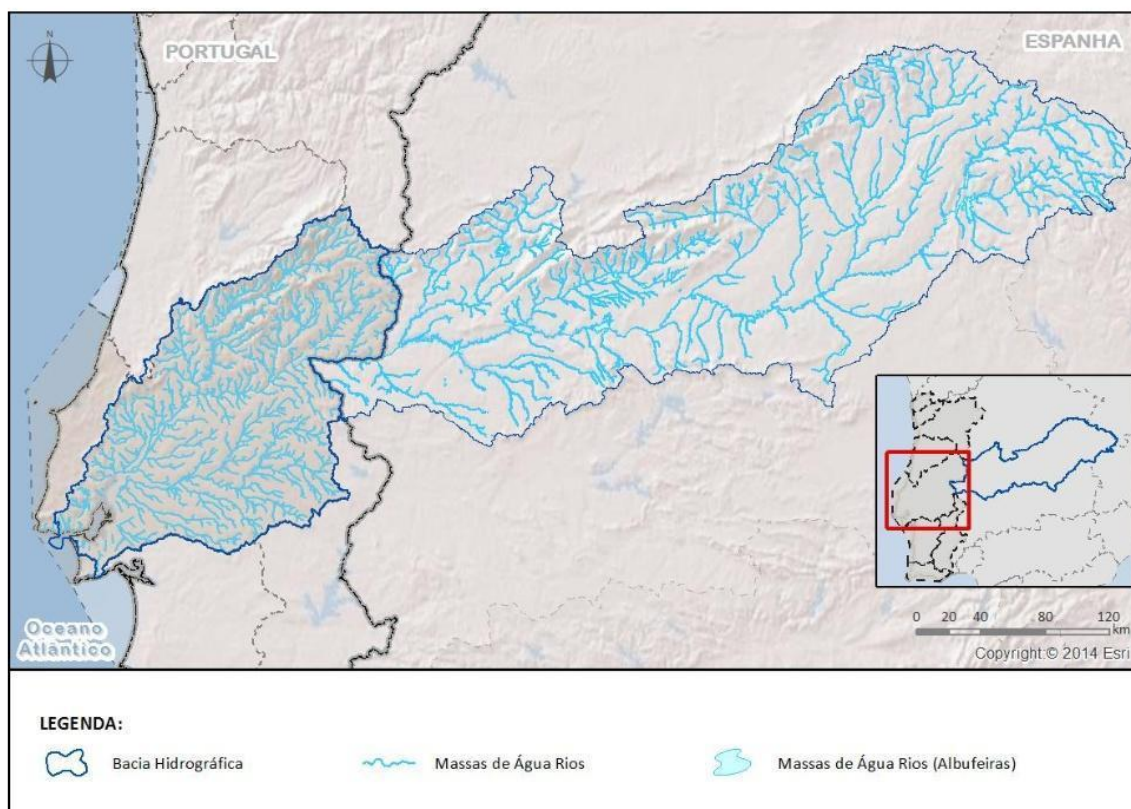


Figura 70 - Rede de drenagem da bacia hidrográfica do rio Tejo (internacional). Retirado do PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5).

5.4.2.2.4 Caracterização do escoamento mensal e anual para as linhas de água de interesse

O rio Zêzere, juntamente com a ribeira de Ximassas, são os cursos de água que assumem maior importância para a análise dos recursos hídricos superficiais na envolvente do local em estudo, uma vez que são os principais recetores das linhas de água da sua envolvente imediata. No entanto, no PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste, a informação relativa aos parâmetros de caracterização do escoamento, referem-se à totalidade da bacia hidrográfica.

Segundo dados do Atlas do Ambiente, no local onde se insere a área em estudo, registam-se valores de precipitação média anual que variam entre 1200 mm a 1400 mm (ver Figura 71). No PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste, o valor indicado para a precipitação média anual, em ano médio, é de 796 mm, valor bastante abaixo do indicado no Atlas do Ambiente, mas correspondendo este valor a todo um território que corresponde à grande bacia do rio Tejo.

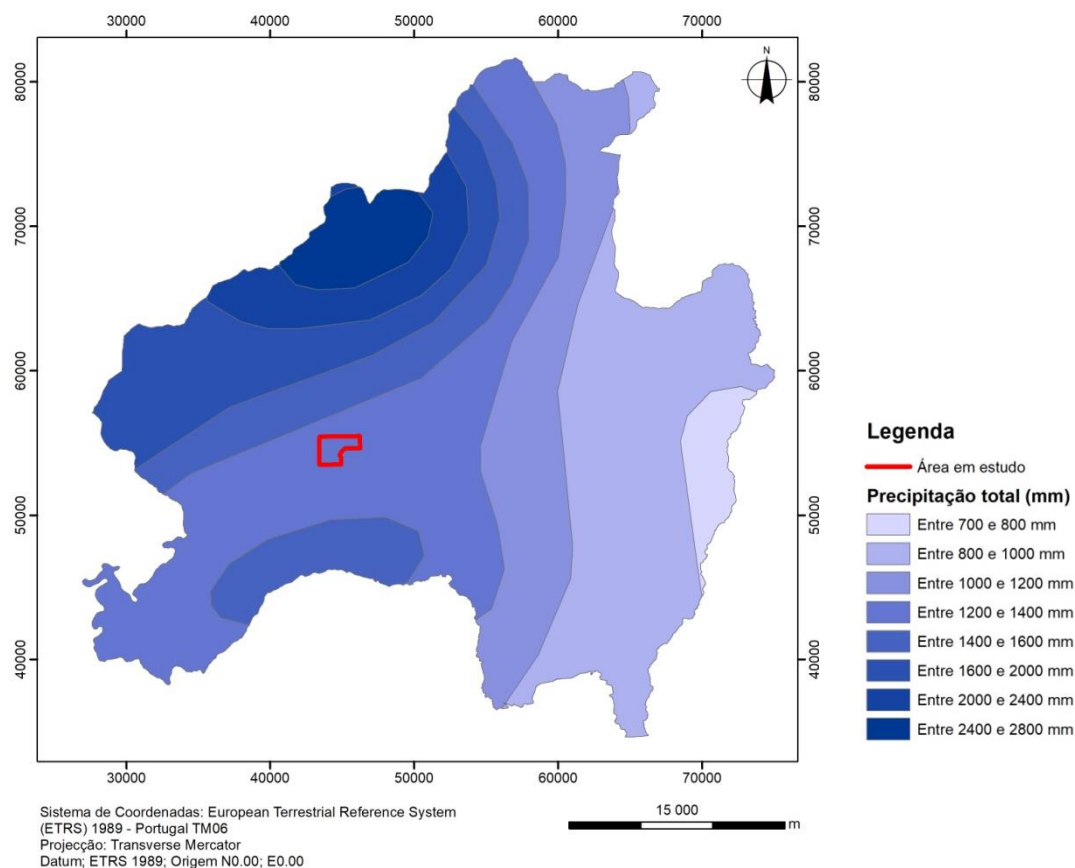


Figura 71 - Enquadramento da área em estudo na Carta de Precipitação do Atlas do Ambiente, para os concelhos do Fundão e Covilhã (www.sniamb.apambiente.pt/webatlas).

Ainda com base no mesmo Atlas do Ambiente, a evapotranspiração real varia entre os valores de 600 mm e os 700 mm, tal como se pode observar pela análise da Figura 72. De acordo com o PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste, a evapotranspiração potencial anual (que relaciona a evapotranspiração real com a disponibilidade ou aprisionamento de água no solo), em ano médio, é de 730 mm, estando este valor ligeiramente acima do intervalo anteriormente mencionado, mas justificável pela mesma razão que foi dada para a precipitação.

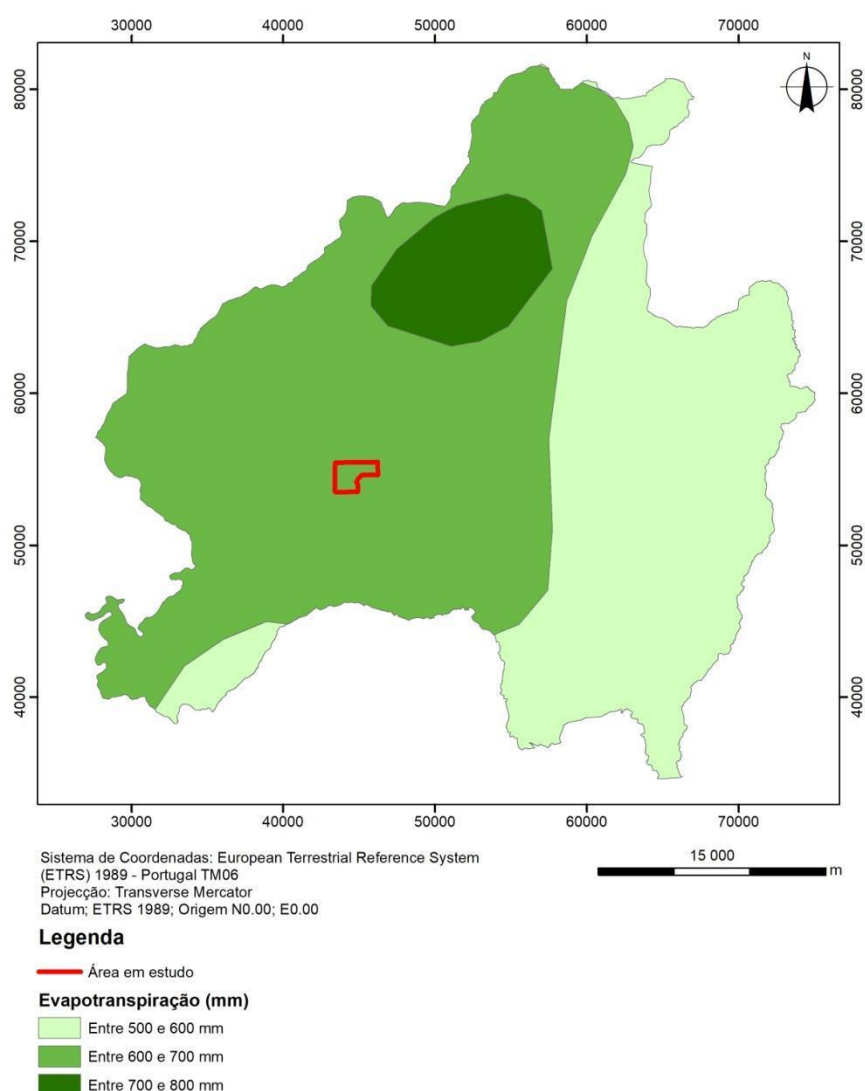


Figura 72 – Enquadramento da área em estudo na Carta de Evapotranspiração do Atlas do Ambiente, para os concelhos do Fundão e Covilhã (www.sniamb.apambiente.pt/webatlas).

O escoamento anual médio, na área do projeto, segundo o Atlas do Ambiente, varia maioritariamente entre 600 mm e 800 mm (ver Figura 73). Segundo o PGRH, na bacia do Rio Tejo, o escoamento médio anual é de 178 mm, estando este valor muito abaixo dos valores mencionados anteriormente e obtidos a partir do Atlas do Ambiente. Contudo, tal como já explicado nas situações anteriores, a área analisada no PGRH é muito mais extensa do que a que é analisada neste projeto. Importa, pois, referir que os valores apresentados pelo PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste

dizem respeito à totalidade da área da bacia hidrográfica do Tejo. Atendendo a que estamos perante dimensões de bacias completamente diferentes é expectável que os valores apresentados sejam igualmente diferentes.

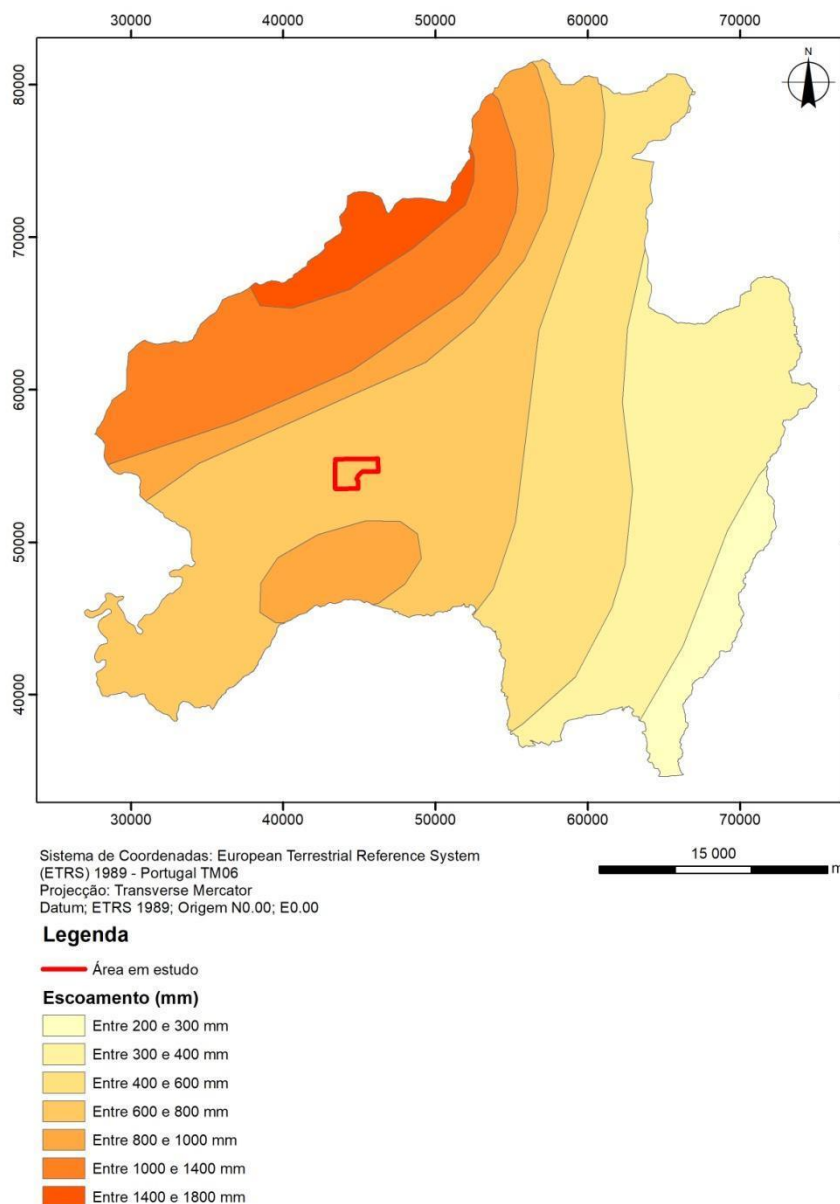


Figura 73 - Enquadramento da área de estudo na Carta de Escoamento Superficial do Atlas do Ambiente, para os concelhos do Fundão e Covilhã (www.sniamb.apambiente.pt/webatlas).

5.4.2.2.5 Indicação da cota de máxima cheia

As grandes cheias que se registam na bacia do rio Tejo, assim como a frequência com que ocorrem, são determinadas pelas características geomorfológicas particulares da bacia, assim como pelo seu regime de precipitação. Nesta região hidrográfica, as cheias assumem especial relevância, não só pela extensão da área sujeita a inundações, mas também pela relevância das zonas de urbanização que se encontram sujeitas a este tipo de ocorrências. Atendendo a dados históricos verifica-se que os meses de dezembro a março são os que apresentam maior probabilidade de ocorrência deste fenómeno hidrológico.



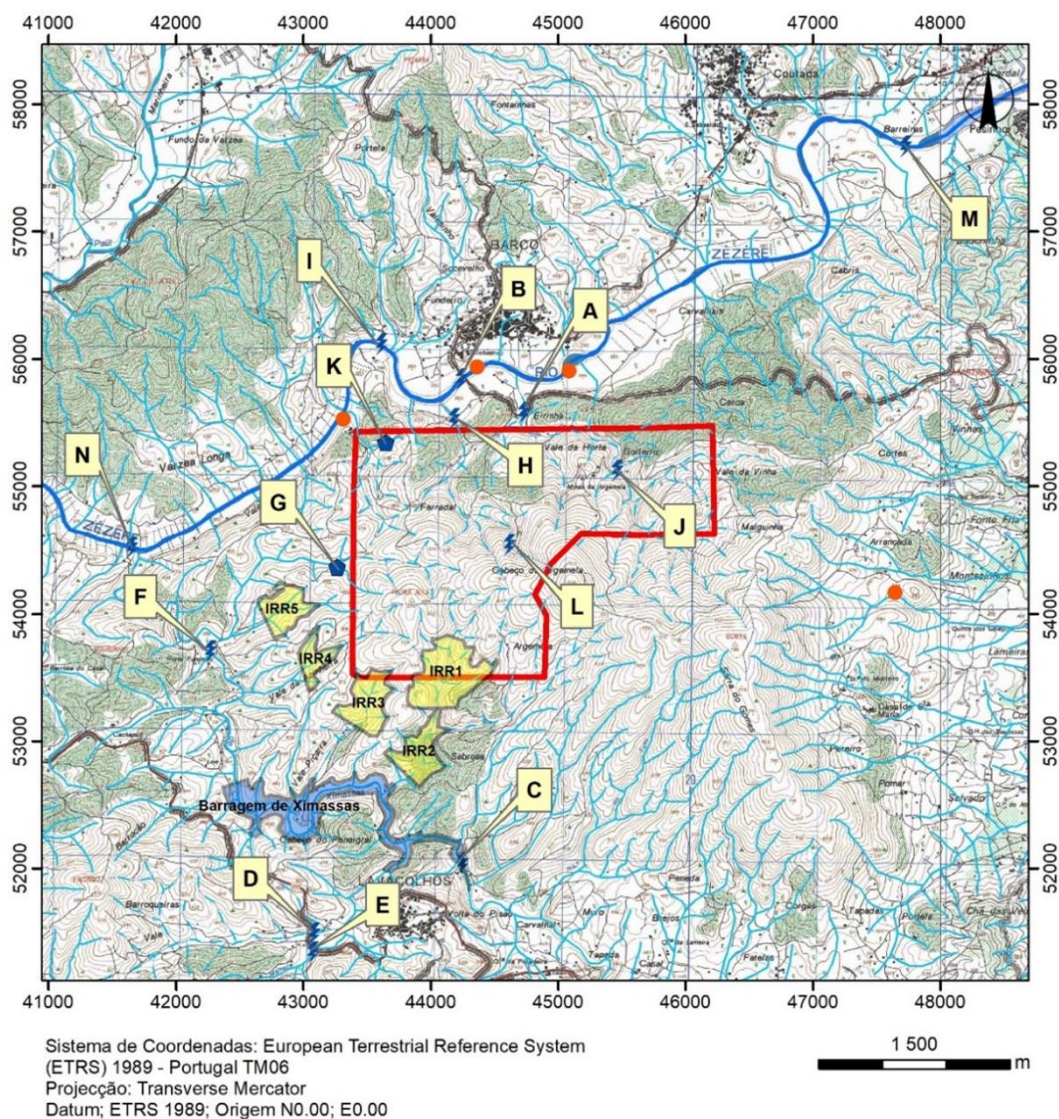
Relativamente ao escoamento na bacia hidrográfica do rio Tejo, este tem vindo a ser influenciado pelas modificações no comportamento hidrológico, provocadas pela construção de um elevado número de barragens no último século.

De acordo com o PGRH do Tejo e das Ribeiras do Oeste, as zonas com risco significativo de inundação na bacia hidrográfica do rio Tejo situam-se em Loures/Odivelas, Tejo e Tomar, pelo que não se encontra identificada/referida qualquer área de risco de cheia/inundação nas proximidades do local em análise.

5.4.2.2.6 Identificação e caracterização dos usos da água

Em termos gerais, na região hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste, as principais utilizações dos recursos hídricos superficiais estão relacionadas, maioritariamente, com a produção de energia a partir dos aproveitamentos hidroelétricos e centrais termoelétricas (volumes não consumptivos). O setor agrícola, assim como o setor urbano, nomeadamente o abastecimento público, apresentam volumes de captação bastante menores, sendo que os restantes usos não são significativos.

No sentido de identificar e caracterizar as linhas de água existentes na envolvente da área do projeto foi feito, durante o trabalho de campo, um inventário, por amostragem, em algumas das linhas de água ocorrentes na área, ou mais propriamente na sua envolvente. Os pontos identificados sobre os cursos de água encontram-se representados na Figura 74.



Legenda

- Área em estudo
- Linha de água principal
- Linha de água secundária permanente
- - - Linha de água secundária temporária

Inventário hidrológico

- ⚡ Linha de água
- ◆ Charca

Pontos de água fornecidos pela ARH

- Captação água superficial
- Barragem de Ximassas
- Instalação de Resíduos Rejeitados

Figura 74 - Localização dos pontos de água superficial inventariados, bem como, os pontos de água fornecidos pela ARH, em representação na Carta Topográfica à escala original 1/25 000, extrato da Folha nº 245 (Silvares). Representam-se, ainda, algumas intervenções em pequenas e temporárias linhas de água previstas em projeto.

No Quadro 41 encontram-se registados os valores obtidos “*in situ*”, para os parâmetros físico-químicos que foram medidos nos quatorze pontos de água inventariados sobre linhas de água.

Quadro 41 - Parâmetros medidos “*in situ*” para os pontos de água inventariados

Nº PA	Tipologia	T (°C)	pH	Cond.(µS/cm)	TDS (ppm)
A	Linha de água	-	-	-	-
B	Linha de água	18,0	5,01	163	81
C	Linha de água	19,2	6,26	88	44
D	Linha de água	-	-	-	-
E	Linha de água	18,0	5,82	69	34
F	Linha de água	18,9	5,43	82	41
G	Charca	20,5	5,28	92	46
H	Linha de água	-	-	-	-
I	Linha de água	20,0	5,46	156	78
J	Linha de água	17,9	5,91	81	41
K	Charca	18,4	5,65	133	67
L	Linha de água	-	-	-	-
M	Linha de água	n.m.	n.m.	n.m.	n.m.
N	Linha de água	n.m.	n.m.	n.m.	n.m.

Nota: PA – Ponto de água; T – Temperatura; Cond. – Condutividade elétrica; TDS – Sólidos Dissolvidos Totais

Através dos pontos inventariados é possível perceber que estamos perante uma área onde a maior parte das linhas de água se apresentam como temporárias, não possuindo qualquer caudal em tempo seco, o que é expectável atendendo à altitude média a que a área em estudo se encontra.

As linhas de água, que apresentaram caudal aquando da realização do inventário, apresentam uma água com um pH ligeiramente ácido, o que poderá ser considerado expectável para as águas superficiais desta região. Em relação à condutividade elétrica, esta apresenta um valor médio da ordem dos 108 µS/cm, valor igualmente expectável e que indiciam que, pelo menos em relação a estes parâmetros, as águas se encontram em bom estado.

Com o intuito de caracterizar estas águas, em particular do ponto de vista da presença de metais, foram recolhidas treze amostras de água com o objetivo de se realizarem ensaios laboratoriais, correspondendo a doze pontos de água superficial e um ponto de água subterrânea localizados na envolvente do projeto, identificados na Figura 74. Os boletins com os resultados podem ser consultados no **Anexo XV - Boletins de análise das águas subterrâneas e superficiais**.

As amostras de água recolhidas foram enviadas para um laboratório certificado, o *Eurofins Scientific Group*, laboratório internacional que tem instalações em Portugal:

EUROFINS LAB ENVIRONMENT TESTING, PORTUGAL

Rua do Monte de Além, 62 – Sobrosa

4580-733 Paredes

Como valores de referência para as amostras de água superficial adotaram-se os valores de referência nacionais, de modo a encontrar valores que abranjam o maior número de parâmetros



possível. Deste modo, para as amostras analisadas adotaram-se os valores de referência presentes nos seguintes documentos e pela seguinte ordem hierárquica:

- PGRH-RH5, Parte 2, Anexo VI;
- Decreto-Lei nº 218/2015, de 7 de outubro, Anexo II;
- Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto, Anexo I e Anexo XVI.

O Plano de Gestão de Região Hidrográfica, que no caso específico se refere à bacia do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5), a Parte 2 corresponde à "Caracterização e Diagnóstico". Integrado neste documento, apresenta-se o Anexo VI onde se estabelecem os critérios de classificação do estado/potencial ecológico das massas de água superficial, sendo a Tabela VI.6 específica, apresentando as normas de qualidade definidos para poluentes específicos.

O Decreto-Lei nº 218/2015, de 7 de outubro, estabelece as normas de qualidade ambiental (NQA), definidas no âmbito da política da água tendo como objetivo o controlo da poluição, estabelecendo níveis máximos de concentração de determinadas substâncias na água, nos sedimentos e no biota, para proteção do ambiente e da saúde humana. As NQA são expressas em valor médio anual (NQA – MA) e em concentração máxima admissível (NQA – CMA), respetivamente associadas à toxicidade crónica e aguda. O Anexo II apresenta as normas de qualidade ambiental e outros poluentes.

O Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto, estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade, com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos. O Anexo I apresenta os valores máximos recomendados e os valores máximos admissíveis para a qualidade das águas superficiais destinadas à produção de água para consumo humano. O Anexo XVI apresenta os valores para a qualidade das águas destinadas à rega.

No Quadro 42 encontram-se os resultados obtidos em laboratório, para as treze amostras de água analisadas e os valores de referência dos diversos diplomas atrás mencionados.



Quadro 42 - Resultados obtidos em laboratório para treze amostras de água

Parâmetros	Unidade	PA-C (Ribeira de Ximassas – montante)	PA-M (Rio Zêzere – montante)	PA-N (Rio Zêzere – jusante)	PA – 1 (Leito de Linha de Água)	PA – 2 (Leito de Linha de Água)	PA – 3 (Leito de Linha de Água)	PA – 4 (Leito de Linha de Água)	PA – 5 (Leito de Linha de Água)	PA – 6 (Leito de Linha de Água)	PA – 7 (Leito de Linha de Água)	PA – 8 (Leito de Linha de Água)	PA – 9 (Leito de Linha de Água)	PA – 10 (poço)	Valores de referência			
															PGRH RH5 Anexo VI (Tabela VI.6)	DL nº218/2015 Anexo II (NQA-MA ⁽³⁾)	DL nº236/98 Anexo I	DL nº 236/98 Anexo XVI
pH	Escala Sorensen	7,1	7,0	7,1	5,4	6,3	6,3	6,2	6,3	6,7	6,7	6,5	6,3	6,2	6 - 9		6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Condutividade elétrica	µS/cm	66,5	121,4	< 40	94	44	40	71	55	<38.2	40	41	91	56			1000	
CQO	mg/l O2	<40	< 40	< 25	<40	<40	<40	<40	<40	51	<40	93	<40	<40				
CBO ₅	mg/l O2	<25	< 25	109,4	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	42,7	<25	<25	≤ 6		3	
Arsénio	µg/l	<3,0	5,4	5,0	97	86	46	59	38	5,4	5,2	5,0	58	38	50		10	100
Antimónio	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,6			
Bário	µg/l	5,4	6,4	4,9	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,8	1,4	1,6	1,1	140		-	1000
Berílio	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	4,9	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0			-	500



Cádmio	µg/l	<0,40	<0,40	<0,40	0,90	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40		≤0,08 (Classe 1) 0,08 (Classe 2) 0,09 (Classe 3) 0,15 (Classe 4) 0,25 (Classe 5) ⁽⁴⁾	10	10
Crómio	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	4,7		-	100
Cobalto	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	6,5	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0			-	50
Cobre	µg/l	62	<3,0	<3,0	16	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	7,8 ⁽¹⁾		20	200
Mercúrio	µg/l	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040		-	0,5	
Chumbo	µg/l	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0		1,2 ⁽⁵⁾	-	5000
Molibdénio	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0				5
Níquel	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	54	<2,0	3,9	20	8,1	<2,0	<2,0	<2,0	3,9	7,8		4 ⁽⁵⁾	-	500
Selénio	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0			-	20
Estanho	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0				2000
Vanádio	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0			-	100



Zinco	µg/l	36	<5,0	<5,0	150	<5,0	8,3	58	21	<5,0	<5,0	<5,0	5,2	17	7,8 ⁽²⁾		500	2000
Lítio	µg/l	n.m.	<0,005	<0,005	0,112	0,020	0,022	0,066	0,033	<0,005	<0,005	<0,005	0,028	0,03				2500

Nota: n.m. – não medido; _____ sem cor – resultado acima do limite de quantificação (LQ) e abaixo dos valores limite e de referência; _____ sem cor – resultado acima do limite de quantificação (LQ) e abaixo dos valores limite e de referência;

(1) – Depende de pH, DOC e dureza da água

(2) – Depende de pH, DOC e dureza da água), Norma de Qualidade de 3.1 será aplicada se a dureza da água < 24mg/l CaCO₃

(3) – Este parâmetro constitui a NQA expressa em valor médio anual (NQA-MA). Salvo indicação em contrário, aplica-se à concentração total de todos os isómeros

(4) - No caso do cádmio e dos compostos de cádmio os valores NQA variam em função de cinco classes de dureza da água (Classe 1: <40 mg CaCO₃/l, Classe 2: de 40 a <50 mg CaCO₃/l, Classe 3: de 50 a <100 mg CaCO₃/l, Classe 4: de 100 a <200 mg CaCO₃/l e Classe 5: ≥200 mg CaCO₃/l)

(5) – Estas NQA referem-se às concentrações biodisponíveis das substâncias.



Da análise dos dados obtidos nas análises aos três pontos de água amostrados com a identificação PA-C, PA-M e PA-N, verifica-se que os pontos PA-M e PA-N, localizados a montante e jusante do rio Zêzere, respetivamente, não apresentam nenhum parâmetro acima dos valores de referência indicados, com a exceção do parâmetro CBO₅ na amostra PA-N. De referir que para a Carência Bioquímica de Oxigénio, o limite de quantificação é 25 mg/l O₂, valor superior ao limite de referência estabelecido no DL 236/98 (3 mg/l O₂). Por outro lado, na Ribeira de Ximassas, PA-C, localizado a montante da área em estudo, esta apresenta valores de cobre e zinco, acima dos valores de referência estabelecidos no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste.

No ponto PA-C, o parâmetro lítio não apresenta nenhum valor laboratorial, uma vez que não foi medido devido à falta de amostra suficiente para a sua determinação, tendo em conta o procedimento laboratorial protocolado.

Da análise dos dados obtidos nos pontos de água, com identificação PA-1 a PA-10, verifica-se que os pontos PA-6 e PA-7 não apresentam nenhuma excedência dos valores de referência analisados. No entanto, tal como na amostra PA-N anteriormente mencionada, registaram-se valores de CBO₅ acima dos limites estabelecidos. Além disso, foi observada uma excedência significativa nos níveis de arsénio nos pontos PA-1, PA-2, PA-3, PA-4, PA-5, PA-9 e PA-10, de acordo com os valores indicados no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (PGRH RH5) e no Decreto-Lei nº 236/98. Paralelamente, as amostras dos pontos PA-1, PA-3, PA-4, PA-5, PA-9 e PA-10 apresentaram concentrações de níquel superiores aos valores de referência. Por último, tal como verificado no ponto PA-C, os níveis de cobre no PA-1 também ultrapassaram os limites estabelecidos no PGRH RH5.

5.4.2.2.7 Identificação das pressões significativas sobre a massa de água

Os potenciais focos poluentes existentes na envolvente da área em estudo poderão constituir pressões significativas na qualidade da massa de água onde se insere o projeto. Assim, a sua identificação é fundamental para aferir o risco de contaminação que possa estar associado aos recursos hídricos superficiais nesta área.

É facto aceite que a qualidade da água superficial está muito dependente da qualidade e quantidade dos caudais que drenam a região e, obviamente, dos potenciais focos poluentes que aqui possam ocorrer.

A área do projeto em análise é drenada, como já foi referido, pela sub-bacia do rio Zêzere que, juntamente com outras linhas de água de ordem inferior, como é o caso da ribeira de Ximassas, constituem o principal meio recetor dos possíveis impactes sobre este fator ambiental.

As situações de risco ambiental que existem atualmente, diretamente relacionadas com a existência de potenciais focos poluentes, naturais e/ou antropomórficos, na envolvente imediata da área de estudo, estarão relacionados com a presença de dispersos aglomerados populacionais, de uma atividade agrícola de subsistência e da presença das vias de comunicação, nomeadamente a estrada nacional EN343, a estrada municipal EM514 e ainda algumas vias secundárias que fazem ligação entre as várias freguesias. Na envolvente mais afastada consta a Escombreira do Cabeço do Pião e ainda as Minas da Panasqueira em exploração na atualidade.



Relativamente ao projeto em causa, poder-se-á considerar a possibilidade de este constituir um potencial foco poluidor para os recursos hídricos superficiais locais, na medida em que há produção de resíduos mineiros ao longo de todo o processo.

Assim, a qualidade das águas superficiais, na envolvente da área, na atualidade, poderá ser afetada pelos potenciais focos poluentes referidos nos parágrafos anteriores. Refira-se que no inventário hidrológico efetuado, os pontos de água identificados poderão servir como testemunho das características atuais das linhas de água presentes no local, servindo também como caracterizadores da situação atual.

Da análise dos resultados obtidos nos três pontos de água amostrados sobre as linhas de água principais, Ribeira de Ximassas e Rio Zêzere, verifica-se que a Ribeira de Ximassas apresenta valores de cobre e zinco acima dos valores de referência indicados na legislação e outros normativos legais.

No projeto em análise deverá ser considerada como pressão sobre o recurso superficial, o consumo de água, consumptivo ou não, que poderá ser feito a partir das linhas de água existentes.

5.4.2.2.8 Identificação da massa de água e caracterização do estado ecológico e químico da mesma, incluindo a avaliação complementar se inserida numa zona protegida nos termos da lei da água

A massa de água, onde a área em estudo está integrada, já se encontra identificada e caracterizada nos pontos anteriores. De acordo com a legislação vigente, pode-se afirmar que esta massa de água não está inserida em qualquer zona protegida nos termos da lei da água, pelo que a sua avaliação complementar não se justifica.

5.4.2.2.9 Identificação, caracterização e dimensionamento das infraestruturas hidráulicas existentes

Na área em estudo, localizada nos concelhos do Fundão e Covilhã, não foram identificadas infraestruturas hidráulicas.

5.4.3 Recursos Hídricos Subterrâneos

A análise dos Recursos Hídricos Subterrâneos compreendeu a caracterização e identificação das condições hidrogeológicas presentes na área afeta ao projeto bem como na sua envolvente.

Foi realizada pesquisa bibliográfica prévia e trabalho de campo, que contribuíram para a identificação e caracterização de diferentes aspetos da hidrogeologia, em particular os que poderão ser afetados pelas alterações decorrentes do projeto em análise.

A análise do fator ambiental Recursos Hídricos Subterrâneos, que culmina com a elaboração do presente relatório, decorreu entre os meses de setembro de 2022 e setembro de 2023, tendo envolvido uma equipa multidisciplinar. O trabalho de campo foi executado em outubro de 2022 e novamente em julho de 2023.

5.4.3.1 Evolução previsível da área em estudo na ausência de intervenção

Na ausência do projeto e na perspetiva do fator ambiental Recursos Hídricos Subterrâneos, as águas subterrâneas poderão manifestar alguns sinais diferenciadores da atual situação. Assim, a



moderada degradação que atualmente é apresentada pelas águas subterrâneas, poderá evoluir para estados de degradação mais acentuados caso não venham a ser adotadas medidas corretivas que sejam acompanhadas de um programa de monitorização capaz de assegurar um eficaz controlo da qualidade das águas subterrâneas.

Refira-se, contudo, que parte desta degradação terá origem nas cargas poluentes que são transportadas pelas linhas de água que ocorrem na envolvente. A origem desta poluição estará, muito provavelmente, relacionada com a atividade mineira anteriormente instalada na área. Mas deverá ser tido em conta, que parte da degradação da qualidade das águas subterrâneas poderá ter origem na atividade agrícola e pecuária e, também na existência de aglomerados populacionais.

Em termos quantitativos poderá assumir-se que, a longo prazo e consequência das alterações climáticas, o nível freático será mais profundo, ou seja, teremos uma menor quantidade de água subterrânea disponível. Para além da diminuição da precipitação média anual e um aumento da frequência e intensidade dos períodos de seca, outro fator que contribuirá para este cenário será a diminuição da capacidade de infiltração de água no solo, com o incremento da drenagem superficial, consequência da perda de solo e de vegetação e da ocorrência de fenómenos de precipitação intensa.

5.4.3.2 Caracterização do ambiente afetado

5.4.3.2.1 Metodologia

A metodologia de trabalho para a caracterização dos Recursos Hídricos Subterrâneos na área em estudo e sua envolvente incluiu, numa fase inicial, a recolha da principal bibliografia e cartografia referente à hidrogeologia regional, nomeadamente a consulta do Relatório do Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5), editado pela Agência Portuguesa de Ambiente (APA). Foi também consultada toda a informação disponibilizada pelo cliente.

No sentido de obter informações sobre a origem de águas subterrâneas na envolvente da área afeta ao projeto, foram também consultadas as bases de dados de organismos que dispõem de informação referente aos recursos hídricos do território nacional:

- i. Administração da Região Hidrográfica do Tejo e Oeste (ARH-T);
- ii. Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH); e
- iii. Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG).

Previamente à realização do trabalho de campo foi feita uma compilação de todo o material recolhido e comparado com a informação existente, quer na cartografia topográfica quer na geológica, no que diz respeito à localização de captações.

O reconhecimento efetuado *“in situ”* contribuiu, essencialmente, para a identificação e caracterização de pontos de água, de modo a permitir avaliar alguns dos aspetos hidrogeológicos da área. Neste sentido, foram utilizados dados decorrentes de medições *“in situ”*, de alguns parâmetros físico-químicos, assim como do nível hidrostático a que se encontrava a água e do caudal, quando tal foi possível de medir.

Posteriormente, procedeu-se a uma identificação e avaliação dos impactes que se poderão fazer sentir sobre este fator ambiental. Sempre que aplicável apontam-se medidas de minimização e/ou de potenciação, assim como um plano de monitorização que se entende ser aplicável.



5.4.3.2.2 Enquadramento hidrogeológico regional, com identificação das unidades hidrogeológicas

A área afeta ao projeto da "Mina da Argemela" localiza-se na união de freguesias de Barco e Coutada no concelho da Covilhã e nas freguesias de Silvares e Lavacolhos pertencentes ao concelho do Fundão.

Em termos de ocupação da área envolvente, verifica-se um predomínio de zonas florestais e agrícolas, com pequenos focos urbanos dispersos. Os aglomerados populacionais mais próximos da área são: Paúl e Barco a norte, Coutada a nordeste, Telhado a nascente, Castelejo a sudeste, Lavacolhos a sul e Silvares a sudoeste. Os principais polos urbanos, Fundão e Covilhã, localizam-se a aproximadamente 9 km a nascente e 16 km NE, respetivamente, da área em estudo.

O acesso à área do Complexo Industrial Mineiro da Mina da Argemela, efetua-se por rodovia, utilizando a rede nacional de autoestradas, desde logo utilizando o nó Fundão Sul da A 23, seguir pela a EN 18 em direção ao Fundão, na rotunda já no centro da cidade do Fundão, seguindo pela a EN 343 em direção ao Barco, passando pela freguesia do Telhado, subindo e contornado a Serra do Gomes / Serra da Argemela, pelo lado Este, até chegar ao entroncamento existente, imediatamente antes da ponte sobre o rio Zêzere no Barco, virar a esquerda utilizando a EM 514 em direção a Silvares, percorrendo cerca de 1,2km, no entroncamento, virar à esquerda para a EM514-1 e percorridos cerca de 400m encontrar-se-á à esquerda a entrada do Complexo Industrial Mineiro da Argemela. O percurso atrás descrito, tem um desenvolvimento de 18,7Km.

Em termos regionais, a área em estudo integra-se na região hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5), mais concretamente na bacia do rio Zêzere. O rio Zêzere é o segundo maior rio exclusivamente português, logo após o rio Mondego, cuja bacia ocupa na totalidade cerca de 5043 km². O rio Zêzere nasce na Serra da Estrela a 1 900 m de altitude, junto ao Cântaro Magro e apresenta um comprimento de 214 km, confluindo com o rio Tejo a oeste de Constância.

Embora o rio Zêzere seja a linha de água mais próxima da área do projeto, pelo menos com a dimensão de rio, é possível ainda encontrar linhas de água de ordem inferior na envolvente da área afeta ao projeto como é o caso da ribeira de Ximassas que flui a sul, sendo este curso de água o que se encontra mais próximo da área em análise.

A área em estudo localiza-se, em termos geológicos, sobre terrenos da Zona Centro Ibérica (ZCI), a unidade geológica que ocupa maior extensão em Portugal, correspondendo a uma das unidades mais importantes do Maciço Antigo. Em termos de unidade hidrogeológica, mas agora tendo em conta a produtividade aquífera, a área em estudo situa-se no Maciço Antigo Indiferenciado apresentando valores de produtividade da ordem dos 50 m³/(dia.km²), tal como poderá ser verificado pela análise da Figura 75. Esta unidade é caracterizada, em particular, pela grande extensão que ocupam as rochas graníticas, seguida por xistos com grau de metamorfismo variável, ocorrendo também a presença de quartzitos, que podem apresentar alguma relevância na perspetiva da hidrogeologia local ou mesmo regional.

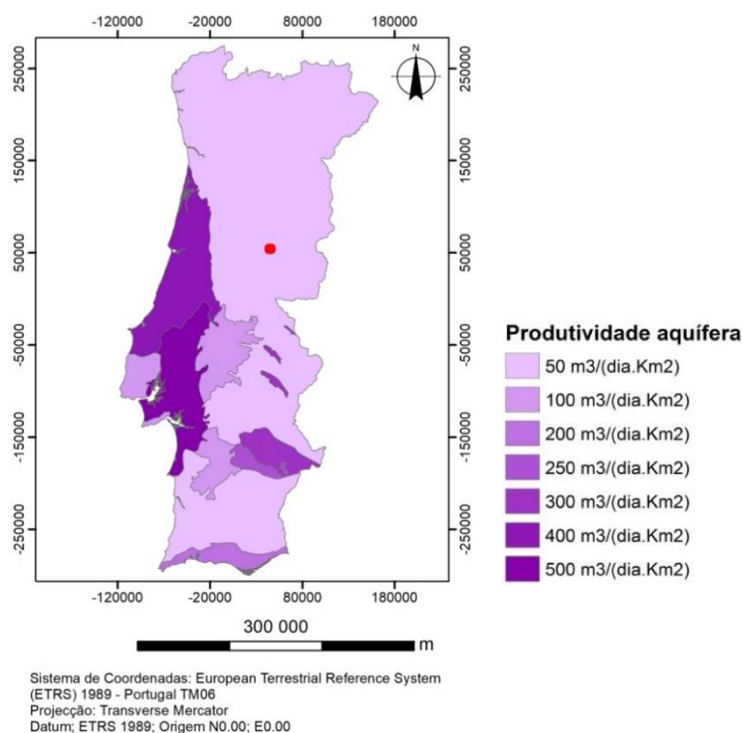
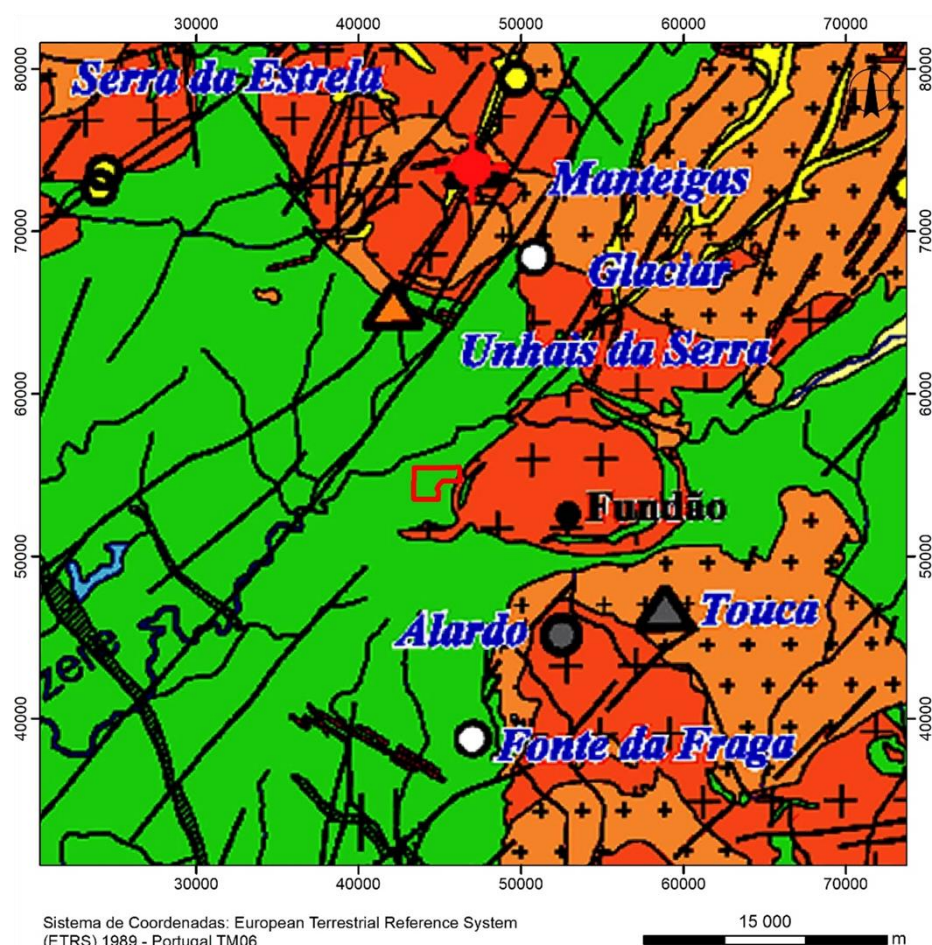


Figura 75 - Valores de produtividade aquífera com realce para a localização da área em estudo. Retirado do Atlas do Ambiente (www.sniamb.apambiente.pt/webatlas).

Segundo dados fornecidos pelo Esboço Hidrogeológico do Norte e Centro do Maciço Antigo Português, à escala 1/500 000 (ver Figura 76), a área em estudo localiza-se sobre a Unidade Hidrogeológica Regional composta por: xistos; grauvaques; níveis metaconglomeráticos e complexo migmatítico gnáissico. Neste contexto, estamos perante um aquífero continental em meio fissurado que pode apresentar ligação à rede hidráulica. O horizonte de alteração tem constituição essencialmente argilosa e pode apresentar espessura considerável. Quanto à produtividade, as captações mais produtivas são furos, com um caudal de exploração, por captação, muito baixo (inferior a 1 l/s) a baixo (1 l/s < Q < 2 l/s). Para estes aquíferos, o risco geológico de insucesso, com base no cálculo do Índice Metros Caudal (IMC), poderá ser considerado baixo (IMC < 80 m/l/s), elevado (80 m/l/s < IMC < 120 m/l/s) ou mesmo muito elevado (IMC > 120m/l/s).



Legenda

— Área em estudo

UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS REGIONAIS

	Terraços flúvio-marinhos e conglomeráticos: depósitos sedimentares detríticos pouco consolidados
	Xistos, grauvaques, níveis metaconglomeráticos e complexo migmatítico-gnaissico
	Granito de grão médio a grosseiro de duas micas, com esparsos megacristais
	Granito de grão médio a fino essencialmente biotítico

ÁGUAS MINERAIS NATURAIS

	Hipossalinas
	Sulfúreas
	Sulfúreas (t>20°C)
	Outras ocorrências de águas minerais
	Aproveitamentos Geotérmicos
	Águas de Nascente

Figura 76 - Unidades Hidrogeológicas com realce para a localização da área em estudo (in Carvalho, J. M., 2002)

5.4.3.2.3 Enquadramento hidrogeológico local

A área em estudo encontra-se representada na Carta Militar de Portugal, à escala 1/25 000, na Folha nº 245 – Silvares (Fundão), edição 3 de 2017 (ver Figura 77).

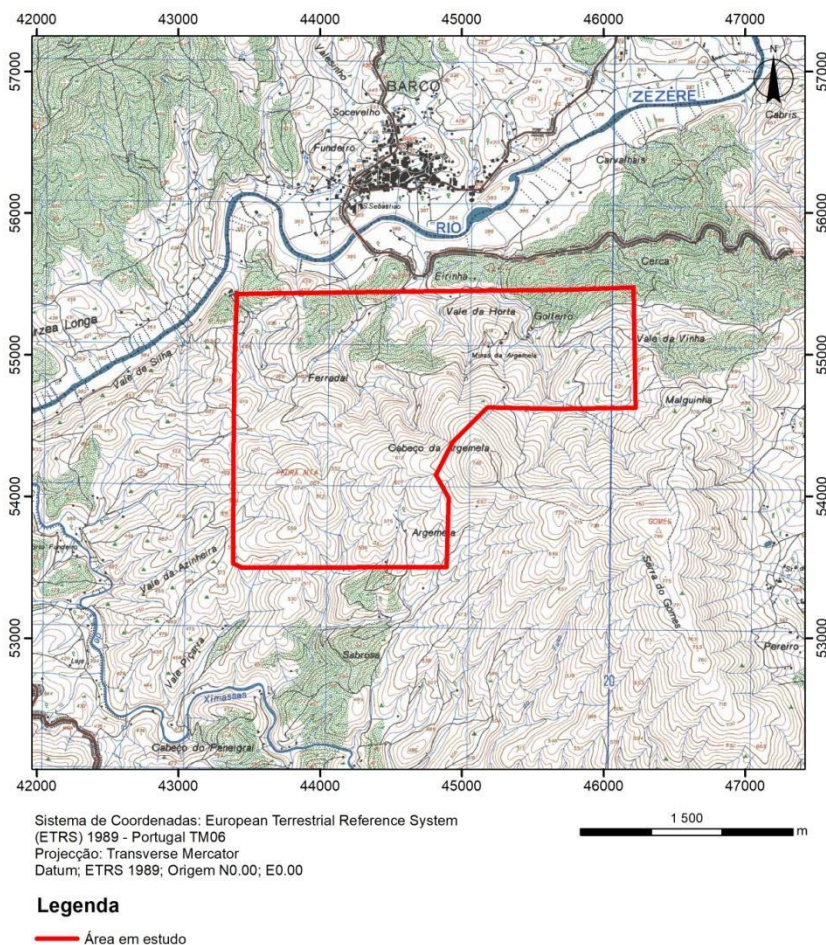


Figura 77 - Localização da área em estudo na Carta Topográfica à escala original de 1/25 000, extrato da Folha nº245 – Silvares (Fundão).

No interior do perímetro da área do projeto, as cotas variam entre os 400 m e os 680 m, segundo dados da carta topográfica, sendo que não se verifica uma ocupação antrópica exaustiva da envolvente mais próxima e, por isso, admite-se que não se registem grandes alterações no relevo original. A exceção é feita nas áreas ocupadas no passado pela exploração mineira que provocou alterações da morfologia nas zonas de escavação e desmonte do maciço e nas áreas de deposição de escombros. De salientar que no interior do limite definido, encontra-se o marco geodésico designado por Pedra Alta (574 m), no entanto, o ponto mais elevado na zona apresenta a cota 746 m (Cabeço da Argemela), situado fora do limite definido.

A morfologia da região é marcada por uma densa rede de linhas de água que se encontram cartografadas à escala 1/25 000. No interior do perímetro do projeto é visível esta rede de drenagem, no entanto, foi possível constatar, com a realização do trabalho de campo, que estas linhas de água apresentam carácter temporário, encontrando-se na sua maioria secas. Grande parte destas zonas de talvegue representarão zonas preferenciais de escorrência em períodos de elevada precipitação. As linhas de água que apresentam mais expressão na região encontram-se já mais afastadas da área do projeto, escoando em direção ao rio Zêzere, como é o caso da já referida ribeira de Ximassas.



Dado o acentuado relevo e a reduzida permeabilidade dos terrenos, predomina o escoamento superficial em detrimento da percolação vertical e, conseqüentemente, do escoamento subterrâneo. A circulação subterrânea processa-se, preferencialmente, em zonas de alteração e fraturação ou em estruturas do tipo falha ou na proximidade dos filões que são, muitas vezes, zonas de maior permeabilidade.

Na caracterização dos recursos hídricos subterrâneos, torna-se importante abordar dois parâmetros fundamentais: a vulnerabilidade à poluição e o risco de poluição.

A vulnerabilidade à poluição reside na avaliação da facilidade com que um eventual poluente possa afetar os recursos hídricos subterrâneos. O risco de poluição relaciona-se com a consideração sobre a possibilidade de ocorrência de acidentes, bem como das suas conseqüências para o ambiente e para a saúde pública, relacionados com a execução do projeto ou com um acontecimento eventualmente externo.

As situações de risco ambiental que existem atualmente, diretamente relacionadas com a existência de potenciais focos poluentes, naturais e/ou antropomórficos, na envolvente imediata da área de estudo, estarão relacionadas com: i) antiga exploração mineira; ii) campos agrícolas; iii) pecuária; iv) áreas habitacionais dispersas; e v) vias de acesso/comunicação.

Relativamente ao projeto em causa, poder-se-á considerar a possibilidade de este constituir um potencial foco poluidor para os recursos hídricos subterrâneos do local, na medida em que poderá acarretar situações e impactes com algum significado, nomeadamente no que diz respeito à contaminação das águas subterrâneas. Deste modo, os pontos de água inventariados poderão servir como ponto testemunho das características atuais das águas ocorrentes localmente.

5.4.3.2.4 Identificação e caracterização da massa de água subterrânea, do estado quantitativo e do estado químico das mesmas

Na caracterização hidrogeológica dos recursos hídricos da região, há que ter em consideração a existência de fatores condicionadores para lá da natureza do substrato rochoso, tais como o regime pluviométrico e o escoamento superficial e subterrâneo.

Relativamente à pluviosidade da região, os dados obtidos do Atlas do Ambiente de Portugal, dados discutidos na análise dos Recursos Hídricos Superficiais, mostram que a área em análise se situa num dos intervalos definidos para a precipitação, é ele o intervalo entre 1200 mm a 1400 mm. Contudo, da análise da figura verifica-se que o perímetro da área em análise se encontra mais próximo do valor superior do intervalo e, assim, poderemos assumir para a precipitação um valor médio da ordem de 1350 mm para este parâmetro.

Para a evapotranspiração real, os valores encontrados no Atlas do Ambiente situam-se entre os 600 mm e os 700 mm e, pela posição da área em estudo, pode ser assumido um valor para a evapotranspiração que será da 625 mm.

Finalmente, e ainda segundo dados do mesmo Atlas, o regime de escoamento superficial encontra-se no intervalo de valores entre os 600 mm e os 800 mm, podendo ser considerado o valor de 650 mm, tendo em conta o posicionamento da área relativamente ao intervalo de valores considerado.

Pela consulta do PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5), no que se refere à região em que se insere o projeto em análise, verificou-se que os valores indicados para estes parâmetros variam ligeiramente quando comparados com os obtidos no Atlas do Ambiente, no entanto, essas variações não deverão ser consideradas significativas devendo, antes, ser tido em conta que a



dimensão da área estudada no PGRH é muito mais extensa do que a estudada no âmbito deste relatório.

Deste modo, considerando características tais como a topografia da área, o substrato geológico aqui presente e a densidade do coberto vegetal, poderemos assumir um valor para a infiltração de água no substrato geológico que poderá ser da ordem dos 10%, ou mesmo inferior, em relação ao valor considerado para o total da precipitação. Este valor, contudo, poderá ser um pouco mais elevado nas zonas em que se faça sentir a presença de coberturas sedimentares, ricas em areias, que apresentem uma espessura considerável.

Assim, de acordo com os dados disponibilizados pelo Atlas do Ambiente, poderemos ter um balanço hídrico que poderá ser expresso pela seguinte fórmula:

$$PP = EVT + ES + I$$

em que:

PP – precipitação;

EVT – evapotranspiração;

ES – escoamento superficial;

I – infiltração.

Assim, para a área de estudo em concreto, tal balanço seria traduzido por:

$$PP (1350\text{mm}) = EVT (625\text{mm}) + ES (650\text{mm}) + I$$

Sendo assim, o valor obtido para a infiltração poderá ser:

$$I = 75 \text{ mm.}$$

O que representa uma infiltração inferior aos considerados 10%, mas talvez justificável tendo em consideração a topografia da área.

Tendo como base a informação do PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste e os dados do SNIRH, a área em estudo integra-se na massa de água subterrânea localizada na unidade hidrogeológica do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo, apresentando uma área total de 14 628,13 km², localizada em terrenos metassedimentares do soco hercínico. Existe pouca informação sobre o potencial aquífero destas formações ao nível local, mas, admite-se que ele possa assumir alguma relevância no suprimento das necessidades hídricas a nível local.

Esta massa de água, considerando os aquíferos associados a estas formações, é de natureza anisotrópica, com circulação em meios fraturados e relativamente independentes entre si, dependendo da interconetividade das fraturas e da permeabilidade entre diferentes blocos rochosos que, muitas vezes, é considerada praticamente nula.

O sistema aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo apresenta produtividade baixa a média, com caudais de exploração mínimos de 0,4 l/s e máximos de 11 l/s. Relativamente à transmissividade não são apresentados valores para esta massa de água.

De acordo com o PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste, para a massa de água identificada, a disponibilidade hídrica subterrânea anual é de 1 006,48 hm³/ano e, por sua vez, a disponibilidade hídrica subterrânea por unidade de área é de 0,07 hm³/(km².ano), apresentando uma alta heterogeneidade do meio.

Ainda de acordo com o PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste, para a massa de água apresentada, o volume total de água captado é de 41 hm³/ano, sendo que cerca de 17,7 hm³/ano não se encontra



identificado o seu destino, sabendo-se que 11,8 hm³/ano é para abastecimento urbano, 10,0 hm³/ano para agricultura, 0,4 hm³/ano para pecuária e 0,1 hm³/ano para indústria.

Na massa de água do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo, de acordo com a PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste, não existe nenhuma rede de monitorização para avaliar o estado quantitativo da mesma.

No que se refere à caracterização hidrogeoquímica, a massa de água do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo apresenta uma fácies hidroquímica bicarbonatada cálcica e/ou magnésiana e cloretada mista.

Ainda segundo o PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste, na região de implantação do projeto, o estado quantitativo da água está classificado como “Bom”.

5.4.3.2.5 Inventário das captações de águas subterrâneas privadas e das destinadas ao abastecimento público e respetivos perímetros de proteção

No sentido de obter uma caracterização hidrogeológica da envolvente do local de implantação do projeto da Mina da Argemela, foi realizado um inventário de pontos de água subterrânea na área afeta ao projeto e na sua envolvente, de forma a obter uma boa caracterização da situação da água subterrânea. Esse inventário foi, de certa forma, dificultado tendo em conta a ocupação atual do solo e a ausência de informação referente à existência ou inexistência de captações no interior do perímetro da área em estudo e na sua envolvente mais próxima.

O facto de o projeto se localizar numa área maioritariamente florestal e declivosa e, também, pelo facto de os aglomerados populacionais da envolvente, serem distantes, assim como a pouca abertura e disponibilidade da população residente para o nosso trabalho, foram fatores que nos dificultaram a obtenção de informação e acesso a possíveis pontos de água.

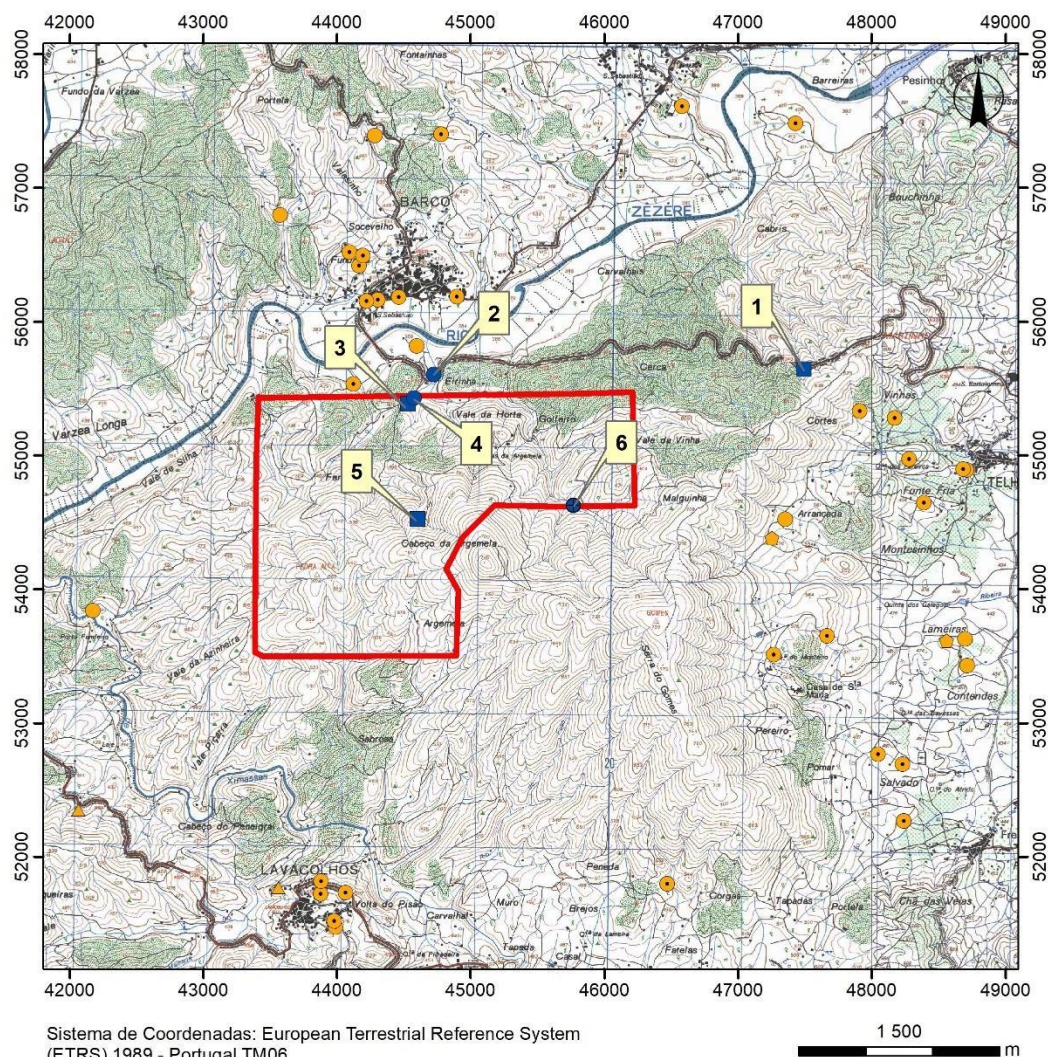
Mesmo assim, o inventário hidrogeológico realizado abrangeu toda a envolvente da área de interesse, permitindo uma razoável caracterização hidrogeológica. Do inventário hidrogeológico constam seis pontos de água subterrânea, representando três tipologias distintas entre as possíveis formas de captação: três minas, dois poços e um piezómetro, tal como se pode observar na Figura 78. De salientar que a mina registada com a designação de PA-5 corresponde a uma antiga galeria mineira. O PA-6 foi executado num furo de sondagem numa localização que permitirá a sua preservação ao longo do tempo de vida do projeto.

Da consulta ao Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) é possível constatar que, para o concelho do Fundão, encontram-se registadas 15 captações de água subterrânea, sendo que oito delas correspondem à tipologia furo vertical, seis correspondentes a nascentes e uma é de tipologia poço. Para o concelho da Covilhã apenas se encontram registadas duas captações correspondentes à tipologia poço.

De informação recolhida junto da ARH do Tejo e Oeste, não se identificaram captações existentes no interior da área do projeto.

Da consulta do LNEG foi possível verificar que, para o concelho Fundão, se encontram registadas vinte e cinco captações, sendo cinco correspondentes à tipologia furo vertical e vinte correspondentes a sondagens (de captação ou não). Para o concelho da Covilhã, não se encontram registadas quaisquer captações.

Segundo informação recolhida junto do SNIRH não há indicação da existência de qualquer tipo de perímetros de proteção a pontos de água localizados na área afeta ao estudo.



Legenda

— Área em estudo

Inventário hidrogeológico

- Mina
- Poço
- Piezómetro

Pontos de água fornecidos pela ARH

- ◆ Charca
- Furo vertical
- Poço
- ▲ Sem tipologia definida

Figura 78 - Localização dos pontos de água inventariados, bem como os pontos de água fornecidos pela ARH, na Carta Topográfica à escala original de 1/25 000, extrato da Folha nº 245 – Silvares (Fundão) com destaque para o limite da área em análise (a vermelho).

5.4.3.2.6 Qualidade da água

A caracterização da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos disponíveis na área, baseou-se na identificação e inventariação de captações de água no interior da área do projeto em análise, bem como na sua envolvente. Numa primeira fase do trabalho de campo foram realizadas medições *in situ* a um conjunto de parâmetros físico-químicos e numa segunda fase regressou-se ao local para recolha de amostras de água nos locais identificados anteriormente.

Com o intuito de se aferirem as características das águas que suportam os aquíferos na área de intervenção, foram efetuadas medições “*in situ*” de alguns dos seus parâmetros físico-químicos. No Quadro 43 poderão ser consultados os resultados de algumas das medições realizadas para cada ponto de água (PA) inventariado, tais como: a profundidade da captação, a temperatura da água (T), o pH, a condutividade elétrica (Cond.), os sólidos dissolvidos totais (TDS) e o nível hidrostático (NHE) nos poços e o caudal nas minas. O ponto PA-5 foi inventariado numa segunda fase do trabalho de campo em que foram recolhidas amostras para realização de análises laboratoriais, não tendo sido realizadas medições *in situ*. Corresponde à água que circula na antiga galeria mineira. O PA-6 foi executado posteriormente aos trabalhos de campo realizados pelo que, não foi feita a colheita de amostra, no entanto, após a furação e estabilização do nível hidrostático foi possível constatar que a água se encontrava próxima da superfície.

Quadro 43 - Parâmetros medidos “*in situ*” para os pontos de água inventariados

Nº PA	Tipologia	Profundidade (m)	T (°C)	pH	Cond. (µS/cm)	TDS (ppm)	NHE (m)	Caudal (l/s)
1	Mina	n.a.	15,6	6,61	107	53	n.a.	0,018
2	Poço	s.d.	16,4	5,52	112	55	3,60	n.a.
3	Mina	n.a.	17,2	5,43	176	89	n.a.	0,015
4	Poço	5,00	17,8	5,57	124	62	1,50	n.a.
5	Mina	n.m.	n.m.	n.m.	n.m.	n.m.	n.a.	n.m.
6	Piezómetro	n.m.	n.m.	n.m.	n.m.	n.m.	6,35	n.a.

Nota: PA – Ponto de água; T – Temperatura; Cond. – Condutividade elétrica; TDS – Sólidos Dissolvidos Totais; NHE – Nível hidrostático; s.d. – sem dados; n.a – não aplicável; n.m. – não medido.

Conforme se pode depreender da análise do Quadro 43, a água apresenta um pH ligeiramente ácido, com um valor médio de 5,78, o que poderá ser considerado normal atendendo ao substrato geológico da área em estudo e que suporta os aquíferos da região.

A condutividade elétrica apresenta um valor médio de 130 µS/cm, valor este que revela uma água com reduzida carga iónica, representando uma área onde a influência da ocupação antrópica da região não influencia as características das águas subterrâneas. Os valores registados para os sólidos dissolvidos totais, segue a tendência apresentada pela condutividade elétrica.

Foi medido também o nível hidrostático (NHE), sempre que tal foi possível, tendo-se registado medições apenas em dois poços. Foi obtido um valor médio para o NHE de aproximadamente 2,55 m, tendo como referência a superfície do solo, valor que, para o período do ano em que a medição foi realizada pode ser considerado normal, mostrando que a água se encontra relativamente próxima da superfície.

O caudal foi medido nas duas minas inventariadas, apresentando valores de 0,018 l/s e 0,015 l/s, o que representa um caudal muito diminuto.



Com o objetivo de caracterizar estas águas, em particular do ponto de vista hidroquímico, foram recolhidas cinco amostras de água com o objetivo de se realizarem ensaios laboratoriais. Os boletins com os resultados obtidos podem ser consultados no Anexo XV.

No Quadro 44 encontra-se o resumo dos resultados obtidos em laboratório, para as cinco amostras colhidas. Estes resultados foram comparados com os valores de referência da legislação aplicável de forma a inferir sobre o estado da qualidade do meio hídrico subterrâneo.

Adotaram-se os valores de referência nacionais de modo a encontrar valores de referência que abranjam o maior número de parâmetros possível. No entanto, como é fácil de constatar pela análise da Tabela III, nem todos os parâmetros têm valor de referência estabelecido. Deste modo, para as amostras de água subterrânea adotaram-se os valores de referência presentes nos seguintes normativos:

- PGRH-RH5, Parte 2, Anexo VII;
- Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, Anexo I;
- Decreto-Lei n.º 69/2023, de 21 de agosto, Anexo I.

Nos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), que no caso específico se refere à bacia do Tejo e Ribeiros do Oeste (RH5), a Parte 2 corresponde à "Caracterização e Diagnóstico". Integrado neste documento, apresenta-se o Anexo VII onde se estabelecem os limiares para a avaliação do estado químico da água subterrânea (Tabela VII.1) e as exceções a esses mesmos limiares (Tabela VII.2).

O DL 236/98, de 1 de agosto, estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade, com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos. O Anexo I apresenta os valores máximos recomendados e os valores máximos admissíveis para a qualidade das águas superficiais destinadas à produção de água para consumo humano. Neste anexo serão usados como valores de referência os correspondentes à categoria A1 ("Considerar-se-ão aptas para poderem ser utilizadas como origem de água para a produção de água para consumo humano as águas subterrâneas que apresentem qualidade superior ou igual à da categoria A1 das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano...").

O Decreto-Lei n.º 69/2023, de 21 de agosto, estabelece o regime jurídico da qualidade da água destinada ao consumo humano, transpondo diversas diretivas, tendo por objetivo proteger a saúde humana dos efeitos nocivos resultantes da eventual contaminação dessa água e assegurar a disponibilização tendencialmente universal de água salubre, limpa e equilibrada na sua composição.

Quadro 44 - Resultados obtidos em laboratórios para as amostras de água subterrânea

Parâmetros	Unidade	PA-1	PA-2	PA-3	PA-4	PA-5	Valores de referência			
							PGRH RH5	DL nº 236/98		DL nº 69/2023
								VMR	VMA	VP
Quantificação de microorganismos a 22 °C	N/ml 22 22 °C	148	> 300	13	> 300	200				sem alteração anormal (1)
Quantificação de microorganismos a 36 °C	UFC/ml	7	> 300	0	> 300	39				
Quantificação de E. coli	UFC/100 ml	0	42	0	5	3				0
Quantificação de Enterococos	UFC/100 ml	0	21	0	53	10		20		0
Quantificação de Clostridium perfringens	N/100 ml	0	0	0	0	0				0
Quantificação de bactérias coliformes totais	UFC/100 ml	0	> 100	0	> 100	15		50		0
pH	Escala de Sorensen	6,5	6,7	6,8	6,4	7,0	5,5 - 9	6,5 - 8,5		6,5 - 9,5
Condutividade elétrica	µS/cm	69,3	56,9	154,1	99,2	152,9	2500	1000		2500
Sulfatos	mg/l	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)	27	13	43	250	150	250	250
Cloretos	mg/l	< 15 (LQ)	< 15 (LQ)	< 15 (LQ)	< 15 (LQ)	< 15 (LQ)	250	200		
Cálcio	mg/l Ca	< 6,4 (LQ)	< 6,4 (LQ)	< 6,4 (LQ)	< 6,4 (LQ)	11				
Magnésio	mg/l Mg	< 3 (LQ)	< 3 (LQ)	< 3 (LQ)	< 3 (LQ)	≤ 3 (LQ)				50 ⁽²⁾
Carbonatos	mg/l CaCO ₃	< 12 (LQ)	< 12 (LQ)	< 12 (LQ)	< 12	< 13				



Hidrogenocarbonatos	mg/l HCO ₃	36,6	30,5	< 12 (LQ)	45,1	28,1				
Potássio	mg/l K	0,4	0,5	0,7	0,2	0,8				sem alteração anormal
Sódio	mg/l Na	8	8	8	9	9				200
Lítio	mg/l	0,008	< 0,005	0,08	0,03	0,3				
Arsénio	µg/l	< 1,5	9,9	< 1,5	16	1900	10	10	50	10
Bário	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			100	
Berílio	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	190				
Cádmio	µg/l	< 0,40	< 0,40	< 0,40	1	5,1	5	1	5	5
Cobalto	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	31				
Crómio	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	47	< 5,0			50	50 ⁽³⁾
Cobre	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	25	980				2000
Mercúrio	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1	0,5	1	1
Molibdénio	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10				
Níquel	µg/l	< 5,0	< 5,0	29	71	87				20
Chumbo	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	16	< 5,0			50	10 ⁽⁴⁾
Antimónio	µg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	10			
Selénio	µg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0			10	20 ⁽⁵⁾
Estanho	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10				
Vanádio	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10				
Zinco	µg/l	< 10	11	23	46	720				

Nota: VMR – valor máximo recomendado; VMA – valor máximo admissível; VP – valor paramétrico; - resultado superior ao valor de referência;

(1) Não é desejável que o número de colónias seja superior a 100

(2) Não é recomendável que a concentração de magnésio seja superior a 50 mg/l

(3) A partir de 12 de janeiro de 2036 o valor paramétrico passa a 25 µg/l

(4) A partir de 12 de janeiro de 20236 o valor paramétrico passa a 5 µg/l

(5) Nos casos em que as condições geológicas possam conduzir a níveis elevados de selénio nas águas subterrâneas, aplica-se um valor paramétrico de 30 µg/l



Pela análise do Quadro 44, é possível verificar que as águas amostradas refletem uma degradação da sua qualidade no que diz respeito à componente microbiológica. No que diz respeito à componente química, destaca-se pontualmente a presença em concentração elevada (e por vezes acima dos valores de referências) de alguns metais, tais como: arsénio, cádmio, níquel e chumbo. Estes metais poderão estar associados ao bedrock da região.

O Plano Analítico estabelecido permite a construção dos diagramas de caracterização hidrogeoquímica, diagramas de Piper e de Stiff que serão analisados mais à frente.

No que se refere à medição do pH e da condutividade elétrica registam-se pequenas variações entre os valores obtidos in situ e os resultados obtidos em laboratório, não sendo, no entanto, significativas. Os valores utilizados para elaboração dos diagramas hidrogeoquímicos serão os resultantes da análise laboratorial.

O diagrama de Piper e o diagrama de Stiff, que se encontram na Figura 79 e na Figura 80, respetivamente, contêm projeções gráficas dos resultados analíticos dos elementos maiores (íons – catiões e aniões), sendo usado ainda o valor da condutividade elétrica destas águas subterrâneas mas sem que tal apareça projetado nestes diagramas. Estes diagramas, utilizados correntemente em hidrogeoquímica, são ferramentas vulgarmente utilizadas para interpretar e classificar o quimismo das águas subterrâneas.

Sempre que ocorra uma variação, com alguma significância, na concentração daqueles elementos maiores, ou noutros parâmetros analisados, ela poderá ser interpretada como uma alteração brusca que se esteja a verificar nas características da água.

De um modo geral, nota-se um equilíbrio entre os diversos elementos maiores, no entanto, é possível, através dos resultados laboratoriais, diferenciar o quimismo das diferentes amostras. Os pontos de água PA-1, PA-2 e PA-4 representam águas bicarbonatadas sódicas. A mina PA-3 apresenta um quimismo de água sulfatada sódica, registando-se um decréscimo nos hidrogenocarbonatos e incremento dos sulfatos. A amostra colhida na mina PA-5 apresenta um quimismo distinto das restantes, notando-se que além de manter o carácter sulfatado mais marcado, passa a ter cálcio em detrimento do sódio, apresentando-se de tendência sulfata cálcica. De notar que esta água foi colhida no interior de uma antiga galeria mineira, sendo a amostra que se encontra mais mineralizada.

No PGRH do rio Tejo e Ribeiras do Oeste é apontado um quimismo bicarbonatado cálcico e/ou magnésiano e cloretado misto (tendência à presença equilibrada de catiões). Os dados obtidos, para a área em estudo, corroboram o carácter bicarbonatado no que se refere à carga aniónica, mas apontam também para uma forte presença de sulfatos. No que diz respeito à presença de carga catiónica, as amostras colhidas apontam para um quimismo de tendência sódica, no entanto, a amostra colhida no interior da área do projeto denota a presença de cálcio.

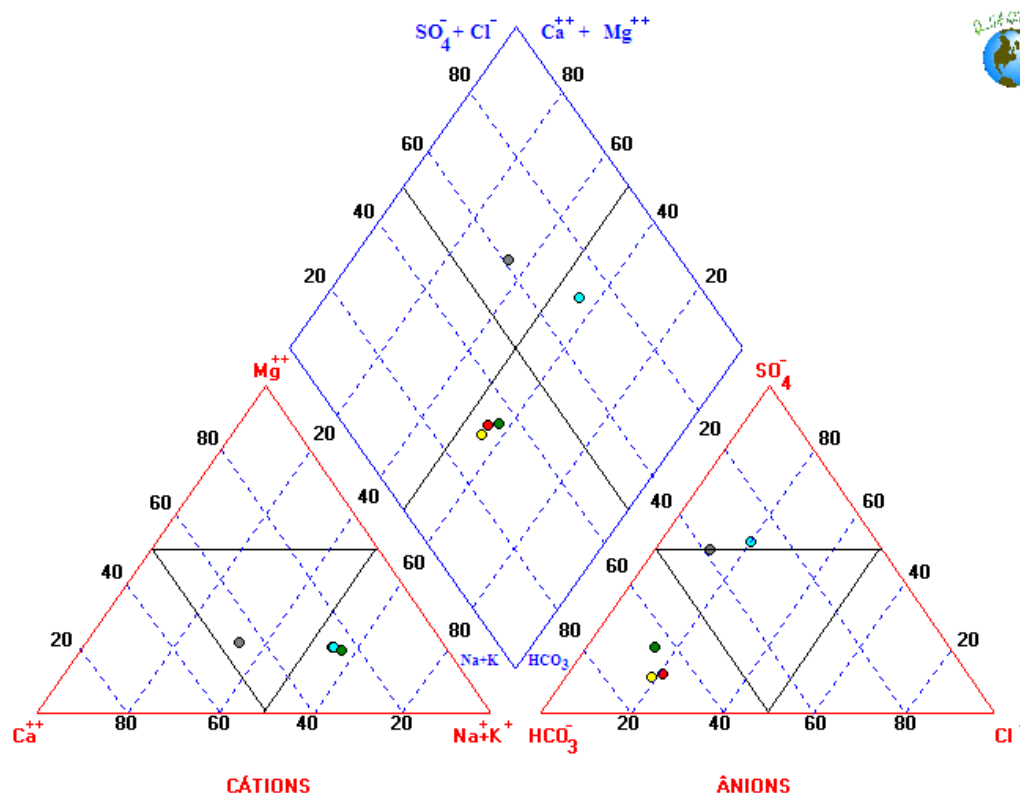


Figura 79 - Diagrama de Piper das águas subterrâneas colhidas em cinco pontos de água distintos

Os diagramas de Stiff (ver Figura 80) ajudam, igualmente, a analisar as características hidroquímicas das águas analisadas. Assim sendo, pela análise dos diagramas de Stiff é possível verificar que as amostras PA-1, PA-2 e PA-4 apresentam quimismos semelhantes (bicarbonatadas sódicas). A amostra PA-3 diferencia-se das anteriores por apresentar um incremento no anião sulfato, passando a ser considerada sulfatada sódica. Na amostra PA-5 regista-se a presença mais marcada de sulfatos e, em termos de carga catiónica, passamos a registar a presença de cálcio, sendo uma água com quimismo distinto das restantes (sulfatada cálcica), sendo perceptível que se trata da amostra mais mineralizada.

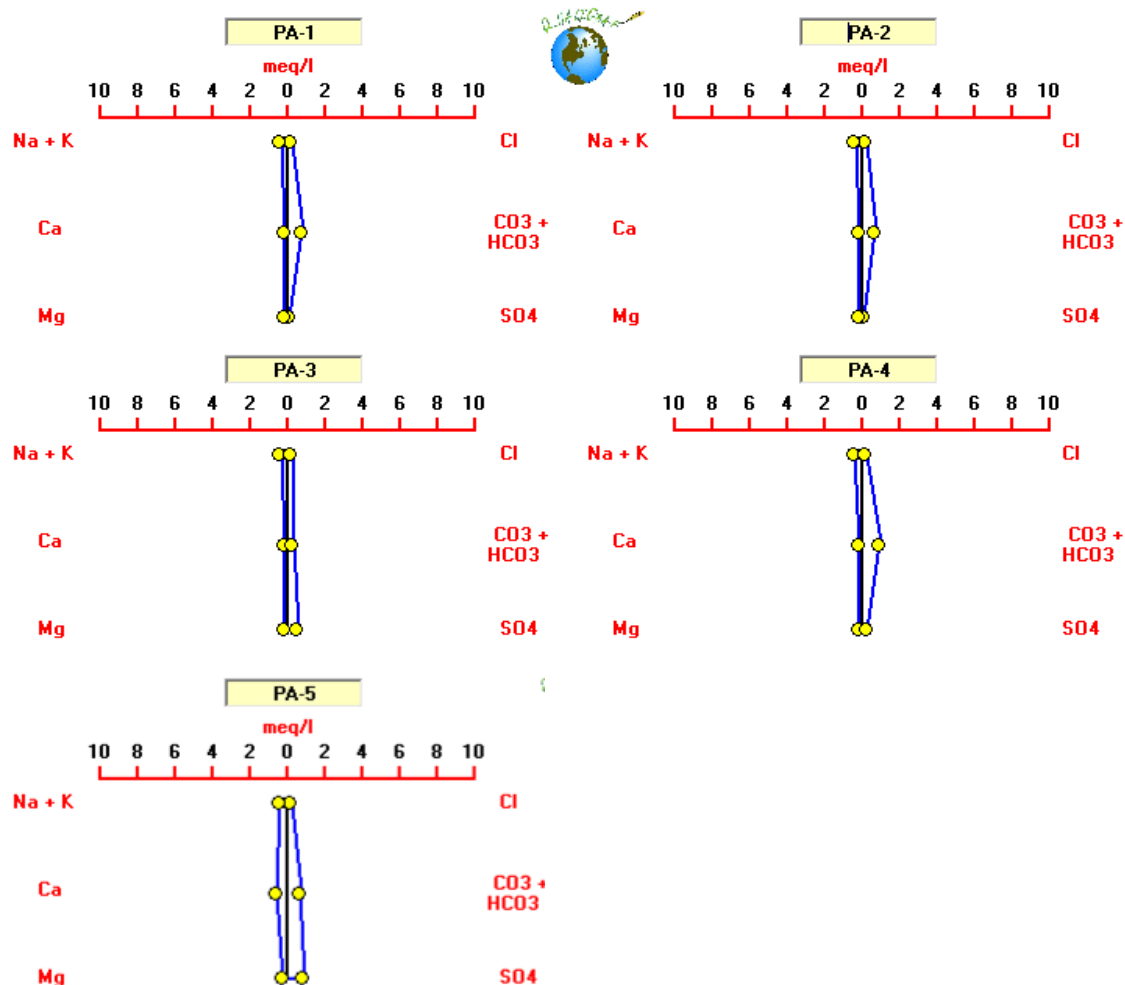


Figura 80 - Diagrama de Stiff das águas subterrâneas colhidas em cinco pontos de água distintos

5.5 Serviços de Ecossistemas

5.5.1 Introdução

O objetivo do descritor Serviços dos Ecossistemas é identificar, avaliar e mapear os serviços prestados pelos ecossistemas identificados na área de estudo.

A caracterização dos serviços dos ecossistemas baseou-se na definição dos serviços da *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES) (Haines-Young & Potschin, 2018), adotando a sua nomenclatura e estrutura dos serviços de ecossistema, sendo assim possível caracterizar os serviços de ecossistema de forma padronizada e consistente.

A CICES baseia-se no princípio de que uma classificação de serviços de ecossistemas deve descrever a contribuição que os ecossistemas oferecem para o bem-estar humano, levando em consideração as ações e efeitos gerados pelos ecossistemas. Em outras palavras, a CICES foca-se naquilo que os ecossistemas providenciam em termos de impacto na qualidade de vida humana.

Este sistema de classificação, bem como outros sistemas, consideram que existe um percurso no fornecimento de serviços de ecossistemas, que vai desde as estruturas e processos ecológicos até

ao bem-estar das pessoas (Figura 81), que liga os ecossistemas e os sistemas socioeconómicos. De acordo com a CICES, é possível identificar cinco componentes chave:

- a estrutura biofísica ou o processo;
- que juntamente com as funções características, são a base do fornecimento do serviço;
- o serviço final;
- os benefícios retirados do serviço, que podem ser de natureza material ou imaterial;
- o valor que o serviço tem ou gera, que pode ser valorizado de diferentes maneiras, moral, espiritual, estética, monetária, etc.

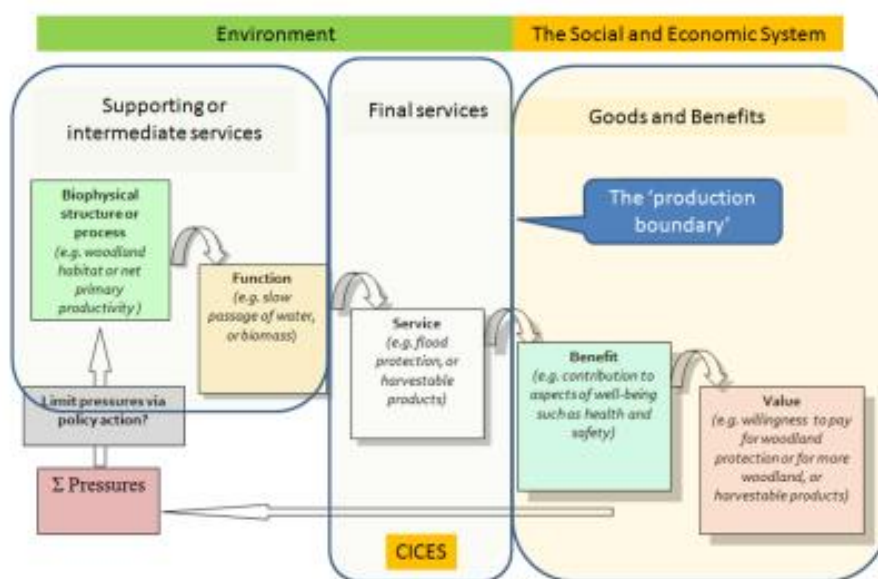


Figura 81 - Figura SEQ Figura * ARABIC2 Ilustração do paradigma dos Serviços de Ecossistema utilizado pela CICES (adaptado de Potschin & Haines-Young 2016).

A estrutura biofísica, os processos e as funções dos ecossistemas incluem os serviços de suporte ou intermediários que dão suporte ao serviço final, serviço que é apreciado, consumido ou utilizado para gerar bem-estar humano. A CICES concentra-se nos serviços de ecossistema finais, que são definidos como "componentes da natureza, diretamente apreciados, consumidos ou usados para produzir bem-estar humano". Esses serviços são considerados finais porque ainda estão conectados às estruturas e processos do ecossistema que os originam, sendo o *output* do ecossistema, e também no sentido de que eles contribuem diretamente para alguns bens e benefícios que são valorizados pelos humanos, sendo o elo de conexão entre os ecossistemas, e o sistema socioeconómico.

O sistema de classificação da CICES não considera os serviços intermédios, também designados por serviços de suporte, porque se entende que valorizar esses processos ou componentes pode ser redundante, uma vez que o seu valor já está implícito no serviço final que é oferecido. Isso não significa que esses serviços intermédios não sejam importantes, mas sim que o seu valor já está incorporado no serviço final, evitando deste modo a dupla valorização.

A CICES destaca o impacto dos sistemas socioeconómicos nos ecossistemas, uma vez que o uso dos bens e benefícios fornecidos pelos ecossistemas pode gerar pressões que, se forem cumulativas,

podem levar a uma sobre-exploração dos ecossistemas. Por isso, é importante regular esses limites para evitar que a exploração seja excessiva. A *CICES* reconhece que a relação entre os sistemas socioeconómicos e os ecossistemas deve ser equilibrada para garantir a sustentabilidade a longo prazo.

O sistema de classificação da *CICES* foi então adotado para caracterizar e avaliar os serviços de ecossistemas no âmbito do presente estudo, com base na importância teórica de cada um dos ecossistemas.

5.5.2 Metodologia

Nomenclaturas adotadas

Como mencionado, a caracterização dos serviços dos ecossistemas utilizou a nomenclatura e definição dos serviços da *Common International Classification of Ecosystem Services* (*CICES*, Haines-Young and Potschin 2018) versão 5.1. A *CICES* adota uma estrutura hierárquica de classificação dos serviços de ecossistema em cinco níveis (Secção, Divisão, Grupo, Classe e Tipo de Classe), que vai especificando o tipo de serviço à medida que desce na hierarquia (Figura 82).

A *CICES* considera três Secções de serviços de ecossistema, serviços de Aprovisionamento, serviços de Regulação e Manutenção e serviços de valor Cultural, cuja descrição resumida é apresentada no Quadro 45. Como referido, a *CICES* não contempla os serviços de suporte ou intermédios, não porque eles não são importantes, mas para evitar valorizar duplamente os processos ou componentes do ecossistema que sustentam os serviços finais, onde o seu valor já está incorporado. Uma descrição detalhada dos serviços abrangidos por cada uma das Secções pode ser consultada em www.cices.eu.

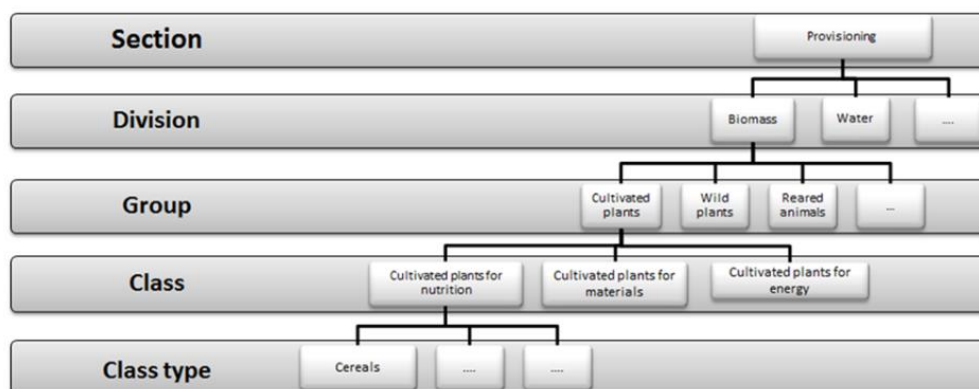


Figura 82 - Estrutura hierárquica de classificação dos serviços de ecossistema

Quadro 45 - Descrição genérica das secções de serviços dos ecossistemas utilizadas pela *CICES*.

Secção	Descrição
Aprovisionamento	Esta secção abrange todos os materiais nutricionais, não nutricionais e outputs energéticos provenientes dos sistemas vivos, mas também outputs abióticos (incluindo a água).

Regulação e Manutenção	Esta secção abrange todos os processos pelos quais os organismos vivos podem mediar ou moderar o ambiente que afeta a saúde humana, segurança ou conforto, juntamente com os seus equivalentes abióticos.
Culturais	Todos os outputs não materiais, e normalmente não consumíveis e não rivais, outputs dos ecossistemas (bióticos e abióticos) que afetam os estados físicos e mentais das pessoas.

O mapeamento dos ecossistemas seguiu a tipologia da avaliação temática de ecossistemas utilizada a nível da União Europeia, adotado do projeto *MAES – Mapping and Assessment of Ecosystem and their Services: An EU ecosystem assessment* (Maes et al., 2020), que prevê cinco tipos de ecossistemas terrestres e três ecossistemas aquáticos:

- **Ecossistemas terrestres:**
 - Ecossistemas urbanos;
 - Ecossistemas agrários (culturas agrícolas e pastagens);
 - Florestas;
 - Charnecas e áreas arbustivas;
 - Áreas de vegetação esparsa.
- **Ecossistemas aquáticos:**
 - Zonas húmidas;
 - Rios e lagos;
 - Ecossistemas marinhos.

Os habitats mapeados, no âmbito da caracterização da situação da referência dos sistemas ecológicos, foram classificados nas respetivas categorias de ecossistemas (Quadro 46), com a orientação de equivalência entre ecossistemas e classificação de habitats do *European Union Nature Information System* (EUNIS) e do uso do solo do *Corine Land Cover* (CLC) (Maes et al. 2020).

Quadro 46 - Enquadramento dos habitats da área em estudo na tipologia de ecossistemas.

Secção	Ecossistema
Áreas agrícolas	Agrícola
Áreas artificializadas	Urbano
Acacial	Floresta
Azinhal	Floresta
Charca	Rios e lagos
Eucaliptal	Floresta
Floresta mista	Floresta
Galeria ripícola	Rios e lagos
Linha de água	Rios e lagos
Matos	Arbustivo
Matos e áreas artificializadas	Vegetação esparsa

Pinhal	Floresta
Prados	Prado
Sobreirais	Floresta

Mapeamento dos serviços dos ecossistemas na área de estudo

A caracterização dos serviços dos ecossistemas à escala da área de estudo foi efetuada ao nível da secção, sendo baseada na importância relativa do fornecimento de cada um do tipo dos serviços por cada categoria de ecossistema. Esta avaliação foi efetuada com base na adaptação da importância relativa teórica dos serviços para cada de ecossistema desenvolvida por ECETOC (2015), tendo-se considerado apenas as divisões aí contempladas (Quadro 47). A importância relativa do fornecimento de serviços de ecossistema é classificada em três níveis: reduzida, intermédia e elevada.

Quadro 47 - A importância relativa do fornecimento de serviços de ecossistema (R- reduzida; I - Intermédia; E - elevada) para cada um dos tipos de ecossistemas considerados. Adaptado de ECETOC 2015.

Secção	Divisão	Urbano	Agrícola	Prado	Vegetação esparsa	Arbustivo	Floresta	Rios e lagos
Aprovisionamento	Biomassa	I	I	I	R	I	I	R
	Material genético da biota	I	I	E	I	E	E	E
	Água	I	I	R	R	E	E	E
Regulação e Manutenção	Regulação das condições físicas, químicas e biológicas	I	E	I	R	I	I	I
	Transformação dos inputs bioquímicos ou físicos nos ecossistemas	E	E	E	R	E	E	E
Culturais	Interações diretas, in situ e ao ar livre com sistemas vivos que dependem da presença no ambiente	I	I	E	I	E	I	E
	Interações indiretas remotas, ou frequentemente no interior, com os sistemas vivos que não	I	R	I	I	I	I	I



requerem
presença no
ambiente

5.5.3 Resultados

Caracterização dos serviços dos ecossistemas na área de estudo

Conforme abordado na secção 5.5.2, a caracterização e mapeamento dos serviços dos ecossistemas na área de estudo foi efetuada considerando a importância relativa teórica de cada ecossistema no fornecimento dos serviços (Quadro 47), de acordo com ECETOC (2015).

Conforme referido em capítulos anteriores, parte da área em estudo abrange abrigos de importância nacional e regional, e apesar não estar integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas, existem várias áreas legalmente classificadas na proximidade. A existência destas áreas e abrigos pode restringir a obtenção de certos benefícios provenientes de serviços potencialmente prestados pelos ecossistemas, devido a restrições aplicadas ao nível do uso da terra e de atividades humanas, de forma a priorizar a manutenção da integridade ecológica e dos processos naturais. No entanto, essas restrições também limitam a manipulação do ambiente para otimizar a prestação de determinados serviços. A avaliação dos serviços de ecossistemas, à luz da abordagem adotada, só é materializada quando se contempla o seu usufruto e a existência de beneficiários. No entanto, para efeitos de caracterização neste capítulo são considerados os serviços potenciais e os atualmente em uso.

Na Figura 83, é apresentado o mapeamento dos serviços de aprovisionamento de biomassa na área em estudo, podendo visualizar-se que a maioria da área se apresenta com potencial intermédio para seu o fornecimento, dada a grande ocupação espacial da mesma por ecossistemas florestais e comunidades arbustivas, e pela presença de áreas agrícolas. Nestes tipos de ecossistemas, serão mais relevantes os potenciais benefícios a retirar do fornecimento de matérias fibrosas e lenhosas, e espécies cinegéticas presentes na área. Contudo, é importante referir que uma fração das áreas classificadas como ecossistema florestal são zonas de acacial, um tipo de formação vegetal formado por espécies exóticas invasoras, onde os serviços de ecossistema podem ser alterados ou prejudicados devido às características ecológicas específicas destas plantas. No caso dos serviços de aprovisionamento de biomassa, as monoculturas de acácias tendem a reduzir a diversidade de espécies de plantas nativas e podem afetar negativamente a fauna local, resultando numa menor diversidade biológica. Para além disso, interferem com o fornecimento de matérias fibrosas e lenhosas. Embora as acácias possam ser usadas para a produção de madeira, esta madeira não tem o mesmo valor das espécies de árvores nativas.

Os ecossistemas urbanos e prados, também estão classificados como de relevância intermédia para este tipo de serviços, estando os últimos associados, principalmente, ao potencial fornecimento de matérias de origem vegetal e espécies de animais domesticados.

As áreas menos importantes para este tipo de serviços correspondem a áreas de ecossistemas de vegetação esparsa na zona norte da área de estudo correspondendo a afloramentos rochosos e áreas artificializadas (antiga área mineira da Argemela), e a áreas de ecossistemas de rios e lagos na zona sul da área de estudo correspondendo a linhas de água, galeria ripícola e charcas.

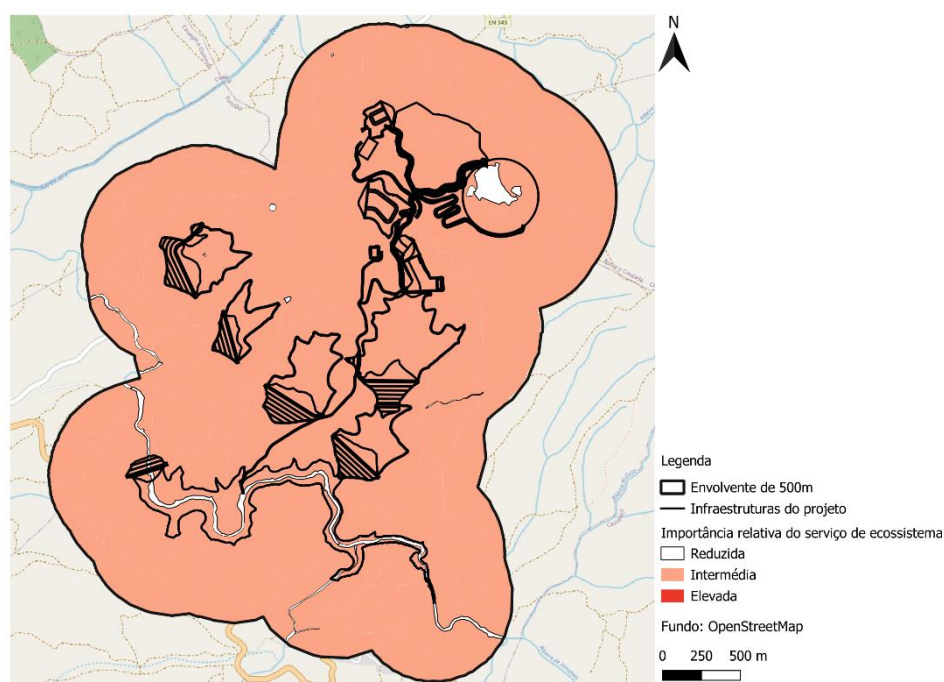


Figura 83 - Figura SEQ Figura * ARABIC4- Mapa ilustrando a importância relativa dos ecossistemas no fornecimento dos serviços de ecossistemas de aprovisionamento na área de estudo: biomassa.

Os ecossistemas presentes na área em estudo são considerados como de relevância intermédia a elevada no potencial fornecimento de recursos genéticos para manter ou desenvolver novas populações, desenvolver novas variedades ou uso biotecnológico (Figura 84). Apesar da área em estudo não estar integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), existem várias áreas legalmente classificadas na proximidade, podendo a área em estudo funcionar como um corredor de ligação entre elas. Neste âmbito, a área é considerada importante do ponto de vista de reserva genética, uma vez que, estas áreas envolventes estão classificadas como sítios de importância comunitária da Rede Natura 2000, áreas da RNAP, Important Bird Areas (IBA) e paisagem protegida, albergando espécies de flora e fauna do Anexo I e II da Diretiva de Habitats, respetivamente (ICNF, 2023). Com maior relevância para este tipo de serviços destacam-se os ecossistemas de rios e lagos, de prados, de comunidades arbustivas e de florestas nativas.



Figura 84 - Figura SEQ Figura * ARABIC5- Mapa ilustrando a importância relativa dos ecossistemas no fornecimento dos serviços de ecossistemas de aprovisionamento na área de estudo: biogenético.

Os ecossistemas de rios e lagos, comunidades arbustivas e floresta são considerados os potencialmente mais relevantes no assegurar do fornecimento de água (Figura 85). Esses ecossistemas possuem maior capacidade de facilitar a infiltração e processos de filtração, contribuindo significativamente para a disponibilidade e qualidade da água. Os ecossistemas urbanos e agrícola são classificados com relevância intermédia, embora apresentem alguma capacidade de retenção e filtragem de água, podendo não ser tão eficientes quanto os ecossistemas naturais mencionados anteriormente. Os ecossistemas prados e vegetação esparsa apresentam menor potencial no fornecimento desses serviços hídricos, porque as suas características podem não favorecer a infiltração adequada e os processos de filtração, resultando num menor contributo para a manutenção dos recursos hídricos.

Na área em estudo, existe pouca informação detalhada sobre o potencial aquífero a nível local, admitindo-se que seja pouco relevante devido à sua localização em terrenos metassedimentares do soco hercínio, que limitam a formação e ocorrência de aquíferos. Devido ao acentuado relevo e à reduzida permeabilidade dos terrenos, o escoamento superficial prevalece em detrimento da percolação vertical e do escoamento subterrâneo (VISA Consultores, 2017).

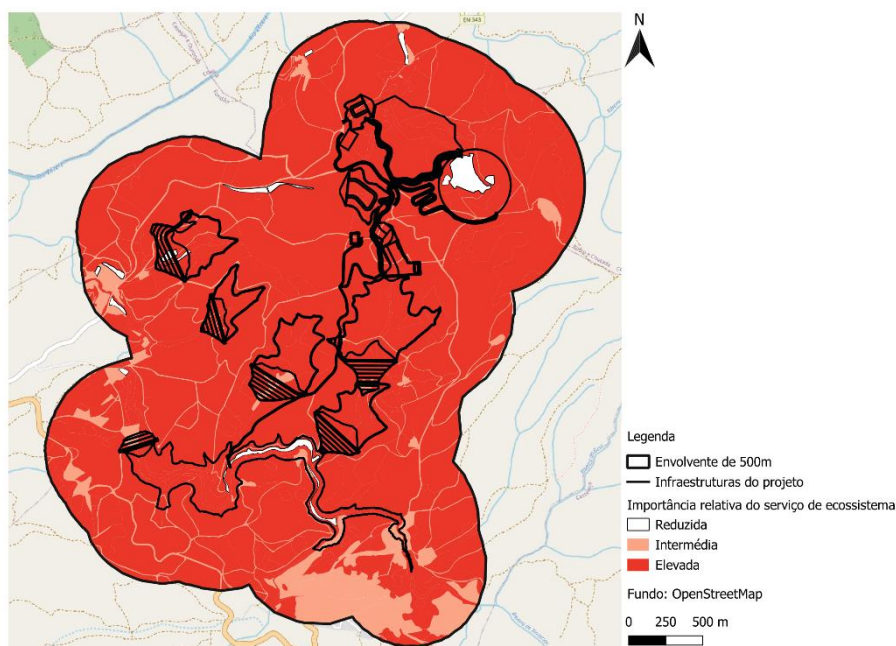


Figura 85 - Figura SEQ Figura * ARABIC6-Mapa ilustrando a importância relativa dos ecossistemas no fornecimento dos serviços de ecossistemas de aprovisionamento na área de estudo: fornecimento de água.

O ecossistema de maior relevância para o fornecimento de serviços de regulação das condições físicas, químicas e biológicas é o ecossistema agrícola, enquanto os ecossistemas: arbustivo, florestal, rios e lagos, e urbano, são classificados como de importância intermédia (Figura 86).

No caso dos ecossistemas agrícolas e florestais, destaca-se a relevância do fornecimento de serviços de regulação do clima, qualidade do ar e do fluxo de água. Nos ecossistemas rios e lagos, os serviços de regulação da qualidade e disponibilidade da água desempenham um papel crucial.

Contudo, é importante referir que, na área de estudo, algumas das áreas classificadas como ecossistema florestal são áreas com acácias e eucaliptal puro, plantas exóticas que apresentam um sistema radicular capaz de captar grandes quantidades de água, podendo afetar o ciclo hidrológico e reduzir a capacidade do ecossistema de realizar regulação hídrica e prevenção de cheias. A metodologia da União Europeia ([Mapping Europe's ecosystems \(MAES\) — European Environment Agency \(europa.eu\)](https://www.europeanenvironmentalagency.europa.eu/); MAES, Maes *et al.*, 2013; 2020) não permite ainda uma distinção entre diferentes tipos de floresta (e.g. floresta autóctone vs. floresta de produção), pelo que a análise destes resultados tem de ser acautelada.

A análise revela também que, no caso da área agrícola, os serviços mais significativos são a polinização, regulação de pestes e doenças e regulação do clima. Considerando que a zona de ecossistema agrícola na área em estudo é reduzida, é evidente que os potenciais serviços fornecidos pelos outros ecossistemas assumirão maior relevância. De destacar que a área da antiga exploração de minério não deterá a mesma importância neste tipo de serviços comparativamente com a envolvente, uma vez que se trata de uma área com zonas de solo nu, escombros e blocos, onde a recuperação da cobertura vegetal tende a ser mais lenta.

Os ecossistemas arbustivos demonstram uma relevância intermédia no fornecimento dos serviços mencionados anteriormente, sendo potencialmente mais relevantes para a regulação das catástrofes naturais, purificação da água e regulação da erosão.

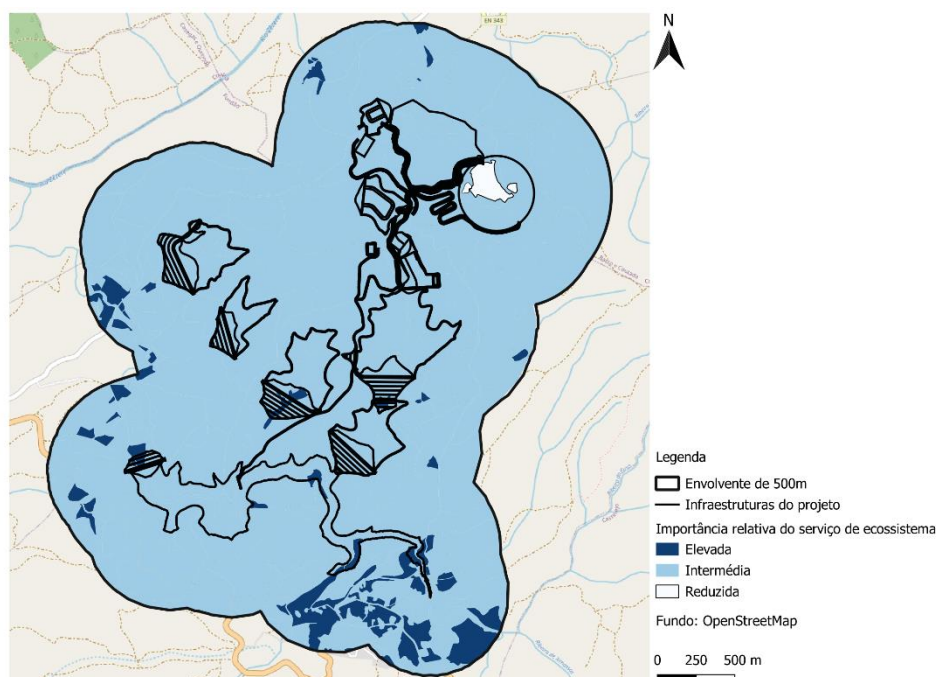


Figura 86 - Figura SEQ Figura * ARABIC7- Mapa ilustrando a importância relativa dos ecossistemas no fornecimento dos serviços de ecossistemas de regulação e manutenção na área de estudo: regulação.

Na Figura 87, é apresentado o mapeamento dos serviços de transformação dos *inputs* bioquímicos ou físicos na área em estudo, sendo possível visualizar que, com exceção dos ecossistemas de vegetação esparsa (antiga área mineira da Argemela), todos os outros ecossistemas apresentam elevada importância para o fornecimento desses serviços. Esses ecossistemas desempenham um papel fundamental na purificação da água, removendo contaminantes e substâncias indesejáveis por meio de processos de filtragem e depuração. Além disso, contribuem para a remediação de solos contaminados, retendo e transformando nutrientes e compostos químicos, resultando na melhoria da qualidade da água e na recuperação de solos degradados. Para além das funções mencionadas anteriormente, é importante destacar que esses ecossistemas também desempenham um papel significativo na redução dos odores, atenuação do ruído e rastreio visual. A vegetação presente nesses ecossistemas possui a capacidade de absorver e filtrar partículas no ar, contribuindo para a redução de odores desagradáveis e melhorando a qualidade do ar. A densa cobertura vegetal tem também a capacidade de atuar como barreira natural para o ruído. Outra vantagem é o efeito de rastreio visual proporcionado por esses ecossistemas, melhorando a estética dos espaços urbanos e paisagens naturais, tornando-os mais encantadoras e harmoniosos.

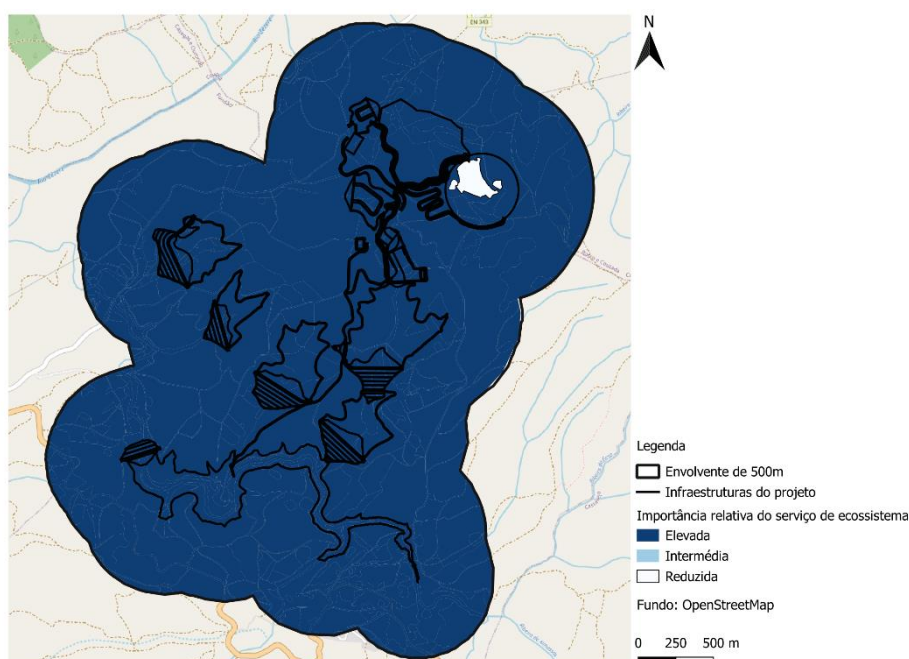


Figura 87 - Figura SEQ Figura * ARABIC8- Mapa ilustrando a importância relativa dos ecossistemas no fornecimento dos serviços de ecossistemas de regulação e manutenção na área de estudo: transformação

Os ecossistemas: prados, rios, lagos, e comunidades arbustivas apresentam maior potencial no fornecimento de serviços de ecossistemas de índole cultural que envolvem interações diretas com o ambiente. Esses serviços incluem: a recreação, o turismo e o valor estético (Figura 88). As áreas de ecossistemas de floresta e agrícola também são relevantes na prestação de alguns destes serviços. As florestas apresentam potencial para fornecer oportunidades de atividades recreativas, enquanto as áreas agrícolas têm a capacidade de oferecer experiências relacionadas com a agricultura tradicional e agroturismo, especialmente nesta região com enquadramento notavelmente marcado pela exploração da cereja. O ecossistema urbano, apesar de estar classificado com relevância intermédia, apresenta menor importância na oferta destes serviços, devido a existência de menos oportunidades de interação direta com a natureza.

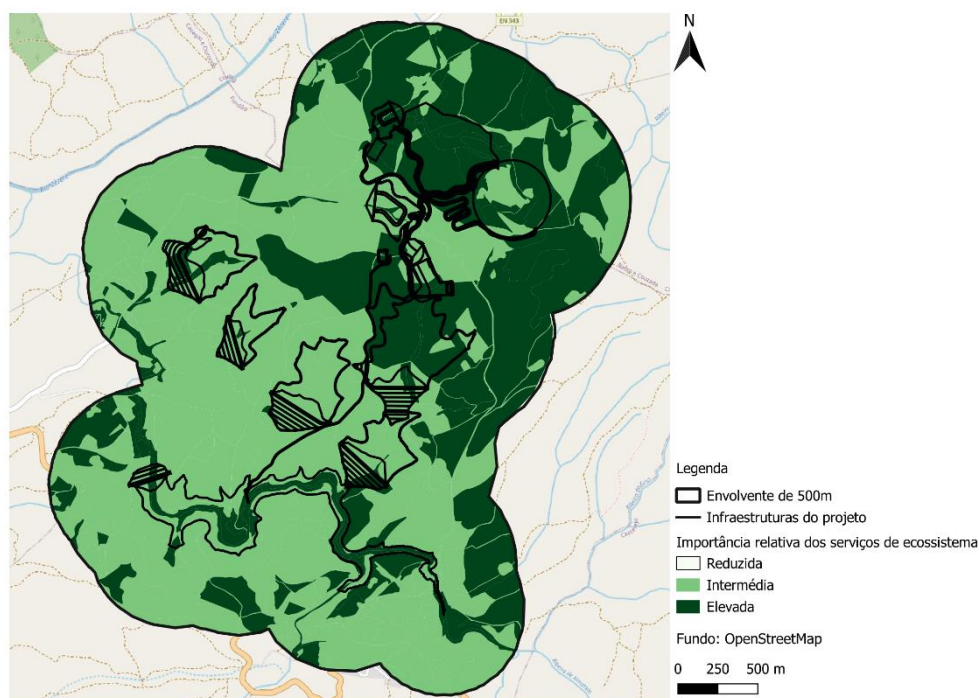


Figura 88 - Figura SEQ Figura * ARABIC8- Mapa ilustrando a importância relativa dos ecossistemas no fornecimento dos serviços de ecossistemas culturais: recreação, turismo e valor estético.

Relativamente aos serviços culturais indiretos, todos os ecossistemas apresentam relevância potencial intermédia, exceto o ecossistema agrícola que apresenta importância reduzida (Figura 89). Na serra da Argemela é conhecida a utilização e o valor de alguns locais (e.g. conjunto mineiro da Argemela e Recheira, Pedra Alta, Castro da Argemela, Cabeço da Argemela, Eirinha, Cerca, Malguinha e Serra do Gomes) com fins culturais, arqueológicos, arquitetónicos e etnográficos (PANNN, 2017; APA, 2018). Adicionalmente, os habitantes da região da serra da Argemela demonstram ter um sentido de identidade social, histórico e local positivo, associado à serra (Centro de interpretação da Argemela, 2021), o que confirma a importância dos ecossistemas na prestação deste tipo de serviços para as comunidades locais. Por último, a área apresenta importância do ponto de vista de outros serviços desta divisão, como os de proteção da vida selvagem e de legado de património natural para as gerações futuras.

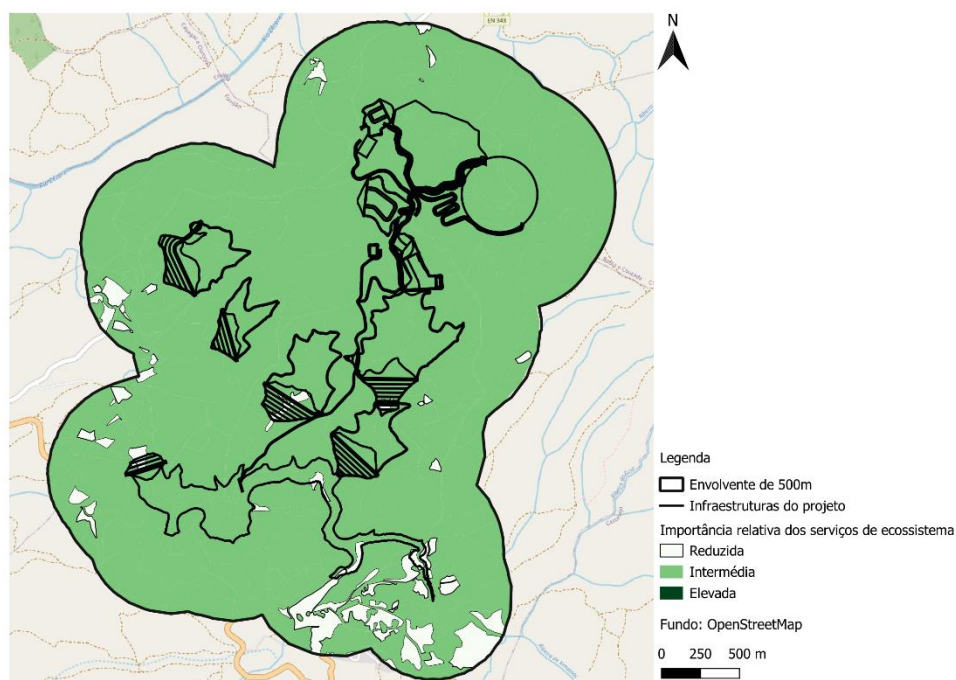


Figura 89 - Figura SEQ Figura * ARABIC8- Mapa ilustrando a importância relativa dos ecossistemas no fornecimento dos serviços de ecossistemas culturais indiretos

5.6 Ecologia

5.6.1 Introdução

O presente fator ambiental diz respeito à componente ecológica e considera a flora, a fauna, a vegetação, os habitats e os biótopos, identificando-os e caracterizando-os na área estudada.

A elaboração da situação de referência dos Sistemas Ecológicos teve por base a informação recolhida durante os levantamentos efetuados no campo, bem como as pesquisas bibliográficas. No decorrer dos trabalhos de recolha de dados no terreno, foi efetuado o levantamento da flora presente, o reconhecimento e mapeamento dos tipos de habitat e dos biótopos, assim como a identificação de espécies faunísticas.

5.6.2 Área de Estudo

A área de estudo considerada para o presente descritor compreende o limite da área de projeto da mina da Argemela, com cerca de 200 ha, à qual se adicionou uma envolvente de 500m de buffer, englobando no total uma área de cerca de 1025 ha (Figura 90). Esta área de 1025 ha considerada para os trabalhos de cartografia de vegetação, de tipos de habitat e de biótopos permitiu a subsequente avaliação dos impactes diretos do projeto, uma vez que foi estudada de forma intensa e sistemática.

Adicionalmente, dada a sensibilidade dos ecossistemas aquáticos e da proximidade ao rio Zêzere, o esforço de amostragem foi complementado com numerosas amostragens na envolvente da área cartografada, quer para obter pontos de controlo e informação adicional sobre as espécies que ocorrem na região, em particular acerca de espécies com maior mobilidade, como, por exemplo, as

aves, mas fundamentalmente para uma robusta caracterização da componente de ecologia aquática e qualidade das massas de água.

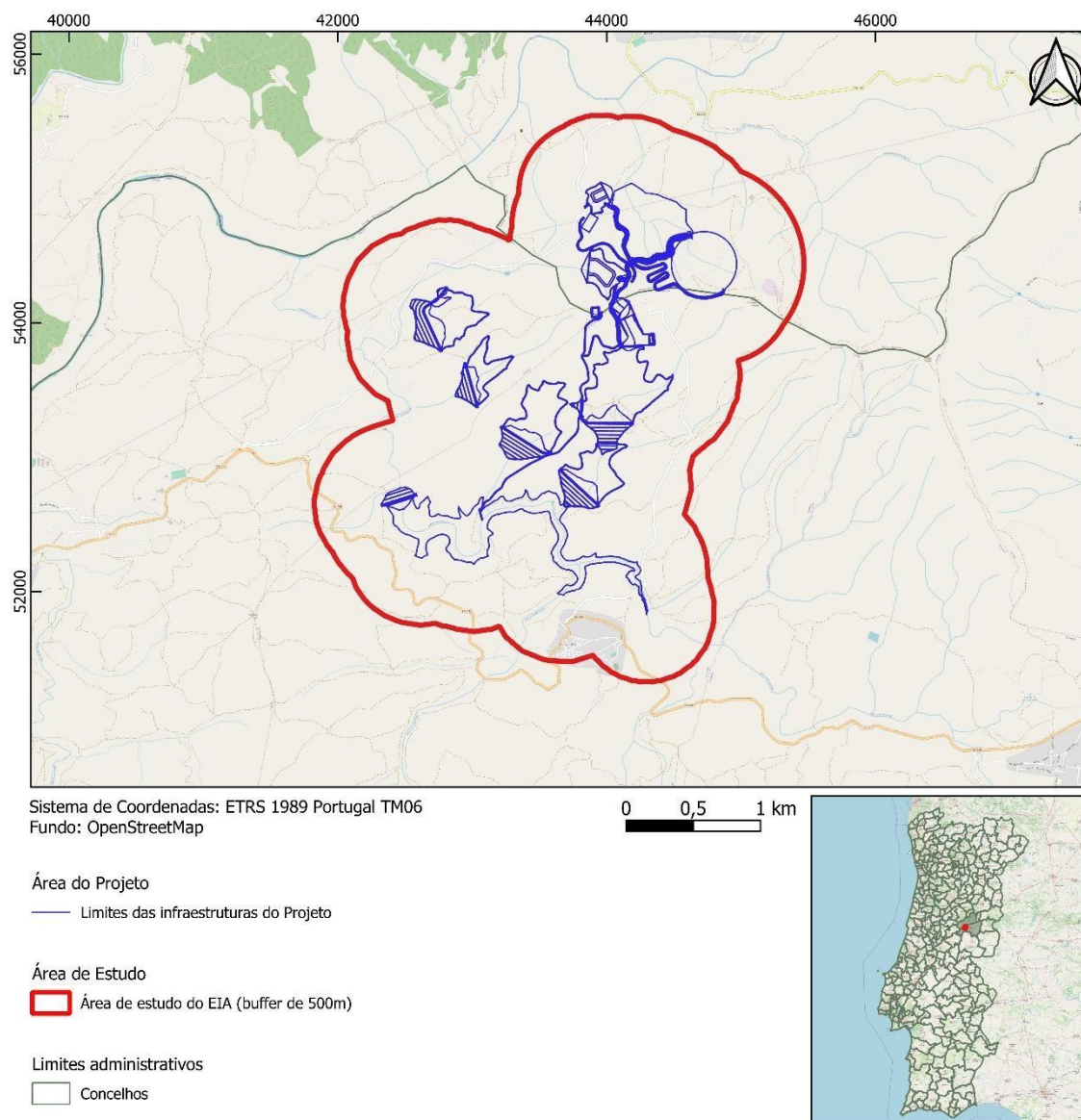


Figura 90 - Área de Projeto e Área de Estudo

5.6.3 Enquadramento legal

5.6.3.1 Áreas classificadas

O Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), estruturado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro, para além de incluir a Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP) e as áreas classificadas que integram a Rede Natura 2000, inclui ainda, as áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português, designadamente Sítios RAMSAR e áreas da Rede de Reservas da Biosfera.

Nos termos da alínea a) do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março, e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, foram consideradas as seguintes áreas classificadas para o enquadramento do presente descritor:

- Áreas protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho;
- Sítios da Rede Natura 2000, zonas especiais de conservação e zonas de proteção especial, classificadas nos termos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, no âmbito das Diretivas n.ºs 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril de 1979, relativa à conservação das aves selvagens, e 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio de 1992, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens;
- Zonas Húmidas classificadas no âmbito da Convenção sobre Zonas Húmidas, também conhecida como Convenção de RAMSAR, nos termos do Decreto n.º 101/80, de 9 de outubro, e designadas por “Sítios RAMSAR”;
- Reservas da Biosfera, locais reconhecidos pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) no âmbito do Programa “O Homem e a Biosfera” (Programa MAB) e integrante da Rede Mundial de Reservas da Biosfera da UNESCO.

É de referir que o SNAC inclui também os Geoparques Mundiais da UNESCO, e que nas proximidades da área de estudo estão classificados dois Geoparques: o Geopark Estrela (que ocupa parte da área de estudo) e o Geopark Naturtejo da Meseta Meridional, a cerca de 5 km a sul. No entanto, sendo estas áreas principalmente direcionadas para a proteção de bens paisagísticos e geológicos, não foram representados graficamente no âmbito do presente descritor.

Dentro dum raio de 15 km da área de estudo estão definidas as seguintes áreas classificadas que integram o SNAC (Figura 91):

- Parque Natural da Serra da Estrela (PNSE), a norte;
- Paisagem Protegida Regional da Serra da Gardunha (PPRSG), a sudeste;
- Zona Especial de Conservação do Complexo do Açor (PTCON0051), a noroeste;
- Zona Especial de Conservação da Serra da Gardunha (PTCON0028);
- Zona Especial de Conservação da Serra da Estrela (PTCON0014).

Com um enquadramento mais distante, mais ainda assim relevantes, é ainda de referir a existência das seguintes áreas classificadas (Figura 92):

- Sítio RAMSAR “Planalto Superior da Serra da Estrela e a parte superior do rio Zêzere”, a 16,5 km para norte;
- Zona de Proteção Especial Tejo Internacional, Erges e Pônsul (PTZPE0042), a 32,6 km para sudeste;
- Reserva da Biosfera Tejo-Tajo, a 25,2 km para sudeste.

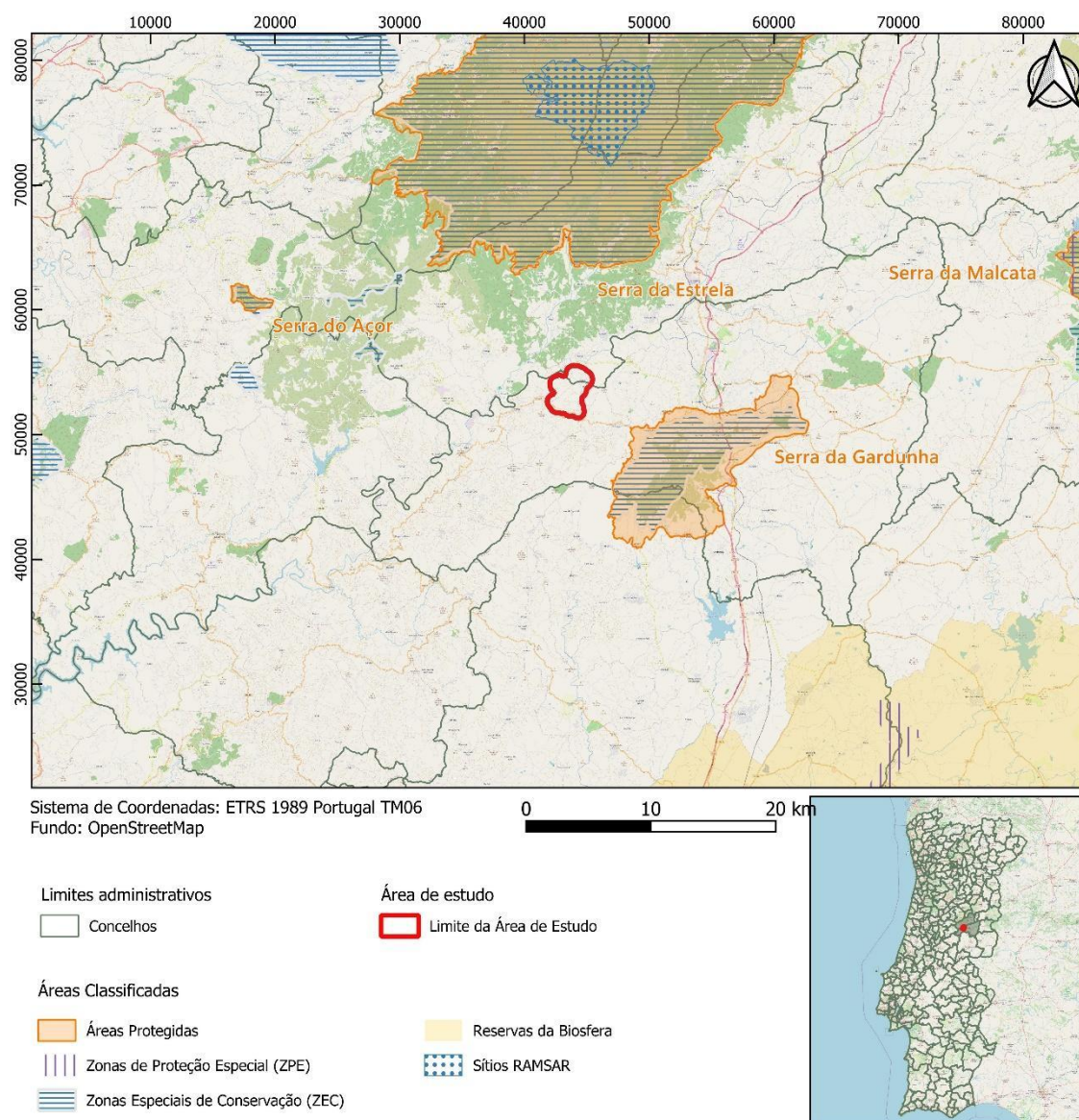


Figura 91 - Enquadramento da área de estudo com as Áreas Classificadas da região

Além das áreas classificadas no SNAC, existem outras áreas sensíveis na região em estudo e que abrangem a área estudada, que se identificam seguidamente (Figura 92):

- Um abrigo de morcegos de importância nacional - as antigas galerias mineiras da Argemela. Este abrigo regista dados históricos de presença das espécies: morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros*), morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*) e morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*), em número suficiente para cumprir os critérios de classificação dos abrigos de importância nacional (Fonte: informação cedida pelo ICNF);
- Áreas de proteção consideradas muito críticas para outras espécies de aves (ICNF & CIBIO, 2020), localizando-se parte destas dentro da área de projeto;

- Zonas Importantes para as Aves (IBA - *Important Bird Areas*), PT038 - IBA Serra da Estrela.

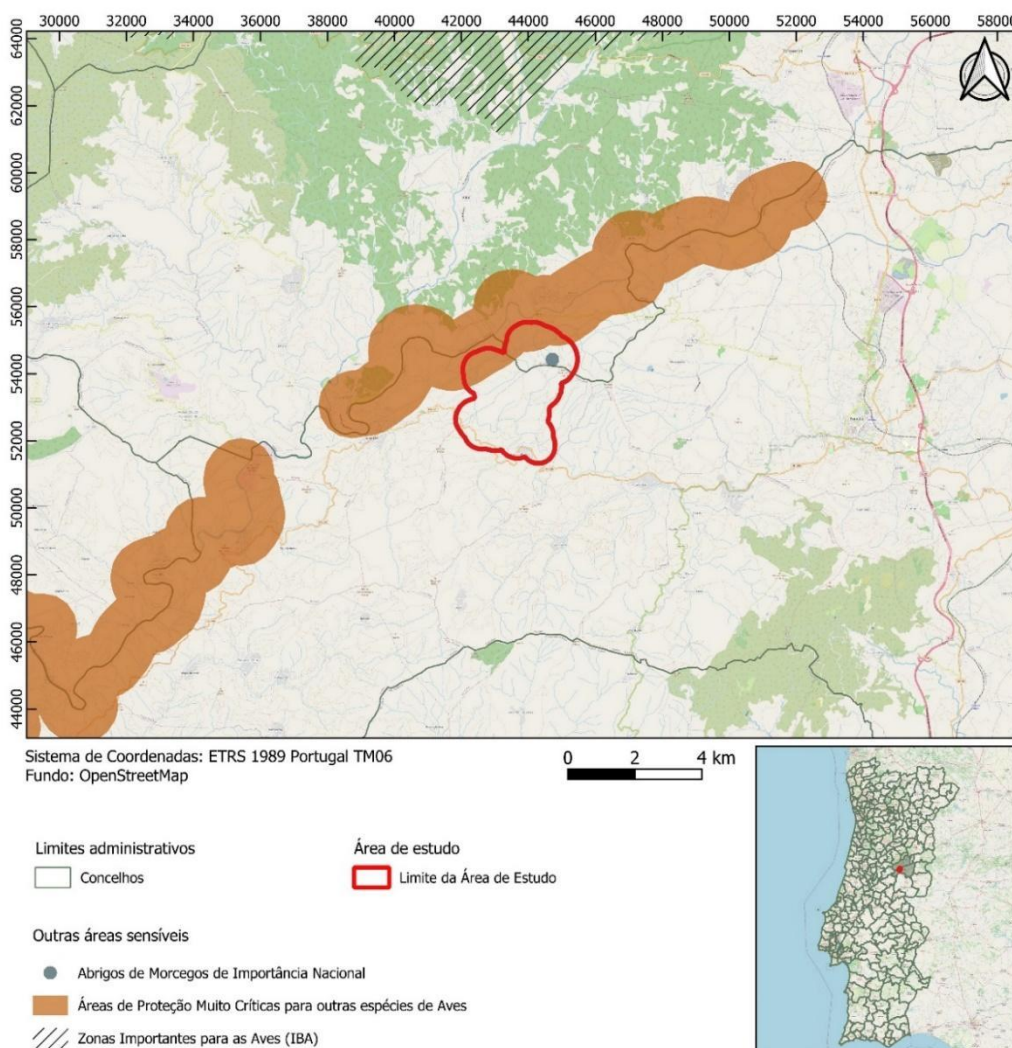


Figura 92 - Enquadramento da área de estudo com outras Áreas Sensíveis da região.

5.6.3.2 Matas Nacionais e Perímetro florestal

O Regime Florestal, estabelecido inicialmente pelo Decreto-Lei nº 296/1901, de 31 de dezembro, alterado pelo Decreto-Lei nº 294/1903, de 30 de dezembro, e pelo Decreto-Lei nº 161/1905, de 21 de julho de 1905, alterado e republicado, resultou na promulgação da Lei do povoamento florestal pelo Decreto-Lei nº 1971/38, I série, de 15 de junho de 1938, que por sua vez foi sujeita a alterações através do Decreto-Lei nº 2069/54, de 24 de abril de 1954, e do Decreto-Lei nº 9/70, de 19 de junho de 1970. Esta legislação, depois de republicada e revista, culminou na criação das Leis de Bases da Política Florestal, estabelecida pelo Decreto-Lei nº 33/96, de 17 de agosto de 1996. Considerando o exposto, a uma distância de cerca de 15 km da área de estudo, estão definidas as seguintes áreas que integram o Regime Florestal:

- Perímetro Florestal da Serra da Estrela – Núcleo Florestal de Seia e Núcleo Florestal de Gouveia, a norte;
- Perímetro Florestal da Serra da Estrela – Núcleo da Erada, a norte;

- Perímetro Florestal da Serra da Estrela – Núcleo de Unhais da Serra, a norte;
- Perímetro Florestal da Serra da Estrela – Núcleo de Cortes do Meio, a norte;
- Perímetro Florestal da Serra da Estrela – Núcleo de Tortosendo, a norte;
- Mata Nacional da Covilhã, a norte;
- Perímetro Florestal de Alcongosta, a sudeste;
- Perímetro Florestal de Castelo Novo, a sudeste;
- Perímetro Florestal de Louriçal do Campo, a sudeste;
- Perímetro Florestal da Senhora das Necessidades, a noroeste;
- Perímetro Florestal de São Pedro do Açor, a noroeste;
- Perímetro Florestal da Pampilhosa da Serra, a noroeste.

5.6.3.3 *Arvoredo de Interesse Público*

O arvoredo de interesse público (AIP), definido pela Lei nº 53/2012, de 5 de setembro, abrange exemplares isolados ou conjuntos arbóreos que, devido à sua representatividade, raridade, dimensões, idade, história, contexto paisagístico ou relevância cultural, são considerados relevantes para o interesse público.

Na área de estudo não foram identificados exemplares isolados ou conjuntos arbóreos de interesse público, sendo que o exemplar mais próximo se encontra a 11 km a sudoeste, e trata-se de um exemplar isolado de magnólia-sempre-verde (*Magnolia grandiflora*).

5.6.3.4 *Sistema de Defesa da Floresta contra Incêndios – Redes de Defesa da Floresta Contra Incêndios e Perigosidade de Incêndio*

De acordo com o Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho, republicado pela Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto, “Os sistemas de defesa da floresta contra incêndios (RDFCI) concretizam territorialmente a infraestrutura dos espaços rurais decorrente da estratégia do planeamento de defesa da floresta contra incêndios” e compreende as seguintes componentes:

- Rede de faixas de gestão de combustível – RFGC;
- Mosaico de parcelas de gestão de combustível – MPGC;
- Rede viária florestal – RVF;
- Rede de pontos de água – RPA;
- Rede de vigilância e deteção de incêndios – RVDI;
- Rede de infraestruturas de apoio ao combate – RIAC;

A área de estudo insere-se em áreas da Rede Primária de Faixas de Gestão de Combustível. De acordo com o n.º 2 do art.º 14.º da Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto, “as Redes Primárias de Faixas de Gestão de Combustível (RPFGC), definidas no âmbito do planeamento distrital de defesa da floresta contra incêndios, devem ser declaradas de utilidade pública, nos termos do número anterior, ficando qualquer alteração ao uso do solo ou do coberto vegetal sujeita a parecer vinculativo do ICNF, I.P., sem prejuízo dos restantes condicionalismos legais”.



A Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto, alterada pelo Decreto-Lei n.º 14/2019, de 21 de janeiro, define também o índice de perigosidade de incêndio rural, como “a probabilidade de ocorrência de incêndio rural, num determinado intervalo de tempo e numa dada área, em função da suscetibilidade do território e cenários considerados.”

O artigo 5.º, da mesma Lei estabelece a seguinte classificação, quanto ao índice de perigosidade de incêndio rural no território nacional:

- Classe I: Muito Baixa
- Classe II: Baixa
- Classe III: Média
- Classe IV: Alta
- Classe V: Muito Alta

De acordo com o Mapa de Perigosidade de Incêndio Florestal no concelho da Covilhã e Fundão, a área afeta ao projeto, encontra-se classificada, predominantemente, como de Perigosidade Muito Alta e Alta.

5.6.3.5 Povoamentos Florestais Percorridos por Incêndios

No que concerne às áreas percorridas por incêndios, há a observar os condicionalismos impostos pelo Decreto-Lei n.º 327/90, de 22 de outubro, alterado pela Lei n.º 54/91, de 8 de agosto, e pelo Decreto-Lei n.º 34/99, de 5 de fevereiro, e Decreto-Lei n.º 55/2007, de 12 de março. Assim, de acordo com o disposto nas alíneas a) e b) do número 1, “nos terrenos com povoamentos florestais percorridos por incêndios, não incluídos em espaços classificados em planos municipais de ordenamento do território como urbanos, ficam proibidas, pelo prazo de 10 anos, as seguintes ações: a) a realização de obras de construção de quaisquer edificações; b) o estabelecimento de quaisquer novas atividades agrícolas, industriais, turísticas ou outras que possam ter um impacto ambiental negativo”. No entanto, é importante observar que as proibições anteriormente mencionadas podem ser levantadas por despacho conjunto dos ministros responsáveis pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e da agricultura, a requerimento dos interessados ou da respetiva câmara municipal, apresentado no prazo de um ano após a data da ocorrência do incêndio.

De referir que, de acordo com a consulta de mapas das áreas ardidas disponibilizados pelo ICNF, através do seu portal, para o período de 2009 a 2022, verifica-se que a área do projeto foi percorrida por incêndios no ano de 2017. Perante a confirmação da existência de um incêndio em 2017, na área do projeto, deve ser solicitado o levantamento da proibição imposta pelo regime jurídico relativo a terrenos com povoamentos florestais percorridos por incêndios, de acordo com o Decreto-Lei n.º 327/90, de 22 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 55/2007, de 12 de março.

5.6.3.6 Corte prematuro de povoamentos florestais de pinheiro-bravo e eucalipto e medidas extraordinárias de proteção fitossanitária

O Decreto-Lei n.º 173/88, de 17 de maio, modificado pelo Decreto-Lei n.º 254/2009, de 24 de setembro, e pelo Decreto-Lei n.º 12/2012, de 13 de março, foi criado em resposta à evidente sobre-exploração da floresta portuguesa, especialmente no que diz respeito aos povoamentos de pinheiros e eucaliptos. Essas florestas fornecem volumes significativos de matérias-primas lenhosas para a indústria florestal nacional. No entanto, a prática de cortes prematuros prejudicava o



património florestal nacional, reduzindo a produção e comprometendo a sustentabilidade das florestas.

O referido decreto-lei estabelece a proibição do corte prematuro de povoamentos florestais, assim, de acordo com a alínea número 1 dos artigos 1º e 2º, é necessário obter autorização para realizar cortes finais em povoamentos de pinheiro-bravo, nos quais, pelo menos 75% das árvores não atinjam um diâmetro à altura do peito de 17 cm ou um perímetro à altura do peito de 53 cm, em explorações com mais de 2 ha. Da mesma forma, cortes finais em povoamentos de eucalipto exigem autorização quando pelo menos 75% das árvores não atingem um diâmetro à altura do peito de 12 cm ou um perímetro à altura do peito de 37,5 cm, em explorações com mais de 1 ha.

O Manifesto de Corte de Árvores, originalmente estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 174/88, de 17 de maio, foi modificado e atualizado pelo Decreto-Lei n.º 31/2020, de 30 de junho. Este regulamento torna obrigatória a declaração de corte, corte extraordinário, desbaste ou arranque de árvores de espécies florestais em Portugal continental, que tenham como destino a comercialização e ao autoconsumo para fins de transformação industrial.

Os operadores ou adquirentes desses produtos florestais são obrigados a realizar uma declaração prévia ao Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, utilizando o Sistema de Informação de Manifesto de Corte (SiCorte), informando sobre o corte, corte extraordinário, desbaste ou arranque de árvores de espécies florestais.

Destaca-se que, além das medidas aplicadas aos cortes de árvores e ao respetivo manifesto, são necessárias outras medidas extraordinárias de proteção fitossanitária para efetuar o controlo do nemátodo da madeira do pinheiro (NMP). O Decreto-Lei n.º 95/2011, de 8 de agosto, retificado pela Declaração de Retificação n.º 30-A/2011, de 7 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 123/2015, de 3 de julho, e retificado pela Declaração de Retificação nº 38/2015, de 1 de setembro, estabelece medidas extraordinárias de proteção fitossanitária fundamentais para controlar o nemátodo da madeira do pinheiro.

Em concreto, são estabelecidas medidas e regulamentos específicos para prevenir a propagação do nemátodo e controlar a sua disseminação, tais como, restrições à movimentação de madeira de pinheiro, a implementação de programas de monitorização e controlo, bem como outras medidas fitossanitárias para proteger as florestas de pinheiro, assim: “O presente decreto-lei estabelece medidas extraordinárias de proteção fitossanitária indispensáveis ao controlo do nemátodo da madeira do pinheiro (NMP), *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Bühner) Nickle et al., e do seu inseto vetor, o longicórnio do pinheiro, *Monochamus galloprovincialis* (Oliv.), com vista a evitar a dispersão da doença da murchidão do pinheiro e, quando possível, a sua erradicação, procedendo à implementação das medidas de proteção fitossanitária previstas na Decisão de Execução n.º 2012/535/UE, da Comissão, de 26 de setembro de 2012, alterada pela Decisão de Execução n.º 2015/226/UE, da Comissão, de 11 de fevereiro de 2015, relativa a medidas de emergência contra a propagação na União de *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Bühner) Nickle et al.”

É de referir, que a área de estudo está situada nas freguesias designadas como locais de intervenção (LI), nomeadamente a freguesia de Lavacolhos e Silvares, no concelho do Fundão, e a freguesia de Barco, localizada no concelho da Covilhã. Estas freguesias são identificadas pelo ICNF como áreas com a presença do NMP, ou reconhecidas como áreas de risco de dispersão.

5.6.3.7 Caça

As leis de Bases gerais da caça estabelecida pelo decreto-lei nº173/99, de 21 de setembro, e pelo Decreto-Lei nº202/2004 de 18 de agosto, alterado pelos Decreto-Lei n.º 201/2005, de 24 de novembro, Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de novembro, Decreto-Lei n.º 9/2009, de 9 de

fevereiro, Decreto-Lei n.º 2/2011, de 6 de janeiro, Decreto-Lei n.º 167/2015, de 21 de agosto e Decreto-Lei n.º 24/2018, de 11 de abril, estabelece as bases da gestão sustentada dos recursos cinegéticos, na qual se incluem a sua conservação e fomento, bem como os princípios reguladores da atividade cinegética e da administração da caça.

Na área de estudo estão presentes as seguintes zonas de caça, cada uma com o respetivo processo identificado junto ao Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF):

- Zona de Caça Municipal de Barco (PROC Nº 2924 – ICNF);
- Zona de Caça Municipal de Lavacolhos (PROC Nº 6312 – ICNF);
- Zona de Caça Associativa de Silhares (PROC Nº 1315 – ICNF).

Conforme estipulado no Plano Anual de Exploração (PAE), é relevante notar que a espécie de caça maior é o javali (*Sus scrofa*), espécie presente na área de estudo.

Cumprido salientar que, conforme os editais emitidos pelo ICNF, não foram identificados corredores migratórios ou áreas de concentração nas Zonas de Caça que abrangem a área de estudo.

5.6.3.8 Pesca

A Lei n.º 7/2008, de 15 de fevereiro, estabelece o ordenamento e a gestão sustentável dos recursos aquícolas das águas interiores. Esta legislação foi alterada pelo Decreto-Lei n.º 221/2015, de 8 de outubro, o qual introduziu modificações nos planos de gestão das zonas de pesca profissional, incluindo a possibilidade de prática da pesca lúdica.

Uma vez que a área de estudo inclui uma linha de água, a ribeira de Ximassas, e encontra-se junto ao rio Zêzere, é importante referir que não foram identificadas Zonas de Pesca Reservada, Zonas de Pesca Profissional, Zonas de Pesca Lúdica, ou quaisquer concessões de pesca desportiva na área de estudo.

5.6.3.9 Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Interior

O concelho da Covilhã e do Fundão integra-se na área abrangida pelo PROF do Centro Interior (PROF CI) (Portaria nº55/2019 – DR nº29/2019, Série I de 11 de fevereiro), instrumento que enquadra e estabelece normas de uso, ocupação, utilização e ordenamento florestal, por forma a promover e garantir a produção de bens e serviços e o desenvolvimento sustentado destes espaços. O PROF CI, deve compatibilizar-se com os planos regionais de ordenamento do território, devendo os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) e os Planos Especiais de Ordenamento do Território (PEOT) integrar nos seus regulamentos as orientações estratégicas florestais constantes no mesmo, em particular no âmbito da ocupação, uso e transformação do solo nos espaços florestais.

O projeto em análise integra-se na sub-região homogénea da Cova da Beira. De acordo com o n.º 1 do art. 19.º do PROF CI, nesta sub-região deverá ser privilegiada a função geral de produção, a função geral de proteção e a função geral de silvopastorícia, caça e pesca nas águas interiores. A fim de prosseguir com as referidas funções, são estabelecidas normas técnicas a aplicar ao planeamento florestal, presentes no Anexo I do Regulamento do PROF CI.

Nesta sub-região homogénea deverão ser privilegiadas as seguintes espécies vegetais: i) Aveleira (*Corylus avellana*); ii) Carvalho-português (*Quercus faginea*); iii) Carvalho-alvarinho (*Quercus robur*); iv) Carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*); v) Castanheiro (*Castanea sativa*); vi) Cerejeira-brava (*Prunus avium*); vii) Eucalipto (*Eucalyptus globulus*); viii) Lódão-bastardo (*Celtis australis*); ix) Medronheiro (*Arbutus unedo*); x) Nogueira-preta (*Juglans nigra*); xi) Pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*); xii) Pinheiro-insigne (*Pinus radiata*); xiii) Pseudotsuga (*Pseudotsuga menziesii*); xiv) Sobreiro (*Quercus suber*); e outras espécies a privilegiar: i) Azevinho (*Ilex aquifolium*); ii) Azinheira (*Quercus rotundifolia*); iii) Carvalho-americano (*Quercus rubra*); iv) Cedro-do-Oregon



(*Chamaecyparis lawsoniana*); v) Freixo (*Fraxinus angustifolia*); vi) Pinheiro larício (*Pinus nigra*); vii) Pinheiro-silvestre (*Pinus sylvestris*); viii) Pinheiro-manso (*Pinus pinea*).

É de salientar, que a área de estudo é atravessada por um corredor ecológico que acompanha a ribeira de Ximassas e o rio Zêzere. Estes corredores são os mais importantes a nível de conectividade e as intervenções, a efetuar, devem respeitar as normas de silvicultura e gestão para estes espaços, identificadas no Capítulo E, do documento estratégico do PROF e no Anexo I da Portaria nº55/2019, de 11 de fevereiro.

5.6.4 Metodologia

5.6.4.1 Flora e vegetação

Para a caracterização da Flora, da Vegetação e dos Habitats, efetuaram-se levantamentos de campo utilizando o método dos quadrados complementado com transectos em áreas de vegetação mais densa e linhas de água. Foram amostrados os diferentes tipos de vegetação encontrados e percorrida a totalidade da área estudada. Os trabalhos de campo decorreram nas datas: 7 de fevereiro, 13, 14 e 15 de março, 22, 23, 24, 25 e 26 de maio e 19, 20, 21, 22 e 23 de junho de 2023, e tiveram como objetivo a caracterização das comunidades vegetais presentes e a identificação do património florístico.

A identificação e o mapeamento das unidades de vegetação e dos tipos de habitat foram elaborados com base nos inventários por ponto, nos dados recolhidos no terreno e, na interpretação das fotografias aéreas disponíveis.

A análise do elenco florístico, que resulta dos dados recolhidos no campo, permitiu sumarizar as espécies vegetais com estatuto biogeográfico (endemismos lusitânicos e ibéricos) e as espécies abrangidas por legislação, designadamente o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, na sua redação atual (transpõe a Diretiva Habitats); Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho (relativo à proteção do Sobreiro e da Azinheira); Convenção de CITES (Decreto n.º 50/80, de 23 de julho - aprovação da Convenção de Washington; Decreto-Lei n.º 114/90, de 5 de abril - regulamenta a aplicação da Convenção em Portugal; Portaria n.º 352/92, de 19 de novembro; Decreto-Lei n.º 121/2017, de 20 de setembro – estabelece as medidas necessárias ao seu cumprimento e aplicação em território nacional); Decreto-Lei nº 92/2019, de 10 de julho (relativo às Espécies não indígenas da Flora e da Fauna). Este exercício permite realçar as espécies vegetais mais relevantes para conservação.

Os dados recolhidos no decorrer dos levantamentos florísticos, foram sujeitos a uma análise fitossociológica com recurso a bibliografia especializada. Esta análise permitiu efetuar a classificação dos agrupamentos vegetais em presença. Seguidamente efetuou-se a respetiva correspondência desses agrupamentos com os habitats classificados de acordo com o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, na sua redação atual. Da análise referida e do exercício de fotointerpretação resulta a cartografia dos tipos de habitat e comunidades vegetais digitalizada à escala 1:1000.

Deste modo, foi avaliada a importância de cada uma das comunidades vegetais (específicas de determinado habitat) na área estudada, sendo esta uma etapa fundamental para a identificação de áreas sensíveis.



5.6.4.2 Fauna

A detetabilidade das espécies da fauna é muito variável, podendo ser nalguns casos muito difícil. Tal ocorre devido às características biológicas, ecológicas e morfológicas (e.g.: atividade diária e/ou sazonal, densidade, detetabilidade, fenologia, entre outras) de cada espécie.

A metodologia utilizada na caracterização da fauna da área em análise baseou-se essencialmente em pesquisa bibliográfica complementada com prospeções de campo (para identificação dos principais biótopos e inventariação de espécies presentes), e na avaliação da importância das zoocenoses.

A recolha de informação bibliográfica e cartográfica teve como referência a quadrícula UTM 10x10 km (PE14 e PE24) que englobam a área de estudo. Assim, foi realizada uma compilação de informação sobre a distribuição da fauna potencial para a região, tendo em conta os biótopos existentes na área de estudo e sua envolvente. Deste exercício resultou o elenco faunístico potencial. As diferentes fontes consultadas encontram-se identificadas seguidamente.

Seguidamente foram realizados trabalhos de campo entre janeiro e julho de 2023, que incluíram amostragens direcionadas quer a grupos faunísticos, quer a espécies alvo, potenciais na área de estudo e referenciados no Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, na sua redação atual, nomeadamente: *Lucanus cervus*, *Geomalacus maculosus*, lepidópteros, mexilhões de rio, fauna piscícola, herpetofauna (anfíbios e répteis), aves (e.g. melro-d'água) e mamíferos (aquáticos, terrestres e voadores).

Na Figura 93, Figura 94 e Figura 95 é apresentada a distribuição dos locais de amostragem na área de estudo. No **Anexo XVI - Locais de Amostragem** podem ser consultadas as localizações de cada estação de amostragem.

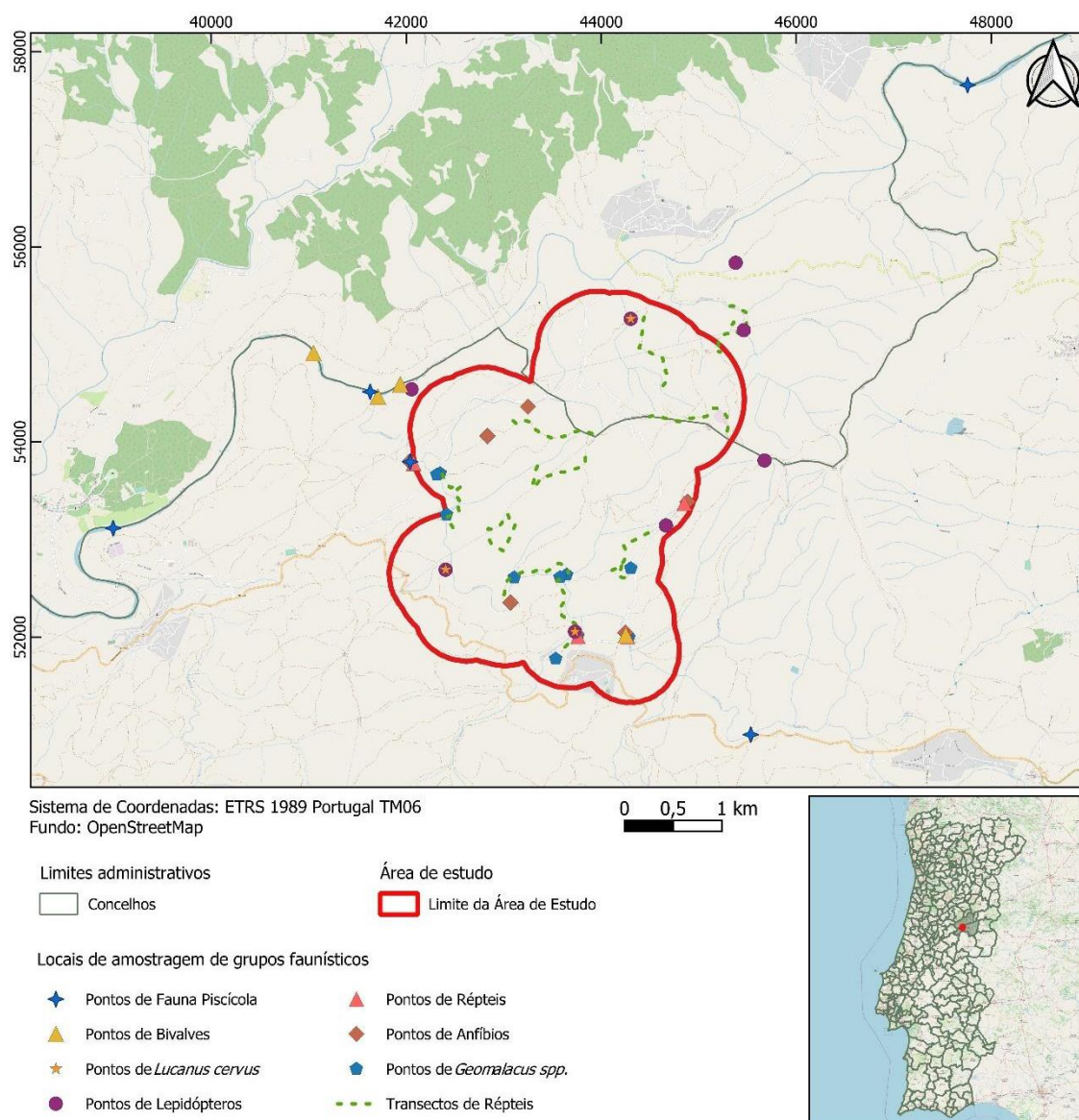


Figura 93 - Locais de amostragem de lepidópteros, *Lucanus cervus*, *Geomolacus maculosus*, bivalves, fauna piscícola, anfíbios e répteis.

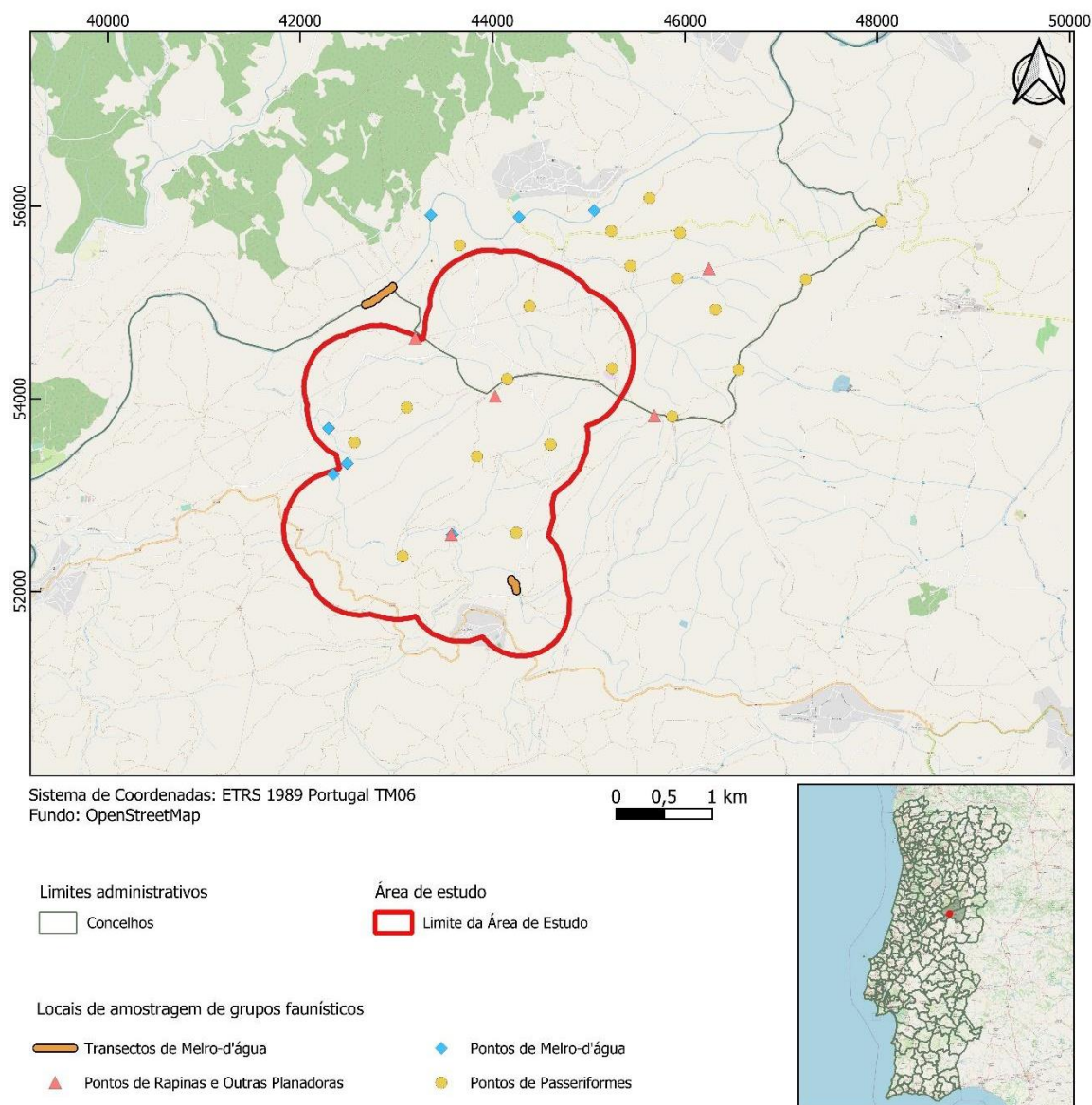


Figura 94 - Locais de amostragem de aves.

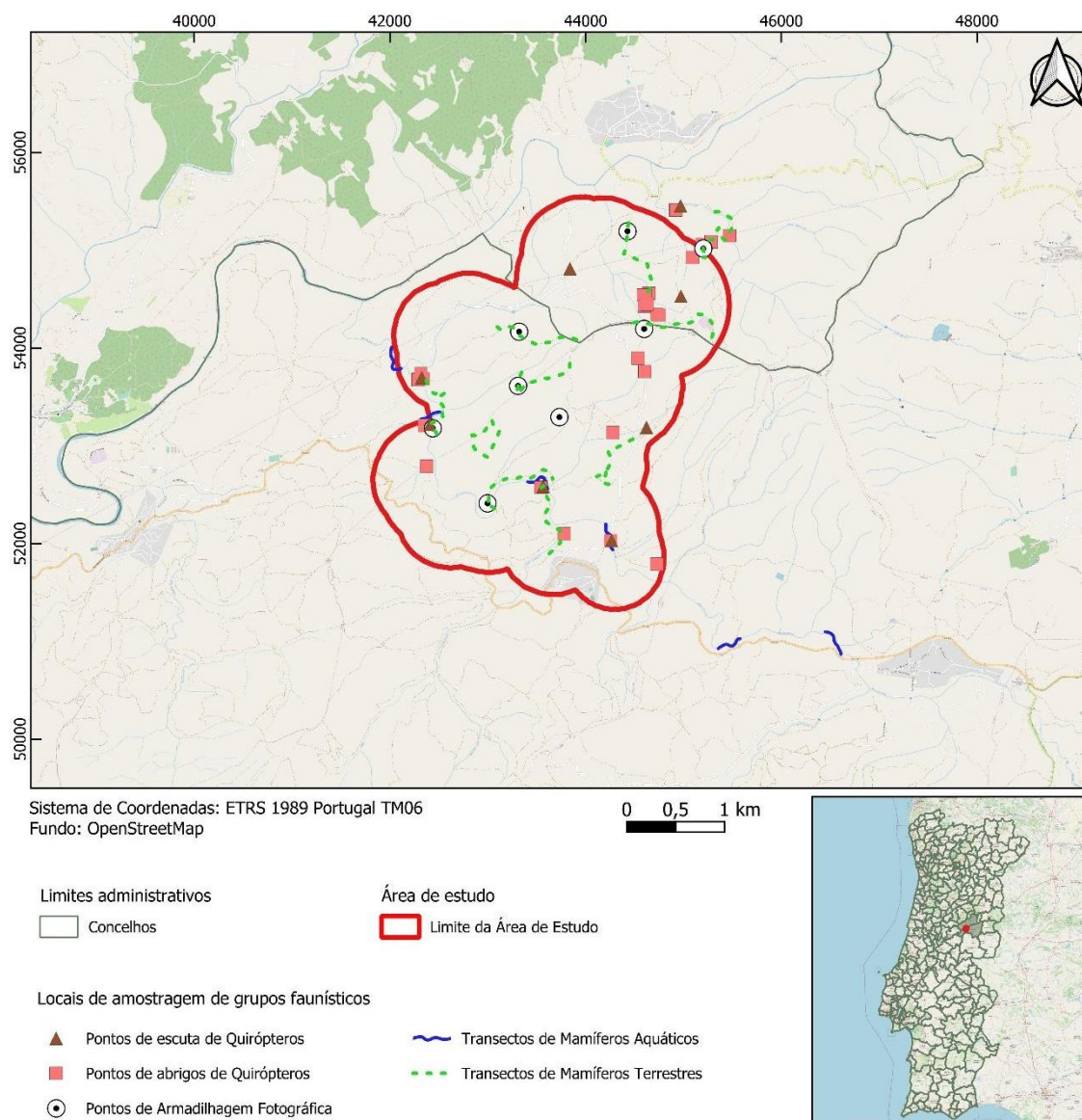


Figura 95 - Locais de amostragem de mamíferos

Lucanus cervus

Para localizar as potenciais populações de *Lucanus cervus* foram realizadas visitas de campo ao anoitecer em três dos pontos de amostragem definidos (P1, P7 e P4) e foi efetuada a procura ativa de indivíduos da espécie, durante 30 minutos, por dois técnicos especialistas. Foram realizadas 2 campanhas de amostragem no total (Quadro 48).

A amostragem de *Lucanus cervus* concentrou-se nos pontos que apresentavam um habitat mais favorável à presença da espécie, tendo em conta especialmente a presença de árvores de grande porte dos géneros *Quercus* spp. (na área de estudo apenas *Quercus suber* e *Quercus pyrenaica*), *Salix* spp. e *Fraxinus* spp, e também na época mais propícia à observação de adultos no Norte de Portugal continental (que é o mês de junho).

Quadro 48 - Descrição das metodologias implementadas e datas das campanhas de amostragem realizadas

Tipo de prospeção	Descrição da metodologia	Campanhas de amostragem
Pontos de observação de <i>Lucanus cervus</i>	Realização de 3 pontos de observação com a duração de 30 minutos em área com habitat potencial para ocorrência de <i>Lucanus cervus</i>	14 e 15 de junho 22 e 23 de junho

Geomalacus maculosus

Para a recolha de informação de distribuição das espécies de *Geomalacus maculosus* potencialmente ocorrentes na área de estudo foi consultada a informação disponível do Livro Vermelho dos Invertebrados de Portugal Continental (<http://vinvertebrados.pt/especies-protegidas/geomalacus-maculosus/>) e a ficha de caracterização da espécie que integra o Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (<https://www.icnf.pt/api/file/doc/9893a43af088a379>).

O trabalho de campo contemplou a realização de duas campanhas de prospeção noturna das espécies de *Geomalacus maculosus*, ambas realizadas durante o período de inverno (Quadro 49). A prospeção foi efetuada durante o período noturno, sendo direcionada a ambientes terrestres húmidos, tais como pedras, muros de pedra ou árvores antigas cobertos com líquenes e musgos, sendo o coberto arbóreo, quando presente, dominado por castanheiros e carvalhos. A prospeção teve a duração mínima de 20 minutos em cada local de amostragem.

Quadro 49 - Descrição das metodologias implementadas e datas das campanhas de amostragem realizadas

Tipo de prospeção	Descrição da metodologia	Campanhas de amostragem
Pontos de prospeção de <i>Geomalacus maculosus</i>	Realização de 10 pontos de prospeção de indivíduos de <i>Geomalacus maculosus</i>	30 de janeiro 14 de março

Lepidópteros

Para a inventariação e caracterização das comunidades de borboletas diurnas (Ordem *Lepidoptera*, Grupo *Rhopalocera*) foi consultada a obra “As Borboletas de Portugal” (Maravalhas, 2003). No que se refere ao trabalho de campo, para a inventariação e caracterização das comunidades de borboletas diurnas que ocorrem na área de estudo, foi realizada uma amostragem em 8 pontos definidos dentro da área de estudo. Os pontos abrangeram a maior diversidade possível de coberto vegetal e diversidade de habitats presentes na área de estudo.

Com origem em cada um dos 8 pontos, foram realizados percursos para inventário de borboletas diurnas, por dois técnicos especialistas. Durante 30 minutos, cada investigador efetuou o registo de todos os indivíduos adultos das diferentes espécies de borboletas que observou ao longo do seu percurso, até 5 metros para cada lado. Foram realizadas 3 campanhas de amostragem no total (Quadro 50). De referir ainda que as campanhas de amostragem apenas se realizaram quando as condições meteorológicas se encontravam adequadas à amostragem de insetos adultos dos grupos-alvo: ausência de precipitação, temperaturas acima dos 15°C e vento fraco.

Em cada uma das campanhas, e durante toda a permanência dos técnicos na área de estudo, foram também realizados o inventário e a recolha (quando necessário) de todos os insetos observados (incluindo borboletas nos estádios imaturos), fora do tempo (30 minutos) e da área dos percursos da amostragem.

Quadro 50 - Descrição das metodologias implementadas e datas das campanhas de amostragem realizadas

Tipo de prospeção	Descrição da metodologia	Campanhas de amostragem
-------------------	--------------------------	-------------------------



Pontos de prospeção de borboletas diurnas

Realização de 8 pontos de deteção, por dois técnicos, com a duração de 30 minutos

13 a 15 de maio
14 e 15 de junho
22 e 23 de junho

Mexilhões de rio

Para a recolha de informação de distribuição das espécies de bivalves de água doce potencialmente ocorrentes na área de estudo foi consultado o Atlas dos Bivalves de Água Doce em Portugal Continental (Reis, 2006).

A área de estudo é atravessada por uma linha de água, a ribeira de Ximassas e encontra-se junto ao rio Zêzere. A inventariação de bivalves de água doce ocorreu em 4 estações de amostragem, 2 localizadas na ribeira de Ximassas e duas no rio Zêzere.

Em cada ponto de amostragem foi realizada a prospeção por dois técnicos, tendo-se percorrido o rio durante um mínimo de 30 minutos por ponto, utilizando a técnica de *snorkel* (Quadro 51).

Quadro 51 - Descrição das metodologias implementadas e datas das campanhas de amostragem realizadas

Tipo de prospeção	Descrição da metodologia	Campanhas de amostragem
Pontos de prospeção de bivalves de água doce	Prospeção de bivalves de água doce em 4 locais de amostragem, com a duração mínima de 30 minutos, utilizando a técnica de <i>snorkel</i>	15 de junho

Fauna piscícola

Para a recolha de informação de distribuição das espécies de fauna piscícola potencialmente ocorrentes na área de estudo foi consultado o Guia dos Peixes de Água Doce e Migradores de Portugal Continental (Collares-Pereira *et al.*, 2021).

A área de estudo abrange uma linha de água, a ribeira de Ximassas (PT05TEJ0772) e encontra-se junto ao rio Zêzere (PT05TEJ0785). A inventariação da fauna piscícola ocorreu em 5 estações de amostragem (Quadro 52). As estações foram amostradas uma vez, sendo que as duas localizadas na ribeira de Ximassas foram monitorizadas no dia 15 de maio e as restantes, localizadas no rio Zêzere, entre os dias 12 e 14 de junho.

Foi seguido o estabelecido no protocolo de amostragem publicado pela Autoridade Nacional da Água no âmbito da implementação da DQA em Portugal (INAG, 2008b), que visa caracterizar a composição específica, abundância e estrutura dimensional da fauna piscícola. A pesca elétrica foi o método de captura utilizado, tendo-se ajustado o tipo de corrente elétrica aos valores de condutividade da água.

Quadro 52 - Descrição das metodologias implementadas e datas das campanhas de amostragem realizadas

Tipo de prospeção	Descrição da metodologia	Campanhas de amostragem
Pontos de prospeção de bivalves de água doce	Prospeção de bivalves de água doce em 4 locais de amostragem, com a duração mínima de 30 minutos, utilizando a técnica de <i>snorkel</i>	15 de junho

Herpetofauna

No que diz respeito à herpetofauna, para recolha de informação de distribuição das espécies potencialmente ocorrentes na área de estudo, foi consultado o Atlas dos Anfíbios e Répteis de

Portugal (Loureiro *et al.*, 2010), assim como a informação disponibilizada pelo ICNF, no âmbito do Relatório Nacional Sobre a Implementação da Diretiva Habitats (2013-2018; ICNF, 2020).

Relativamente ao trabalho de campo, foram efetuadas prospeções entre os dias 22 e 26 de maio. Foram alvo de prospeção, através de pontos de observação, os locais com rochas expostas, zonas de matos e muros de pedra, para deteção de répteis com hábitos mais terrestres, e também locais com água ou com alguma humidade, para deteção de anfíbios e de répteis com hábitos aquáticos (Quadro 53). Nos corpos de água presentes, lagoas e charcas, sempre que a profundidade o permitiu, foi utilizado um camaroeiro para amostragem de anfíbios, sobretudo direcionadas à deteção de fases larvares. Foram também realizados transectos de prospeção de répteis em simultâneo com os trabalhos direcionados aos mamíferos terrestres. Foram ainda recolhidos dados de observações ocasionais de répteis e anfíbios durante a realização dos trabalhos direcionados aos restantes grupos da fauna.

Quadro 53 - Descrição das metodologias implementadas e datas das campanhas de amostragem realizadas

Tipo de prospeção	Descrição da metodologia	Campanhas de amostragem
Pontos de amostragem de anfíbios	Realização de 7 pontos de escuta e observação de anfíbios com a realização de camaroeiradas para captura de indivíduos	22 a 26 de maio
Pontos de prospeção de répteis	Realização de 4 pontos de observação de répteis, com prospeção de muros de pedra e zonas rochosas expostas	22 a 26 de maio
Transectos de prospeção de répteis	Realização de 10 transectos de observação de répteis com a extensão de 1000m	22 a 24 de maio

Aves

Para a recolha de informação de distribuição das espécies de aves potencialmente ocorrentes na área de estudo foram consultados o Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (Equipa Atlas, 2008), o Atlas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal 2011-2013 (Equipa Atlas, 2018), o Guia de Aves – Guia de campo das aves de Portugal e Europa (Svensson *et al.*, 2012), o livro Aves Exóticas que nidificam em Portugal Continental (Matias, 2002) e o Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats e informação geográfica associada (ICNF, 2013; ICNF, 2020). Foi também consultado o portal “*ebird*”, para verificar a eventual ocorrência de algumas espécies de carácter mais irregular. Para complementar a avaliação do uso que estas espécies fazem do espaço, foi consultado o livro Aves de Portugal - Ornitologia do território continental (Catry *et al.*, 2010). Consultou-se ainda o Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica (ICNB, 2008; ICNF, 2019) e o Manual para a monitorização de impactes de linhas de muito alta tensão (CIBIO, 2020), bem como a informação geográfica associada.

O trabalho de campo ocorreu entre fevereiro e junho, tendo sido realizados pontos e transectos de observação de aves distribuídos pelos principais biótopos presentes (Quadro 54). Foram ainda recolhidos dados de observações ocasionais de aves durante a realização dos trabalhos direcionados aos restantes grupos da fauna.

Quadro 54 - Descrição das metodologias implementadas e datas das campanhas de amostragem realizadas

Tipo de prospeção	Descrição da metodologia	Campanhas de amostragem
Pontos de observação de passeriformes	Realização de 20 pontos de escuta e observação de aves em geral com a duração de 10 minutos	22 e 23 de fevereiro 15 e 16 de junho
Transectos de prospeção de melro-d'água	Realização de 2 transectos (300m cada) para observação de melro-d'água, 1 no rio Zêzere e 1 na ribeira de Ximassas	22 a 24 de fevereiro 15 de junho
Pontos de observação de melro-d'água	Realização de 7 pontos de observação de melro-d'água com a duração de 30 minutos	22 a 24 de fevereiro 13 a 16 de junho
Pontos de observação de aves planadoras	Realização de 5 pontos de observação de aves planadoras com a duração de 60 minutos	21 a 23 de fevereiro 23 e 24 de maio 13 a 15 de junho
Prospeção de ninhos de cegonha-preta	Realização de pontos de observação com a duração de 60 minutos e prospeção de potenciais ninhos em toda a área de estudo	22 a 26 de maio

Mamíferos

Para a recolha de informação de distribuição sobre as espécies de mamíferos potencialmente ocorrentes na área de estudo, assim como para uma melhor preparação dos levantamentos de campo, foram consultados o Atlas de Mamíferos de Portugal (Bencatel *et al.*, 2019), o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias *et al.*, 2023), o Atlas dos Morcegos de Portugal Continental (Rainho *et al.*, 2013), o Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas (Palmeirim & Rodrigues, 1992) e ainda a informação disponibilizada pelo ICNF, no âmbito do Relatório Nacional Sobre a Implementação da Diretiva Habitats e informação geográfica associada (ICNF, 2013; ICNF, 2020). Para verificação da possível existência de abrigos de morcegos na área de estudo, consultou-se ainda o Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica e à informação geográfica associada (ICNB, 2008; ICNF, 2019).

Para a amostragem de mamíferos terrestres não voadores foram empregues duas metodologias: transectos e armadilhagem fotográfica. Os transectos foram realizados a pé, em 10 percursos de extensão de 1000 metros, tanto na área de estudo como na sua envolvente. Estes tiveram como objetivo a deteção e identificação de indivíduos e dos seus indícios de presença, tais como dejetos ou pegadas. Relativamente à amostragem fotográfica, refira-se que foram colocadas 8 câmaras fotográficas na área do projeto e envolvente, em caminhos rurais existentes, em locais que apresentavam condições para a sua instalação. Foram realizadas 2 campanhas de colocação de câmaras de armadilhagem fotográfica, com um período mínimo de 30 dias de colocação. Foram usadas câmaras de armadilhagem fotográfica Bushnell, tendo as imagens sido recolhidas e armazenadas em cartões de memória SD ou MicroSD. As câmaras foram fixadas a árvores com correias e cabos adequados a uma altura máxima de 0,5 m, sendo programadas para a sua ativação ocorrer devido ao movimento de animais ou outros objetos que entrem no seu raio de deteção, tendo o tempo de resposta (disparo) inferior a 0,6 segundos.

No que diz respeito aos mamíferos voadores (quirópteros) foram efetuadas 4 campanhas em 8 pontos de escuta (gravação de vocalizações) localizados na área de estudo e envolvente, entre os meses de março e junho. Para o registo das gravações recorreu-se ao detetor de ultrassons EchoMeter Touch 2 da Wildlife acoustics. A amostragem de morcegos através das gravações teve início 30 minutos após o pôr-do-sol, prolongando-se pelos 120 minutos seguintes. Desta forma, pretendeu-se assegurar que o período de amostragem coincidissem com o pico de alimentação dos morcegos e que findasse antes que a abundância de insetos comesse a diminuir, de forma a reduzir os efeitos da variação de atividade que ocorre numa noite. Cada ponto de escuta/gravação teve a duração de 10 minutos.

A principal vantagem da utilização de emissões sonoras para identificação de morcegos é a de ser um método não invasivo, sendo por isso bastante empregue em estudos desta natureza. Porém, existem algumas limitações na utilização deste método de estudo, em particular as que estão relacionadas com a detetabilidade (algumas espécies emitem sinais de baixa detetabilidade – como os morcegos-orelhudos *Plecotus* sp. ou morcego-negro *Barbastella barbastellus* – ou frequências muito elevadas – como os morcegos-de-ferradura *Rhinolophus* sp. – logo, facilmente dissipáveis, o que dificulta a sua deteção) e com a identificação (há espécies com vocalizações idênticas – como o morcego-rato-grande *Myotis myotis* e o morcego-rato-pequeno *Myotis blythii*, por exemplo – o que impossibilita a sua distinção através de emissões sonoras).

Relativamente às dificuldades com a identificação, referidas anteriormente, foram adotados os seguintes complexos aquando da não identificação até ao epíteto específico de cada contacto:

- *Myotis myotis* e *Myotis blythii* são virtualmente indistinguíveis pelo que são agrupados;
- O morcego de Bechstein *Myotis bechsteinii*, o morcego-de-franja-do-sul *M. escaleraei*, o morcego-lanudo *M. emarginatus*, o morcego-de-bigodes *M. mystacinus* e o morcego-d'água *M. daubentonii* são geralmente difíceis de distinguir, pelo que sempre que não foi possível a identificação até ao restritivo específico se agrupam como *Myotis* spp pequenos;
- O morcego-anão *Pipistrellus pipistrellus* e o morcego-pigmeu *Pipistrellus pygmaeus* são identificados como um grupo, sempre que as características das ecolocalizações de cada espécie se sobrepuseram. Algumas das ecolocalizações com FmaxE superior a 53kHz, semelhantes a *P. pygmaeus*, podem ainda pertencer à espécie morcego-de-peluche *Miniopterus schreibersii*;
- O morcego-hortelão-escuro *Eptesicus serotinus* e o morcego-hortelão-claro *Eptesicus isabellinus* são apresentados como um complexo, uma vez que não se conseguem distinguir. Este género apresenta uma considerável plasticidade nas suas ecolocalizações e, em muitos casos, os seus chamamentos são semelhantes aos do Morcego-arborícola-pequeno *Nyctalus leisleri*, pelo que, sempre que existiram dúvidas, as espécies foram agrupadas;
- O morcego-orelhudo-castanho *Plecotus auritus* e o morcego-orelhudo-cinzento *Plecotus austriacus* são espécies sussurrantes que apresentam ecolocalizações indistinguíveis, pelo que são agrupadas.

Ainda em relação aos mamíferos voadores (quirópteros) refira-se que foi efetuada a prospeção de abrigos potenciais na área de estudo e envolvente próxima, em três campanhas distintas, Hibernação, Primavera e Reprodução. Foram prospetados e identificados todos os abrigos com o potencial de albergar morcegos, sendo visitados com o intuito de observar e identificar as espécies que neles pudessem ocorrer. Assim, foram visitadas casas agrícolas abandonadas ou outras estruturas similares com potencial, pontes, e as antigas galerias mineiras das minas da Argemela. Todos os indivíduos observados foram contabilizados e identificados até à espécie ou género, sempre que possível. Importa salientar a ocorrência de um Abrigo de Importância Nacional na área

de projeto, sendo este as antigas galerias mineiras da Argemela. Neste sentido, e com o objetivo de obter informação sobre dados de temperatura e humidade neste abrigo, foram instalados 4 sensores HOBO MX2301A da Onset nas galerias da mina da Argemela.

Relativamente à amostragem de mamíferos aquáticos foram realizados transectos de prospeção. Os transectos foram realizados a pé ao longo da linha de água, em 6 troços de extensão de 300 metros (perfazendo um total de 1,8 km percorridos), localizados ao longo da ribeira de Ximassas. Estes tiveram como objetivo a deteção e identificação de lontra *Lutra lutra* e de toupeira-de-água *Galemys pyrenaicus*, bem como dos seus indícios de presença, tais como dejetos ou pegadas. No Quadro 55 apresenta-se um sumário das metodologias aplicadas na amostragem de mamíferos e os períodos em que decorreram as campanhas.

Quadro 55 - Descrição das metodologias implementadas e datas das campanhas de amostragem realizadas.

Tipo de prospeção	Descrição da metodologia	Campanhas de amostragem
Transectos de mamíferos terrestres	Realização de 10 transectos de prospeção de indícios de presença de 1000 metros	31 de janeiro a 2 de fevereiro 22 a 24 de maio
Armadiilhagem fotográfica	Colocação de câmaras de armadiilhagem fotográfica em 8 locais com a duração mínima de 30 dias	31 de janeiro a 14 de março 18 de abril a 24 de maio
Pontos de escuta de quirópteros	Realização de 8 pontos de escuta de quirópteros com a duração de 10 minutos	14 de março 18 de abril 24 de maio 14 de junho
Visita a abrigos de quirópteros	Realização de visita a abrigos de 24 potenciais abrigos de morcegos	31 de janeiro a 2 de fevereiro e 13 de março 12 a 14 de junho
Transectos de mamíferos aquáticos	Realização de 6 transectos de prospeção de indícios de presença de 300 metros ao longo da ribeira de Ximassas	15 de junho

5.6.4.3 Critérios de Avaliação das Zoocenoses

A avaliação da importância das comunidades de vertebrados da área de estudo baseou-se em três critérios:

- a) Avaliação da contribuição da área de estudo para a conservação das espécies: neste âmbito, é dada particular importância à presença de espécies com Estatuto de Conservação Nacional e Internacional (Cabral *et al.*, 2006; Magalhães *et al.*, 2023; Mathias *et al.*, 2023; IUCN, 2023) com grau de ameaça (Vulnerável “VU”, Em Perigo “EN”, ou Criticamente em Perigo “CR”), de distribuição geográfica restrita e incluídas nos Diplomas que se seguem:
 - Anexos da Convenção CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (Decreto n.º 50/80, de 23 de julho - aprovação da Convenção de Washington; Decreto-Lei n.º 114/90 de 5 de abril, Anexos I, II e III - regulamenta a aplicação da Convenção em Portugal; Portaria n.º 352/92, de 19 de novembro; Decreto-Lei n.º 121/2017, de 20 de setembro – estabelece as medidas necessárias ao seu cumprimento e aplicação em território nacional);

- Anexos das Convenções de Bona - Convenção sobre a Conservação das Espécies Migratórias Pertencentes à Fauna Selvagem (ratificada pelo Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de outubro);
 - Anexos das Convenções de Berna – Convenção Relativa à Proteção da Vida Selvagem e do Ambiente natural na Europa (ratificada por Portugal pelo Decreto-Lei n.º 95/81, de 23 de julho regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de setembro);
 - Anexos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, que revê a transposição para Portugal da Diretiva Aves (Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril, alterada pelas Diretivas n.º 91/244/CE, da Comissão, de 6 de março, 94/24/CE, do Conselho, de 8 de junho, e 97/49/CE, da Comissão, de 29 de junho) e da Diretiva Habitats (Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio, com as alterações que lhe foram introduzidas pela Diretiva n.º 97/62/CE, do Conselho, de 27 de outubro);
- b) Avaliação do valor cinegético das comunidades presentes (Anexo D do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro);
- c) Avaliação segundo a sua fenologia.

5.6.4.4 Qualidade ecológica das águas superficiais

No âmbito do presente estudo foram monitorizados os elementos físico-químicos de suporte, hidromorfológicos e biológicos apresentados no Quadro 56 e Quadro 57, com o objetivo de estabelecer a situação de referência para a Qualidade da Água Superficial.

As metodologias específicas foram aplicadas em total concordância com os protocolos de amostragem e análise para os elementos biológicos e hidromorfológicos publicados pela Autoridade Nacional da Água (ANA). A avaliação da qualidade ecológica foi efetuada de acordo com os critérios estabelecidos pela mesma autoridade, ou com base em atualizações destes critérios, podendo as descrições das metodologias e critérios de qualidade ser consultados seguidamente.

A classificação final de cada local de amostragem é realizada de acordo com o princípio “one out, all out”, ou seja, as classes de qualidade associadas ao estado ecológico são determinadas pelo elemento de qualidade que apresente a pior classificação, ou seja, pelo elemento mais afetado pela atividade humana (ANA, 2021).

As estações de amostragem localizam-se nas massas de água PT05TEJ0771 (FP03, FP04 e FP05) e PT05TEJ0772 (FP01 e FP02), que se enquadram no tipo abiótico (INAG, 2008a) Rios do Norte de Média-Grande Dimensão ($N1 > 100 \text{ km}^2$) e Rios do Norte de Pequena Dimensão ($N1 \leq 100 \text{ km}^2$), respetivamente. Para ambos são consideradas as fronteiras de qualidade do Agrupamento Norte. Na Figura 96 pode-se consultar a localização das estações de amostragem na área de estudo e na Figura 93, Figura 94 e Figura 95 é apresentada a distribuição dos locais de amostragem na área de estudo. No **Anexo XVI** pode-se consultar as coordenadas e características das mesmas.

Quadro 56 - Elementos e parâmetros monitorizados e índices aplicados.

Categoria	Elemento	Parâmetro
Químicos e Físico-Químicos	Condições térmicas	Temperatura (°C)
	Condições de oxigenação	Taxa de saturação em oxigénio (%)
		Oxigénio dissolvido (mg/l)
		Carência bioquímica de oxigénio (mg/L O ₂)

Categoria	Elemento	Parâmetro
		Carência química de oxigénio (mg/L O ₂)
	Salinidade	Condutividade elétrica (µS/cm a 20°C)
	Transparência	Sólidos suspensos totais (mg/L)
		Cor (mg/L Pt-Co)
		Turvação (UNT)
	Estado de acidificação	pH
		Alcalinidade
		Dureza
	Condições relativas aos nutrientes	Amónia (mg/L N)
		Nitratos (mg/L NO ₃)
		Nitritos (mg/L NO ₂)
		Azoto total (mg/L N)
		Fosfatos (mg/L P ₂ O ₅)
		Fósforo total (mg/L)
		Sílica (mg/L SiO ₂)
Hidromorfológicos	Regime hidrológico (Condições de escoamento)	River Habitat Survey (<i>índice HQA</i>)
	Condições morfológicas	River Habitat Survey (<i>índice HQA</i>)
	Continuidade do rio	River Habitat Survey (<i>índice HMS</i>)
Biológicos	Fitobentos	Índice de Poluossensibilidade Específica (IPS)
	Macrófitos	Índice Biológico de Macrófitos de Rio (IBMR)
	Macroinvertebrados Bentónicos	Índice Português de Invertebrados Norte (IPTIN)
	Fauna Piscícola	Índice Piscícola de Integridade Biótica de Portugal Continental (F-IBIP)

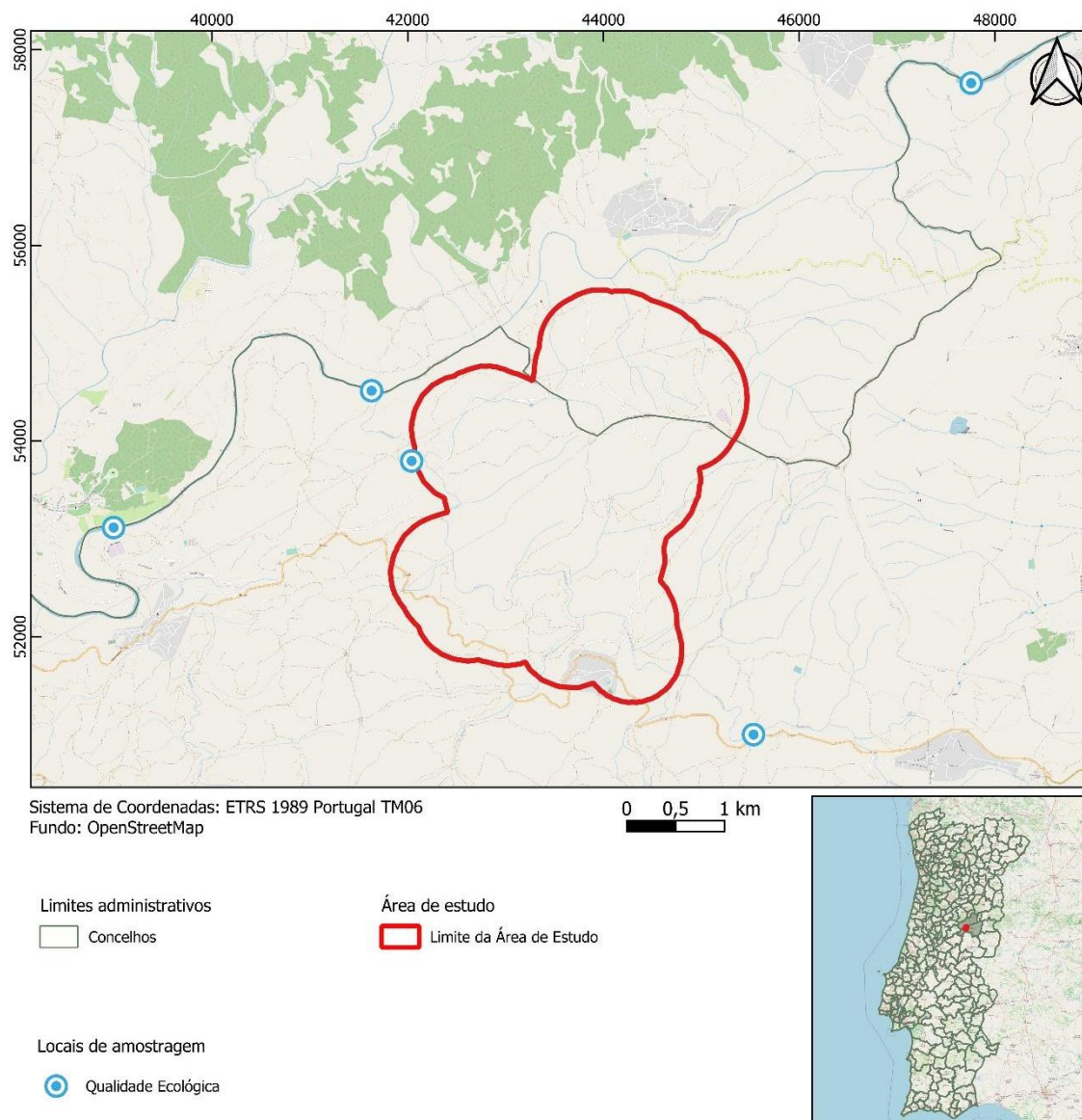


Figura 96 - Locais de amostragem para a avaliação da qualidade ecológica

Elementos físico-químicos de suporte

No que respeita à execução da campanha de monitorização dos elementos físico-químicos de suporte, foram analisados os parâmetros previstos no Quadro 57.

As colheitas das amostras foram efetuadas pelos técnicos do laboratório BIOGERM. Para proceder à colheita das amostras utilizaram-se equipamentos e recipientes adequados, conforme definido em procedimento pelo laboratório. Os recipientes utilizados são preparados com reagentes específicos para individualização e fixação de parâmetros a determinar em laboratório.

A colheita das amostras foi realizada a partir da margem do curso de água, com recurso a vara extensível ou frasco de mergulho. As amostras foram colhidas a cerca de 30 cm abaixo da superfície ou no meio da massa de água entre a superfície e o fundo do curso de água.

Aquando da colheita de amostras, foram analisados os parâmetros previstos para determinação *in situ*. Foram registados os dados referentes a essas medições, a localização georreferenciada dos

pontos, as condições atmosféricas verificadas e identificados outros aspetos relevantes existentes no local de amostragem.

As amostras foram recolhidas em recipientes adequados e transportadas, devidamente acondicionados, em viaturas refrigeradas, para o laboratório de análises da BIOGERM.

Os resultados das amostragens dos elementos físico-químicos foram confrontados com os critérios oficiais para o Bom Estado (APA, 2021; Quadro 57). De realçar que os critérios para o Bom Estado definidos pelos limiares indicados no Quadro 57 aplicam-se à média anual das amostras recolhidas, sendo de referir que apenas foram realizadas as campanhas de inverno e primavera. De referir ainda que, de acordo com o Decreto-Lei n.º 83/2011, quando, numa amostra determinada, as quantidades das mensuradas físico-químicas forem inferiores ao LQ (Limite de Quantificação), o cálculo dos valores médios para os resultados das medições é obtido através da fixação em metade do valor do LQ em causa.

Importa ainda considerar que os parâmetros sólidos suspensos totais, condutividade e temperatura são integrados na avaliação da qualidade dos elementos físico-químicos gerais de forma complementar, sendo apenas considerados como penalizadores quando a qualidade inferior a Bom é igualmente verificada para outro dos parâmetros apresentados no Quadro 57.

Relativamente aos parâmetros condutividade e temperatura não foi ainda estabelecido o limiar para a classe de qualidade Excelente. Contudo, caso os restantes parâmetros físico-químicos gerais atinjam esse resultado, a massa de água deve ser classificada como Excelente no que respeita a este grupo de elementos.

Quadro 57 - Valores limite para o Bom Estado Ecológico para os parâmetros físico-químicos para os tipos de rio N1≤100 km2 e N1>100 km2, ambos do Agrupamento Norte (APA, 2021).

Grupo de parâmetros	Parâmetro	Unidades	Agrupamento Norte	
			Excelente / Bom	Bom / Razoável
Condições relativas a nutrientes	Fósforo Total	mg P/l	0,05	0,1
	Fosfatos	mg PO ₄ /l	0,1	0,2
	Azoto Total	mg N/l	1	4,5
	Azoto Amoniacal	mg NH ₄ /l	0,2	0,4
	Nitrato	mg NO ₃ /l	5	10
	Nitritos	mg NO ₂ /l	0,01	0,2
	Sólidos Suspensos Totais	mg/l	12,5	25
Condições de oxigenação	Carência Bioquímica em Oxigénio aos 5 dias (CBO ₅)	mg O ₂ /l	3	4
	Oxigénio Dissolvido	mg O ₂ /l	8,0-12,0	6
	Taxa de saturação em Oxigénio	% O ₂	80 - 115	70 - 125
Estado de acidificação	pH	escala de Sorensen	6,5-8,5	6,0 - 9,0
Condições térmicas	Temperatura	°C	--	6,5 - 25,5
Salinidade	Condutividade	µS/cm	--	250

Elementos Hidromorfológicos

A amostragem dos elementos hidromorfológicos envolveu a aplicação do método River Habitat Survey (RHS).

O RHS é um método semi-objetivo, de fácil aplicação no campo, que tem como objetivo avaliar a qualidade e estado de conservação dos habitats fluviais a partir da sua hidromorfologia e estrutura da vegetação ribeirinha e aquática (EA, 2003; Raven *et al.*, 1997). No âmbito da DQA, o RHS é utilizado como indicador para avaliar a qualidade dos seguintes componentes dos elementos hidromorfológicos:

- Regime Hidrológico - condições de escoamento (diversidade de tipos de escoamento);
- Condições morfológicas - estrutura e substrato do leito, bem como da estrutura da zona ripícola;
- Continuidade do Rio.

O método visa recolher informação que permita avaliar a riqueza, raridade, diversidade e naturalidade do habitat fluvial e o grau de artificialização com origem antrópica. O recenseamento da informação, essencialmente realizado *in loco*, é efetuado ao longo de um setor de amostragem de 500 m de comprimento de canal fluvial, por 50 m de cada margem. A recolha é efetuada a duas escalas distintas (para maior detalhe ver INAG, 2009):

- Em 10 transectos transversais ao rio - spot-checks -, distanciados 50 m entre si. Nos spot-checks a informação recolhida é referente a substratos predominantes do leito e margens, tipo de corrente, modificações de leito e margens, estrutura de vegetação no talude e margens, usos do solo nas margens, tipos de vegetação no leito e características naturais e artificiais do habitat;
- Em contínuo, denominada de sweep-up, em que se recolhe informação relativa à totalidade do setor. No sweep-up, para além da avaliação dessas características à escala do setor, são também caracterizadas: a forma predominante do vale, o perfil das margens e a extensão da estrutura ripícola e estruturas associadas, e recolhidas algumas métricas do canal fluvial.
- Esta informação é utilizada para classificar a qualidade hidromorfológica dos troços fluviais, avaliando o grau de artificialização e qualidade do habitat.

A informação recolhida no campo foi introduzida numa base de dados de RHS (RAPID3.0; Davy-Bowker *et al.* 2017), que gera outputs da avaliação hidromorfológica do troço, calculando dois índices que traduzem, respetivamente, a qualidade do habitat e o grau de artificialização do setor:

- Habitat Quality Assessment (HQA versão 2.1) - avalia a riqueza, raridade, diversidade e naturalidade da estrutura física do sistema fluvial, sendo composto por 9 sub-índices alusivos a diferentes aspetos da qualidade do habitat (Quadro 58) que conjugam a informação dos spot-checks e do sweep-up, os quais são somados para obter um valor de qualidade do setor que varia entre Excelente e Bom ou Inferior. Esse valor é contextualizado na tipologia do rio (INAG, I.P. 2008a), sendo o valor de fronteira entre estas classes de qualidade para os “Rios do Norte de Pequena Dimensão” de 46 (APA, 2021).
- Habitat Modification Score (HMS, versão 2003) - Avalia diferentes tipologias de artificialização (Quadro 59), utilizando informações recolhidas às duas escalas referidas anteriormente, que são quantificadas separadamente e posteriormente somadas para se obter o valor final de HMS. O HMS permite classificar os rios portugueses em 5 categorias de artificialização, em que apenas a primeira categoria é compatível com uma qualidade Excelente (APA, 2021).

A classificação final da qualidade hidromorfológica é a pior classificação de qualidade obtida pelos dois índices, variando entre as classes de qualidade de Excelente e Bom ou Inferior (Quadro 60). No entanto, a interpretação dos resultados dos índices e da qualidade obtida tem de ser feita com alguma precaução, dado que a metodologia e os índices foram desenvolvidos para o contexto hidrológico do Reino Unido.

Quadro 58 - Sub-índices do Habitat Quality Assessment (HQA).

Código sub-índice HQA	Descrição sub-índice HQA
HQA_TE	Tipo de escoamento
HQA_SL	Substrato do leito
HQA_AL	Atributos do leito
HQA_AM	Atributos das margens
HQA_EVM	Estrutura da vegetação Marginal
HQA_VA	Vegetação aquática
HQA_OSM	Ocupação do solo numa faixa de largura de 50 metros ao longo das margens
HQA_PDA	Presença e distribuição das árvores ao longo das margens e características associadas
HQA_CEI	Características de especial interesse

Quadro 59 - Tipologias de artificialização avaliadas pelo Habitat Modification Score (HMS).

Código tipo de artificialização	
CUL	Culverts
AML	Artificialização das margens e leito
RML	Reseccionamento das margens e do leito
BAM	Bermas artificiais e margens “sobre-elevadas”
ABD	Açudes, barragens & dispositivos para desvio de água
PON	Pontes
PMA	Pisoteio das margens
PAV	Passagens a vau
EDD	Estruturas de descarga direta e deflectores

Quadro 60 - Fronteiras de qualidade dos índices HQA e HMS, aplicáveis em rios (APA, 2021).

Tipo nacional	Índice	
	HQA	HMS
Rios do Norte de Média-Grande Dimensão (N1>100 km ²)	> 60	≤ 16
Rios do Norte de Pequena Dimensão (N1≤100 km ²)	> 68	≤ 16

Elementos Biológicos – Fitobentos

As técnicas utilizadas na amostragem do elemento Fitobentos seguiram o estabelecido, pelo ex-INAG, I.P. (atual APA, I.P.), no Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Diretiva Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para os fitobentos – diatomáceas (INAG, 2008c).

De acordo com o protocolo em cada estação de amostragem foi selecionado, preferencialmente, um setor de amostragem com cerca de 50 m de extensão de rio, com substrato grosseiro (blocos, pedras ou cascalho), fluxo turbulento, e de luminosidade semelhante e elevada, tendo sido evitados, sempre que possível, os locais ensombrados, bem como as zonas sem corrente ou com corrente muito elevada.

No processo de fixação da amostra foi utilizado uma solução de Lugol (33%). As amostras recolhidas foram guardadas em local escuro e fresco até ao início do processamento e identificação em laboratório. Estas foram tratadas em acordo total com os procedimentos descritos no Protocolo de amostragem e análise para os Fitobentos – Diatomáceas (INAG, 2008c). No que respeita ao processamento laboratorial, foi seguido o método do ácido nítrico para a oxidação da matéria orgânica (INAG, 2008c). Procedeu-se ao estudo das comunidades de diatomáceas até à categoria taxonómica mais baixa possível – nível de espécie e/ou categorias infra-específicas – recorrendo a diversas floras, nomeadamente às de Germain (1981), Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a & 1991b), assim como ao manual do Índice Biologique Diatomées (Prygiel & Coste, 2000). Para a tipologia de massa de água e enquadramento geográfico da área de estudo foi adotado o Índice de Poluossensibilidade Específica (IPS), podendo-se consultar no Quadro 61 os valores de referência e os valores das classes de qualidade para o tipo de rio em que se enquadram as estações de monitorização. De referir ainda que este parâmetro foi amostrado uma única vez durante a primavera.

Quadro 61 - Valores de referência e fronteiras de qualidade do IPS, aplicáveis em rios (APA, 2021).

Tipo nacional	Valor de referência	Excelente / Bom	Bom / Razoável	Razoável / Mediocre	Mediocre / Mau
Rios do Norte de Média-Grande Dimensão (N1>100 km ²)	19,00	0,970	0,730	0,490	0,240
Rios do Norte de Pequena Dimensão (N1≤100 km ²)	19,00	0,970	0,730	0,490	0,240

Elementos Biológicos – Macrófitos

A amostragem dos macrófitos foi efetuada seguindo as orientações gerais do protocolo de amostragem e análise para os macrófitos (APA, 2017a). Em cada estação o inventário florístico foi baseado na percentagem de cobertura de cada espécie relativamente ao total da área amostrada numa unidade longitudinal de 100 m, incluindo o leito emerso e submerso. A atribuição da cobertura superficial de cada espécie no troço foi determinada imaginando os indivíduos de cada táxon agrupados numa mesma área, numa das extremidades da secção de amostragem, de modo a facilitar a estimativa da área percentual.

Espécimes desconhecidos ou de difícil identificação foram recolhidos e identificados em herbário. Além da caracterização geral da vegetação dos locais amostrados, os dados biológicos foram utilizados para determinação do índice normativo definido pela APA, o Índice Biológico de Macrófitos de Rios, IBMR utilizando a plataforma de cálculo disponibilizada pela APA (<http://www.isa.ulisboa.pt/proj/ibmr/>; APA, 2017b).

O IBMR (no original *Indice Biologique Macrophytique en Rivière*, Haury *et al.*, 2006) foi desenvolvido para detetar poluição orgânica e para caracterizar e monitorizar o estado trófico no âmbito da DQA. Este índice foi adotado como método oficial pela França, Itália, Grécia, Espanha e Chipre para rios mediterrânicos.

O sistema de avaliação do IBMR baseia-se na ocorrência e abundância no meio aquático e zonas de contacto com este, de espécies indicadoras do estado trófico, em secções com área mínima de 50 m². Para além das espécies indicadoras, o inventário das outras espécies macrofíticas presentes contribui para o cálculo do índice.

Em valores absolutos, o IBMR varia entre 0 e 20, correspondendo os valores mais elevados a situações de oligotrofia (superior a 14), enquanto as águas muito eutróficas apresentam valores inferiores a 8. Os valores de IBMR em EQR (*Ecological Quality Ratio*) para a classificação do nível trófico estão representados no Quadro 62.

Quadro 62 - Valores de referência e fronteiras de qualidade do índice IBMR, aplicáveis em rios (APA, 2021).

Tipo nacional	Valor de referência	Excelente / Bom	Bom / Razoável	Razoável / Mediocre	Mediocre / Mau
Rios do Norte de Média-Grande Dimensão (N1>100 km ²)	12,68	0,920	0,690	0,460	0,230
Rios do Norte de Pequena Dimensão (N1≤100 km ²)	12,68	0,920	0,690	0,460	0,230

Para atribuição da confiança à classificação obtida para este elemento de qualidade são considerados os critérios indicados no Quadro 63.

Quadro 63 - Níveis de confiança associados ao índice IBMR (APA, 2021).

Níveis de confiança		Critério
1	Muito elevada	Resultados concordantes e com nível de confiança 2, em mais de 1 local ou mais de 1 campanha por MA
2	Elevada	Mais de 9 taxa indicadores
3	Média	6 a 8 taxa indicadores
4	Baixa	4 a 5 taxa indicadores

Níveis de confiança		Critério
5	Muito baixa	1 a 3 <i>taxa</i> indicadores ou resultados obtidos mais de 2 meses para além da época de amostragem

Elementos Biológicos - Macroinvertebrados bentónicos

Os macroinvertebrados bentónicos foram amostrados em conformidade com o Protocolo de amostragem e análise para os macroinvertebrados bentónicos (INAG, 2008d), pelo método de *kick sampling* ou *kick and sweep*, com recurso a uma rede de mão. Foram tomados alguns cuidados adicionais, particularmente na captura de *taxa* que habitam à superfície da massa de água (e.g. Gerridae, Gyrinidae) e na lavagem e raspagem de pedras ou blocos do substrato, de forma a libertar os organismos com maior capacidade de fixação. Ainda no campo, as amostras crivadas foram depositadas no interior de frascos plásticos estanques de 2 L e preservadas em álcool comercial (96%).

O processamento laboratorial consistiu numa fase prévia de lavagem e crivagem, com posterior triagem e junção dos exemplares por grandes grupos. De seguida, foi realizada a sua identificação com o auxílio de lupa binocular e/ou microscópio estereoscópico. A identificação foi realizada com o apoio de chaves dicotómicas apropriadas (e.g. Tachet *et al.*, 1981; 2010), até ao nível taxonómico da família na generalidade dos *taxa* e classe no caso particular dos Oligochaeta.

Para avaliação da qualidade biológica foi aplicado o Índice Português de Invertebrados do Norte (IPTI_N), o qual resulta do somatório de cinco métricas ponderadas que caracterizam diferentes aspetos da comunidade de macroinvertebrados, encontrando-se descrito em Ferreira *et al.* (2008) e APA (2021). De forma complementar, foi efetuada uma caracterização da comunidade através da análise da abundância, riqueza taxonómica e estrutura trófica (baseado nos principais grupos funcionais). O IPTI_N foi calculado recorrendo à aplicação AMIIB@ e a determinação dos descritores associados à estrutura trófica foi realizada recorrendo à aplicação ASTERICS com ligeiras adaptações (Quadro 64).

Quadro 64 - Grupos tróficos utilizados na análise da estrutura das comunidades de macroinvertebrados bentónicos nas estações de amostragem (adaptado a partir dos resultados fornecidos pelo programa ASTERICS - AQEM/STAR)

Grupo Trófico fornecido pelo programa ASTERICS	Agrupamento de Grupos Tróficos utilizado no relatório
Gatherers/Collectors	Coletores de Depósito
Active filter feeders	Coletores Filtradores
Passive filter feeders	
Shredders	Detritívoros
Grazers and scrapers	Fitófagos e Raspadores
Miners	Outras Categorias Tróficas
Xylophagous taxa	
Other Feeding Types	

Predators	Predadores e Parasitas
Parasites	
No data available	Sem Informação

Este parâmetro foi amostrado uma única vez durante a primavera. No Quadro 65 são apresentados os valores de referência e os valores das classes de qualidade para o tipo de rio em que se enquadram as estações de monitorização.

Quadro 65 - Valores de referência e fronteiras de qualidade do índice IPTIN, aplicáveis em rios (APA, 2021).

Tipo nacional	Valor de referência	Excelente / Bom	Bom / Razoável	Razoável / Mediocre	Mediocre / Mau
Rios do Norte de Média-Grande Dimensão (N1>100 km ²)	1,00	0,880	0,676	0,440	0,220
Rios do Norte de Pequena Dimensão (N1≤100 km ²)	1,02	0,870	0,678	0,440	0,220

Elementos Biológicos - Fauna Piscícola

O método de amostragem da fauna piscícola seguiu o estabelecido no protocolo de amostragem publicado pela Autoridade Nacional da Água no âmbito da implementação da DQA em Portugal (INAG, 2008b), que visa caracterizar a composição específica, abundância e estrutura etária.

A pesca elétrica foi o método de captura utilizado, recorrendo a um equipamento Hans Grassl ELT60II GI Honda GXV50, tendo-se ajustado o tipo de corrente elétrica aos valores de condutividade da água. Em todas as estações a pesca foi conduzida vadeando o rio de jusante para montante com recurso a uma vara de pesca. Durante a amostragem foi assegurado o bem-estar dos exemplares capturados que foram depositados, em função do seu número, em baldes ou tanques de acondicionamento munidos de oxigenadores portáteis.

Os indivíduos capturados foram identificados, sempre que possível, até à espécie e medidos com o auxílio de um ictiómetro. De acordo com o protocolo de amostragem os indivíduos com tamanho inferior a 40 mm apenas foram contabilizados, e no caso dos restantes indivíduos foi medido o comprimento numa subamostra de 50 indivíduos considerada representativa. Os exemplares de espécies autóctones foram posteriormente restituídos à água nas imediações dos locais de captura. Os espécimes não nativos foram suprimidos de acordo com as indicações do Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas.

Os dados recolhidos durante as amostragens foram analisados através de uma abordagem clássica ao nível da comunidade, avaliando a sua composição específica, numérica e dimensional, nomeadamente com a análise da abundância, da densidade, da Captura por Unidade de Esforço – CPUE e da raridade das espécies capturadas. De salientar que o cálculo do CPUE permite uma padronização do índice de abundância entre cada estação de monitorização e ano de amostragem, para cada espécie e classe dimensional.

A análise da estrutura dimensional consistiu no cálculo de frequência de ocorrência de cada classe de tamanho por estação, para as espécies com um número de indivíduos capturados superior a 15.

A frequência de cada classe de tamanho superior a 40 mm foi extrapolada para o número total de indivíduos a partir das proporções verificadas na subamostra de 50 indivíduos.

Os dados recolhidos foram também utilizados para efetuar a avaliação da qualidade biológica. Em Portugal o índice oficial para avaliação da qualidade biológica com base na comunidade piscícola é o F-IBIP (Índice Piscícola de Integridade Biótica para Rios Vadeáveis de Portugal Continental) (INAG & AFN, 2012), aplicável apenas em rios vadeáveis.

A aplicação do F-IBIP pressupõe o enquadramento das estações de amostragem em agrupamentos piscícolas, para os quais é esperada uma estrutura de comunidade particular (Oliveira, 2010; Oliveira *et al.*, 2010). Neste contexto, as cinco estações de monitorização enquadram-se no Grupo 5: “Ciprinícola de Média Dimensão da Região Sul”.

O cálculo do F-IBIP é efetuado utilizando diferentes conjuntos de métricas, que refletem a estrutura da comunidade piscícola em termos de guildas ecológicas, considerando-se as que melhor traduzem a resposta à perturbação para cada agrupamento (INAG & AFN, 2012). O valor normalizado do índice é obtido através da média aritmética das métricas consideradas em cada agrupamento. Este é expresso sob a forma de rácio de qualidade ecológica variando entre 0, que corresponde a má qualidade, e 1, que corresponde a excelente qualidade (Quadro 66).

Quadro 66 - Fronteiras de qualidade do índice F-IBIP, aplicáveis em rios (APA, 2021).

Tipo nacional	Agrupamento piscícola	Excelente / Bom	Bom / Razoável	Razoável / Mediocre	Mediocre / Mau
Rios do Norte de Média-Grande Dimensão (N1>100 km2)	Ciprinícola de Média Dimensão da Região Sul	0,850	0,675	0,450	0,225
Rios do Norte de Pequena Dimensão (N1≤100 km2)		0,850	0,675	0,450	0,225

5.6.5 Flora e Vegetação

5.6.5.1 Elenco florístico e espécies RELAPE

Os dados recolhidos no decorrer do trabalho de campo permitiram inventariar na área de estudo 322 taxa, distribuídos por 75 famílias (**Anexo XVII - Elenco Florístico**).

Do total de espécies inventariadas, dezassete são endemismos ibéricos: *Carduus platypus subsp. platypus*; *Carex elata subsp. reuteriana*; *Centaurea langeana*; *Centaurea majus*; *Clematis campaniflora*; *Cytisus multiflorus*; *Digitalis thapsi*; *Echium rosulatum subsp. rosulatum*; *Galium broterianum*; *Myosotis stolonifera*; *Omphalodes nitida*; *Pterocephalidium diandrum*; *Ranunculus ollissiponensis*; *Salix salviifolia subsp. salviifolia*; *Sedum arenarium*; *Sedum pruinaum* e *Thapsia minor*. Não se observaram endemismos lusitânicos.

As duas espécies enquadradas nos anexos dos Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril (e suas posteriores alterações), designadamente no Anexo B-IV (*Narcissus triandrus*) e no Anexo B-V (*Ruscus aculeatus*), apesar de protegidas pela legislação, são espécies abundantes e de ampla distribuição no nosso território continental, com populações numerosas e estáveis.

Não se observaram espécies ameaçadas na área estudada, sendo que as espécies presentes consideradas na Lista Vermelha da Flora de Portugal Continental estão todas avaliadas na categoria

LC (Least Concern ou Pouco Preocupante) não correspondendo a qualquer grau de ameaça (Carapeto et al., 2020).

Estão também presentes na área de estudo, o sobreiro – *Quercus suber*, e a azinheira – *Quercus rotundifolia*, cuja presença é notória em área de encostas mais inclinadas e vales mais profundos. Estas espécies estão protegidas no nosso país pelo Decreto-Lei n.º 169/2001 de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho e foram alvo de um levantamento dirigido com a devida recolha de toda a informação necessária para a sua identificação e caracterização (vide: **Anexo XVIII - Relatório de Levantamento Arbóreo de Sobreiros e Azinheiras**).

5.6.5.2 Espécies exóticas e invasoras

Observaram-se espécies exóticas em diferentes pontos da área de estudo e, embora ainda não registem uma expressão considerável, o número de focos e a diversidade de espécies já merece atenção, dada a facilidade e rapidez com que se propagam.

Foram identificadas vinte e duas espécies exóticas, sendo que nove são espécies invasoras, listadas no Anexo II do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, nomeadamente: *Acacia dealbata*; *Ailanthus altissima*; *Arundo donax*; *Bidens frondosa*; *Conyza canadensis*; *Conyza sumatrensis*; *Eschscholzia californica*; *Paspalum paspalodes* e *Phytolacca americana*.

Das espécies invasoras elencadas, a mimosa - *Acacia dealbata* constitui a maior preocupação, sendo possível individualizar cartograficamente manchas desta espécie e registar a sua expressão global na área estudada (que é apresentada no capítulo 5.6.2).

A espécie exótica *Eucalyptus globulus*, embora não conste na referida legislação, é igualmente uma espécie invasora de acordo com os especialistas (Plantas invasoras em Portugal, 2020) e está plantada em diversas parcelas na área de estudo.

5.6.6 Levantamento de Sobreiros e Azinheiras

5.6.6.1 Introdução

O presente capítulo descreve o levantamento de sobreiros (*Quercus suber*) e de azinheiras (*Quercus rotundifolia*) realizado na área de implantação da Mina de Argemela, situada nas freguesias de Silhares, Lavacolhos, Castelejo e Telhado no concelho do Fundão e na União de Freguesias de Barco e Coutada, União de Freguesias de Casegas e Ourondo e da freguesia do Paúl, do concelho da Covilhã.

Neste âmbito serão apresentados os seguintes elementos:

1. Levantamento cartográfico de todos os exemplares de sobreiro (*Quercus suber*) e azinheiras (*Quercus rotundifolia*) com mais de 1 metro de altura, com referência ao respetivo ID, Perímetro à Altura do Peito (PAP) (cm), altura aproximada (m), raio da copa (m) e Estado Fitossanitário, localizados na área de implantação do Projeto Mineiro;
2. Cartografias em formato vetorial com georreferenciação dos sobreiros e azinheiras, e de Povoamentos de sobreiros e azinheiras, tal como previsto no Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, com as devidas alterações dadas pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho e pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro.

5.6.6.2 Levantamento de campo

Os levantamentos de campo foram realizados entre os dias 22 e 26 de maio, e, 19 e 23 de junho de 2023, por cinco técnicos. Estes percorreram a pé toda a área de implantação do projeto da Mina de Argemela e sua envolvente próxima, com o objetivo de registar todos os sobreiros e azinheiras presentes.

Para todos os exemplares de sobreiro/azinheira, com mais de um metro de altura, foi determinada a sua localização geográfica (através de georreferenciação) e registada a seguinte informação:

- ID;
- Nome da espécie;
- Perímetro à Altura do Peito (PAP) (cm);
- Altura aproximada (m);
- Raio da Copa (m);
- Estado Fitossanitário;
- Coordenadas geográficas.

5.6.6.3 Tratamento de dados

5.6.6.3.1 Distribuição de sobreiros e azinheiras

Os dados recolhidos em campo foram introduzidos numa base de dados SIG, com recurso a software QGIS (versão: 3.28.7 - Firenze), no sistema de coordenadas ETRS 1989 Portugal TM06. A cada exemplar foi associada toda a informação recolhida no campo, possibilitando a projeção de todos os elementos arbóreos levantados e o tratamento dos dados que permite, identificar e caracterizar os povoamentos e efetuar uma caracterização geral destas árvores presentes na área em análise.

5.6.6.3.2 Identificação de áreas de povoamento

Para determinar o porte dos sobreiros identificados foi utilizada a metodologia descrita no documento “METODOLOGIA PARA A DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE POVOAMENTOS DE SOBREIRO E /OU AZINHEIRA 1ª FASE”, do ICNF.

As medições dos PAP foram agrupadas de acordo com as classes do Quadro 67.

Quadro 67 - Classe de PAP

Classe	PAP
Classe 0	< 1m
Classe 1	> 1 m e 30 cm de PAP
Classe 2	≥ 30 cm PAP < 80 cm
Classe 3	≥ 80 cm PAP < 130 cm
Classe 4	≥ 130 cm

O raio da copa foi estimado a partir do PAP de acordo com a correlação apresentada no Quadro 68.

Quadro 68 - Correlação entre o PAP e o raio da copa

PAP (m)	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2
----------------	-----	-----	-----	-----	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---

Raio (m)	2	2,5	3	3,4	3,7	4	4,3	4,6	4,8	5,1	5,3	5,5	5,8	6	6,2
-----------------	---	-----	---	-----	-----	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----

Para os exemplares com PAP inferior a 60 cm, foi atribuído o valor de raio da copa: < 2 m.

Para a determinação da presença de áreas de povoamento e com base na informação georreferenciada, foi determinado um buffer de 10 metros de raio a partir do limite exterior da copa de cada árvore. Foram agrupadas todas as árvores cujos buffer se tocam, ou seja, todas as árvores cujas copas se distanciam a menos de 20 metros da copa de qualquer árvore, formando um polígono por cada conjunto de árvores.

Foi determinada a área de cada polígono, e excluídos os polígonos com área inferior a 0,5 hectares.

Para os polígonos com áreas iguais ou superiores a 0,5 hectares foi determinado o PAP médio das árvores abrangidas (média ponderada). Com base no PAP médio de cada polígono e no número de árvores nele existente, foram identificadas as condições para serem classificados como povoamento, com base nas densidades mínimas apresentadas no Quadro 69.

Quadro 69 - Número mínimo de árvores por hectare para formar povoamento

Classe	N.º de árvores mínimo
Classe 0	(não contam para a definição de povoamento)
Classe 1	50
Classe 2	30
Classe 3	20
Classe 4	10

5.6.6.3.3 Determinação do estado fitossanitário

A avaliação da desfolha foi baseada numa observação visual da totalidade da copa, considerada a partir do primeiro ramo bem estruturado, inclui zonas onde existem ramos mortos e não inclui rebentação adventícia (Sousa, E. et al. (sem data)). As classes de desfolha consideradas são as apresentadas no Quadro 70.

Quadro 70 - Classes de desfolha

Código	Classes	
00	- 10 % de	Sem danos
10	11 - 25 % de desfolha	Danos ligeiros
20	26 - 50 % de desfolha	Danos moderados
30	51 - 90 % de desfolha	Danos acentuados
40	> 90 % de desfolha	Danos muito acentuados
50	Árvore morta	-

A presença de danos foi classificada de acordo com o código de classes que se apresenta no Quadro 71.

Quadro 71 - Código de classes de danos

Código	Danos
--------	-------

1000	Destruição Completa	
1200		Morte
2000	Destruição Parcial	
2130		Supressão Parcial dos órgãos: Cortados

O dano em órgãos afetados foi classificado de acordo com o código de classes que se apresenta no Quadro 72.

Quadro 72 - Código das classes de órgãos afetados

Código	Classes	
10	Gomos	
20	Folhas / Agulhas	
30	Frutificação / Fruto	
40	Raminhos	
41		Casca
42		Entrecasco
43		Lenho
50	Ramos	
51		Casca
52		Entrecasco
53		Lenho
60	Tronco	
61		Casca
62		Entrecasco
63		Lenho
70	Raiz	

O estado fitossanitário de cada exemplar foi classificado, considerando todos os parâmetros metodológicos apresentados, nas quatro categorias seguintes:

- saudável (sem dano),
- médio (com desfolha entre 11 e 50 %, e/ou com algum dano parcial),
- mau (com desfolha superior a 50%, e/ou com dano total),
- morte.

5.6.6.3.4 Cartografia

A distribuição dos exemplares de sobreiros e azinheiras foi projetada em ambiente SIG, com recurso a software QGIS (versão: 3.28.7 - Firenze), no sistema de coordenadas ETRS 1989 Portugal TM06. A sua representação cartográfica permite obter quer a Planta de distribuição de sobreiros e azinheiras (apresentada na Figura 97), quer as áreas classificadas como povoamento de sobreiros e azinheiras apuradas de acordo com a metodologia expressa anteriormente, e que se encontram representadas na Planta de Povoamento Figura 98.

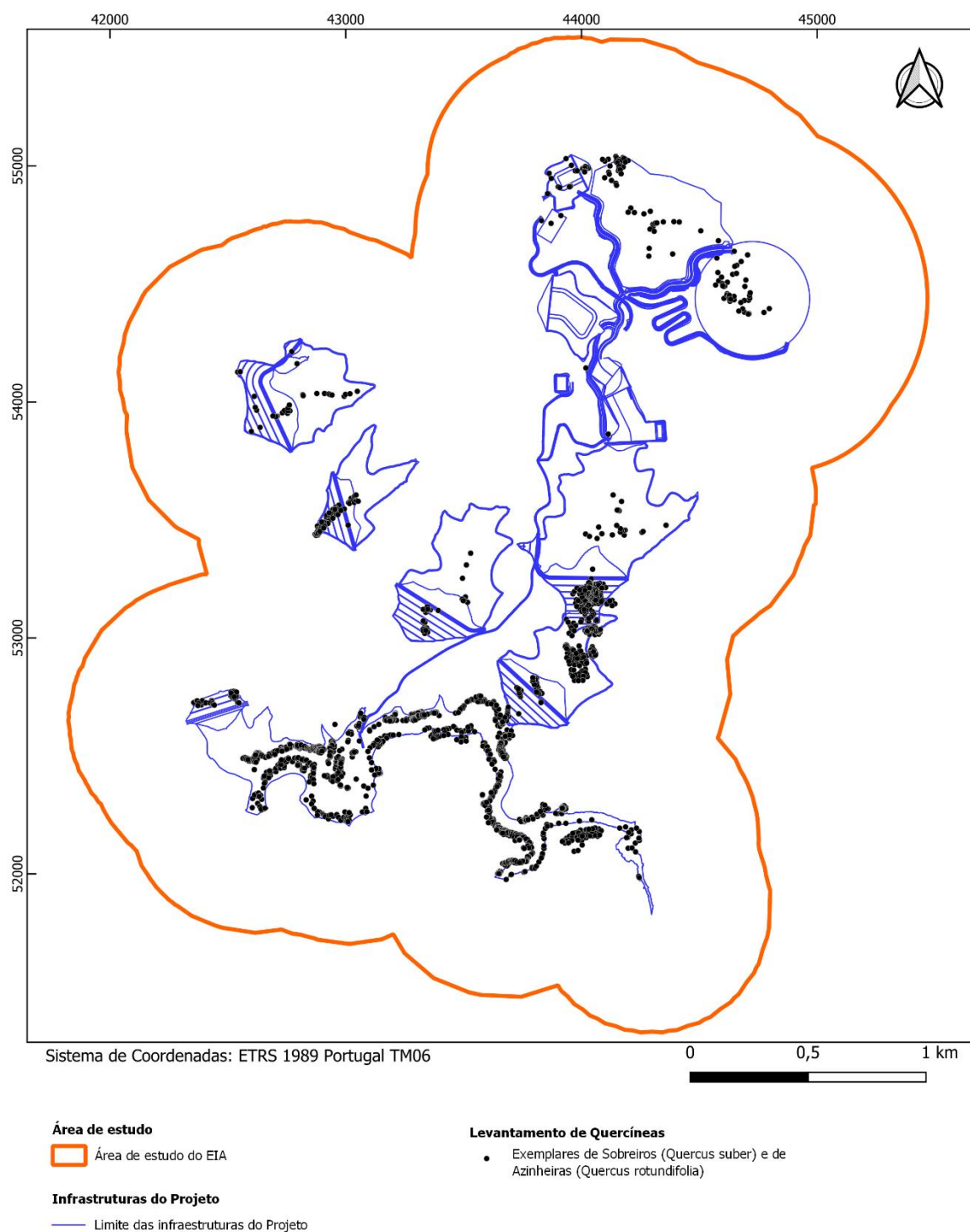


Figura 97 - Planta de distribuição de sobreiros e azinheiras

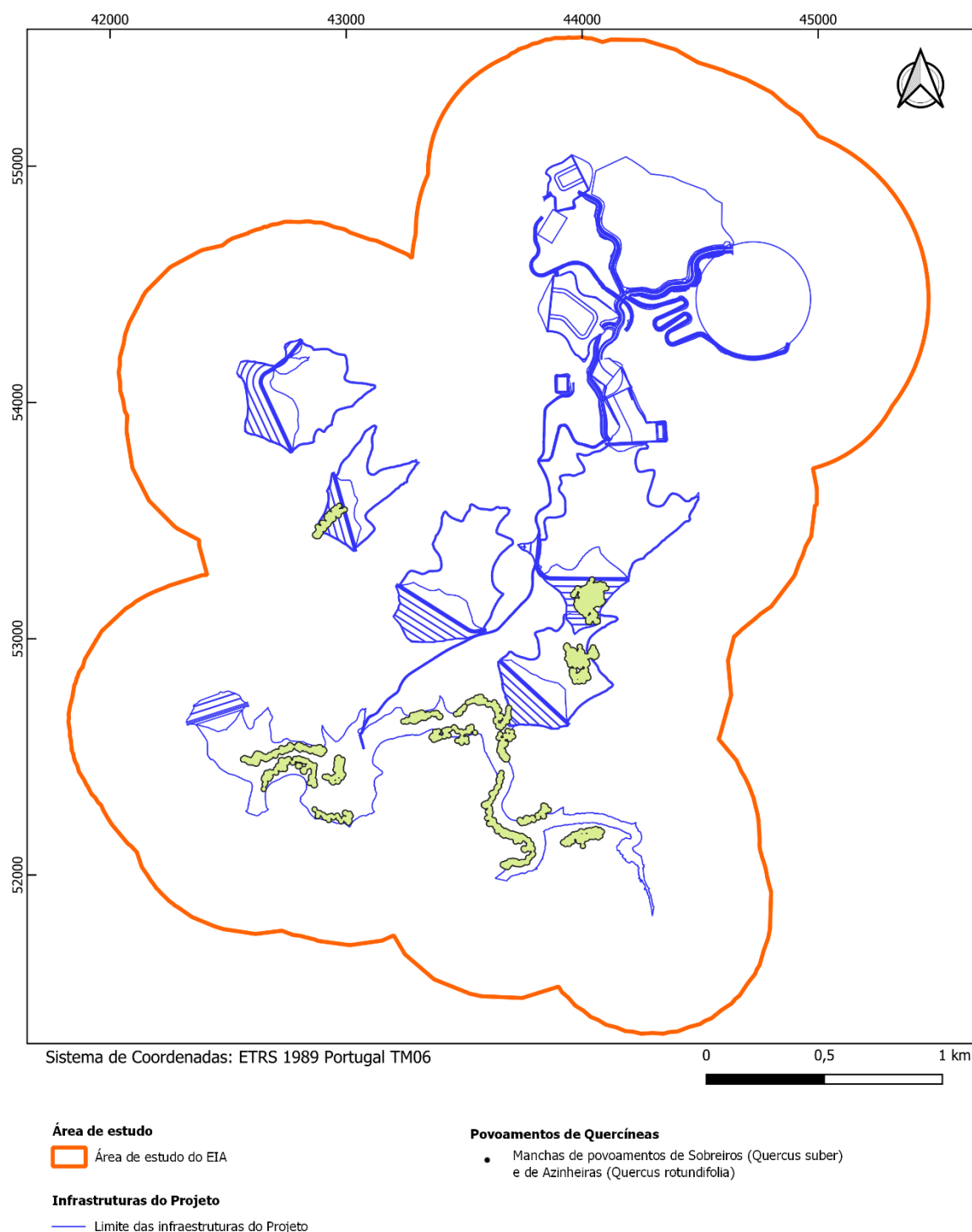


Figura 98 - Planta de Povoamento de sobreiros e azinheiras

5.6.6.4 Exemplos identificados

Os levantamentos efetuados permitiram efetuar um registo total de 2150 exemplares de sobreiros (*Quercus suber*) e de azinheiras (*Quercus rotundifolia*) identificados durante o levantamento de

campo, bem como toda a informação referente a cada uma destas quercíneas enquadráveis na legislação. A informação é apresentada em texto e em formato *shapefile*.

Assim, no **Anexo XIX - Levantamento Arbóreo de Sobreiros e Azinheiras**, constam todos os registos dos 2150 exemplares, respetivo número de identificação ID, o nome da espécie, as suas coordenadas decimais, no sistema ETRS 1989 Portugal TM06, o Perímetro à Altura do Peito (PAP) (m) e respetiva Classe de PAP, o raio da copa (m), a altura aproximada (m) e o estado fitossanitário.

No total, foram contabilizados: 542 sobreiros e 1608 azinheiras. Dos 2150 indivíduos, 853 (40%) apresentaram-se saudáveis, em 1265 indivíduos (59%) apresentaram um grau médio de dano/desfolha (entre 11-49% de dano/desfolha), 24 indivíduos (1%) apresentaram um estado de dano/desfolha mau (entre 50-99% de dano/desfolha) e 8 exemplares (<1%) estavam mortos.

O Quadro 73 apresenta um resumo dos dados registados durante o levantamento de campo.

Quadro 73 - Estado fitossanitário dos exemplares arbóreos identificados

Espécie	Saudável		Médio		Mau		Morto		Total
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	
<i>Q. suber</i>	135	25	390	72	12	2	5	0,9	542
<i>Q. rotundifolia</i>	718	45	875	54	12	0,75	3	0,2	1608
Global	853	40	1265	59	24	1	8	0,4	2150

5.6.6.5 Povoamentos identificados

Dentro da área de intervenção foram identificadas 14 áreas de povoamentos de *Quercus suber* e/ou *Quercus rotundifolia* Quadro 74. Esta área apresenta 14,68 hectares um total de 1453 indivíduos, pertencentes, em média, às classes mais baixas.

No quadro seguinte são apresentados os dados relativos à análise de povoamentos efetuada.

Quadro 74 - Apresentação dos resultados para a definição de povoamento de sobreiros/azinheiras

N.º da mancha	Área (ha)	Total de árvores	PAP médio (m)	Avaliação da mancha (Decreto-Lei n.º 169/2001, Alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004)	Incidência em áreas de produção florestal (Decreto-Lei n.º 11/2023, que altera o decreto-lei n.º 169/2001, artigo n.º 99)
1	0,53	45	0,40	POVOAMENTO Com um PAP médio de 0,40 m (Classe 2), são necessárias 30 árvores por hectare	SIM
2	0,60	90	0,27	POVOAMENTO Com um PAP médio de 0,27 m (Classe 1), são necessárias 50 árvores por hectare	Atualmente NÃO
3	0,60	41	0,16	POVOAMENTO Com um PAP médio de 0,16 m (Classe 1), são necessárias 50 árvores por hectare	SIM
4	0,63	62	0,34	POVOAMENTO Com um PAP médio de 0,34 m (Classe 2), são necessárias 30 árvores por hectare.	SIM
5	0,64	76	0,25	POVOAMENTO	NÃO

				Com um PAP médio de 0,25 m (Classe 1), são necessárias 50 árvores por hectare.	
6	0,76	63	0,29	POVOAMENTO Com um PAP médio de 0,29 m (Classe 1), são necessárias 50 árvores por hectare.	SIM
7	0,88	43	0,24	POVOAMENTO Com um PAP médio de 0,24 m (Classe 1), são necessárias 50 árvores por hectare.	SIM, parcialmente
8	0,91	51	0,12	POVOAMENTO Com um PAP médio de 0,12 m (Classe 1), são necessárias 50 árvores por hectare.	Atualmente NÃO
9	1,13	80	0,38	POVOAMENTO Com um PAP médio de 0,38 m (Classe 2), são necessárias 30 árvores por hectare.	Atualmente NÃO
10	1,29	223	0,47	POVOAMENTO Com um PAP médio de 0,47 m (Classe 2), são necessárias 30 árvores por hectare.	SIM, parcialmente
11	1,33	97	0,19	POVOAMENTO Com um PAP médio de 0,19 m (Classe 1), são necessárias 50 árvores por hectare.	SIM, parcialmente
12	1,54	116	0,36	POVOAMENTO Com um PAP médio de 0,36 m (Classe 2), são necessárias 30 árvores por hectare.	SIM
13	1,84	222	0,40	POVOAMENTO Com um PAP médio de 0,40 m (Classe 2), são necessárias 30 árvores por hectare.	SIM
14	2,01	244	0,19	POVOAMENTO Com um PAP médio de 0,19 m (Classe 1), são necessárias 50 árvores por hectare.	SIM, parcialmente
TOTAL	1453	-	-	-	

5.6.7 Vegetação e Habitats

5.6.7.1 Enquadramento biogeográfico

A unidade biogeográfica que representa, de grosso modo, a metade ocidental da Península Ibérica é a Superprovinça Mediterrânico-Iberoatlântica, que pertence à Sub-Região Mediterrânica Ocidental e à Região Mediterrânica. A área de estudo tem cinco dos catorze endemismos citados como exemplos da Superprovinça: *Clematis campaniflora*, *Cytisus grandiflorus*, *Genista falcata*, *Lavandula luisieri* e *Paeonia broteri*. Ao nível da vegetação, a Superprovinça possui várias combinações originais e endémicas. Entre bosques esclerofíticos, matagais e prados, a área de estudo conta com quatro (4) de entre os sete (7) agrupamentos citados: os bosques esclerofíticos

da aliança *Quercion broteroi* (sobreirais e azinhais), as orlas florestais e matagais de substituição do *Genistion floridae*, os matos: urzais / urzais-tojais do *Ericion umbellatae* e os arrelvados vivazes de *Agrostis castellana* da *Agrostietalia castellanae*. De entre as três tipologias de vegetação ripícola com composição original na citada zona, duas estão presentes, os salgueirais do *Salicion salviifoliae* e os amiais ripícolas do *Osmundo-Alnion*. A nível hierárquico inferior, a Província Luso-Extremadurense situa-se a sul e sudeste das serras da Malcata, Estrela, Açor e Lousã e a norte do barrocal algarvio, sendo uma área do interior. A parte litoral, incluindo as bacias inferiores do Tejo e Sado, as poções a oeste das serras de Grândola, Cercal, Espinhaço de Cão e Monchique e ainda a área a sul do Barrocal algarvio inclui-se na Província Gaditano-Onubo-Algarviense. A área de estudo pertence, mais pormenorizadamente, ao Sector Toledano-Tagano, que contém o Superdistrito Zezerense. Este, engloba algumas serras acima de 1000 metros de altitude: Gardunha, Muradal, Alvelos, Vermelha e Malcata, além do vale do Zêzere (Costa et. al., 1998).

O Superdistrito Zezerense situa-se no andar mesomediterrâneo sub-húmido, com o bosque climatófilo do sobreiral *Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis* e suas etapas de substituição ou subseriais: *Phillyreo-Arbutetum unedonis viburnetosum tini*, *Erico australis-Cistetum populifolii* e *Halimio ocymoidis-Ericetum umbellatae*, todas as quatro situações confirmadas em trabalho de campo. No horizonte mesomediterrânico superior de ombroclima sub-húmido a húmido, encontra-se o carvalhal de carvalho-negral, *Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae genistetosum falcatae*, a orla herbácea respetiva, *Vincetoxico nigri-Origanetum virentis* e o mato subserial, *Polygalo microphyllii-Cistetum populifolii* (Costa et. al., 1998). O carvalhal, sua orla florestal e mato de substituição foram apenas marginalmente registados sob a forma de pequenos fragmentos.

5.6.7.2 Unidades de vegetação e tipos de habitat

Os resultados da cartografia das unidades de vegetação presentes, bem como os diferentes tipos de habitat naturais classificados, deram origem aos diferentes mapeamentos que serão apresentados seguidamente.

A individualização das unidades de vegetação da área de estudo cartografada assemelha-se a uma carta de usos do solo, uma vez que as transformações observadas neste território são bastante apreciáveis. As diferentes unidades individualizadas incluem todas as comunidades vegetais presentes, vegetação espontânea e parcelas plantadas, assim como áreas transformadas para uso humano (por impermeabilização, construção, etc.). Nas unidades de vegetação correspondentes a manchas de vegetação espontânea, ocorrem habitats ou espaços de desenvolvimento de determinadas fitocenoses (e, por extrapolação, biocenoses) que são identificadas de forma individualizada, dentro de cada unidade de vegetação.

A cartografia apresentada (Figura 99) consiste no agrupamento de vários tipos de comunidades vegetais que ocorrem em mosaico numa determinada mancha. Constituíram-se cartograficamente 25 agrupamentos, 12 incluem pelo menos uma comunidade vegetal que configura habitat natural classificado.

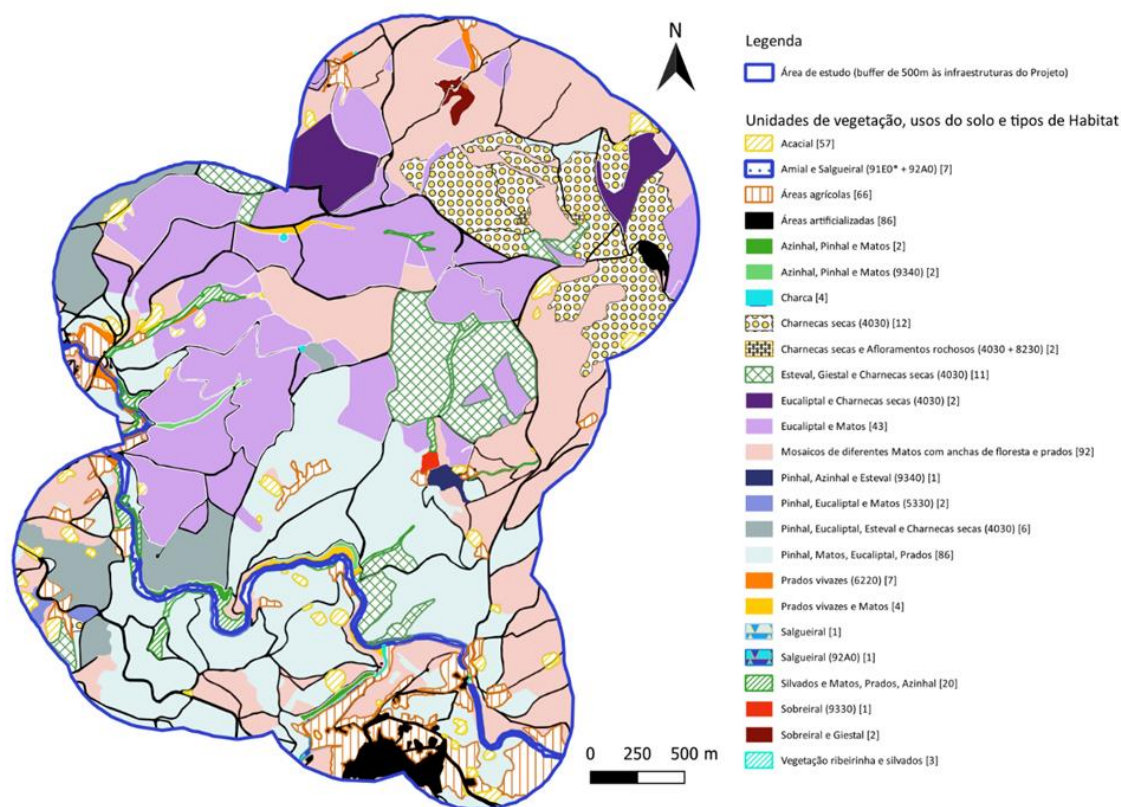


Figura 99 - Unidades de vegetação e tipos de habitat da área de estudo1

[1] Cada item da legenda faz-se acompanhar pelo número de polígonos onde surge, entre parêntesis.

As unidades de vegetação são apresentadas de seguida, bem como a área ocupada e respetiva representatividade na área cartografada (Quadro 75).

Quadro 75 - Agrupamentos de unidades de vegetação, área ocupada em hectares, e a percentagem do total para cada agrupamento.

Unidades de vegetação	Área (ha)	Representatividade (%)
Acacial	18,38	1,79
Amial e Salgueiral (91E0* + 92A0)	10,78	1,05
Áreas agrícolas	49,41	4,82
Áreas artificializadas	50,15	4,89
Azinhal, Pinhal e Matos	2,31	0,23
Azinhal, Pinhal e Matos (9340)	1,99	0,19
Charca	0,32	0,03
Charnecas secas (4030)	70,03	6,83
Charnecas secas e Afloramentos rochosos (4030 + 8230)	0,59	0,06

Unidades de vegetação	Área (ha)	Representatividade (%)
Esteval, Giestal e Charnecas secas (4030)	55,29	5,39
Eucaliptal e Charnecas secas (4030)	21,97	2,14
Eucaliptal e Matos	220,71	21,53
Mosaicos de diferentes Matos com manchas de floresta e prados	234,16	22,84
Pinhal, Azinhal e Esteval (9340)	2,08	0,20
Pinhal, Eucaliptal e Matos (5330)	1,95	0,19
Pinhal, Eucaliptal, Esteval e Charnecas secas (4030)	44,79	4,37
Pinhal, Matos, Eucaliptal, Prados	216,02	21,08
Prados vivazes (6220)	2,30	0,22
Prados vivazes e Matos	4,20	0,41
Salgueiral	0,13	0,01
Salgueiral (92A0)	0,89	0,09
Silvados e Matos, Prados, Azinhal	12,54	1,22
Sobreiral (9330)	0,95	0,09
Sobreiral e Giestal	2,56	0,25
Vegetação ribeirinha e silvados	0,52	0,05
Total Geral	1024,99	100,00

O agrupamento com a maior expressão é o que inclui diferentes tipos de Matos com manchas de floresta e de prados (cerca de 23% do total), seguindo-se as classes que representam a floresta de produção; o Pinhal e o Eucaliptal que representam, cada uma destas classes, mais de 21% da área cartografada.

Direcionado a análise para os habitats naturais classificados presentes na área cartografada, observa-se que as manchas com a sua presença ascendem a 213 ha ou seja 20% da área cartografada (Quadro 76).

Quadro 76 - Habitats naturais da área cartografada, área ocupada em hectares, e a representatividade em percentagem face ao total.

Habitats naturais	Área (ha)	%
91E0*	0,13	0,01
4030 + 8230	0,59	0,06
92A0	0,89	0,09

9330	0,95	0,09
5330	1,95	0,19
6220	2,30	0,22
9340	4,07	0,40
91E0* + 92A0	10,65	1,04
4030	192,07	18,74
Sem habitats	811,39	79,16
Total	1024,985	100

O habitat com maior representatividade correspondente às Charnecas secas (habitat 4030) que por si só representa mais de 18% da área total cartografada.

Em relação o habitat natural prioritário de Amial (91E0*) presente ao longo da ribeira de Ximassas, a sua representatividade é de 1% (ocupando 11ha de área cartografada). Uma vez que se trata de um habitat de galeria ripícola, este está circunscrito às margens da linha-de-água, pelo que a área ocupada está condicionada por este motivo. Apesar desse fato, este é o habitat com maior relevância na área total cartografada e os 11ha em causa representam uma extensão de 4500m.

Seguidamente é apresentada uma descrição das unidades de vegetação presentes e dos tipos de habitat.

5.6.7.2.1 *Acacia*

Esta unidade de vegetação representa exclusivamente as manchas ou núcleos populacionais de *Acacia dealbata* ou mimosa. São manchas monoespecíficas, sem outras espécies ou com reduzida diversidade florística, densas, que tendem a crescer de forma concêntrica sempre que existam condições de expansão, bastando, quase sempre, apenas a presença de solo nu, ou ocupado por comunidades efémeras, como plantas anuais. A sua ocorrência é bastante variada, quer em zonas ruderais, como beira de acessos e estradas ou proximidades de cursos de água, de hortas ou de explorações agrícolas. As situações mais agravadas incluem a sua ocorrência em zonas atualmente silvícolas, em exploração ou em abandono, nas encostas e nos vales, fomentando a degradação da biodiversidade, e a redução da produtividade silvícola e agrícola, devido à sua enorme capacidade de persistência.

5.6.7.2.2 Áreas agrícolas

As Áreas agrícolas englobam todas as zonas atualmente cultivadas, exceto as explorações silvícolas, como o eucaliptal e o pinhal. Nesta unidade de vegetação observa-se além de árvores de fruto e espécies hortícolas, algum dinamismo de flora ruderal, designadamente espécies anuais de grande amplitude ecológica, adaptadas a intervenções frequentes (Figura 100).



Figura 100 - Unidade de vegetação de Áreas agrícolas

5.6.7.2.3 Áreas artificializadas

As Áreas artificializadas registam uma biodiversidade pouco relevante, de espécies muito comuns e cosmopolitas, pois incluem espaços como as urbanizações, as infraestruturas agrícolas, os acessos e as estradas, bem como outras áreas mais ou menos impermeabilizadas.

5.6.7.2.4 Azinhal

O Azinhal é uma floresta com uma importante representação ao nível nacional, que ocupa áreas de clima mediterrânico continental, sobretudo. Na área de estudo, é mais frequente em zonas baixas, com boa exposição solar, onde ocorre de maneira muito fragmentada.

As opções silvícolas adotadas na região são a principal razão para não se encontrarem hoje mais azinhais. As azinheiras, em maior ou menor densidade, surgem maioritariamente acompanhadas de giestas e estevas, com regeneração ou presença rara de sobreiro ou pinheiro-bravo. Deste modo, apenas nalguns redutos foi reconhecida a presença de comunidades tipificadas na Diretiva



Habitats sob o domínio da azinheira na área de estudo, correspondendo ao habitat 9340 – Bosques de *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*, quando as azinheiras se observam em maior densidade, reconhecem-se pequenas manchas de azinhal típico, com domínio claro da azinheira e com as espécies que convivem na sua influência direta, como os casos da *Paeonia broteri*, *Asplenium onopteris*, *Pistacia lentiscus* ou mesmo *Quercus faginea*, registados com raridade, no que poderia ser um vestígio de azinhal da associação *Pyro bourgeanae-Quercetum rotundifoliae*.

5.6.7.2.5 Charcas

As Charcas presentes na área de estudo são um ponto de água, à parte das linhas de água, onde ocorre o desenvolvimento de alguns elementos florísticos particulares, típicos de comunidades aquáticas de regime lântico, como *Potamogeton pectinatus* ou *Lythrum portula*. Estes serão bons locais para desenvolvimento de anfíbios e insetos e ponto de passagem de outra fauna.

5.6.7.2.6 Eucaliptal

O Eucaliptal caracteriza boa parte da paisagem atual, ao envés dos sobreirais e alguns carvalhais, que terão sido substituídos por esta cultura. Esta formação caracteriza-se pela monocultura de *Eucalyptus globulus*, uma espécie exótica e pirófita, de rebentação por toíça, que é cultivada de forma extensiva e intensiva. A sua presença não evita completamente o crescimento de espécies autóctones. No seu convívio, ocorrem outras árvores, como sobreiros ou pinheiros, arbustos latifoliados como o medronheiro, o aderno, ou o trovisco, entre outros. No entanto, pela dimensão das áreas e dos indivíduos lá plantados e a inevitável intervenção nos solos, conjugando as novas plantações, onde há a retirada da restante vegetação (Figura 101), as áreas de eucaliptal, conduzem à perda de biodiversidade florística e da dominância do sobcoberto, à diminuição do banco de sementes, à competição exaustiva por recursos vitais e, à perda considerável de habitats naturais florestais, sem contar com o grande aumento do risco de incêndios severos associado.

Na área de estudo, cartografaram-se diferentes agrupamentos ou unidades de vegetação: em conjunto com o Eucaliptal, que incluem: diferentes tipos de matos, outras florestas (de pinheiros, azinheiras e sobreiros) e charnecas secas bem estruturadas (habitat 4030). Tal revela que o sobcoberto destas formações varia de completamente degradado até à presença de etapas de degradação ou substituição de sobreiral, como os urzais da *Halimio ocymoidis-Ericetum umbellatae*.



Figura 101 - Unidade de vegetação de Eucaliptal

5.6.7.2.7 Amial e salgueiral

O Amial e o Salgueiral representam a floresta fluvial que margina os cursos de água desta região. É uma floresta bastante distinta das florestas secas, e observaram-se dois tipos: o amial ripícola (de *Alnus glutinosa*), largamente dominante na ribeira de Ximassas, onde existe maior encaixe do vale, com declives mais acentuados, e o salgueiral de *Salix salviifolia*, que ocorre nalguns troços em conjunto com o amial ou em pequenos cursos de água temporários. Na envolvente, nomeadamente no Rio Zêzere, a comunidade de salgueiral ocorre com maior expressão, dado que a linha de água apresenta maior largura e extensão de margem.

As florestas de amial (habitat prioritário 91E0*) de *Alnus glutinosa* e de salgueiral (habitat 92A0) de *Salix salviifolia* são florestas ricas, especialmente as primeiras, com várias espécies arbóreas e arbustivas, como amieiro (*Alnus glutinosa*), freixo (*Fraxinus angustifolia*), borrazeira-negra (*Salix atrocinerea*), sabugueiro (*Sambucus nigra*), pilriteiro (*Crataegus monogyna*), etc., e espécies esciófilas como fetos, gerânios ou cárices.

5.6.7.2.8 Afloramentos rochosos

Ocorrem na área de estudo áreas onde se observam afloramentos de rochas com vegetação pioneira passíveis de serem enquadrados no habitat 8230 – Rochas siliciosas com vegetação pioneira da *Sedo-Scleranthion* ou da *Sedo albi-Veronicion dillenii*. Trata-se de comunidades de plantas crassuláceas do género *Sedum* spp., acompanhadas de gramíneas, musgos e líquenes, com



correspondência fitossiológica na classe *Sedo-Scleranthetea*. As espécies dominantes incluem *Sedum album*, *Sedum preuinatum* e *Agrostis truncatula* subsp. *commista*.

5.6.7.2.9 Vegetação ribeirinha

A vegetação ribeirinha representa as comunidades aquáticas dominadas por plantas que vivem na coluna de água ou enraízam na vasa do canal fluvial.

Nos troços onde ocorre maior pressão humana, bem como a regularização das margens com muros, a galeria ripícola não consegue desenvolver-se, observando-se apenas algumas espécies de macrófitos no canal e arbustos espinhosos (e.g. *Rubus ulmifolius* - silvas) enraizados nas áreas mais altas dos muros.

5.6.7.2.10 Matos

O preponderante uso florestal dos terrenos da área cartografada implica o desenvolvimento de diferentes tipos de comunidades arbustivas. Surgem por regeneração após as plantações de eucalipto e pinheiro, entre as limpezas e desmatamentos realizadas periodicamente no seu sobcoberto, após o corte das árvores ou após o abandono de parcelas agrícolas ou florestais, e ainda, após o fogo.

Diferentes condições edáficas, evolutivas e microclimáticas dão origem a diferentes comunidades. Registaram-se a presença de: estevais de *Cistus ladanifer*, maioritariamente em áreas de encostas mais secas e expostas; giestais de *Cytisus striatus* (Figura 102) em áreas de vale e linhas de escorrência e de *Cytisus multiflorus* em áreas de encosta a maior altitude; silvados de *Rubus ulmifolius* em vales, linhas de escorrência e linhas de águas degradadas, ou terrenos agrícolas de leito de cheia ou envolvente, abandonados. Nenhuma das referidas comunidades é enquadrável nos tipos de habitat classificados.

Adicionalmente, ocorrem ainda duas manchas florestais com comunidades de matos termomediterrânicos pré-desérticos (habitat 5330). Estas comunidades filiadas na aliança *Ericion arboreae* contam com o domínio de *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Crataegus monogyna*, *Genista falcata*, *Rucus aculeatus*, *Genista triacanthos*, *Daphne gnidium* e *Rubia peregrina*.



Figura 102 - Unidade de vegetação de matos de Giestal

5.6.7.2.11 *Charnecas secas*

As Charnecas secas (habitat 4030) correspondem à comunidade arbustiva de maior relevância na área cartografada. Trata-se de uma comunidade bem estruturada e conservada de urzal filiado na *Halimio ocymoidis-Ericetum umbellatae*, que ocupa grande parte da Serra de Argemela e encostas envolventes. São espécies características destas comunidades: *Erica australis* subsp. *australis*, *Erica umbellata*, *Halimium lasianthum* subsp. *alyssoides*, *Halimium ocymoides*, *Halimium umbellatum* var. *viscosum*, *Calluna vulgaris* e *Pterospartum tridentatum*.

Estas comunidades constituem uma etapa de degradação ou substituição de bosques esclerofilos da *Quercetea ilicis*. Apesar disso, nalgumas destas áreas onde a progressão sucessional esteja a ser, possivelmente, limitada por diferentes fatores (e.g. pela natureza esquelética e rochosa dos solos, fogo, progressão de espécies invasoras, desmatização), esta vegetação poderá permanecer durante um longo período, mantendo um bom grau de conservação e inúmeros serviços e proveitos ao ecossistema, revelando, por isso, enorme relevância ecológica.

5.6.7.2.12 *Pinhal*

À semelhança do eucaliptal, o pinhal é uma monocultura, neste caso de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*). Na área de estudo, ocorrem diversas parcelas de pinhal com expressão considerável onde o sobcoberto dos pinhais regista diferentes tipos de matos e mesmo charnecas secas bem estruturadas (habitat 4030).

Ocorrem também diversas manchas onde o pinheiro-bravo, apesar de dominante, surge acompanhado de eucaliptos, ou mesmo de quercíneas autóctones.

5.6.7.2.13 Prados vivazes

As comunidades de Prados vivazes, surgem na área cartografada por abandono de parcelas agrícolas, nomeadamente na envolvente dos leitos de cheia onde os terrenos são frescos e os solos profundos. Com domínio das gramíneas *Arrhenatherum album* e *Agrostis castellana*, esta vegetação filia-se na classe fitossociológica *Stipo giganteae-Agrostietea castellanae* (habitat 6220) (Figura 103).

Estas formações vegetais registam pouca expressão na área de estudo e muitas delas estão em progressão sucessional, observando-se frequentemente o desenvolvimento de giestais e silvados em diversas parcelas. As atividades de fenação ou pastorícia, que mantém estas comunidades, são raramente observáveis na área estudada.



Figura 103 - Unidade de vegetação de Prados vivazes.

5.6.7.2.14 Sobreiral

A área cartografada alberga uma única mancha com sobreiral (habitat 9330) posicionada num fundo de vale encaixado entre florestas de produção de pinhal e eucaliptal. Trata-se de um pequeno bosque com domínio de sobreiro (*Quercus suber*), denso e com sobcoberto de lianas e arbustos espinhosos, impenetrável. Foram observadas nesta formação vegetal as espécies: *Rubia peregrina*,



Erica arborea, *Tamus communis*, *Crataegus monogyna*, *Genista falcata*, *Rucus aculeatus*, *Daphne gnidium* e *Genista triacanthos*. Esta mancha de sobreiral regista alguns indivíduos débeis e parcialmente destruídos pelo fogo.

5.6.8 Fauna

5.6.8.1 Introdução

A comunidade faunística é definida pelo conjunto das espécies que vivem num determinado biótopo e que exploram os seus recursos, estabelecendo relações de interdependência entre si. As comunidades presentes numa determinada área são indicadoras do estado de conservação e equilíbrio dos ecossistemas existentes.

Os habitats são caracterizados pelas suas comunidades, com as espécies que neles ocorrem intrinsecamente conectados e estabelecendo relações entre elas. Cada habitat tem o potencial de albergar uma comunidade específica e característica. Esta dinâmica também se verifica no caso da fauna invertebrada, que possui, comparativamente, uma menor mobilidade que os vertebrados. A fauna terrestre tem uma relação estreita com a ocupação do solo, pelo que os biótopos das comunidades faunísticas terrestres se definem, principalmente, com base em critérios da vegetação.

Também as comunidades dulciaquícolas são particularmente sensíveis a perturbações nos seus habitats que constituem muitas vezes áreas restritas ou com características lineares, que condicionam significativamente a capacidade de dispersão das espécies para ocupação de novas áreas.

Desta forma, a identificação e a caracterização dos biótopos presentes, a recolha de dados de distribuição das espécies, assim como o apuramento do elenco faunístico potencial da área de estudo, são absolutamente necessários para a sua descrição.

5.6.8.2 Elenco Faunístico e espécies ameaçadas e protegidas

Todas as espécies cuja presença na área de estudo foi confirmada ou é considerada provável encontram-se coligadas no **Anexo XX - Elenco Faunístico**, ao presente relatório.

De referir que uma espécie é considerada potencial quando, não sendo confirmada durante as prospeções de campo, está referenciada para a região pelos trabalhos de base consultados e que descrevem a distribuição e padrões de ocorrência específicos, assim como as espécies que ocorrem em biótopos idênticos aos existentes na área em estudo e em zonas próximas.

O elenco faunístico indica para cada espécie, o seu nome científico, o nome comum (para os grupos de vertebrados), se a ocorrência da espécie foi confirmada durante as prospeções de campo, o Estatuto de Conservação em Portugal, segundo as avaliações mais recentes disponíveis entre as várias Listas Vermelhas e Livros Vermelhos de Vertebrados entretanto atualizados face à publicação de 2005 (Cabral *et al.* 2005), e o Estatuto de Conservação a nível global (IUCN 2023) publicados pela entidade que os define (IUCN). Apresenta-se ainda a situação legal dos *taxa* relativamente a:

- Anexos da Convenção de CITES (Decreto n.º 50/80, de 23 de julho - que aprova a Convenção); Decreto-Lei n.º 114/90, de 5 de abril - que regulamenta a aplicação da

Convenção em Portugal; e Decreto-Lei n.º 121/2017, de 20 de setembro, que assegura a execução desta Convenção em território nacional;

- Anexos das Convenções de Bona - Convenção sobre a Conservação das Espécies Migratórias Pertencentes à Fauna Selvagem (ratificada pelo Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de outubro);
- Anexos das Convenções de Berna – Convenção Relativa à Proteção da Vida Selvagem e dos Habitats Naturais da Europa (ratificada por Portugal pelo Decreto-Lei n.º 95/81, de 23 de julho, e regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de setembro);
- Anexos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, republicado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, diplomas estes que procedem à revisão da transposição para Portugal da Diretiva Aves (Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril, alterada pelas Diretivas n.º 91/244/CE, da Comissão, de 6 de março, 94/24/CE, do Conselho, de 8 de junho, e 97/49/CE, da Comissão, de 29 de junho) e da Diretiva Habitats (Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio, com as alterações que lhe foram introduzidas pela Diretiva n.º 97/62/CE, do Conselho, de 27 de outubro).

No caso da avifauna, a complexidade do seu ciclo anual faz variar fortemente a composição das suas comunidades ao longo do ano. Por este motivo, para este grupo, indica-se também, numa escala regional, a sua fenologia, isto é, as variações sazonais dos hábitos das espécies. Deve considerar-se que tanto as espécies estivais como as residentes são espécies nidificantes. Adicionalmente, também se indicou para as aves o seu Estatuto SPEC (BirdLife International, 2017) que configura o estatuto especial de proteção enquadrado pelo catálogo de espécies de avifauna ameaçadas na União Europeia, e, por conseguinte, com a chancela da Comissão Europeia.

O elenco faunístico potencial da área de estudo é composto por 195 espécies de vertebrados (11 peixes, 15 anfíbios, 19 répteis, 107 aves e 43 mamíferos), que se encontram listadas no Quadro 15.17, Quadro 15.18, Quadro 15.19, Quadro 15.20, e Quadro 15.21 do Anexo XX. Destas, foi confirmada a presença de 132 espécies (8 peixes, 5 anfíbios, 9 répteis, 84 aves e 26 mamíferos) durante as prospeções dirigidas a estes grupos taxonómicos.

No que aos invertebrados concerne, ocorrem potencialmente na área de estudo 88 espécies de borboletas diurnas (Lepidoptera, Rhopalocera), quatro espécies de bivalves, e ainda as espécies vaca-loura *Lucanus cervus* e a lesma *Geomalacus maculosus*.

Considerando os estatutos de conservação em Portugal, ocorrem potencialmente 27 espécies de vertebrados com estatuto de conservação elevado (dois peixes, um anfíbio, um réptil, 11 aves e 12 mamíferos):

- Seis espécies com o estatuto Em Perigo (EN): a boga-de-boca-arqueada (*Iberochondrostoma lemmingii*), o tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*); o morcego-de-ferradura-mediterrânico (*Rhinolophus euryale*), o morcego-lanudo (*Myotis emarginatus*) a toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*) e o toirão (*Mustela putorius*);
- 21 espécies com o estatuto Vulnerável (VU): o escalo-do-sul (*Squalius pyrenaicus*) a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitânica*), a cobra-lisa-europeia (*Coronella austriaca*), o tartaranhão-cinzento (*Circus cyaneus*), o açor (*Accipiter gentilis*), o maçarico-das-rochas (*Actitis hypoleucos*), o noitibó-cinzento (*Caprimulgus europaeus*), a cegonha-preta (*Ciconia nigra*), a ógea (*Falco subbuteo*), o chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*), o bútio-vespeiro (*Pernis apivorus*), a toutinegra-das-figueiras (*Sylvia borin*), o perna-verde (*Tringa nebularia*), o morcego-rato-grande (*Myotis myotis*), o morcego-de-bigodes (*Myotis mystacinus*), o morcego-de-franja-do-sul (*Myotis escaleraei*), a lebre-ibérica (*Lepus granatensis*), o coelho-ibérico (*Oryctolagus cuniculus*), o rato-de-água (*Arvicola sapidus*), o rato-de-cabrera (*Microtus cabreræ*), e o rato-do-campo-lusitânico (*Microtus rozianus*).

No que diz respeito aos invertebrados, ocorrem potencialmente na área de estudo duas espécies com estatuto de ameaça a nível global, a libélula *Macromia splendens* (Vulnerável – VU) e o mexilhão-de-rio-negro *Potomida littoralis* (Em Perigo - EN).

Para além das referidas espécies com estatuto elevado de conservação, importa ainda referir aquelas cujo estatuto as coloca como Quase Ameaçada (NT) ou Informação Insuficiente (DD), por se tratar de espécies cujo princípio precaucionário as leva a serem consideradas em avaliações ambientais. São as seguintes:

- 24 espécies com estatuto de Informação Insuficiente (DD): 17 artrópodes, três aves e quatro mamíferos (todos quirópteros);
- 16 espécies com estatuto de Quase Ameaçado (NT): cinco artrópodes, um bivalve, um peixe, um anfíbio, dois répteis, seis aves e dois mamíferos (todos quirópteros).

As restantes espécies do elenco potencial e/ou confirmado estão classificadas com o estatuto Pouco Preocupante (LC), ou não foram até ao momento alvo de avaliação (NA – Não Aplicável e NE – Não Avaliado). No Quadro 77 é apresentado o número de espécies de cada grupo taxonómico avaliado, distribuídas por estatuto de conservação, sendo que para artrópodes e bivalves, a categoria atribuída refere-se à avaliação da espécie a nível mundial, enquanto para os restantes grupos a categoria se refere ao estatuto de conservação para Portugal continental, tal como referido anteriormente.

No Quadro 78 é apresentado o enquadramento legal das espécies dos diferentes grupos faunísticos estudados no âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental.

Quadro 77 - Estatuto de conservação das espécies com presença potencial e confirmada na área de estudo. Indica-se o estatuto a nível global para invertebrados, e a nível nacional para os restantes grupos taxonómicos avaliados.

Classificação IUCN	Número de espécies por categoria IUCN						Total
	Invertebrados (Global)	Peixes (LVP)	Anfíbios (LVVP)	Répteis (LVVP)	Aves (LVVP)	Mamíferos (LVMP)	
CR	-	-	-	-	-	-	-
EN	1	1	-	-	1	4	7
VU	1	1	1	1	10	8	22
NT	6	1	1	2	6	2	18
LC	169	4	13	16	85	25	312
DD	17	-	-	-	3	4	24
NA	-	4	-	-	-	-	4
NE	41	-	-	-	2	-	43

Quadro 78 - Enquadramento legal das espécies com presença potencial e confirmada na área de estudo.

Enquadramento Legal	Número de espécies por classe					
	Invertebrados	Peixes	Anfíbios	Répteis	Aves	Mamíferos
Convenção CITES						
Anexo A	-	-	-	-	2	-
Anexo I A	-	-	-	-	-	1
Anexo II A	-	-	-	-	15	-
Anexo C	-	-	-	-	-	-
Convenção de Bona						
Anexo I	-	-	-	-	-	-
Anexo II	-	-	-	-	42	22
Convenção de Berna						
Anexo II	4	-	9	6	79	24
Anexo III	1	6	6	13	23	12
Diretiva Aves e Habitats (Decreto-Lei n.º 140/99, de 24/04, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro)						
Anexo A-I	-	-	-	-	15	-
Anexo B-II	7	4	2	2	-	10
Anexo B-IV	4	-	10	6	-	25
Anexo B-V	-	1	1	-	-	3
Anexo D	-	-	-	-	12	1

5.6.8.2.1 *Lepidópteros*

Nos transectos realizados foram contabilizadas um total de 1489 borboletas diurnas adultas, pertencendo a cinco famílias e a 46 espécies diferentes (Quadro 79). Para quatro das espécies presentes foram obtidos registos iguais ou superiores a 100 indivíduos, sendo que a espécie mais abundante foi *Pieris rapae*, com 424 indivíduos registados, seguida de *Pontia daplidice* (com 129 indivíduos), *Maniola jurtina* (com 117 indivíduos) e *Aricia cramera* (com 100 indivíduos). Trata-se de espécies regulares e abundantes em habitats do tipo daqueles encontrados na área em estudo. Nenhuma destas quatro espécies possui estatuto de ameaça ou está associada a habitats

específicos ou prioritários, ou seja, com requisitos especiais ou medidas direcionadas a estas espécies.

Um total de sete espécies tiveram o registo de apenas um indivíduo, sendo por isso consideradas pouco frequentes ou acidentais na área em estudo. No Anexo XX pode-se consultar a lista detalhada das famílias e espécies observadas em cada local de amostragem.

Quadro 79 - Famílias de borboletas diurnas detetadas e número de espécies e total de indivíduos de cada família.

Família	Número de espécies	Número total de indivíduos
Hesperiidae	4	57
Lycaenidae	9	340
Nymphalidae	22	365
Papilionidae	3	28
Pieridae	9	699

No decorrer das amostragens efetuadas e dirigidas às borboletas diurnas, apenas num único ponto foram registados menos de 100 indivíduos (95 borboletas), que foi o ponto que apresentou igualmente o menor número de espécies registadas nos transectos (13). A abundância relativa e riqueza específica por ponto são fornecidos na Figura 104. Refira-se que se observa uma equidistribuição das borboletas diurnas pela área em avaliação, não havendo, portanto, zonas ou habitats com maior potencial de atração deste grupo de invertebrados, distribuindo-se de forma relativamente uniforme.

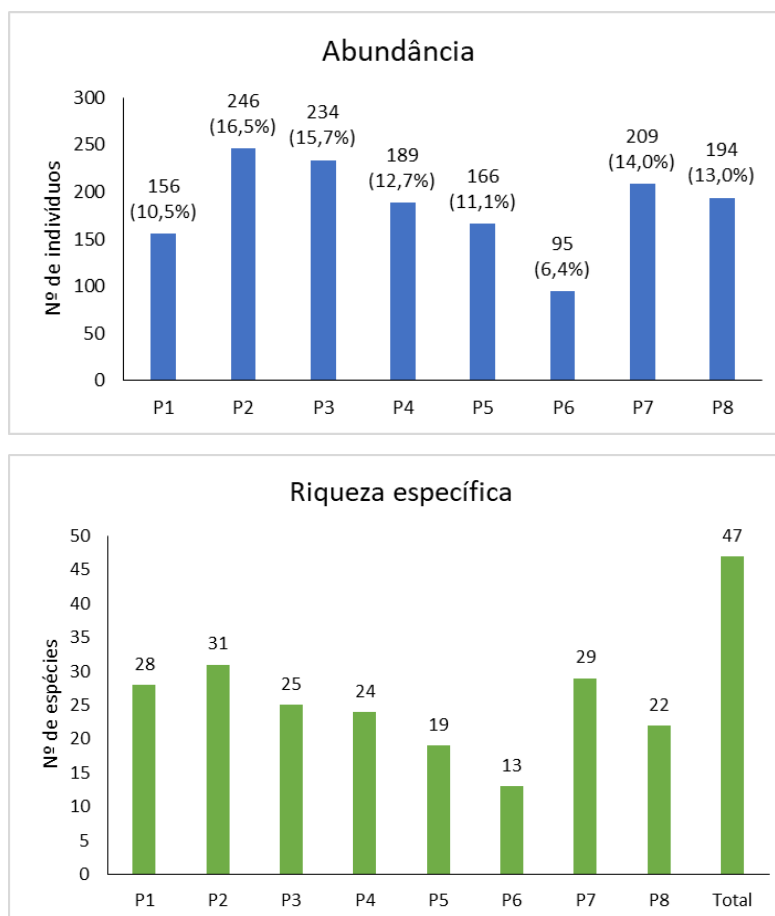


Figura 104 – Abundância observada (nº de indivíduos) e relativa (em %) e riqueza específica (nº de espécies) de borboletas diurnas amostradas nos transectos em cada ponto de amostragem.

A Figura 104 permite observar que à exceção do P3 (com índice de *Shannon*=1,59 e equidade=0,49), todos os outros pontos de amostragem obtiveram valores elevados de diversidade (índice de *Shannon* entre 2,29 e 2,93) e de equidade (entre 0,76 e 0,89) para as espécies de borboletas diurnas. Estes resultados, aparentemente inesperados devido ao número relativamente elevado de espécies observado no P3 (Figura 105), devem-se ao facto de uma maior proporção de espécies contabilizadas neste ponto terem sido representadas por um único indivíduo, o que tende a baixar os valores do índice de *Shannon* e equidade. Estes resultados podem dever-se ao facto do P3 se localizar numa área ocupada em grande parte por campos agrícolas recentemente lavrados, aquando das visitas para amostragem do estudo, o que leva naturalmente a uma redução (ainda que talvez temporária) da diversidade de espécies.

Em relação aos restantes pontos e tendo como base de análise o índice de diversidade de *Shannon*, destacam-se dois grupos, constituídos pelo P6, P5 e P8 (equidade entre 0,76 e 0,89 e índice de *Shannon* entre 2,29 e 2,37) e pelo P1, P4, P7 e P2 com os índices de diversidade mais elevados (equidade entre 0,79 e 0,88 e índice de *Shannon* entre 2,71 e 2,93). Estes valores encontram-se de acordo com os resultados observados na Figura 104, dado que P1, P4, P7 e P2 são (à exceção do P3) os pontos com maior número de espécies, enquanto P6, P5 e P8 acabam por ter valores de riqueza específica um pouco mais baixos. Isto pode dever-se ao facto de estes últimos pontos estarem em áreas de cota altimétrica mais elevada e mais secas, resultando em menor número e diversidade de flores aquando das visitas para amostragem, dominadas em grande parte por giestais, culturas hortícolas e matos (estrato arbustivo). Já os pontos P1, P4, P7 e P2 apresentam

uma maior diversidade de habitats e estratos vegetais, com a presença assídua de sobreiros, e linhas-de-água, o que mantém um maior número e diversidade de plantas em flor ao longo da primavera, e, conseqüentemente, maior diversidade de borboletas diurnas.

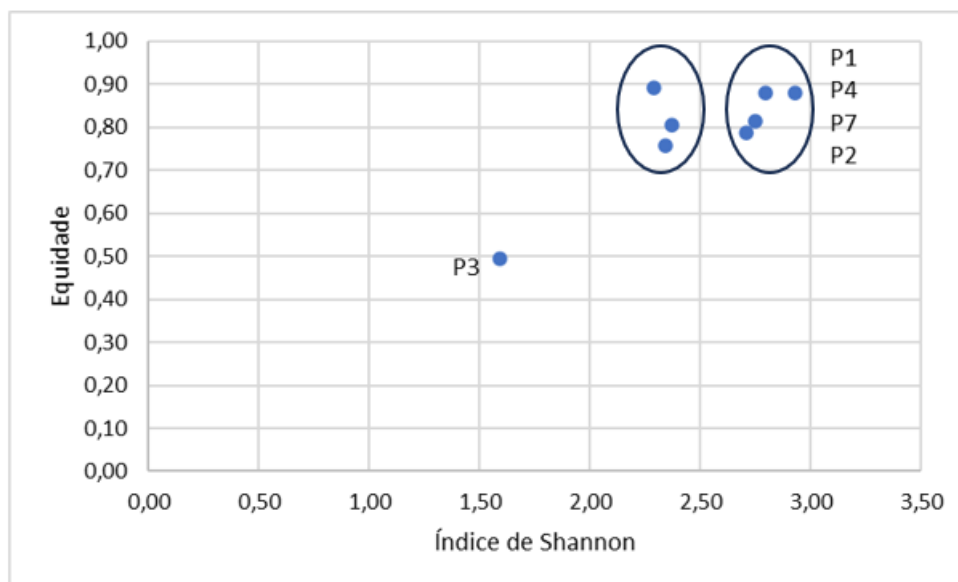


Figura 105 - Relação entre a equidade e o índice de Shannon, para as espécies de borboletas amostradas nos transectos, por ponto de amostragem.

Para além da metodologia direcionada para a prospeção de borboletas diurnas, foram também contabilizados e identificados todos os insetos observados no decorrer dos trabalhos, incluindo fora dos transectos de amostragem. Este processo procurou identificar os espécimes até aos níveis taxonómicos de espécie e género. Neste sentido, foi possível contabilizar 1083 indivíduos pertencentes a 150 espécies, sendo que estes números incluem a observação de 200 indivíduos da ordem Lepidoptera, pertencentes a 28 espécies (Quadro 80). Destas, 188 indivíduos (de 25 espécies) eram borboletas diurnas (Rhopalocera), em vários estádios de desenvolvimento. Esta vertente metodológica permitiu adicionar uma espécie de borboleta diurna (*Vanessa atalanta*) à lista de espécies contabilizadas durante a execução dos trabalhos, o que elevou o total de espécies de borboletas observadas na área de estudo a 47.

Quadro 80 - Ordens de invertebrados detetadas, número de famílias, número de espécies e total de indivíduos de cada ordem.

Ordem	Número de famílias	Número de espécies	total de indivíduos
Coleoptera	11	29	151
Diptera	4	8	13
Hemiptera	7	10	21
Hymenoptera	9	59	623
Lepidoptera (Heterocera)	3	3	12
Lepidoptera (Rhopalocera)	5	25	188

Ordem	Número de famílias	Número de espécies	total de indivíduos
Neuroptera	1	1	1
Odonata	7	10	68
Orthoptera	2	5	6

No total, foram contabilizados 2572 insetos, pertencendo a 8 ordens distintas. Destes, foi possível identificar pelo menos 172 espécies distintas de insetos, sendo que um pequeno número de indivíduos foi identificado apenas até ao género (ou família, no caso dos Diptera). Para além da ordem Lepidoptera já referida anteriormente, foram ainda contabilizados 623 indivíduos (de 59 espécies) da Ordem Hymenoptera, 151 indivíduos (de 29 espécies) da Ordem Coleoptera, 68 indivíduos (de dez espécies) da Ordem Odonata, 21 indivíduos (de dez espécies) da Ordem Hemiptera, 13 indivíduos de pelo menos oito espécies pertencentes à Ordem Diptera, seis indivíduos (de cinco espécies) da Ordem Orthoptera e um indivíduo (de uma espécie) da Ordem Neuroptera.

Foram registadas algumas espécies de invertebrados consideradas mais relevantes do ponto de vista da conservação:

- por estarem referenciadas na Diretiva Habitats,
- por apresentarem estatuto de ameaça,
- por serem endémicas na Península Ibérica,
- por apresentarem uma distribuição comparativamente mais restrita em Portugal continental ou,
- por constituírem registos novos para a região.

Nas borboletas diurnas há a destacar a presença de:

- ***Euphydryas aurinia*** (Figura 106), espécie listada no Anexo II da Diretiva Habitats, presente no P4 (um dos pontos com maior diversidade e equidade de espécies de borboletas). Esta espécie, que se alimenta principalmente de madressilvas (*Lonicera* spp.), encontra naturalmente habitat favorável na galeria ripícola e orla dos sobreirais, onde as suas plantas hospedeiras deverão também estar presentes.



Figura 106 – Borboleta diurna *Euphydryas aurinia*, listada no Anexo B-II da Diretiva Habitats. Foto: Albano Soares

Outras espécies da Diretiva Habitats:

- ***Gomphus graslinii*** (Figura 107), espécie de libélula listada nos anexos II e IV da Diretiva Habitats e classificada pela IUCN como Quase Ameaçada (NT) a nível global, presente no P2;
- ***Macromia splendens*** (Figura 107), espécie de libélula listada nos anexos II e IV da Diretiva Habitats e Classificada pela IUCN como Vulnerável (VU), presente no P1, P2 e P3.



Figura 107 - Libélulas *Gomphus graslinii* (esquerda) e *Macromia splendens* (direita), ambas listadas nos Anexos II e IV da Diretiva Habitats. Fotos: Albano Soares

Endemismos ibéricos:

- Os saltões ***Neocallicrania selligera*** e ***Odontura macphersoni*** (Figura 108) são espécies arbustivas muito associadas às giestas. Encontram nesta região bastante habitat disponível.



Figura 108 – Saltões *Neocallicrania selligera* (esquerda) e *Odontura macphersoni* (direita), ambas espécies endémicas da Península Ibérica. Fotos: Patrícia Garcia Pereira (esquerda) e Rui Félix (direita)

Da diversidade de abelhas silvestres, um total de 54 espécies, destacam-se as seguintes espécies pela raridade no território (Figura 109):

- ***Anthophora gallica***, por ser o registo mais a norte desta espécie, até agora citada apenas para a metade sul do país;
- ***Biastes brevicornis***, por ser o segundo registo de sempre desta espécie em Portugal, até agora citada uma vez e apenas para Trás-os-Montes;

- *Eucera cineraria*, por ser o primeiro registo fora de Trás-os-Montes;
- *Eucera dalmatica*, por ser apenas o quarto registo em Portugal e primeiro na região;
- *Hylaeus bifasciatus*, por se conhecer apenas um outro registo desta espécie em Portugal;
- *Pseudoanthidium reticulatum*, por ser apenas o terceiro registo em Portugal e primeiro na região.



Figura 109 - Abelhas silvestres *Anthophora gallica* (A), *Biastes brevicornis* (B), *Eucera cineraria* (C), *Eucera dalmatica* (D), *Hylaeus bifasciatus* (E) e *Pseudoanthidium reticulatum* (F). Fotos: Albano Soares

É provável que os resultados obtidos reflitam uma escassez de trabalhos dirigidos à recolha de dados de invertebrados e as espécies inventariadas sejam mais comuns do que o conhecimento disponível até à data possa revelar. Neste caso em concreto, diz o princípio da precaução que

devemos dar particular atenção às espécies de distribuição mais restrita e que para as quais não se conhecem as suas tendências populacionais e espaciais.

Em conclusão, os resultados demonstram que a área de estudo suporta uma grande riqueza de borboletas diurnas, sendo que foram registadas 47 espécies, incluindo uma espécie da Diretiva Habitats, o que corresponde a cerca de 35% de todas as espécies registadas em Portugal Continental.

5.6.8.2.2 Espécie alvo vaca-loura *Lucanus cervus*

No decorrer dos levantamentos de campo realizados, que incluíram duas campanhas direcionadas à prospeção de vaca-loura *Lucanus cervus*, não foi encontrado nenhum exemplar desta espécie. De referir ainda que no decurso dos diversos trabalhos efetuados ao anoitecer, realizados para outros grupos da fauna, também não foi detetada a espécie.

Apesar da presença de algumas espécies arbóreas associadas ao habitat preferencial deste escaravelho (e.g. *Quercus suber*, *Quercus pyrenaica*, *Salix sp.*, *Fraxinus angustifolia*), esta espécie prefere áreas com presença de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) de idade avançada e grande porte, condições não encontradas na área deste estudo. Neste sentido, considera-se que será pouco provável a sua ocorrência nesta área.

5.6.8.2.3 Espécie alvo *Geomalacus maculosus*

Nos trabalhos de campo direcionados para a prospeção de *Geomalacus maculosus*, que incluíram a realização de duas campanhas de amostragem, não foi observado nenhum exemplar da espécie. Acrescenta-se ainda que nos diversos trabalhos realizados ao início da noite, para outros grupos da fauna, também não foi detetado nenhum exemplar desta espécie.

O habitat preferencial de *Geomalacus maculosus* inclui a presença de meios terrestres muito húmidos e de árvores de grande porte e idade avançada de *Quercus suber* e *Quercus robur*. No entanto, estas condições surgem de forma pontual e com reduzida expressão na área de estudo. Ainda assim, foi possível encontrar muros de pedra ou árvores cobertas com líquenes ou musgos e algum coberto arbóreo composto por *Quercus suber*, *Quercus rotundifolia* e *Quercus pyrenaica*, onde foi intensificada a prospeção da espécie.

Dada a ausência de resultados positivos, considera-se que será pouco provável a ocorrência desta espécie na área de estudo ou que aqui se estabeleça uma população num futuro próximo, na ausência de medidas de gestão específicas para aumentar a viabilidade das suas populações.

5.6.8.2.4 Mexilhões do rio

Durante os levantamentos de campo realizados para a prospeção de bivalves de água doce na área de estudo foi possível confirmar a presença do mexilhão-de-rio-comum (*Unio delphinus*), e apenas nas duas estações de amostragem localizadas no rio Zêzere (Quadro 81 e Figura 110). Importa referir que esta espécie é endémica da Península Ibérica e está classificada como Quase Ameaçada (NT) a nível global. De acordo com os dados recolhidos durante as prospeções dirigidas a este conjunto de bivalves de água doce, considera-se o mexilhão-de-rio-comum frequente e ainda comum na área em apreço. Destaca-se também a presença abundante da espécie exótica *Corbicula fluminea* (amêijoia-asiática), nas duas estações localizadas no rio Zêzere. A presença desta espécie exótica constitui uma séria ameaça às populações de mexilhão-de-rio-comum (Ferreira-Rodríguez *et al.*, 2018).

Refere-se ainda que não foram detetados bivalves na ribeira de Ximassas, sendo importante realçar que a foz da ribeira de Ximassas não apresenta condições para manter uma população viável de bivalves nativos.

Quadro 81 - Espécies de bivalves detetadas por local de amostragem, número de indivíduos e classes de dimensão.

Estação de amostragem	Espécie	Número de indivíduos	Classe de dimensão (mm)	Notas
B01 – Praia fluvial de Lavacolhos	-	-	-	Sem observações
B02 – Foz da ribeira de Ximassas	-	-	-	Sem condições para manter uma população viável
B03 – montante da foz da ribeira de Ximassas	<i>Unio delphinus</i>	23	Entre 35 e 70 mm	1 indivíduo morto com 63mm
B04 – jusante da foz da ribeira de Ximassas	<i>Unio delphinus</i>	18	Entre 42 e 72 mm	-


 Figura 110 - Exemplos de *Unio delphinus* encontrados no rio Zêzere, no troço a jusante da foz da ribeira de Ximassas. Acima, oito indivíduos da espécie exótica *Corbicula fluminea*

5.6.8.2.5 Fauna piscícola

Os trabalhos de campo direcionados para a fauna piscícola incluíram a realização de amostragem com recurso a pesca elétrica, em cinco locais distintos, dois localizados na ribeira de Ximassas e três localizados no rio Zêzere. Com a realização da amostragem foi possível confirmar a presença de oito espécies de peixes, seis espécies nativas e duas espécies exóticas (Quadro 82).

De referir que de acordo com o Livro Vermelho dos Peixes (Magalhães *et al.*, 2023) apenas o escalado-sul (*Squalius pyrenaicus* – Figura 111) apresenta um estatuto de conservação desfavorável, tendo a classificação Vulnerável (VU). No entanto, importa salientar que a verdemã-comum (*Cobitis paludica*) e o bordalo (*Squalius alburnoides*) estão classificados como Vulnerável (VU) pela IUCN a nível global. Acresce referir ainda que ambas as espécies, assim como a boga-comum (*Pseudochondrostoma polylepis*), estão listadas no Anexo B-II da Diretiva Habitats. Adicionalmente, refere-se ainda o barbo-comum (*Luciobarbus bocagei*) que está listado no Anexo B-V da mesma Diretiva.

Quadro 82 - Lista de espécies da fauna piscícola detetadas na área de estudo, incluindo o estatuto de conservação em Portugal continental e a nível global (LC – Pouco Preocupante, NT – Quase Ameaçado, VU – Vulnerável, NE – Não Avaliado), e enquadramento legal referente à Diretiva Aves e Habitats (Decreto-Lei 49/2005).

Espécie	Nome comum	Estatuto de Conservação (Portugal)	Estatuto de Conservação (Global)	Anexos do Decreto-Lei 49/2005
<i>Cobitis paludica</i>	Verdemã-comum	LC	VU	B-II
<i>Luciobarbus bocagei</i>	Barbo-comum	LC	LC	B-V
<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Boga-comum	LC	LC	B-II
<i>Squalius pyrenaicus</i>	Escalo-do-sul	VU	NE	
<i>Squalius alburnoides</i>	Bordalo	LC	VU	B-II
<i>Salmo trutta</i>	Truta-de-rio	NT	LC	
<i>Alburnus alburnus</i>	Alburno	NA	LC	
<i>Lepomis gibbosus</i>	Perca-sol	NA	LC	



Figura 111 – Exemplar de escalo-do-sul (*Squalius pyrenaicus*) capturado

De referir que não é conhecida a tendência populacional das espécies nativas observadas na área de estudo (Magalhães et al., 2023). No entanto é de referir que todas as espécies nativas, com exceção da truta-de-rio, são endemismos ibéricos. Acrescenta-se ainda que as referidas espécies apresentam uma ampla distribuição pelo território nacional, podendo ocorrer em diversas bacias hidrográficas (Collares-Pereira et al., 2021).

Desta forma, considera-se a comunidade piscícola da zona estudada como relevante do ponto de vista da preservação da biodiversidade, sobretudo pelo facto de albergar populações de espécies endémicas da Península Ibérica.

5.6.8.2.6 Herpetofauna

Os levantamentos de campo incluíram a realização de pontos de amostragem de anfíbios, pontos de amostragem de répteis e transectos de amostragem de répteis. Estes processos metodológicos permitiram confirmar a presença de cinco espécies de anfíbios e de nove espécies de répteis (Quadro 83). De referir que nenhuma das espécies detetadas apresenta estatuto ameaça de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005).

De entre as espécies com potencial de ocorrência na área em apreço, destaca-se a salamandra-lusitânica *Chioglossa lusitanica*, pelo estatuto de ameaça Vulnerável (Anexo XVI, Quadro 14.19). Muito embora a sua presença não tenha sido confirmada, afigura-se como de ocorrência provável, sobretudo nas zonas limítrofes do rio Zêzere e tributários de menor dimensão.

Ainda relativamente aos anfíbios, de referir o registo de indivíduos pertencente ao género *Alytes* sp., que não foram identificados até à espécie. Importa realçar que as duas espécies deste género que podem ocorrer em Portugal estão listadas no Anexo B-IV da Diretiva Habitats. É de mencionar ainda a ocorrência de rã-ibérica (*Rana iberica*), que está classificada como Vulnerável (VU) pela IUCN a nível global e listada no Anexo B-IV da Diretiva Habitats, e a rã-verde que está listada no Anexo B-V da Diretiva Habitats.

No que diz respeito aos répteis, apenas a referir o cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*) e o lagarto-de-água (*Lacerta schreibersii*), que estão listados nos Anexos B-II e B-IV da Diretiva Habitats, e a cobra-de-ferradura (*Coluber hippocrepis*), que está listada no Anexo B-IV da mesma Diretiva. Importa ainda salientar o lagarto-de-água e o cágado-mediterrânico, classificados como *Quase Ameaçado* (NT) e *Vulnerável* (VU), respetivamente, pela IUCN.

Quadro 83 - Lista de espécies de herpetofauna detetadas na área de estudo, incluindo o estatuto de conservação em Portugal continental e a nível global (LC – Pouco Preocupante, NT – Quase Ameaçado, VU – Vulnerável, NE – Não Avaliado), e enquadramento legal referente à Diretiva Aves e Habitats (Decreto-Lei 49/2005).

Classe	Espécie	Nome comum	Estatuto de Conservação (Portugal)	Estatuto de Conservação (Global)	Anexos do Decreto-Lei 49/2005
Répteis	<i>Mauremys leprosa</i>	Cágado-mediterrânico	LC	VU	B-II/B-IV
	<i>Anguis fragilis</i>	Licranço	LC	LC	
	<i>Tarentola mauritanica</i>	Osga-comum	LC	LC	
	<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto-de-água	LC	NT	B-II/B-IV
	<i>Psammotromus algirus</i>	Lagartixa-do-mato-comum	LC	LC	
	<i>Chalcides striatus</i>	Cobra-de-pernas-tridáctila	LC	LC	
	<i>Coluber hippocrepis</i> (<i>Hemorrhois hippocrepis</i>)	Cobra-de-ferradura	LC	LC	B-IV
	<i>Natrix maura</i>	Cobra-de-água-viperina	LC	LC	
	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Cobra-rateira	LC	LC	

Classe	Espécie	Nome comum	Estatuto de Conservação (Portugal)	Estatuto de Conservação (Global)	Anexos do Decreto-Lei 49/2005
Anfíbios	<i>Bufo bufo</i> ¹	Sapo-comum	LC	NE	
	<i>Rana perezi</i> (<i>Pelophylax perezi</i>)	Rã-verde	LC	LC	B-V
	<i>Rana iberica</i>	Rã-ibérica	LC	VU	B-IV
	<i>Triturus boscai</i> (<i>Lissotriton boscai</i>)	Tritão-de-ventre-laranja	LC	LC	
	<i>Alytes cisternasii</i> *	Sapo-parteiro-ibérico	LC	LC	B-IV
	<i>Alytes obstetricans</i> *	Sapo-parteiro-comum	LC	LC	B-IV

¹Ver nota taxonómica em Anexo XVII, Quadro 15.19.

*Apenas foi possível identificar indivíduos até ao género *Alytes* sp., pelo que são apresentadas ambas as espécies.

De entre as espécies de répteis de ocorrência potencial Anexo XX, Quadro 15.20) refira-se a cobra-lisa-austriaca *Coronella austriaca*, com estatuto de ameaça Vulnerável em Portugal continental. Ocorre em zonas montanhosas, preferencialmente em áreas rochosas com matos e nas orlas de bosques e florestas de cotas altas. Como tal, afigura-se como pouco provável a sua ocorrência na exata localização deste projeto, pela ausência deste tipo de habitats.

Importa mencionar que todas as espécies observadas na área de estudo são abundantes e comuns, com uma ampla distribuição no território nacional.

5.6.8.2.7 Aves

Os trabalhos de campo direcionados à avifauna incluíram a realização de pontos de escuta e observação de passeriformes, pontos de observação de rapinas e outras planadoras, transectos e pontos de observação de melro-d'água (*Cinclus cinclus*), bem como pontos de observação de aves aquáticas. Os levantamentos de campo permitiram confirmar a presença de um total de 84 espécies distribuídas por 14 ordens distintas (Quadro 84). No Anexo XX, Quadro 15.21 pode ser consultada a lista completa de aves confirmadas na área de estudo.

Quadro 84 - Número de famílias e espécies de aves detetadas na área de estudo.

Ordem	Número de Famílias	Número de Espécies
Accipitriformes	1	9
Anseriformes	1	1
Apodiformes	1	1
Caprimulgiformes	1	1
Charadriiformes	1	1

Ordem	Número de Famílias	Número de Espécies
Ciconiformes	2	3
Columbiformes	1	2
Coraciiformes	3	3
Cuculiformes	1	1
Falconiformes	1	1
Galliformes	1	1
Passeriformes	19	56
Piciformes	1	2
Strigiformes	1	2

Relativamente às espécies com estatuto de conservação desfavorável há a referir a observação de tartaranhão-cinzento (*Circus cyaneus*), com uma classificação de Criticamente em Perigo (CR), para populações residentes, e Vulnerável (VU), para populações visitantes, de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005). Trata-se de uma espécie com potencial de ocorrência como visitante de passagem, pela ausência de habitat adequado à sua invernada, e por as populações nidificantes se restringirem ao extremo norte do território nacional. O tartaranhão-cinzento apresenta preferência por áreas abertas, de matos ou culturas agrícolas com escasso coberto arbóreo, situação esta que não encontra na área estudada.

De referir também as observações de tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*), com estatuto Em Perigo (EN), e de bútio-vespeiro (*Pernis apivorus*), noitibó-cinzento (*Caprimulgus europaeus*), açor (*Accipiter gentilis*), perna-verde (*Tringa nebularia*) e cegonha-preta (*Ciconia nigra*), com estatuto Vulnerável (VU). Foi também confirmada a ocorrência na área de estudo da águia-cobreira (*Circus gallicus*), águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*), do taralhão-cinzento (*Muscicapa striata*), e do tordo-pinto (*Turdus philomelos*) que possuem um estatuto de Quase Ameaçado (NT). De assinalar também o registo de rola-brava (*Streptopelia turtur*), com estatuto Vulnerável (VU) a nível global, assim como a observação de perdiz-comum (*Alectoris rufa*), toutinegra-do-mato (*Sylvia undata*) e tordo-ruivo (*Turdus iliacus*), classificadas como Quase Ameaçado (NT) também a nível global (Quadro 85).

Importa mencionar que o tartaranhão-caçador e o noitibó-cinzento apresentam uma tendência de declínio continuado, não obstante de existirem poucos estudos e dados para confirmar a sua dinâmica populacional.

De entre as espécies de aves com estatuto desfavorável, importa desde já destacar a presença de espécies cuja nidificação se conhece em áreas limítrofes da zona do projeto, sem que a sua presença como reprodutoras tenha sido confirmada na mesma área (sendo, inclusive, improvável pela ausência de habitat adequado ou locais adequados à nidificação). Encontram-se neste caso o tartaranhão-caçador, o bútio-vespeiro, o noitibó-cinzento, o açor e a cegonha-preta. Para estas espécies conhecem-se efetivos reprodutores em zonas vizinhas, nomeadamente na Serra da Estrela

e outras serras de menor dimensão da vizinhança (tartaranhão-caçador), áreas florestadas na vizinhança nomeadamente pinhais e carvalhais (açor, bútio-vespeiro e noitibó-cinzento) e no vale do rio Zêzere e manchas florestais da vizinhança. De referir o registo de cegonha-preta na área de estudo, realizada pela observação de um indivíduo adulto. No entanto, apesar de ter sido realizada prospeção direcionada, não foram detetados indícios da ocorrência de reprodução desta espécie na área de estudo. Ainda assim, a cegonha-preta deverá ser visitante regular do vale do Zêzere que deverá utilizar como área de alimentação. Inclusive, as zonas elencadas como de muita sensibilidade ecológica pelo ICNF para a região estão relacionadas com a presença desta espécie.

Quadro 85 - Lista de espécies de avifauna detetadas na área de estudo com estatuto de conservação desfavorável em Portugal continental ou a nível global (LC – Pouco Preocupante, NT – Quase Ameaçado, VU – Vulnerável, EN – Em Perigo, CR – Criticamente em Perigo), e enquadramento legal referente à Convenção CITES e à Diretiva Aves e Habitats (Decreto-Lei 49/2005).

Espécie	Nome comum	Estatuto de Conservação (Portugal)	Estatuto de Conservação (Global)	CITES	Anexos do Decreto-Lei 49/2005
<i>Accipiter gentilis</i>	Açor	VU	LC	A-II	
<i>Circaetus gallicus</i>	Águia-cobreira	NT	LC	A-II	A-I
<i>Circus cyaneus</i>	Tartaranhão-cinzento	VU	LC	A-II	A-I
<i>Circus pygargus</i>	Tartaranhão-caçador	EN	LC	A-II	A-I
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águia-calçada	NT	LC	A-II	A-I
<i>Pernis apivorus</i>	Bútio-vespeiro	VU	LC	A-II	A-I
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Noitibó-cinzento	VU	LC		A-I
<i>Tringa nebularia</i>	Perna-verde	VU	LC		
<i>Ciconia nigra</i>	Cegonha-preta	VU	LC	A-II	A-I
<i>Streptopelia turtur</i>	Rola-brava	LC	VU		D
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz	LC	NT		D
<i>Muscicapa striata</i>	Taralhão-cinzento	NT	LC		
<i>Sylvia undata</i> (<i>Curruca undata</i>)	Toutinegra-do-mato	LC	NT		A-I
<i>Turdus iliacus</i>	Tordo-ruivo	LC	NT		D
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo-pinto	NT	LC		D

5.6.8.2.8 Mamíferos

Os levantamentos de campo direcionados para o grupo dos mamíferos incluíram a realização de transectos para prospeção de mamíferos terrestres e indícios de presença dos mesmos, a realização de campanhas de armadilhagem fotográfica, a realização de pontos de escuta de morcegos, visita a abrigos de morcegos e a realização de transectos direcionados a mamíferos em ambientes aquáticos. A realização das referidas amostragens permitiram confirmar a presença de pelo menos 26 espécies de mamíferos, 15 espécies de mamíferos terrestres e aquáticos (Quadro 86) e 11 espécies de mamíferos voadores (Quadro 87), sendo que uma das espécies está associada ao complexo morcego-arborícola-grande/morcego-arborícola-gigante (*Nyctalus noctula*/*Nyctalus lasiopterus*) e outra ao complexo morcego-orelhudo-cinzentos/morcego-orelhudo-castanho (*Plecotus austriacus*/*Plecotus auritus*).

No que diz respeito aos mamíferos terrestres e aquáticos e relativamente a espécies com estatuto de ameaça apenas a salientar a ocorrência de coelho-ibérico (*Oryctolagus cuniculus*) e lebre-ibérica (*Lepus granatensis*), ambas com uma classificação de Vulnerável (VU), de acordo com o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias *et al.*, 2023). No entanto, quando consideradas as populações a nível global é de referir que apenas o coelho-ibérico apresenta um estatuto de conservação desfavorável, sendo classificado como Em Perigo (EN).

De realçar ainda que os trabalhos direcionados à prospeção de mamíferos aquáticos não permitiram confirmar a presença de toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*) na área de estudo. Refere-se que foram realizados transectos para prospeção de indícios de presença desta espécie ao longo da ribeira de Ximassas, não tendo sido detetado qualquer indício potencialmente pertencente a toupeira-de-água.

Quadro 86 - Lista de espécies de mamíferos terrestres e aquáticos detetadas na área de estudo, incluindo o estatuto de conservação em Portugal continental e a nível global (LC – Pouco Preocupante, NT – Quase Ameaçado, VU – Vulnerável, EN – Em Perigo), enquadramento legal referente à Diretiva Aves e Habitats (Decreto-Lei 49/2005) e tipo de confirmação da presença da espécie (fotografia, indícios ou cadáver).

Espécie	Nome comum	Estatuto de Conservação (Portugal)	Estatuto de Conservação (Global)	Anexos do Decreto-Lei 49/2005	Tipo de confirmação
<i>Capreolus capreolus</i>	Corço	LC	LC		Fotografia
<i>Sus scrofa</i>	Javali	LC	LC		Fotografia
<i>Vulpes vulpes</i>	Raposa	LC	LC		Fotografia
<i>Herpestes ichneumon</i>	Sacarrabos	LC	LC	B-V/D	Fotografia
<i>Lutra lutra</i>	Lontra	LC	NT	B-II/B-IV	Indícios
<i>Martes foina</i>	Fuinha	LC	LC		Fotografia
<i>Meles meles</i>	Texugo	LC	LC		Fotografia
<i>Mustela nivalis</i>	Doninha	LC	LC		Indícios
<i>Genetta genetta</i>	Geneta	LC	LC	B-V	Fotografia
<i>Erinaceus europaeus</i>	Ouriço-cacheiro	LC	LC		Indícios

Espécie	Nome comum	Estatuto de Conservação (Portugal)	Estatuto de Conservação (Global)	Anexos do Decreto-Lei 49/2005	Tipo de confirmação
<i>Crocidura russula</i>	Musaranho-de-dentes-brancos	LC	LC		Cadáver
<i>Talpa occidentalis</i>	Toupeira	LC	LC		Indícios
<i>Lepus granatensis</i>	Lebre-ibérica	VU	LC		Fotografia
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coelho-ibérico	VU	EN		Fotografia
<i>Sciurus vulgaris</i>	Esquilo	LC	LC		Fotografia



Figura 112 - Mamíferos detetados por fotoarmadilhagem: lebre-ibérica (*Lepus granatensis* – A), coelho-ibérico (*Oryctolagus cuniculus* – B), esquilo (*Sciurus vulgaris* - C), gineta (*Genetta genetta* - D), texugo (*Meles meles* - E), sacarrabos (*Herpestes ichneumon* - F), , corço (*Capreolus capreolus* - G), javali (*Sus scrofa* - H), fuinha (*Martes foina* - I), e raposa (*Vulpes vulpes* - J).

Em relação aos mamíferos voadores, salienta-se a confirmação da ocorrência na área de estudo de três espécies com estatuto de conservação desfavorável segundo Mathias et al. (2023), sendo elas o morcego-de-ferradura-mediterrânico (*Rhinolophus euryale*) e morcego-lanudo (*Myotis emarginatus* – Figura 113), com classificação Em Perigo (EN), e o morcego-rato-grande (*Myotis myotis*), com classificação Vulnerável (VU). Salienta-se que estas espécies foram observadas no abrigo de importância nacional localizado na área de estudo, que se localiza nas antigas galerias mineiras da Argemela. De referir também a observação, igualmente no abrigo das Minas da Argemela, do morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii* – Figura 114) que possui uma classificação de Quase ameaçada (NT) em Portugal e Vulnerável pela UICN, e ainda do morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum* – Figura 115) e do morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros* – Figura 113 e Figura 115), ambos com estatuto Pouco Preocupante (LC), tanto em Portugal como a nível global. Foi ainda detetado um indivíduo pertencente ao género *Plecotus* sp. (Figura 114), não tendo sido, no entanto, possível determinar se era um morcego-orelhudo-cinzento (*Plecotus austriacus* – com classificação de Informação Insuficiente (DD) em Portugal) ou morcego-orelhudo-castanho (*Plecotus auritus* – com classificação de Quase ameaçada (NT) em Portugal).



Figura 113 - Exemplares de morcego-lanudo (*Myotis emarginatus* – A) e morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum* - B)



Figura 114 - Exemplar de morcego-de-peluche (*Miniopiterus schreibersii* - esquerda) e de um indivíduo do género *Plecotus* sp. (morcego-orelhudo-cinzento *Plecotus austriacus* ou morcego-orelhudo-castanho *Plecotus auritus* - direita).



Figura 115 - Exemplar de morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros* - esquerda) e de morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum* - direita).

A realização dos pontos de escuta de morcegos permitiram confirmar a presença de indivíduos do género *Nyctalus spp.*, podendo estes ser pertencentes às espécies morcego-arborícola-gigante ou morcego-arborícola-grande. Esta observação assume particular relevância dado que ambas as espécies carecem de informação no panorama nacional, sendo mesmo classificada com o estatuto de Informação Insuficiente (DD). Os registos destas espécies ocorreram em duas campanhas distintas, tendo sido registada a sua passagem num ponto na campanha de realizada durante o mês de maio (PQ02) e num ponto de amostragem durante a campanha de junho (PQ08). Adicionalmente, foram também detetados indivíduos pertencentes ao complexo *Myotis spp.* pequenos, podendo ocorrer na área de estudo pelo menos uma de cinco espécies: morcego-de-bechstein (*Myotis bechsteinii*), morcego-de-água (*Myotis daubentonii*), morcego-lanudo (*Myotis emarginatus*), morcego-de-franja-do-sul (*Myotis escaleraei*) e o morcego-de-bigodes (*Myotis mystacinus*). Visto que foi confirmada a presença do morcego-lanudo, através da observação visual

no abrigo da Mina da Argemela, as gravações registadas podem dizer respeito a indivíduos da referida espécie ou uma das restantes quatro pertencentes ao grupo *Myotis spp* pequenos. Estas observações dizem respeito a passagens registadas durante a campanha de amostragem realizada no mês de maio (pontos de amostragem PQ03 e PQ06) e também uma passagem gravada na campanha de junho (no ponto PQ03).

Quadro 87 - Lista de espécies de mamíferos voadores detetadas na área de estudo, incluindo o estatuto de conservação em Portugal continental e a nível global (LC – Pouco Preocupante, NT – Quase Ameaçado, VU – Vulnerável, EN – Em Perigo, DD – Informação Insuficiente), enquadramento legal referente à Diretiva Aves e Habitats (Decreto-Lei 49/2005), e tipo de confirmação da presença da espécie (visual ou áudio).

Espécie	Nome comum	Estatuto de Conservação (Portugal)	Estatuto de Conservação (Global)	Anexos do Decreto-Lei 49/2005	Tipo de confirmação
<i>Plecotus auritus</i> ¹	Morcego-orelhudo-castanho	DD	LC	B-IV	Visual
<i>Plecotus austriacus</i> ¹	Morcego-orelhudo-cinzento	NT	NT	B-IV	Visual
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Morcego-de-peluche	NT	VU	B-II/B-IV	Visual
<i>Myotis bechsteinii</i> ²	Morcego-de-bechstein	DD	NT	B-II/B-IV	Áudio
<i>Myotis daubentonii</i> ²	Morcego-de-água	LC	LC	B-IV	Áudio
<i>Myotis emarginatus</i> ²	Morcego-lanudo	EN	LC	B-II/B-IV	Visual
<i>Myotis escaleraii</i> ²	Morcego-de-franja-do-sul	VU	LC	B-IV	Áudio
<i>Myotis myotis</i>	Morcego-rato-grande	VU	LC	B-II/B-IV	Visual
<i>Myotis mystacinus</i> ²	Morcego-de-bigodes	VU	LC	B-IV	Áudio
<i>Nyctalus lasiopterus</i> ³	Morcego-arborícola-gigante	DD	VU	B-IV	Áudio
<i>Nyctalus leisleri</i>	Morcego-arborícola-pequeno	LC	LC	B-IV	Áudio
<i>Nyctalus noctula</i> ³	Morcego-arborícola-grande	DD	LC	B-IV	Áudio
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Morcego-de-kuhl	LC	LC	B-IV	Áudio
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Morcego-anão	LC	LC	B-IV	Áudio
<i>Rhinolophus euryale</i>	Morcego-de-ferradura-mediterrânico	EN	NT	B-II/B-IV	Visual
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	LC	LC	B-II/B-IV	Visual

Espécie	Nome comum	Estatuto de Conservação (Portugal)	Estatuto de Conservação (Global)	Anexos do Decreto-Lei 49/2005	Tipo de confirmação
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	LC	LC	B-II/B-IV	Visual
<i>Tadarida teniotis</i>	Morcego-rabudo	LC	LC	B-IV	Áudio

¹Identificação visual que confirmou a presença de uma das duas espécies de morcego-orelhudo-castanho ou morcego-orelhudo-cinzentos. ²Identificação através da gravação de ecolocalizações que confirmou a presença de pelo menos uma de cinco espécies possíveis: morcego-de-bechstein, morcego-de-água, morcego-lanudo, morcego-de-franja-do-sul ou morcego-de-bigodes. ³Identificação através da gravação de ecolocalizações que confirmou a presença de uma das duas espécies de morcego-arborícola-grande ou morcego-arborícola-gigante.

Em relação às visitas para monitorização da época de hibernação, primavera e reprodução, podendo ser consultados no Quadro 88 a lista de abrigos onde foram observados indivíduos e respetiva data de campanha. Apenas são apresentados os abrigos onde foram observados indivíduos, sendo que a lista completa poderá ser consultada no Anexo XVI.

Os locais de amostragem AQ17, AQ18, A19 e AQ20 fazem parte do antigo complexo mineiro da Argemela, que foram classificados como Abrigo de Importância Nacional de Hibernação a partir do inverno de 2018/2019, por ter sido observado um número superior de indivíduos ao mínimo necessário para cumprir o critério “100 ou mais indivíduos de 3 espécies com estatuto de ameaçada ou com informação insuficiente” (ICNF, 2013b). Para tal, contribuíram as observações de morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*), morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*) e morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros*). Os dados históricos de observações realizadas neste complexo mineiro podem ser observados no Quadro 89. De referir que com base nas observações efetuadas para a campanha de hibernação, durante os trabalhos realizados no âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental, o abrigo Argemela mantém a classificação de Abrigo de Importância Nacional de Hibernação. No seu global, entre os locais de amostragem AQ17 a AQ20, na referida campanha, foram observados 60 indivíduos de morcego-de-peluche, 76 de morcego-de-ferradura-grande e 24 de morcego-de-ferradura-pequeno. Estas espécies, à data da amostragem da época de hibernação, apresentavam estatutos de conservação de Vulnerável (VU) de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), que se encontrava em vigor até abril de 2023, data em que foi lançado o novo Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal (Mathias *et al.*, 2023).

Acresce referir que no dia 27 de julho de 2023 foi efetuada uma visita ao abrigo Argemela (AQ17 a AQ20) de forma a confirmar se este abrigo cumpria os requisitos para ser considerado também de Importância Nacional de Maternidade, no entanto não foram observados indícios de reprodução. A salientar que apenas foram observados 2 indivíduos de morcego-rato-grande em AQ20.

Foram ainda efetuadas escutas à saída dos pontos AQ20 e ainda uma outra saída da mina da Argemela (AQ24) no dia 27 de julho de 2023, tendo sido contabilizados cerca de 60 indivíduos a sair das mesmas, 10 de AQ20 e 52 de AQ24. Através das escutas foram confirmadas as espécies morcego-rabudo (*Tadarida teniotis*) e morcego-de-ferradura-grande, assim como a presença potencial de morcego-rato-grande ou morcego-rato-pequeno (*Myotis blythii*), morcego-pigmeu (*Pipistrellus pygmaeus*) ou morcego-de-peluche, morcego-de-ferradura-mediterrânico ou

morcego-de-ferradura-mourisco (*Rhinolophus mehelyi*) e pelo menos uma espécie pertencente ao complexo *Myotis spp* pequenos.

Quadro 88 - Lista de espécies de morcegos e número de indivíduos observados nos abrigos monitorizados.

Código abrigo	Data	Espécie	Nome comum	Número de indivíduos
AQ14	12/06/2023	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	1
AQ16	12/06/2023	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	2
AQ17	13/03/2023	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Morcego-de-peluche	21
		<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	68
		<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	16
	22/05/2023	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Morcego-de-peluche	1
		<i>Rhinolophus euryale</i>	Morcego-de-ferradura-mediterrânico	23
		<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	56
		<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	3
	14/06/2023	<i>Myotis emarginatus</i>	Morcego-lanudo	1
		<i>Myotis myotis / blythii</i>	Morcego-rato-grande / Morcego-rato-pequeno	2
		<i>Plecotus austriacus / auritus</i>	Morcego-orelhudo-cinzento / Morcego-orelhudo-castanho	1
		<i>Rhinolophus euryale</i>	Morcego-de-ferradura-mediterrânico	15
		<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	33
AQ18	13/03/2023	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Morcego-de-peluche	19
		<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	4
	22/05/2023	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	2
	14/06/2023	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	1
AQ19	13/03/2023	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Morcego-de-peluche	20
		<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	8
		<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	2
	22/05/2023	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Morcego-de-peluche	1

Código abrigo	Data	Espécie	Nome comum	Número de indivíduos
		<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	2
		<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	2
	14/06/2023	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	1
	13/03/2023	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	2
AQ20	27/07/2023	<i>Myotis myotis</i>	Morcego-rato-grande	2
AQ21	12/06/2023	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	1

Quadro 89 - Dados históricos de observações efetuados no Abrigo de Importância Nacional da Mina da Argemela (Fonte de dados: ICNF).

Código nome ICNF	Código abrigo	Data	Espécie	Nome comum	Número de indivíduos
Argemela principal	AQ17	28/12/2018	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	74
			<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	152
			<i>Miniopterus schreibersii</i>	Morcego-de-peluche	132
Argemela porta azul	AQ18		-	-	0
Argemela direito porta azul	AQ19		<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	2
Argemela volta	AQ20		<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	7
			<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	2
Argemela principal	AQ17	13/02/2020	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Morcego-de-peluche	400
			<i>Rhinolophus sp</i>	Rhinolophus sp	1
Argemela porta azul	AQ18		<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	100
Argemela direito porta azul	AQ19		<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	45
			<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	3

Código nome ICNF	Código abrigo	Data	Espécie	Nome comum	Número de indivíduos
			<i>Miniopterus schreibersii</i>	Morcego-de-peluche	4
Argemela volta	AQ20		<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	13
			<i>Miniopterus schreibersii</i>	Morcego-de-peluche	1
			<i>Myotis myotis</i>	Morcego-rato-grande	1
			<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	1
Argemela principal	AQ17	26/06/2023	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	20
			<i>Rhinolophus euryale</i>	Morcego-de-ferradura-mediterrânico	26
Argemela porta azul	AQ18		-	-	0
Argemela direito porta azul	AQ19		<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	1
Argemela volta	AQ20		<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	7
			<i>Rhinolophus euryale</i>	Morcego-de-ferradura-mediterrânico	7
Argemela principal	AQ17	17/07/2024	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Morcego-de-peluche	2
			<i>Myotis myotis</i>	Morcego-rato-grande	1
Argemela porta azul	AQ18		-	-	0
Argemela direito porta azul	AQ19		(em voo e não foi possível identificar)	(em voo e não foi possível identificar)	1
Argemela volta	AQ20		<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	5 (+2 crias)
			<i>Myotis myotis</i>	Morcego-rato-grande	1
Argemela Amazon	AQ24		<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	1
		(em voo e não foi possível identificar)	(em voo e não foi possível identificar)	1	



Acrescenta-se que face à importância do Abrigo em causa, que se encontra nos limites da área de extração da corta, foram instalados 4 sensores para medição de temperatura (em °C) e humidade relativa (em %), 3 em AQ17 e 1 em AQ19. Estes locais foram selecionados por serem galerias onde foi observado um maior número de indivíduos na saída realizada durante a campanha de hibernação. O objetivo relacionou-se com a necessidade de obter informação complementar aos dados recolhidos de observação dos indivíduos, não obstante de já não ter sido possível incluir dados da época de hibernação.

Os sensores foram instalados em zonas da galeria mineira onde foram observados mais indivíduos, sendo que em AQ17 foram instalados 3 sensores, um dos quais foi colocado junto da entrada sul, outro ao centro da galeria mineira e outro junto à saída norte, que já se encontra fora da área de extração da corta. Na Figura 116 pode-se observar os gráficos de evolução da temperatura e humidade relativa para cada um dos sensores instalados, entre os dias 22 de maio, data de instalação dos mesmos, e 14 de junho, data da última recolha de dados junto dos sensores. De uma forma geral, verifica-se que a temperatura oscilou entre aproximadamente 12 e 16 °C, sendo que evidenciou uma, já esperada, menor amplitude térmica na zona mais central da galeria mineira. Em AQ19 a temperatura variou entre aproximadamente 13 e 15 °C. Em relação à humidade relativa, é de referir que de uma forma geral registou-se valores entre 90 e 100% nos quatro locais onde foram instalados os sensores.

Acrescenta-se ainda que foi realizada uma nova visita às galerias das Minas da Argemela durante o período de criação, no dia 17 de julho de 2024, por técnicos do ICNF. No total foram contabilizados 10 indivíduos adultos, de três espécies distintas e já anteriormente observadas neste abrigo, sendo elas o morcego-de-peluche, morcego-rato-grande e morcego-de-ferradura-pequeno (Quadro 89). Adicionalmente, foram ainda observados dois indivíduos em voo, que não foi possível identificar. Importa ainda referir que foram observados dois indivíduos da morcego-de-ferradura-pequeno com crias, no abrigo *Volta*.

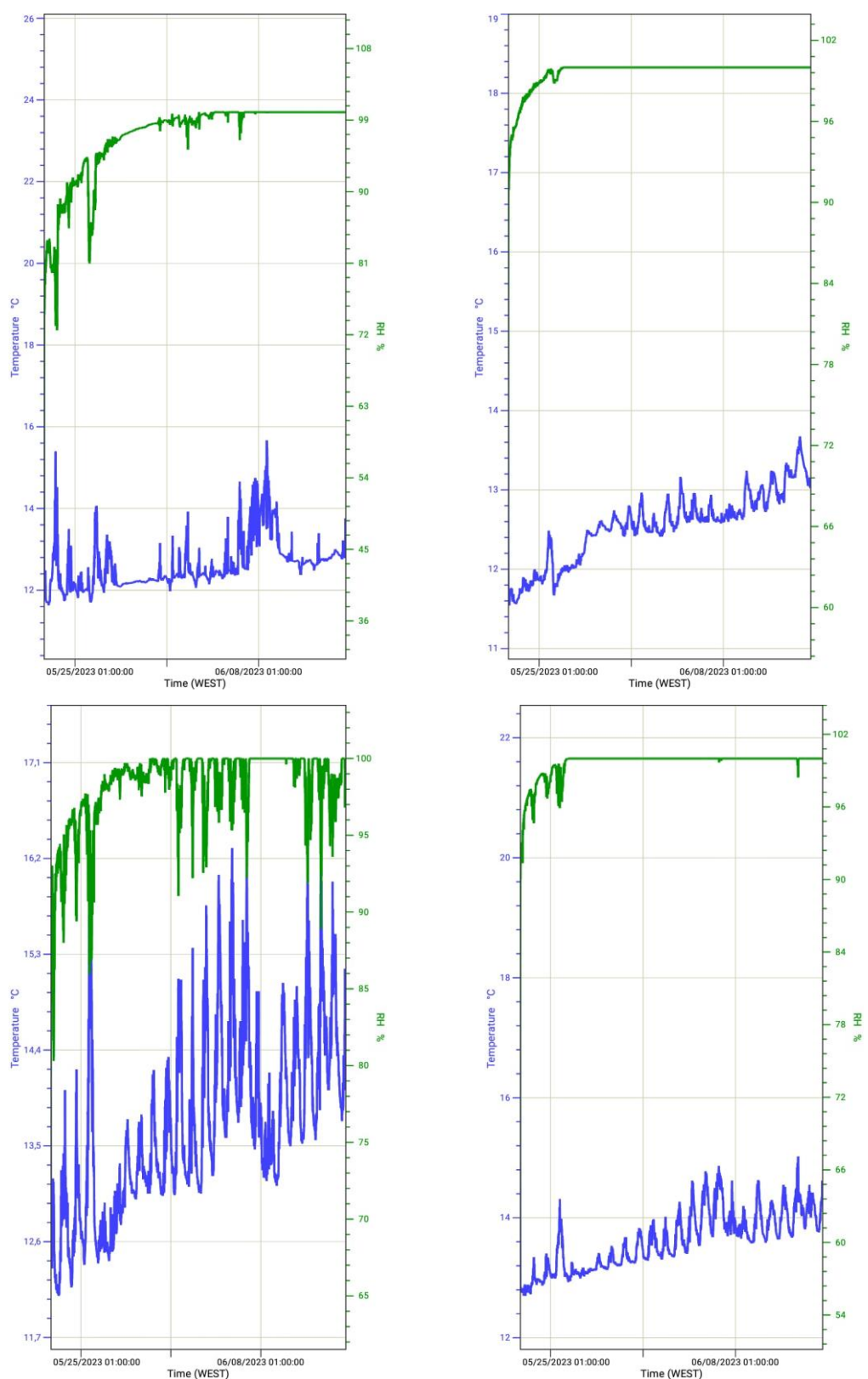


Figura 116 - Dados de temperatura (°C) e humidade (%) registados nos sensores instalados em AQ17 e AQ19. Em cima à esquerda apresentam-se os dados referentes ao sensor de AQ17 da saída sul; em cima à direita apresentam-se os dados referentes ao sensor AQ17 ao centro da galeria mineira; em baixo à esquerda apresentam-se os dados referentes ao sensor AQ17 da saída norte; em baixo à direita apresentam-se os dados referentes ao sensor AQ19.

5.6.9 *Biótopos e comunidades faunísticas*

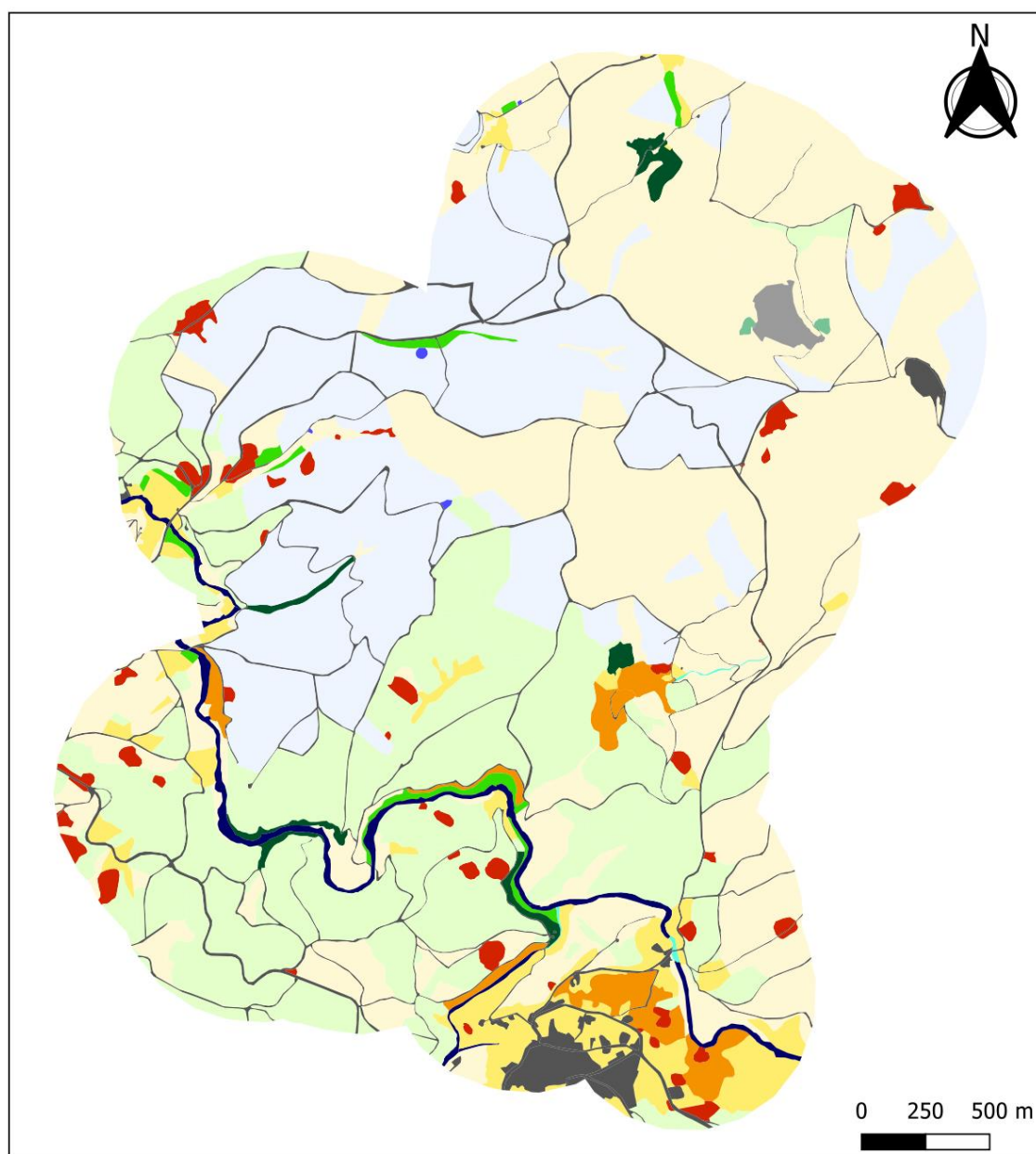
Os biótopos elencados para a área em estudo, e com maior potencial de albergarem comunidades de fauna mais diversas e relevantes são as zonas elencadas na Figura 117 como «Floresta Autóctone e Matos», «Floresta Mista e Matos», «Galeria Rípica» e «Linha de água». Estes biótopos assumem especial importância pelas comunidades faunísticas que podem albergar e pela área que representam. Entre todas as espécies piscícolas e bivalves de água doce presentes na linha de água, da importância que tem para espécies como a cegonha-preta, assim como a presença potencial de espécies como a salamandra-lusitânica, o lagarto-de-água, o melro-d'água, a toupeira-de-água e como área de alimentação de várias espécies de morcegos, as linhas de água e galerias rípicas associadas assumem particular relevância no contexto dos valores naturais presentes na área em estudo. Acrescenta-se ainda a importância destes biótopos, linhas de água e galeria rípica, e ainda da ligação entre os mesmos e a envolvente próxima composta por zonas de floresta e bosques de quercíneas para algumas das espécies de invertebrados, tais como as libélulas *Macromia splendens* e *Gomphus graslinii* e ainda da borboleta *Euphydryas aurinia*, que encontram habitat favorável na orla de galerias rípicas. Adicionalmente, salienta-se que, além das espécies que dependem destes biótopos para completar o seu ciclo de vida, as linhas de água e respetiva galeria rípica podem constituir importantes corredores de dispersão ou funcionar como zona de refúgio para a fauna, em particular para os mamíferos e aves.

As zonas de floresta e bosque representam biótopos que albergam comunidades totalmente diversas das anteriores, destacando-se a presença de espécies arborícolas de morcegos, de aves de rapina como o açor e o búbio-vespeiro, ou outras aves como o noitibó-cinzento e toutinegra-das-figueiras, ou ainda de mamíferos como o corço ou a fuinha. No que diz respeito aos invertebrados, destaca-se também a sua importância para a espécie *Euphydryas aurinia*, que também ocorre em zonas envolventes a áreas de sobreirais.

As áreas de matos presentes na área de estudo, que são compostas maioritariamente por urzais e também têm presentes afloramentos rochosos constituem também um importante biótopo para diversas espécies da fauna. Estas áreas podem providenciar refúgio para diversas espécies ou constituir importantes áreas de nidificação. Relativamente aos vertebrados é de referir a sua importância para diferentes espécies de mamíferos, com principal destaque para o coelho-ibérico, ou para espécies de aves, como o tartaranhão-caçador ou tartaranhão-cinzento. No que diz respeito aos invertebrados, destaca-se a sua importância para a ocorrência de diversas espécies de abelhas silvestres, algumas delas com distribuição restrita.

As zonas agricultadas e similares («Áreas agrícolas» e «Prados») são particularmente representativas para as espécies de invertebrados, sobretudo aquelas referidas antes como possuindo estatuto de conservação desfavorável. Estas zonas revestem-se também de particular importância como área de alimentação para diferentes espécies de vertebrados, nomeadamente para as aves, mamíferos e répteis.

Os restantes biótopos são pouco representativos em termos de comunidades faunísticas associadas, pela diminuta representatividade espacial que apresentam (Figura 117) ou pela baixa biodiversidade a eles associada («Eucaliptal», «Pinhal» e «Áreas Artificializadas»).



Biótopos

	Acacial		Galeria ripícola
	Áreas agrícolas		Linha de água
	Áreas artificializadas		Matos
	Floresta Autóctone e Matos		Matos e Afloramentos rochosos
	Charca		Matos e Áreas artificializadas
	Eucaliptal		Pinhal
	Floresta mista com Matos		Prados

Figura 117 - Cartografia de biótopos identificados na área de estudo

5.6.10 Qualidade Ecológica das Águas Superficiais

Para o estabelecimento da situação de referência da Qualidade da Água Superficial na envolvente da área de projeto, nomeadamente na ribeira de Ximassas e no rio Zêzere, foram monitorizados os elementos de qualidade físico-químicos de suporte, os elementos hidromorfológicos (através da realização do *River Habitat Survey*), e os elementos biológicos (fitobentos, macrófitos, macroinvertebrados bentónicos e fauna piscícola).

As metodologias de amostragem aplicadas seguiram os protocolos publicados pela Autoridade Nacional da Água, a avaliação da qualidade de cada elemento foi realizada através da aplicação dos índices oficiais e, de forma complementar, foi efetuada uma análise clássica das comunidades.

Em seguida é apresentada a análise detalhada a cada elemento de qualidade e respetiva qualidade ecológica.

5.6.10.1 Elementos físico-químicos de suporte

No Quadro 90 é apresentado um resumo dos resultados obtidos para os elementos físico-químicos, indicando as estações que ultrapassaram os valores limites definidos para o bom estado (Quadro 57). Os boletins analíticos são apresentados no **Anexo XXI - Qualidade Ecológica das Águas Superficiais**.

Verificou-se que as estações FP03, FP04 e FP05 apresentaram valores de fosfatos que estão fora do intervalo o limite para o bom estado ecológico, e consequentemente para a qualidade ecológica. Estes resultados derivam de se terem registado, nestas estações, valores acima do limite inferior estabelecido, na campanha de primavera. Adicionalmente, nas estações FP01 e FP03, apenas na campanha de primavera, verificou-se também um valor de carência bioquímica em oxigénio superior ao limite para o cumprimento do bom estado ecológico (4 mg O₂/l).

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que a qualidade atingida para os elementos físico-químicos de suporte é de Razoável em FP01, FP03, FP04 e FP05 e Bom em FP02 (Quadro 90).

Quadro 90 - Avaliação da qualidade físico-química da água nas estações de acordo com APA, 2021

Parâmetro	Excelente / Bom	Bom / Razoável	FP01	FP02	FP03	FP04	FP05
Fósforo total	0,05	0,1	Excelente*	Excelente*	Excelente*	Excelente*	Excelente*
Fosfatos	0,1	0,2	Bom	Excelente	Razoável	Razoável	Razoável
Azoto Total	1	4,5	Bom*	Excelente*	Bom*	Bom*	Bom*
Azoto amoniacal	0,2	0,4	Excelente*	Excelente*	Bom	Excelente	Excelente*
Nitratos	5	10	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Nitritos	0,01	0,2	Excelente*	Excelente*	Bom*	Bom*	Bom*
Sólidos Suspensos Totais	12,5	25	Excelente*	Excelente*	Excelente*	Excelente*	Excelente*
Carência Bioquímica em Oxigénio	3	4	Razoável*	Bom*	Razoável*	Bom*	Bom*
Oxigénio Dissolvido	8,0-12,0	6	Excelente	Bom	Bom	Bom	Bom

Parâmetro	Excelente / Bom	Bom / Razoável	FP01	FP02	FP03	FP04	FP05
Taxa de Saturação em Oxigénio	80 - 115	70 - 125	Excelente	Excelente	Bom	Excelente	Excelente
pH	6,5-8,5	6,0 - 9,0	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Temperatura	--	6,5 - 25,5	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Condutividade	--	250	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Classe de Qualidade			Razoável	Bom	Razoável	Razoável	Razoável

*Cálculo dos valores médios dos resultados das medições foi obtido através da fixação em metade do valor do Limite de Quantificação em causa.

5.6.10.2 Elementos hidromorfológicos

No que se refere à presença de estruturas artificiais, e de acordo com as pontuações parcelares e classificação do índice HMS (Quadro 91), verificou-se que os troços fluviais FP03 e FP05 apresentam-se *Predominantemente não modificados*, o FP04 *Obviamente modificado*, o FP02 *Significativamente modificado*, e o FP01 *Severamente modificado*. As principais modificações que penalizam os resultados obtidos em FP01 e FP02 dizem respeito à existência de açudes e pontes. As alterações das margens são também evidentes em todas as estações, sobretudo pelo reforço das margens com muros de pedras.

Em relação à diversidade e naturalidade do habitat (Quadro 92), todas as estações apresentaram uma classificação concordante com a classe Bom ou inferior, com a estação FP01 a apresentar a classificação do índice HQA mais elevada. Em geral, em todas as estações se verificou diversidade de tipos de escoamento e substrato, uma presença de galeria ripícola estruturada, pelo menos numa das margens, com raízes e outras características associadas, motivando as classificações obtidas (Quadro 93).

Quadro 91 - Classificação do Habitat Modification Score (HMS) nos troços amostrados.

Estação	Tipo de Artificialização (Códigos no Quadro 13)									Classificação HMS	Classe de Qualidade
	CUL	AML	PML	BAM	ABD	PON	PMA	PAV	EDD		
FP01	0	1000	0	0	355	200	0	0	150	1705	Bom ou inferior
FP02	0	480	0	0	255	100	0	0	0	835	Bom ou inferior
FP03	0	80	0	0	0	0	0	0	0	80	Bom ou inferior
FP04	0	200	0	0	0	0	0	0	0	200	Bom ou inferior
FP05	0	120	0	0	0	0	0	0	0	120	Bom ou inferior

Quadro 92 - Classificações do Habitat Quality Assessment (HQA) nos troços amostrados.

Estação	Sub-índice (Códigos no Quadro 12)									Classificação HQA	Classe de Qualidade
	TE	SL	AL	AM	EVM	VA	OSM	PDA	CEI		
FP01	12	8	8	0	11	8	0	13	0	60	Bom ou inferior
FP02	7	5	2	2	11	6	1	12	0	46	Bom ou inferior
FP03	11	8	5	4	11	2	0	9	1	51	Bom ou inferior
FP04	9	6	2	3	11	3	0	9	0	43	Bom ou inferior
FP05	9	6	2	8	11	4	0	7	0	47	Bom ou inferior

Quadro 93 - Avaliação da qualidade hidromorfológica nos troços de amostragem.

Estação	HMS	HQA	Classe de Qualidade
FP01	Bom ou inferior	Bom ou inferior	Bom ou inferior
FP02	Bom ou inferior	Bom ou inferior	Bom ou inferior
FP03	Bom ou inferior	Bom ou inferior	Bom ou inferior
FP04	Bom ou inferior	Bom ou inferior	Bom ou inferior
FP05	Bom ou inferior	Bom ou inferior	Bom ou inferior

5.6.10.3 Elementos biológicos – Fitobentos

O índice escolhido para avaliação da qualidade recorrendo ao elemento biológico Diatomáceas-Fitobentos foi o Índice de Poluossensibilidade Específica (IPS), visto ser o índice adotado nas tipologias dos pontos FP01 e FP02 (ribeira de Ximassas, i.e., Rios do Norte de Pequena Dimensão) e para os pontos FP03, FP04 e FP05 (rio Zêzere, i.e., Rios do Norte de Média-Grande Dimensão) segundo os critérios para classificação do estado das massas de água superficiais (INAG, 2009). Os valores de IPS, expressos também em Rácio de Qualidade Ecológica (RQE), obtidos para as estações de monitorização são apresentados no Quadro 94, tal como as respetivas classes de qualidade. No Anexo XX são apresentados os inventários com os *taxa* identificados, com a indicação das percentagens relativas de cada espécie, bem como do número de valvas contadas para cada espécie. No Anexo XXI, são apresentados os resultados detalhados de cada local de amostragem.

Na campanha da Primavera de 2023, foram identificados nos locais amostrados um total 72 espécies, repartidas por 43 géneros. As riqueza específica e diversidade (Quadro 95) são mais elevadas nas estações do Zêzere, como FP03 (56 *taxa*) e FP04 (65 *taxa*), do que nas estações da ribeira de Ximassas, nomeadamente FP01 (44 *taxa*) e FP02 (51 *taxa*). Esta última estação foi o troço com menor diversidade ($H' = 3,71$) que, no entanto, foi relativamente elevada em todos os troços amostrados, sendo sempre superior a 4 nas outras estações.

Quadro 94 - Avaliação da qualidade ecológica do elemento fitobentos (IPS) e rácio de qualidade ecológica (RQE) nos troços de amostragem.

Estação	IPS	Classe	RQE	Classe
FP01	16,2	Bom	0,85	Bom
FP02	16,7	Bom	0,87	Bom
FP03	14,1	Bom	0,74	Bom
FP04	14,2	Bom	0,74	Bom
FP05	14,3	Bom	0,75	Bom

Quadro 95 - Número de espécies e diversidade de Shannon (H').

Estação	Riqueza específica (Nº TAXA)	Diversidade de Shannon (H')
FP01	44	4,03
FP02	51	3,71
FP03	56	4,01
FP04	65	4,63
FP05	53	4,31

A avaliação dos padrões de distribuição espacial das comunidades de diatomáceas bentónicas foi realizada com base numa análise CLUSTER (Clarke & Gorley, 2015) em que a existência de diferenças estatisticamente significativas entre cada nodo do dendrograma (i.e., entre grupos de amostras) é averiguada recorrendo a um teste de permutação SIMPROF (Similarity profiles test, Clarke *et al.*, 2008). No caso do presente estudo, o teste inclui 999 permutações simuladas para um nível de significância de 5% e foi usado em cada nodo do cluster de forma a determinar se os grupos, definidos *a posteriori*, diferem de forma significativa. No dendrograma, as linhas vermelhas pontilhadas indicam que a hipótese nula de não haver diferenças não pode ser recusada, enquanto linhas pretas cheias indicam diferenças significativas entre agrupamentos dentro do cluster. Por conseguinte, a análise de CLUSTER (Figura 118) demonstrou que as comunidades de diatomáceas da ribeira de Ximassas são estatisticamente diferentes das do Rio Zêzere o que, tendo em conta as tipologias distintas dos dois cursos de água, seria expectável. De salientar também a diferença,

também estatisticamente significativa, entre a comunidade encontrada na estação a montante da confluência da ribeira de Ximassas com o rio Zêzere (FP03) e as encontradas nos pontos FP04 e FP05 que ficam mais a jusante dessa confluência.

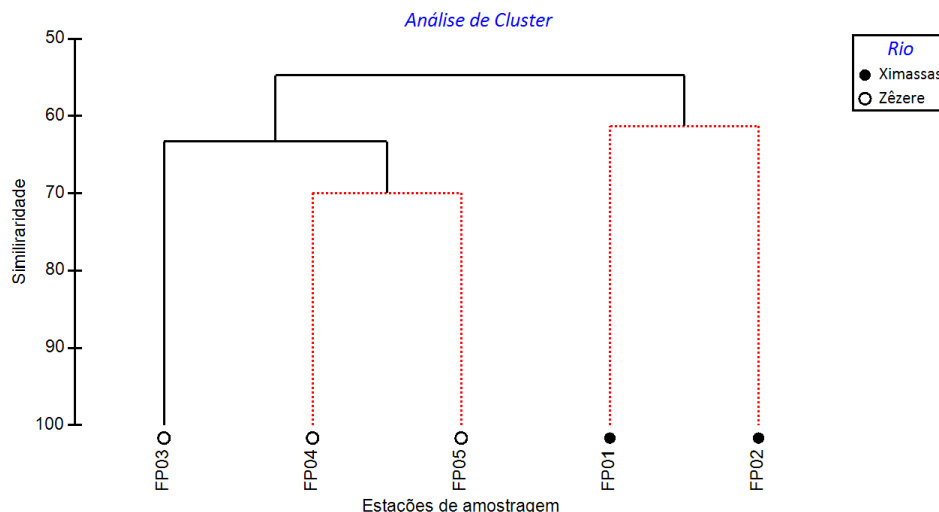


Figura 118 - Análise CLUSTER das comunidades de diatomáceas encontradas em cada estação de amostragem. Os dados de abundância foram previamente transformados (raiz quadrada) e as distâncias de Bray-Curtis usadas como medidas de similaridade.

As comunidades dos troços na ribeira de Ximassas (FP01 e FP02) caracterizavam-se por importantes contribuições, em termos de abundâncias relativas, de espécies dos géneros *Planothidium* (e.g., *P. lanceolatum*), *Achnantheidium* (e.g., *A. rivulare* em FP01 e *A. lineare* em FP02), *Sellaphora* (e.g., *S. nigri*) *Cocconeis* (*C. lineata*) e *Platessa* (e.g., *P. oblongella*). Já nas estações no rio Zêzere é de destacar que, para além da importante contribuição das espécies desses géneros (com a exceção da praticamente ausente *P. oblongella*), se juntaram espécies dos géneros *Gomphonema* (e.g., *G. innocens*), *Navicula* e *Nitzschia*. A estação a montante da confluência da ribeira de Ximassas com o rio Zêzere (i.e., FP03) distingue-se das duas a jusante (i.e., FP04 e FP05) pela maior abundância de *C. lineata* (37,8%) e pelas ausências de *G. innocens* e *G. pumilum*, que tiveram abundância entre 2% e 9% nas estações FP04 e FP05 (vide Anexo XXI).

Estas ligeiras diferenças na estrutura das comunidades de diatomáceas foram também refletidas na avaliação da qualidade ecológica do elemento fitobentos, apesar de todas as cinco estações de amostragem terem sido classificadas como em “Bom Estado” (Figura 119). As estações da ribeira de Ximassas tiveram valores de IPS e RQE mais elevados, mas algo longe dos valores de referência para os Rios do Norte de Pequena Dimensão (i.e., IPS= 19,1) e sem nenhuma ultrapassar o patamar RQE $\geq 0,97$ (i.e., “Estado Excelente”). As três estações dos troços no rio Zêzere obtiveram valores ainda mais longe dos valores de referência para os Rios do Norte de Média-Grande Dimensão (i.e., IPS= 19,1), tendo todas conseguido um valor de RQE muito próximo do limiar que separa as classificações de “Razoável” e “Bom”, i.e., RQE $\geq 0,49$ (Figura 119).

Nas estações da ribeira de Ximassas as espécies de *Achnantheidium* (i.e., *A. rivulare* e *A. lineare*), que têm elevados índices de sensibilidade, terão sido responsáveis pelos valores de IPS relativamente mais altos. Ainda pouco se sabe sobre as preferências ecológicas de *C. lineata*, uma das espécies mais comuns em todos os troços amostrados, devido a décadas de identificações inconsistentes, (Cantonati *et al.*, 2017) mas tem valores ligeiramente menos elevados de sensibilidade. *Sellaphora nigri*, outra espécie muito comum, é considerada como uma espécie mais tolerante à poluição orgânica, costumando ser mais abundante em ambientes degradados do que em habitats prístinos (Cantonati *et al.*, 2017), explicando o valor menos altos de RQE em todas as estações. Da mesma

forma, a abundância de espécies como *Gomphonema saprophilum* (FP04) ou *Nitzschia palea* var. *debilis* (FP05) reforçam a ligeira menor qualidade das estações no rio Zêzere, mantendo-se, no entanto, uma classificação geral de “Boa” qualidade em todos os troços amostrados.

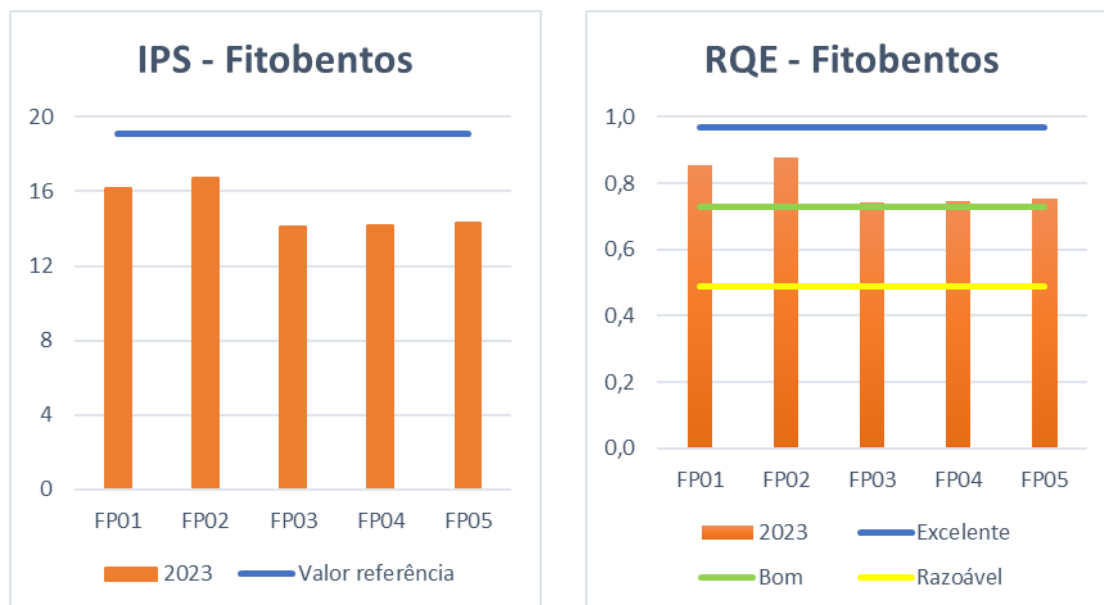


Figura 119 - Histograma de IPS (esquerda) e dos Rácio de Qualidade Ecológica (RQE, direita) calculados para as comunidades de diatomeas encontradas nas estações amostradas

5.6.10.4 Elementos biológicos - Macrófitos

A composição das comunidades de macrófitos inventariados nas cinco estações de amostragem pode ser consultada no Anexo XXI.

No recenseamento efetuado na estação FP01 foram referenciados 68 taxa, dos quais 61 são fanerogâmicas, seis são pteridófitas e uma *Lycopodiophyta* ou *Lycopsidea* (*Selaginella denticulata*) (Figura 120). Foram registadas três espécies endémicas da Península Ibérica (*Carex elata* subsp. *reuteriana*, *Galium broterianum* e *Omphalodes nitida*) e quatro espécies exóticas (*Aster lanceolatus*, *Bidens frondosa*, *Conyza sumatrensis* e *Cymbalaria muralis*), das quais duas estão integradas na Lista Nacional de Espécies Invasoras (Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho) (*Bidens frondosa* e *Conyza canadensis*).

A nível funcional, os inventários foram dominados por espécies terrestres, com 31 registos. Ao nível de plantas aquáticas e plantas de ambientes húmidos, foram identificadas 29 espécies higrófitas, sete espécies helófitas e apenas uma espécie hidrófita (*Callitriche stagnalis*). Como espécie dominante destaca-se, no estrato arbóreo, o amieiro (*Alnus glutinosa*). No estrato subarbóreo, com uma representatividade de cobertura similar, estão presentes, com maior destaque, a borrazeira-negra (*Salix atrocinerea*), de seguida a silva-comum (*Rubus ulmifolius*), o sabugueiro (*Sambucus nigra*), o sanguinho-de-água (*Frangula alnus*) e o pilriteiro (*Crataegus monogyna*).

No extrato inferior as pteridófitas; feto-fêmea (*Athyrium filix-femina*) e fentanha (*Polystichum setiferum*) são as espécies, deste grupo, com maior representação. Também com uma representação similar, mas com uma abundância baixa, a *Carex elata* subsp. *reuteriana*, a *Oenanthe crocata* e *Cyperus longus* são as espécies que representam os helófitos.

No recenseamento realizado na estação FP02 foram referenciados 82 taxa, 79 fanerogâmicas e três pteridófitas. Da totalidade de espécies observadas, três são endemismos ibéricos (*Carex elata*

subsp. *reuteriana*, *Galium broterianum* e *Galium papillosum* subesp. *helodes*) e três são espécies exóticas (*Bidens frondosa*, *Egeria densa* e *Populus nigra*).

Ao nível funcional, verifica-se a dominância de plantas terrestres, com 38 espécies observadas, e plantas higrófitas, com 32 espécies. Das espécies com maior afinidade com o meio aquático, foram identificadas 12 helófitas e três espécies hidrófitas (*Callitriche stagnalis*, *Egeria densa* e *Glyceria declinata*). Como espécies dominantes no estrato arbóreo destacam-se; o amieiro (*Alnus glutinosa*) e o salgueiro-branco (*Salix alba*), e no estrato subarbóreo destacam-se; a borrazeira-branca (*Salix salviifolia*) e a borrazeira-negra (*Salix atrocinerea*). Nos estratos inferiores as pteridófitas fentanha (*Polystichum setiferum*) e o feto-ordinário (*Pteridium aquilinum*) são os que apresentam maior destaque, no seu grupo, contudo a sua abundância é baixa. A salsa-parrilha (*Oenanthe crocata*) é o helófito com maior destaque nesta estação de monitorização.

Na estação FP03 foram observados 55 taxa de fanerogâmicas. Não foram observados pteridófitas. Quanto à estrutura funcional foram observadas: 18 espécies higrófilas, 19 terrestres, 14 helófitas e 6 hidrófilas. Não foram registados endemismos ibéricos nesta estação, contudo ao nível de espécies não nativas foram registadas sete espécies, onde quatro estão integradas na Lista Nacional de Espécies Invasoras (*Acacia dealbata*, *Bidens frondosa*, *Conyza canadensis* e *Paspalum paspalodes*).

No estrato arbóreo a acácia-mimosa (*Acacia dealbata*) e o amieiro (*Alnus glutinosa*) destacam-se como espécies dominantes, e a borrazeira-branca (*Salix salviifolia*) domina no estrato subarbóreo. No estrato inferior a exótica *Paspalum paspalodes* e o helófito caniço-malhado (*Phalaris arundinacea* subesp. *arundinacea*) são as espécies com maior representação. A erva-fina (*Agrostis stolonifera*) é o higrófito com maior dominância.

Na estação de amostragem FP04 foram registados 73 taxa, todos de fanerogâmicas. Da totalidade de taxa observada, três espécies são endemismos ibéricos (*Carex elata* subesp. *reuteriana*, *Galium broterianum* e *Galium papillosum* subesp. *helodes*), e cinco espécies são não nativas (*Amaranthus hybridus*, *Bidens frondosa*, *Chenopodium ambrosioides*, *Paspalum paspalodes* e *Populus nigra*). Quanto à estrutura funcional, as plantas terrestres estão em dominância, com 39 espécies observadas, seguindo-se as plantas higrófitas, com 22 espécies, e os helófitos, com 11 espécies. No estrato arbóreo o freixo-comum (*Fraxinus angustifolia*) destaca-se como espécie dominante, e a borrazeira-branca (*Salix salviifolia*) domina no estrato subarbóreo. O fanerófito escandente vide-branca (*Clematis campaniflora*) é a espécie mais abundante no estrato inferior.

Na estação de amostragem FP05 foram registadas 54 fanerogâmicas. Não foram observados endemismos ibéricos e pteridófitas, nesta estação. Ao nível de espécies exóticas, foram identificadas seis espécies (*Galinsoga ciliata*, *Bidens frondosa*, *Chenopodium ambrosioides*, *Paspalum paspalodes*, *Lindernia dúbia* e *Populus nigra*). Quanto à estrutura funcional, os higrófitos e as espécies terrestres têm igual representação, com 19 espécies observadas. Os helófitos contam com 15 espécies observadas. O salgueiro-branco (*Salix alba*) e o freixo-comum (*Fraxinus angustifolia*) são as espécies arbóreas dominantes e no estrato subarbóreo as espécies mais abundantes são a borrazeira-branca (*Salix salviifolia*) e a borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*).

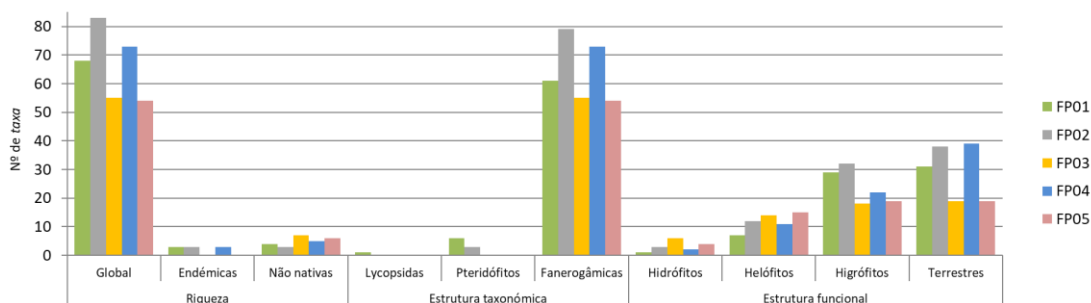


Figura 120 - Características composicionais da comunidade de macrófitos nas estações de amostragem consideradas

Os resultados do índice IBMR (Quadro 96) indicam que se atingiu a classe de qualidade *Razoável* em FP05, *Bom* em FP03 e FP04, e de *Excelente* em FP01 e FP02, indicando que as comunidades apresentam ligeiros ou nenhuns desvios na sua estrutura e composição relativamente a uma situação sem perturbação, com exceção da estação FP05 que apresenta uma qualidade razoável, dando indicação de uma situação de perturbação e desvio na estrutura e composição. Há, no entanto, que considerar que a metodologia para a avaliação do IBMR se baseia na ocorrência e abundância de espécies indicadoras e que a atribuição da confiança à classificação obtida varia com o número de espécies indicadoras identificado em cada estação amostrada (APA, 2021). Apesar do inventário da estação FP01 incluir um total de 68 *taxa*, apenas 4 são espécies indicadoras do IBMR, o que implica, para esta estação um nível de confiança reduzido. Nas restantes estações registou-se um maior número de espécies indicadoras, facto que aumenta o nível de confiança dos resultados do índice aplicado (Quadro 96).

Quadro 96 - Avaliação da qualidade ecológica do elemento macrófitos (IBMR) nas estações de amostragem.

Estação	RQE	Classe	Confiança
FP01	0,94	Excelente	Reduzida
FP02	0,93	Excelente	Média
FP03	0,82	Bom	Elevada
FP04	0,86	Bom	Média
FP05	0,67	Razoável	Elevada

5.6.10.5 Elementos biológicos – Macroinvertebrados bentónicos

A composição das comunidades de macroinvertebrados bentónicos encontradas nas cinco estações de amostragem pode ser consultada no Anexo XX, e inclui o apuramento global de 45 *taxa*.

A análise efetuada permitiu apurar valores de abundância mais elevados nas estações FP01, FP02 e FP03 (Figura 121). No que diz respeito à riqueza taxonómica, as maiores riquezas em famílias, e em famílias EPT (pertencentes às ordens *Ephemeroptera*, *Plecoptera* e *Trichoptera*), foram encontradas nas duas estações da Ribeira de Ximassas, particularmente em FP01. Os *taxa* EPT englobam a generalidade das famílias que apresentam maior sensibilidade.

Em FP01 e FP02 foram encontradas, respetivamente, 36 e 24 famílias, das quais, 17 e 13 pertencem às ordens EPT. As três estações do rio Zêzere alcançaram resultados inferiores nas duas métricas

de riqueza, salientando-se as pontuações ligeiramente mais elevadas obtidas em FP04. Nas estações FP03, FP04 e FP05 foram registadas riquezas de, respetivamente, 13, 16 e 12 famílias, das quais 6, 8 e 6 são *taxa* EPT.

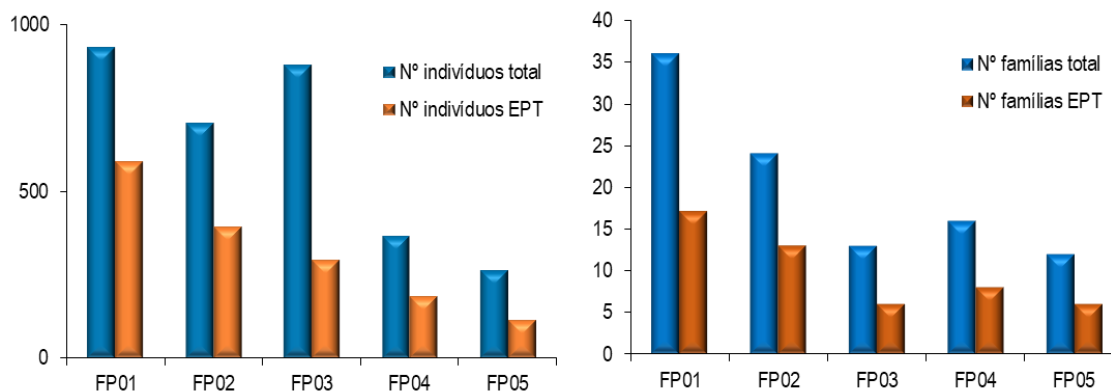


Figura 121 - Abundância (esquerda) e riqueza taxonómica (direita) de macroinvertebrados bentónicos nas estações amostradas.

Relativamente à composição taxonómica das estações da Ribeira de Ximassas, os *taxa* da ordem *Ephemeroptera* são dominantes nas duas comunidades, e especialmente em FP01 (Figura 122), sendo *Baetidae* a família mais numerosa. É de destacar (particularmente em FP02) a abundância de *taxa* da família *Heptageniidae*, bem como a presença, em menor número, de integrantes da família *Leptophlebiidae*, ambas consideradas sensíveis.

A ordem *Diptera* tem a segunda maior representação percentual, mostrando maior preponderância em FP02. Dentro desta ordem, a família *Chironomidae*, considerada a mais tolerante, é a mais abundante de entre as oito presentes. Salienta-se a presença exclusiva em FP01, de um número reduzido de indivíduos da família *Athericidae*, considerada comparativamente mais sensível dentro desta ordem.

Foram também encontradas percentagens expressivas de *taxa* de elevada sensibilidade pertencentes à ordem *Plecoptera*, com maior incidência das famílias *Chloroperlidae* e *Leuctridae*. Das famílias da ordem *Trichoptera*, *Rhyacophilidae* foi a mais numerosa, salientando-se a presença das famílias boas indicadoras de qualidade *Beraeidae*, e *Leptoceridae*, mais representadas em FP01.

Nas estações do rio Zêzere verifica-se uma dominância conjunta dos *taxa* das ordens *Diptera* e *Ephemeroptera* (particularmente em FP04 e FP05). Na estação FP03 foi registada a menor percentagem dos *taxa* de *Ephemeroptera*. *Baetidae* foi a família mais abundante, salientando-se a presença, ainda que pouco numerosa, de indivíduos das famílias sensíveis *Heptageniidae* e *Leptophlebiidae*. A ordem *Diptera* mostra percentagens similares nas três estações do rio Zêzere, sendo *Simuliidae* a família mais representada. Foi encontrada apenas uma família pertencente à ordem *Plecoptera* (*Leuctridae*) em FP04. Em FP03 e FP05 esta ordem encontra-se ausente. A ordem *Trichoptera* tem baixa representação nas três estações (particularmente em FP03 e FP05), não integrando nenhuma família indicadora de qualidade com pontuação máxima.

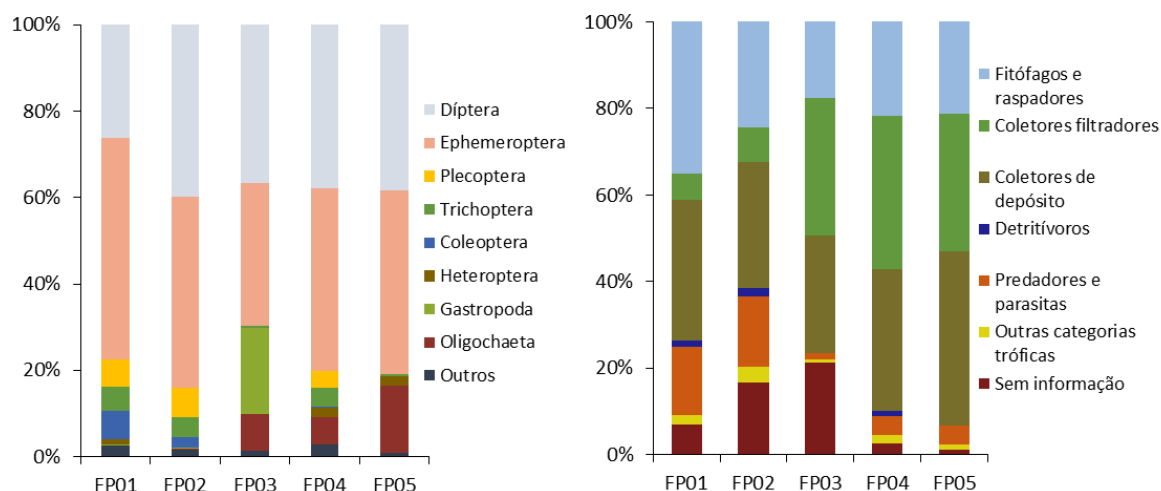


Figura 122 - Características da estrutura taxonómica (esquerda) e trófica (direita) (%), das comunidades de macroinvertebrados bentónicos.

Ao nível trófico (Figura 122) as comunidades dos dois cursos de água apresentam perfis diferenciados. As comunidades das duas estações de amostragem da Ribeira de Ximassas, FP01 e FP02, mostram maiores representações de indivíduos fitófagos e raspadores, dependentes da produção autóctone do sistema. Na primeira estação, FP01, este grupo alcança os 35%. Os indivíduos coletores são relevantes nestas comunidades, destacando-se largamente as percentagens obtidas pelos coletores de depósito (~33% e ~29%, respetivamente), consumidores da matéria orgânica particulada fina depositada nos leitos. Os coletores filtradores, que consomem a matéria fina em suspensão, têm baixa expressão percentual. Os predadores e parasitas obtêm os resultados mais elevados em FP01 e FP02, alcançando cerca de 16%. Os detritívoros têm baixa expressão nas duas estações.

Nas três estações do rio Zêzere, FP03, FP04 e FP05, o perfil trófico das comunidades é muito semelhante entre as estações, mostrando uma clara dominância dos indivíduos coletores (~59%, ~68% e ~72%, respetivamente), com similar relevância percentual dos coletores de depósito e dos coletores filtradores. Os indivíduos fitófagos e raspadores registaram menores percentagens, mostrando também análoga representatividade nas três estações. Predadores e parasitas foram encontrados em baixo número, sendo a presença de detritívoros quase vestigial em FP03 e FP05.

No que se refere à qualidade biológica, as pontuações obtidas para as métricas intermédias e indicadores de qualidade (Quadro 97) e a aplicação do índice IPtI_N enquadram as estações FP01 e FP02 na classificação Excelente, a estação FP04 na classificação Bom, e as estações FP03 e FP05 na classificação Razoável (Quadro 98).

As duas estações da Ribeira de Ximassas, FP01 e FP02, registam as pontuações mais elevadas do sistema na quase totalidade das métricas e indicadores de qualidade, distinguindo-se dos resultados inferiores obtidos nas três estações do Rio Zêzere, FP03, FP04 e FP05.

A existência de um complexo industrial, agregados populacionais, exploração de campos agrícolas, e seus consequentes impactes, a montante das estações amostradas no rio Zêzere, poderá ter influenciado negativamente nos resultados observados nas métricas e índice (particularmente nas estações FP03 e FP05) sugerindo algumas evidências de alterações e contaminações no sistema. A estação FP04, situada na confluência da Ribeira de Ximassas (de maior qualidade biológica) com o rio Zêzere, aparenta ter beneficiado com a influência positiva proveniente da ribeira, apresentando,

relativamente a FP03 e FP05, pontuações mais elevadas nas métricas, indicadores de qualidade e índice.

Quadro 97 - Valores de algumas métricas integrantes do cálculo do IPTN e métricas indicadoras da estrutura das comunidades das estações de amostragem.

Estação	Nº TAXA	Nº TAXA EPT	Eveness	IBMWP	Diversidade Shannon-Wiener	Nº Indivíduos	Nº Indivíduos EPT	% Indivíduos EPT
FP01	36	17	0,65	226	2,33	934	590	63,17
FP02	24	13	0,64	150	2,03	707	394	55,73
FP03	13	6	0,61	60	1,57	880	296	33,64
FP04	16	8	0,67	84	1,85	366	185	50,55
FP05	12	6	0,63	62	1,56	263	113	42,97

Quadro 98 - Avaliação da qualidade ecológica do elemento macroinvertebrados bentónicos (IPTN) nos troços de amostragem.

Estação	IPT _N	Classe
FP01	0,99	Excelente
FP02	0,89	Excelente
FP03	0,58	Razoável
FP04	0,71	Bom
FP05	0,60	Razoável

5.6.10.6 Elementos biológicos – Fauna piscícola

Durante a campanha de monitorização foram capturadas oito espécies piscícolas, seis nativas da sub-bacia hidrográfica do rio Zêzere e duas espécies exóticas (Quadro 99). Todas as espécies capturadas são residentes, exclusivamente dulçaquícolas, sendo que o barbo-comum, a boga-comum e a truta-de-rio efetuam migrações potamódromas ao longo do rio, durante a época de reprodução.

De referir que, do elenco específico inventariado, apenas o escalo-do-sul (*Squalius pyrenaicus*) se encontra ameaçado, de acordo com a avaliação pelo Livro Vermelho dos Peixes de Portugal (Magalhães *et al.*, 2023).

As capturas totais, relativas e a densidade de peixes foram superiores em FP05, e a riqueza específica superior em FP04 (Quadro 100).

Quadro 99 - Espécies piscícolas capturadas e categoria de avaliação do risco de extinção de acordo com o Livro Vermelho dos Peixes de Portugal; VU – Vulnerável, NT – Quase ameaçado, LC – Pouco preocupante, NA – Não aplicável (Magalhães et al., 2023).

Espécie	Origem	Guilda Ecológica					Categoria LVVP
		Habitat	Migração	Reprodução	Trófica	Tolerância	
FAMÍLIA COBITIDAE							
Verdemã-comum (<i>Cobitis paludica</i>)	Nativa	Bentónica	Residente	Generalista	Invertívora	Tolerante	LC
FAMÍLIA CYPRINIDAE							
Barbo-comum (<i>Luciobarbus bocagei</i>)	Nativa	Bentónica	Potamódroma	Litófila	Omnívora	Tolerante	LC
FAMÍLIA LEUCISCIDAE							
Boga-comum (<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>)	Nativa	Bentónica	Potamódroma	Litófila	Omnívora	Intermédia	LC
Escalo-do-sul (<i>Squalius pyrenaicus</i>)	Nativa	Pelágica	Residente	Litófila	Invertívora	Intermédia	VU
Bordalo (<i>Squalius alburnoides</i>)	Nativa	Pelágica	Residente	Litófila	Invertívora	Intermédia	LC
Alburno (<i>Alburnus alburnus</i>)	Exótica	Pelágica	Residente	Fitolitófila	Omnívora	Tolerante	NA
FAMÍLIA SALMONIDAE							
Truta-de-rio (<i>Salmo trutta</i>)	Nativa	Pelágica	Potamódroma	Litófila	Invertívora	Intolerante	NT
FAMÍLIA CENTRARCHIDAE							
Perca-sol (<i>Lepomis gibbosus</i>)	Exótica	Pelágica	Residente	Generalista	Invertívora	Muito tolerante	NA

Quadro 100 - Esforço de amostragem, indicadores das capturas (capturas totais e por unidade de esforço (CPUE), densidade e nº de espécies) e composição de peixes nativos e não nativos nas estações de amostragem.

Métrica	FP01	FP02	FP03	FP04	FP05
Tempo de Pesca (min.)	30	25	35	30	35
Área de Pesca	400	350	600	600	400

Métrica	FP01	FP02	FP03	FP04	FP05
(m ²)					
N.º Total Indivíduos	34	38	35	59	91
CPUE Total (N.º Ind./Hora)	68,00	91,20	60,00	118,00	156,00
Densidade Total (N.º Ind./100m ²)	8,50	10,86	5,83	9,83	22,75
N.º Espécies Nativas	1	4	4	5	4
N.º Espécies Exóticas	0	0	0	2	1
Proporção de Indivíduos Nativos (%)	100%	100%	100%	81%	96%

O Bordalo (*Squalius alburnoides*) foi a espécie mais abundante, quer globalmente, quer localmente, nas estações de amostragem localizadas no rio Zêzere (FP03, FP04 e FP05). Nas estações localizadas na ribeira de Ximassas verificou-se uma maior abundância de barbo-comum (*Luciobarbus bocagei*), na estação mais a jusante (FP02), e de escalo-do-sul, na estação mais a montante (FP01; Quadro 101). De referir ainda as observações de verdemã-comum (*Cobitis paludica*), que foi capturada em 4 das 5 estações de amostragem, assim como a observação de boga-comum em duas das estações de amostragem localizadas no rio Zêzere (FP04 e FP05).

Quadro 101 - Indicadores das capturas (capturas totais e por unidade de esforço (CPUE) e densidade) por espécie nas estações de amostragem.

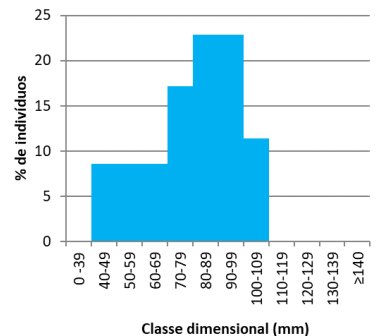
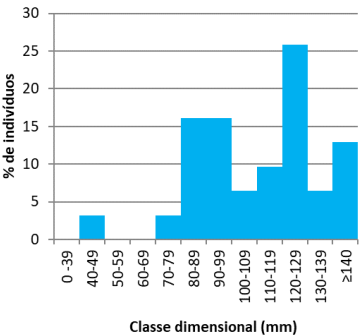
Estação	Parâmetros	Verdemã-comum	Barbo-comum	Boga-comum	Escalo-do-sul	Bordalo	Alburno	Truta-de-rio	Perca-sol
FP01	N.º Ind. (N)	0	0	0	34	0	0	0	0
	CPUE (N/hora/operador)	0,00	0,00	0,00	68,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Dens. (N/100m ²)	0,00	0,00	0,00	8,50	0,00	0,00	0,00	0,00
FP02	N.º Ind. (N)	1	31	0	4	2	0	0	0
	CPUE (N/hora/operador)	2,40	74,40	0,00	9,60	4,80	0,00	0,00	0,00
	Dens.	0,29	8,86	0,00	1,14	0,57	0,00	0,00	0,00

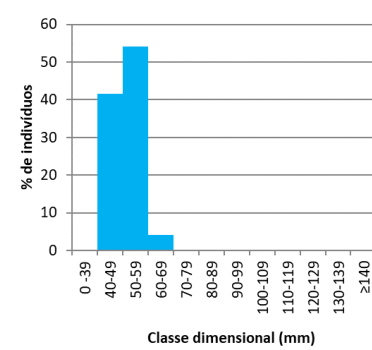
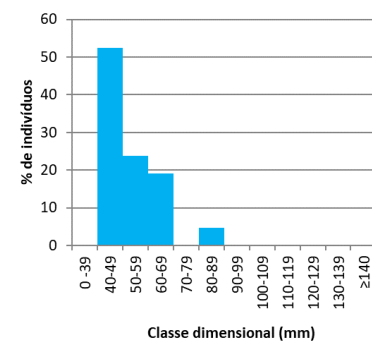
Estação	Parâmetros	Verdemã-comum	Barbo-comum	Boga-comum	Escalo-do-sul	Bordalo	Alburno	Truta-de-rio	Perca-sol
	(N/100m ²)								
FP03	N.º Ind. (N)	9	1	0	0	24	0	1	0
	CPUE (N/hora/operador)	15,43	1,71	0,00	0,00	41,14	0,00	1,71	0,00
	Dens. (N/100m ²)	1,50	0,17	0,00	0,00	4,00	0,00	0,17	0,00
FP04	N.º Ind. (N)	6	9	1	11	21	5	0	6
	CPUE (N/hora/operador)	12,00	18,00	2,00	22,00	42,00	10,00	0,00	12,00
	Dens. (N/100m ²)	1,00	1,50	0,17	1,83	3,50	0,83	0,00	1,00
FP05	N.º Ind. (N)	34	0	6	3	44	4	0	0
	CPUE (N/hora/operador)	58,29	0,00	10,29	5,14	75,43	6,86	0,00	0,00
	Dens. (N/100m ²)	8,50	0,00	1,50	0,75	11,00	1,00	0,00	0,00

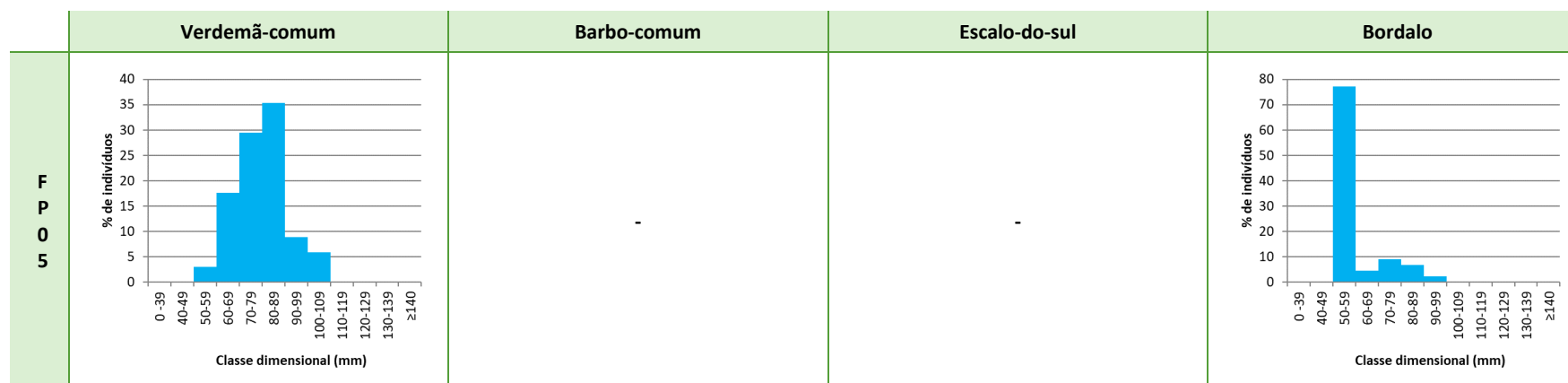
A estrutura dimensional das capturas de Bordalo apresentou-se complexa, nas estações de amostragem localizadas no rio Zêzere (FP03, FP04 e FP05), com uma gama de comprimentos ampla, dentro do potencial de crescimento da espécie (Quadro 102). Estas estruturas indicam a ocorrência de indivíduos de várias idades, indiciando o recrutamento continuado destas espécies nos locais em estudo. Situação semelhante foi observada para a verdemã-comum, em FP05, barbo-comum, em FP02, e para o escalo-do-sul, em FP01, tendo sido observada uma estrutura dimensional complexa, com indivíduos de uma ampla gama de comprimentos (Quadro 102).

Os resultados do índice F-IBIP indicam que se atingiu uma classificação de qualidade de *Bom* em todas as estações (Quadro 103). Os resultados obtidos refletem a boa qualidade biológica aí existente, nomeadamente a presença de comunidades piscícolas complexas e estruturadas, sem ou com ligeiras alterações, face ao que seria esperado num sistema sem perturbações.

Quadro 102 - Composição das capturas piscícolas nas estações de amostragem

	Verdemã-comum	Barbo-comum	Escalo-do-sul	Bordalo
F P 0 1	-	-	 % de indivíduos Classe dimensional (mm)	-
F P 0 2	-	 % de indivíduos Classe dimensional (mm)	-	-

	Verdemã-comum	Barbo-comum	Escalo-do-sul	Bordalo																										
F P 0 3	-	-	-	 % de indivíduos Classe dimensional (mm) <table><thead><tr><th>Classe dimensional (mm)</th><th>% de indivíduos</th></tr></thead><tbody><tr><td>0-39</td><td>0</td></tr><tr><td>40-49</td><td>42</td></tr><tr><td>50-59</td><td>54</td></tr><tr><td>60-69</td><td>4</td></tr><tr><td>70-79</td><td>0</td></tr><tr><td>80-89</td><td>0</td></tr><tr><td>90-99</td><td>0</td></tr><tr><td>100-109</td><td>0</td></tr><tr><td>110-119</td><td>0</td></tr><tr><td>120-129</td><td>0</td></tr><tr><td>130-139</td><td>0</td></tr><tr><td>≥140</td><td>0</td></tr></tbody></table>	Classe dimensional (mm)	% de indivíduos	0-39	0	40-49	42	50-59	54	60-69	4	70-79	0	80-89	0	90-99	0	100-109	0	110-119	0	120-129	0	130-139	0	≥140	0
Classe dimensional (mm)	% de indivíduos																													
0-39	0																													
40-49	42																													
50-59	54																													
60-69	4																													
70-79	0																													
80-89	0																													
90-99	0																													
100-109	0																													
110-119	0																													
120-129	0																													
130-139	0																													
≥140	0																													
F P 0 4	-	-	-	 % de indivíduos Classe dimensional (mm) <table><thead><tr><th>Classe dimensional (mm)</th><th>% de indivíduos</th></tr></thead><tbody><tr><td>0-39</td><td>0</td></tr><tr><td>40-49</td><td>52</td></tr><tr><td>50-59</td><td>23</td></tr><tr><td>60-69</td><td>19</td></tr><tr><td>70-79</td><td>0</td></tr><tr><td>80-89</td><td>4</td></tr><tr><td>90-99</td><td>0</td></tr><tr><td>100-109</td><td>0</td></tr><tr><td>110-119</td><td>0</td></tr><tr><td>120-129</td><td>0</td></tr><tr><td>130-139</td><td>0</td></tr><tr><td>≥140</td><td>0</td></tr></tbody></table>	Classe dimensional (mm)	% de indivíduos	0-39	0	40-49	52	50-59	23	60-69	19	70-79	0	80-89	4	90-99	0	100-109	0	110-119	0	120-129	0	130-139	0	≥140	0
Classe dimensional (mm)	% de indivíduos																													
0-39	0																													
40-49	52																													
50-59	23																													
60-69	19																													
70-79	0																													
80-89	4																													
90-99	0																													
100-109	0																													
110-119	0																													
120-129	0																													
130-139	0																													
≥140	0																													



Quadro 103 - Avaliação da qualidade ecológica do elemento fauna piscícola (F-IBIP).

Estação	F-IBIP	Classe
FP01	0,833	Bom
FP02	0,720	Bom
FP03	0,771	Bom
FP04	0,721	Bom
FP05	0,798	Bom

5.6.10.7 Qualidade ecológica

No Quadro 104 é apresentada uma síntese das classificações dos diferentes elementos de qualidade ecológica amostrados, e o resultado da avaliação da qualidade ecológica de cada local amostrado, de acordo com os critérios estabelecidos pela Autoridade Nacional da Água para o Estado Ecológico.

Considerando os elementos amostrados, os resultados obtidos indicam que se atingiu uma qualidade ecológica de *BOM* na estação FP02, sendo a estação com melhor qualidade registada. Nas estações FP01, FP03, FP04 e FP05 obteve-se uma classificação de qualidade *Razoável*, respetivamente, em virtude dos resultados obtidos pelo elemento macroinvertebrados bentónicos, em FP03 e FP05, físico-químicos de suporte, nos quatro locais, e macrófitos, em FP05.

Quadro 104 - Avaliação da qualidade ecológica do elemento fauna piscícola (F-IBIP).

Elemento amostrado	FP01	FP02	FP03	FP04	FP05
Físico-químicos de suporte	Razoável	Bom	Razoável	Razoável	Razoável
Hidromorfológicos de suporte	Bom ou inferior	Bom ou inferior	Bom ou inferior	Bom ou inferior	Bom ou inferior
Fitobentos	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Macrófitos	Excelente	Excelente	Bom	Bom	Razoável
Macroinvertebrados bentónicos	Excelente	Excelente	Razoável	Bom	Razoável
Fauna piscícola	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Qualidade Ecológica	RAZOÁVEL	BOM	RAZOÁVEL	RAZOÁVEL	RAZOÁVEL

5.7 Paisagem

5.7.1 Considerações Gerais

A Paisagem constitui um sistema complexo e dinâmico, onde os diferentes fatores naturais e culturais se influenciam uns aos outros e evoluem em conjunto ao longo do tempo. A compreensão da paisagem implica o conhecimento de fatores como a litologia, o relevo, a hidrografia, o clima, os solos, a flora e a fauna, a estrutura ecológica, o uso do solo e todas as expressões da atividade humana ao longo do tempo, bem como a compreensão da sua articulação, constituindo uma realidade multifacetada. A expressão visual desta articulação, num determinado momento, constitui a paisagem que pode ser vista por cada observador, segundo a sua perceção e os seus interesses específicos (Cancela d'Abreu A. e Correia, T. 2001).

A caracterização da situação atual da componente paisagem integra várias aproximações metodológicas, compreendendo inicialmente uma caracterização objetiva, com o estudo dos elementos estruturantes do território e do funcionamento e da participação de cada elemento no espaço (nomeadamente da geologia, clima, recursos hídricos, solos, vegetação e uso do solo), e posteriormente uma caracterização mais subjetiva que é a caracterização e avaliação do resultado visual do território – avaliação da paisagem.

Na definição da área de estudo da Paisagem foi considerado um *buffer* global que é o somatório dos *buffers* específicos de 4,5 km em redor dos elementos do Projeto (Corta da Mina, Área administrativas, Área social, Oficina e Parque de Maquinas, Depósitos, Lavaria, IRRs e BX e acessos), este *buffer* está definido como a área limite onde será possível distinguir os elementos a construir e onde é possível analisar o Projeto em relação à sua envolvente, sem ter em consideração parâmetros relativos às condições de observação, nomeadamente condições climatéricas e a hora do dia.

A análise estrutural e visual que a seguir se apresenta foi assim efetuada para toda a área de estudo da paisagem, que engloba a área onde se realizará a atividade mineira, que inclui a área de lavra (a céu aberto) do corpo mineralizado, as zonas para implantação das instalações sociais e de apoio, bem como o estabelecimento industrial de tratamento de minério (lavaria) e os aterros de resíduos.

Serviram de apoio à caracterização e análise da paisagem local a Carta Militar de Portugal à escala 1/25 000 (folhas n.º 245, 246, 255 e 256), a Carta de Ocupação do Solo (COS 2018), elementos obtidos nas várias visitas de campo, ortofotomapas e bibliografia diversificada. A escala de trabalho adotada foi a escala de 1:25 000.

5.7.2 Enquadramento da Área de Estudo da Paisagem

No geral, e tendo por base o autor Cancela d'Abreu “Contributos para a identificação e caracterização de Paisagem em Portugal (2000)”, o território em análise está integrado no Grupo de Unidades de Paisagem (G) – Beira Interior (J) – Pinhal do Centro, e é abrangido por quatro unidades de paisagem, 49 – Cova da Beira, 63 – Pinhal Interior, 64 – Vale do Zêzere e 65 – Serra da Gardunha de Álveos e do Moradal.

A área de estudo em análise localiza-se fora dos limites da Rede Nacional de Áreas Protegidas e dos Sítios que integram a Rede Natura 2000. A área de estudo da paisagem incide sobre a bacia hidrográfica do rio Zêzere, entre os sistemas montanhosos Estrela – Gardunha.

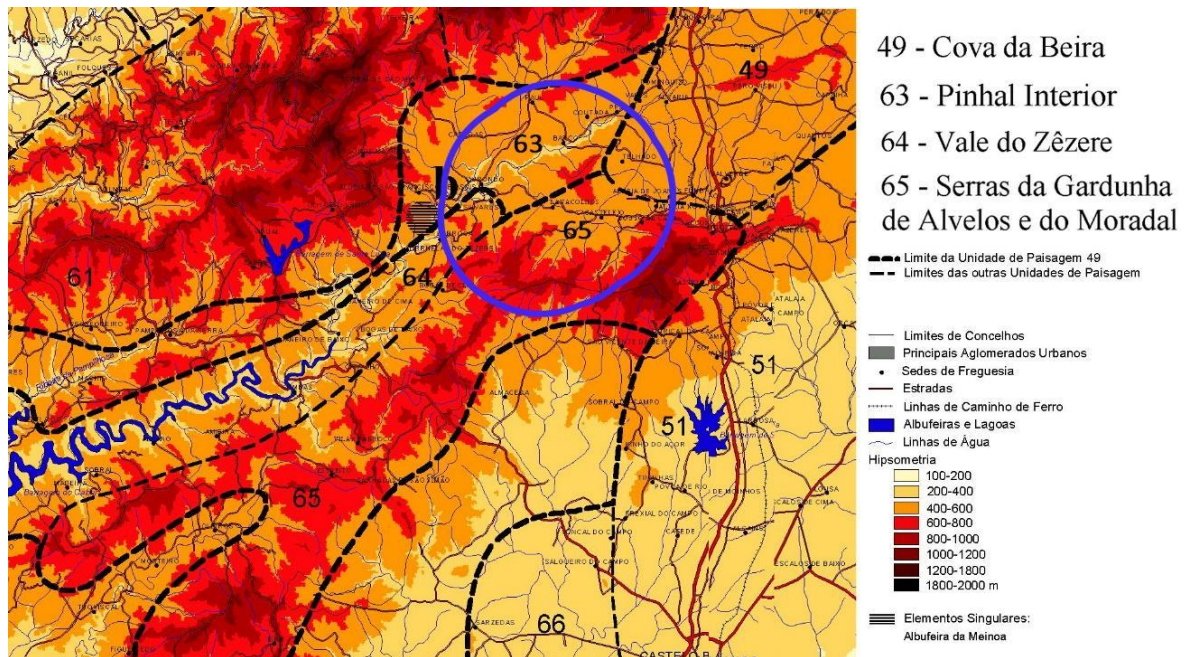


Figura 123 - Enquadramento da área de estudo da paisagem nos Grupos de Unidades de Paisagem (DGOTDU, 2004).

5.7.3 Análise Estrutural e Funcional da Paisagem

5.7.3.1 Unidades homogêneas de paisagem

O conhecimento da organização estrutural do território é a chave para a compreensão da paisagem. Por este motivo, procura-se encontrar padrões organizacionais (unidades de paisagem), através da sua diferenciação funcional e visual que são estudados segundo uma discretização dos seus fatores estruturais, estudando-os individualmente, percebendo quais os seus padrões de influência para a dinâmica de cada unidade de paisagem em particular e para toda a paisagem em geral.

Tal como já referido, como primeiros níveis hierárquicos e segundo Cancela d'Abreu *et al.* (2004), a área em estudo da Paisagem insere-se nos grupos de unidades de paisagem (**G**) – **Beira Interior** e abrange a unidade homogeneia de paisagem 49 – **Cova da Beira**, e o (**J**) – **Pinhal do Centro**, abrangido pelas unidades homogeneias de paisagem 63 – **Pinhal Interior**, 64 – **Vale do Zêzere** e 65 – **Serra da Gardunha de Álveos e do Moradal**.

O grupo de unidade de paisagem **Beira Interior** evidencia uma acentuada ruralidade determinada pela situação de periferia/interioridade condicionada pela posição geográfica. Relacionado com este fator encontram-se situações de um fraco dinamismo económico, fortemente condicionado pela baixa densidade populacional, que caracteriza toda a área. Paisagem com características muito particulares, onde sobressai um caráter rude, associado à escala e morfologia dominante, ao tradicional uso extensivo do solo, e ainda à presença de afloramentos rochosos e blocos fragmentados de pedra granítica, de grandes dimensões. Contudo, é na parte norte deste grupo de unidades que essas características mais se acentuam, onde ressalta uma paisagem francamente agreste, relacionada essencialmente com a secura do estio e com a situação desprotegida/exposta em que se encontra, vicissitude que está naturalmente relacionada com a ausência de relevos e com a reduzida presença de revestimentos arbóreos e arbustivos. Mais a sul encontramos uma paisagem com um caráter menos vincado devido, principalmente, à presença de áreas florestais,



essencialmente de pinheiro e de eucalipto, e de agricultura mais intensiva e à presença de relevos que asseguram alguma proteção.

Morfológicamente o grupo de unidades **Pinhal do Centro** caracteriza-se por um relevo ondulado bastante homogéneo, só mais pronunciado nas áreas correspondentes às serras e suas envolventes, bem como ao longo do pronunciado vale do rio Zêzere. A identidade deste conjunto liga-se à presença de uma imagem muito homogénea e mesmo monótona, devido à presença quase contínua da floresta. Particulariza o conjunto uma notável pobreza sensitiva, que se encontra naturalmente associada à uniformidade do relevo e uso florestal. As paisagens dominantes têm reduzida profundidade, porque estão contidas visualmente (com escassas exceções, em zonas mais altas ou em encostas inclinadas e com alguma descontinuidade nos povoamentos florestais); à monotonia da cor verde constante ao longo do ano, dada a presença das mesmas espécies florestais de folha persistente, soma-se ainda a generalizada falta de movimento e fraca diversidade sonora. Paisagem que se sente quase sem homens, pouco cuidada ou mesmo abandonada a simples funções produtivas. As áreas que apresentam algum interesse paisagístico, decorrem da presença de elementos que introduzem algum tipo de diversidade, como é o caso do rio Zêzere (presença de água, repousando agora tranquilamente no fundo de um vale encaixado), algumas partes do conjunto montanhoso constituído pelas serras da Gardunha, de Alvelos e do Moradal, poucos vales agricultados e certas zonas de mosaico agroflorestal já perto de Castelo Branco.

Unidade Cova da Beira (UHP49)

A paisagem da Cova da Beira reflete a riqueza desta terra para a produção agrícola, pela divisão do solo em parcelas de relativamente pequenas dimensões e a intensidade da exploração, que se multiplica na enorme variedade de usos, tanto manchas de mata de pinheiros ou carvalhos, como olivais, pomares de vários tipos, vinha, parcelas com culturas anuais, hortícolas, etc. É uma paisagem extremamente rica e diversificada, quer em texturas como em cores, que contrasta com toda a envolvente. A presença de água em abundância é nítida em todo o padrão da paisagem. As sebes de compartimentação não são frequentes, mas percebem-se alguns elementos lineares, que contribuem para a diversidade da paisagem: algumas sebes ao longo de estradas e caminhos, galerias ripícolas, alinhamentos de árvores, etc. A Cova da Beira é uma área predominantemente plana, embora com algumas saliências correspondentes a relevos de rocha mais dura. Esta bacia deve a sua fertilidade ao tipo de solos, férteis e profundos, provenientes de formações graníticas, à presença de água, à sua localização, protegida pelos maciços das Serras da Estrela e da Gardunha, aspeto que determina um clima de características continentais, com um Inverno frio e seco e um Verão quente.

Para além da diversidade dos usos agrícolas e algumas manchas florestais, esta paisagem é também caracterizada pela dispersão e densidade do povoamento, a densa rede de vias de comunicação e a intensidade da circulação, e em geral por uma atividade económica, sobretudo ligada à agricultura, muito intensa. Nos povoamentos de maior dimensão as habitações dispõem-se de forma concentrada e na sua proximidade desenvolvem culturas agrícolas, essencialmente ligadas à policultura, nos mais pequenos as habitações alinham-se ao longo das estradas.

Unidade Pinhal Interior (UHP63)

A paisagem do “Pinhal Interior” é simultaneamente calma e desordenada; as muitas marcas deixadas pelos incêndios traduzem e acentuam essa falta de ordem. O silêncio, a quietude e a repetitividade e a monotonia visual causada pelas enormes manchas monoespecíficas do coberto vegetal (floresta de pinhal e eucaliptal) a par de uma forte sensação de inalterabilidade, quase se tornam sufocantes. Esta unidade insere-se numa vasta região de pinhal quase contínuo, estendendo-se por diversos distritos. A vegetação ripícola presente ao longo de algumas linhas de

água que cortam a unidade, empresta alguma dinâmica visual à paisagem ao longo do ano, devido ao tom verde fresco e à queda da sua folhagem (Freixos, Choupas, Amieiros, Salgueiros), em contraste com o verde mais seco dos pinheiros e eucaliptos que ocupam maciçamente este território. Também os matos na Primavera pontuam a paisagem com as cores vivas da sua floração (tojos, urzes, giestas e estevas).

As serras da Lousã, Açor e Estrela, estabelecem o limite norte da unidade. A sul, tal limite é formado pelo vale do Tejo com os seus terraços, onde ainda está presente uma policultura associada a culturas permanentes. As terras baixas da Cova da Beira e de Castelo Branco, (zonas com solos nitidamente mais férteis e com uma agricultura mais desenvolvida), encontram-se a nascente do Pinhal Interior. A ponte, é o maciço calcário que estabelece esse mesmo limite.

Em termos de relevo, trata-se de um território com um padrão bastante homogêneo onde domina um ondulado bem pronunciado na envolvente das serras (N e NE), ondulado esse que se vai adoçando para Sul de forma progressiva, interrompido por uma ou outra crista mais elevada. Esta unidade é composta por duas áreas separadas pelo vale do Zêzere e pelo conjunto das serras da Gardunha, Moradal, Alvelos e Vermelha, um e outro considerados como unidades de paisagem distintas. As vistas são quase sempre cortadas pelo relevo ou pela vegetação arbórea e arbustiva; esporadicamente, em alguns pontos altos ou em encostas mais declivosas e sem povoamentos florestais adultos, rasga-se o horizonte e é possível contemplar uma paisagem ampla. Do centro Geodésico da Melriça é possível observar a quase totalidade desta unidade; apenas a SE, a serra da Amêndoa corta o horizonte, ocultando a paisagem para além dela.

A paisagem é quase despovoada, sendo possível percorrer muitos quilómetros sem se verem sinais diretos da presença humana e mesmo de animais. Ouvem-se os sons provocados pela ação do vento na folhagem, ou as músicas eletrónicas emitidas pelos relógios das torres das igrejas das vilas e aldeias (já não os sons dos sinos...) que ecoam por montes e vales, logo voltando a quietude e o silêncio. Apenas pontualmente é possível ver ou ouvir o bulício das máquinas que rasgam alguma nova estrada ou nivelam o terreno para o nascimento de mais um edifício. A agricultura tem uma expressão muito reduzida, surgindo apenas na cintura dos aglomerados populacionais, localizada na base de encostas e nos vales encontra-se ainda uma policultura associada a culturas permanentes.

Unidade Vale do Zêzere (UHP64)

A paisagem do “Vale do Zêzere” é bravia e imponente, vale sinuoso e agreste, rasgado por entre os xistos, pela braveza das águas límpidas que por ele corriam velozmente até ao Tejo ganhando aí um tom mais calmo. É uma paisagem de grande beleza, que a presença da água, envolta pelo silêncio e quietude (provocados pelas barragens que ao longo do seu curso lhe vão quebrando o ímpeto), reforça em tons prata ou azul (conforme a luminosidade do dia).

Esta unidade atravessa uma vasta zona de pinhal quase contínuo, estendendo-se por diversos distritos individualizando-se pelas suas características biofísicas específicas. A vegetação rípica presente (Salgueiros, Choupas, Amieiros e Freixos), é o elemento que melhor assinala o ritmo das estações do ano através do seu ciclo vegetativo (amarelos e castanhos das folhagens caducas no Outono, ausência de folhas no Inverno, os tons verdes dos rebentamentos e da folhagem na Primavera e Verão). Os matos, que ocupam as encostas mais íngremes e alguns cabeços, emprestam algum colorido à paisagem na Primavera com as cores vivas da sua floração (estevas tojos, rosmaninhos e urzes). Trata-se de uma unidade de alguma biodiversidade devido à sua enorme zona de interface terra-água gerada pelo curso coleante do rio, pelos troços terminais dos seus afluentes e pelas encostas adjacentes e vegetação associada.



Os miradouros sobre as vertentes alcantiladas do Zêzere, formando autênticas varandas, são uma característica ao longo do curso deste rio que aqui e ali vão proporcionando ao visitante panoramas de inegável beleza.

A agricultura tem nesta unidade uma expressão muito reduzida, (característica da paisagem do Pinhal Interior), apenas ocupa os fundos dos vales, áreas de declives suaves e na cintura dos aglomerados urbanos. Às vistas de grande amplitude, quase sempre se opõem o relevo e a vegetação arbórea e arbustiva. No entanto, de forma esporádica, é possível contemplar uma paisagem mais ampla a partir de pontos altos e sempre que se verifique a ausência de povoamentos florestais adultos.

O relevo é caracterizado por ondulos fortes em toda a unidade. Trata-se de uma unidade de paisagem com uma amplitude altimétrica considerável (engloba valores inferiores a 50 metros, a jusante de Castelo de Bode até ao Tejo e superiores a 500 metros no limite nordeste da unidade).

Ao longo do curso do Zêzere a vegetação ribeirinha surge bastante esparsa, devido à irregularidade de caudal, contudo, a jusante da barragem de Castelo de Bode, onde o vale é mais aberto e o caudal mais regular, a sua presença é assinalável.

Unidade Serras da Gardunha, de Alvelos e do Moradal (UHP65)

A paisagem desta unidade serrana é marcada pela imponência do relevo montanhoso, pelo contraste entre cumes desnudados e as vertentes cobertas de vegetação arbórea e, ainda, pela forte marca deixada por contínuos incêndios florestais. Envolta por um silêncio denso, esta massa montanhosa ergue-se até cerca dos 1230 metros, muito acima e destacando-se claramente do planalto beirão (com altitudes que raramente ultrapassam os 400 metros).

Em termos de relevo, trata-se de uma paisagem marcada por elevações com orientação NE-SW, intercetadas pela crista quartzítica que, entre as serras de Alvelos e Gardunha, toma o nome de Serra do Moradal. Esta destaca-se dos cimos arredondados que caracterizam as serras de xisto e pelo declive acentuado das suas vertentes. A Serra da Gardunha (com 1227 metros de altitude, ponto mais elevado da unidade), localiza-se na zona ocidental do Sistema Montanhoso Central Ibérico, fazendo a divisória entre a Campina de Castelo Branco e a Cova da Beira. As serras do Moradal, Alvelos e Vermelha constituem, na sua sequência para sudoeste, o limite da Cordilheira Central.

Apesar da altitude, o horizonte é algumas vezes fechado pelo relevo e pela vegetação arbórea presente; só pontualmente é possível fruir a paisagem mais ampla pelas aberturas que vão surgindo, ou em pontos altos e sem povoamentos florestais adultos nas suas envolventes imediatas.

O uso do solo é predominantemente florestal (quase só pinhal e eucaliptal, como já se referiu), sendo raras as áreas agricultadas. Contudo, na cintura dos poucos e pequenos aglomerados urbanos, no fundo de alguns vales ou em pequenos socacos, surgem muito reduzidas áreas onde está presente a oliveira e hortícolas para autoconsumo. Na parte Oriental da unidade, na encosta virada a Norte e Nordeste, assume alguma importância na economia local a fruticultura (cereja, maçã). A morfologia do terreno, associada à fraca fertilidade do solo (dominam os solos litólicos com alguns afloramentos rochosos) e à reduzida acessibilidade, fazem com que esta área seja pouco povoada. Contudo, verifica-se a existência de pequenas povoações na base de encostas, junto de linhas de água e nos topos aplanados de média altitude. A Leste da unidade o povoamento é desordenado, com alguma aglomeração e dispersão.



O coberto vegetal arbóreo é composto fundamentalmente por pinhal e eucaliptal (residualmente o castanheiro e o carvalho). Nas zonas mais elevadas e no cimo dos cabeços, predomina a vegetação herbácea e arbustiva, bem como afloramentos rochosos.

5.7.4 Subunidades de Paisagem

Tendo por base a unidade homogénea de paisagem anteriormente descrita, procedeu-se à divisão da mesma em subunidades, numa escala de análise mais minuciosa como fator de diferenciação.

Foram definidas 6 subunidades de paisagem para a área de estudo, que correspondem a uma nítida compartimentação da paisagem estruturada entre serras e vales, foram definidas três unidades de altos relevos (cumeadas) e três de baixos-relevos (vales).

SUP 1 - Serra do Gomes

Esta subunidade de paisagem é constituída por uma linha de cumeada designada de Serra do Gomes (799 metros) onde o ponto mais proeminente é o Cabeço da Argemela (746 metros). Esta subunidade caracteriza-se pelos relevos acidentados, fruto das cadeias montanhosas da Estrela e Gardunha que cercam toda aquela área.

O Cabeço da Argemela situa-se a Norte da povoação de Lavacolhos, exatamente no limite ocidental do concelho do Fundão. Esta fronteira é partilhada com o concelho da Covilhã e mais diretamente com a freguesia de Barco. Este cabeço exhibe uma morfologia cónica, bem destacada na paisagem, de difícil acesso e com encostas de acentuado pendor, chegando a atingir inclinações de 265 metros e declives de 29%. Encontra-se numa posição privilegiada em termos de recursos naturais e minerais pois a sua localização aproxima-o das ribeiras do Paúl, Meimóia e Ximassas, afluentes do rio Zêzere, conhecidas pelo seu valor aurífero e estanífero.

Do alto desta subunidade obtém-se uma vista panorâmica que abrange o conjunto de serranias situado em seu redor. Para norte, destaca-se o vale do Zêzere e a vertente meridional da serra da Estrela. Para poente, a vertente oriental da serra do Açor. Para sul, as vertentes setentrionais da serra da Gardunha, incluindo o seu ponto culminar, a 1227 metros de altitude, no lugar da Penha. E, por último, para nascente oferece uma visão sobre uma paisagem aberta e de altitudes mais baixas que abarca o extremo ocidental da região da Cova da Beira.



Figura 124 - SUP 1 vista do Cabeço da Argemela para a Aldeia de Barco

SUP 2 - Serra de Maunça

A Serra da Maunça é uma vizinha um pouco mais modesta da Serra da Gardunha, situada a Oeste desta. A subunidade integra o setor oeste da área em estudo, concretamente as zonas a cota superior a 600 m, essencialmente dominadas por matos, que ascendem no ponto mais elevado da área de estudo aos 1005 metros no vértice geodésico de Maunça. Sobre formações do complexo xisto-grauváquico, a subunidade evidencia-se da envolvente pelo ressalto altimétrico e pela presença de uma morfologia muito vigorosa. As cotas variam entre os 600 e os 1 005 m e as vertentes encontram-se dominadas pelas pendentes superiores a 30%, num manifesto contraste com o território adjacente, no qual as pendentes mais pontualmente excedem este valor. No seio do relevo vigoroso encontram-se pontualmente estreitas faixas de morfologia mais suave (declives inferiores a 6%), associadas sobretudo aos cabeços, evidenciando-se a linha de cumeada Serrinha – Maunça – Candal.

No que se refere à ocupação do solo, verifica-se que embora se encontrem algumas manchas de floresta monoespecífica de pinheiro-bravo e eucalipto o dominante são matos de giestas, urzes e tojos. Importa referir a presença do Parque Eólico da Gardunha que se desenvolve ao longo dos cumes já referidos (Moreira – Cigarrelho – Candal e Candal – Maunça), totalizando 28 estruturas na área de estudo. A fraca ocupação humana determinou uma reduzida infraestruturação da paisagem, especificamente no que se refere às acessibilidades, observando-se nesta subunidade apenas a presença de um número reduzido de vias, para além dos caminhos florestais.



Figura 125 - SUP 2 vista para o Parque Eólico

SUP 3 - Alto da Cabecinha

Trata-se de uma subunidade marcada pelo relevo acidentado. Esta subunidade é um grande interflúvio (vale do Zêzere – Vale da Ribeira do Paúl) tem uma extensão de 8 km, ao longo da grande linha de fecho a altimetria varia entre os 550 e os 736 metros. A sensação desta paisagem é caracterizada pela imponência e alguma agressividade do relevo; pela monotonia espacial e temporal do coberto arbóreo; pela fraca sonoridade e pela quietude.

O uso do solo é exclusivamente florestal essencialmente carvalhos, pinhal e matos que ocupam as encostas mais íngremes, emprestam algum colorido à paisagem na Primavera com as cores vivas da sua floração (estevas, tojos, rosmaninhos e urzes). Outra característica associada à paisagem desta serra são os frequentes afloramentos rochosos, blocos arredondados que surgem maioritariamente no topo das vertentes.



Figura 126 - SUP 3 vista para Barco com a estrela ao fundo.

SUP 4 - Vale do Zêzere

A subunidade é marcada pela forte presença do rio Zêzere e encostas adjacentes. Trata-se de uma paisagem imponente, de vale sinuoso rasgado nos xistos.

As encostas sobre o Zêzere, de declives suaves estão em regra geral cobertas com matas e matos, a agricultura ocupa o fundo dos vales. A vegetação ripícola ainda presente (Salgueiros, Choupos, Amieiros e Freixos), é o elemento que melhor assinala o ritmo das estações do ano através do seu ciclo vegetativo – amarelos e castanhos das folhagens caducas no Outono, ausência de folhas no Inverno, os tons de frescos verdes dos rebentamentos e da folhagem na Primavera e Verão. O perímetro das albufeiras é bem marcado por uma faixa clara, sem vegetação, correspondente à variação dos níveis da água, faixa esta que só desaparece nos curtos períodos de pleno enchimento, tendo a máxima expressão no fim da época seca do ano.

As margens e encostas do rio encontram-se praticamente despovoadas ou só pontuadas por pequenos aglomerados e moradias isoladas junto de linhas de água afluentes ou em situação de meia encosta. Na base do vale é notório um mosaico agrícola partilhado pelas culturas temporárias de sequeiro e regadio (milho, hortas, etc.), pomares e olivais, que surgem em especial na proximidade dos aglomerados urbanos Barco, Coutada e Silvares.



Figura 127 - SUP 4 vista do Zêzere para Barco

SUP 5 - Vale da Ribeira do Paúl

Esta ribeira nasce nas Taliscas e é a fusão da Ribeira das Cortes e Unhais da Serra, é um afluente do rio Zêzere. Esta subunidade tem uma relativa identidade, não só devido à sua morfologia, mas também, a aspetos que transformaram a paisagem deste vale fértil (as encostas declivosas cobertas por pinhais e carvalhais, e as zonas destinadas ao recreio e lazer).

A galeria ripícola destaca-se na base do vale e contribui para a proteção e valorização da linha de água. Também são comuns neste vale os açudes e albufeiras, inicialmente com a função de armazenar água para rega mas atualmente verifica-se alguma utilização de prática de atividades turísticas e de recreio (pesca desportiva, banhos e natação, prática de desportos náuticos etc.).



Figura 128 - SUP 5 Ribeira do Paúl

SUP 6 - Vale de Ximassas

O Vale da Ribeira de Ximassas situa-se entre as cumeadas da Serra do Gomes e a Maunça. Trata-se de uma larga depressão de forma grosseiramente triangular, assimétrica, com uma base aplanada que compreende altitudes entre os 450 e 480 metros, circundada por grandes relevos. Nas encostas surgem bosquetes de pinhal e carvalhal os quais, devido à atividade humana – pastoreio, fogo e desbaste de árvores – e à inexistência de regeneração natural, têm vindo a regredir, conduzindo os referidos ecossistemas a formações do tipo mato. O ponto singular é a zona de lazer de Lavacolhos, uma praia fluvial em perfeita comunhão com a natureza, numa magnífica paisagem envolvente.



Figura 129 - SUP 6 Ribeira de Ximassas

5.7.4.1 Estrutura da paisagem (buffer 4,5 km)

Morfologia

A fisiografia é a base de análise física da paisagem, permitindo a perceção das linhas básicas e estruturais do relevo, colocando em evidência os aspetos mais importantes da morfologia da paisagem.



Em termos de relevo, trata-se de uma paisagem marcada por elevações com orientação NE-SW, intercetadas pela crista quartzítica entre as serras da Gardunha e Gomes. Apesar da altitude, o horizonte é algumas vezes fechado pelo relevo e pela vegetação arbórea presente; só pontualmente é possível fruir a paisagem mais ampla pelas aberturas que vão surgindo, ou em pontos altos e sem povoamentos florestais adultos nas suas envolventes imediatas.

Através da carta de hipsometria verifica-se que as maiores elevações ocorrem a sul na Maunça (1050 metros), na área mais central sobressai a Serra do Gomes (799 metros) e o Cabeço da Argemela (746 metros). Os pontos de cota mais baixos correspondem ao rio Zêzere e Ribeira do Paúl no limite SW do buffer de estudo. A área é cruzada por algumas linhas de fecho que fazem a separação das bacias hidrográficas do Zêzere do Paúl e de Ximassas. Os declives demonstram um relevo mais acidentado nas zonas de fecho e vertentes associadas, e mais suave nos vales largos. A exposição das encostas revela uma diversidade morfológica, fundamentalmente marcada pela variação de vale/encosta/cabeço, promovendo exposições aos quatro quadrantes.

Uso do solo e valor do coberto vegetal

A principal atividade económica desta região, está ligada ao setor florestal. Contudo os fogos florestais têm dizimado parte dessa riqueza. A falta de condições de vida no campo levou ao êxodo da população rural, em busca de melhores condições de vida, deixando os campos e as matas abandonados (sem conservação e limpeza), expostos à ação devastadora do fogo. A ausência de um correto ordenamento e de uma eficaz gestão florestal, é a principal razão para a continuação deste flagelo.

A agricultura de subsistência que ainda se mantém, tem tendência a desaparecer e a dar lugar à floresta; por enquanto, verifica-se algum equilíbrio entre a ocupação florestal, agrícola e matos (estes últimos nas zonas mais degradadas pela erosão e constituídos predominantemente por esteva). Na proximidade dos aglomerados urbanos e nos vales surge algum regadio (milho e hortícolas); nas áreas mais planas e mais afastadas dos centros urbanos, sem disponibilidade de água, ainda persistem sistemas arvenses de sequeiro.

Rede hidrográfica

A análise da rede hidrográfica da área de estudo indica a presença de três linhas de água permanentes (Rio Zêzere, Ribeira do Paúl e Ribeira de Ximassas). A leitura das linhas de água na paisagem é imediata, os vales são amplos e existe sempre associada vegetação ribeirinha (Salgueiros, Choupos, Amieiros e Freixos), esta vegetação ripícola é o elemento que melhor assinala o ritmo das estações do ano através do seu ciclo vegetativo (amarelos e castanhos das folhagens caducas no outono, ausência de folhas no inverno, os tons verdes).

Presença humana

A morfologia do terreno, associada à fraca fertilidade do solo (dominam os solos litólicos com alguns afloramentos rochosos) e à reduzida acessibilidade, fazem com que esta área seja pouco povoada, sendo possível percorrer muitos quilómetros sem se verem sinais diretos da presença humana. Ouvem-se os sons provocados pela ação do vento na folhagem, ou as músicas eletrónicas emitidas pelos relógios das torres das igrejas das vilas e aldeias (já não os sons dos sinos...) que ecoam por montes e vales, logo voltando a quietude e o silêncio. Na área em estudo os pequenos aglomerados existentes localizam-se na base de encostas e junto das linhas de água, tais como as povoações de Silves, Barco, Coutada, Paúl, Lavacolhos, Ourondo, Telhado e Castelejo. A infraestrutura viária é também diminuta e resume-se à rede local de interligação entre aldeias (N238, N343, M514 e M517)

5.7.5 *Análise Visual da Paisagem para a Área de Estudo*

5.7.5.1 *Metodologia*

Em complemento da secção anterior, em que se definem e descrevem as principais características e subunidades de paisagem da área de estudo, neste ponto procede-se à avaliação da paisagem do território em análise. Esta é feita tendo por base não as unidades territoriais atrás descritas, mas sim uma unidade mínima de análise (Pixel) de forma a refletir a variabilidade e diversidade espacial da paisagem. Assim, serão definidos parâmetros de Qualidade Visual da Paisagem e Capacidade de Absorção Visual da Paisagem, do cruzamento das classificações obtidas para estes parâmetros resulta a Sensibilidade Paisagística.

Por sua vez, a qualidade visual da paisagem é influenciada pela presença de valores visuais e intrusões visuais. A metodologia usada na determinação da Sensibilidade Paisagística do território resulta assim do cruzamento entre os parâmetros de Qualidade Visual e Capacidade de Absorção Visual da Paisagem estando cada um dos parâmetros, assim como o resultado final, devidamente cartografados.

A cartografia referida foi produzida através do software ArcGIS 10. Para o efeito criou-se um Modelo Digital de Terreno (MDT), seguido de conversão para pixel. Cada pixel tem associado uma qualificação (Muito Elevada, Elevada, Média e Reduzida) de Qualidade Visual e de Capacidade de Absorção da Paisagem o que permite apresentar a distribuição espacial das diferentes qualificações e a respetiva quantificação em termos de área. Através de software aplica-se a matriz de avaliação sendo gerado um valor de sensibilidade para o novo pixel. Em resultado, a carta de Avaliação da Sensibilidade Paisagística permite identificar a distribuição espacial e respetiva quantificação em termos de área da sensibilidade paisagística do território.

Na avaliação da paisagem consideraram-se assim os seguintes conceitos:

- Qualidade Visual – é um indicador que traduz o maior ou menor valor cénico de uma paisagem (ou unidade/subunidade de paisagem), atendendo aos seus atributos biofísicos (relevo, uso do solo e presença de água) e estéticos (harmonia, diversidade e singularidade), bem como à forma como estes mesmos atributos se conjugam; corresponde ao carácter, expressão e qualidade de uma paisagem e como estes são compreendidos, preferidos e/ou valorizados pelo utilizador;
- Capacidade de Absorção Visual – constitui outro indicador importante na análise visual de uma paisagem, com o qual se pretende medir a maior ou menor capacidade que uma paisagem (ou unidade/subunidade de paisagem) possui para absorver visualmente potenciais alterações externas ou elementos exógenos, sem alteração da sua expressão e carácter, assim como da sua qualidade visual;
- Sensibilidade Paisagística - resulta da combinação dos indicadores anteriores e corresponde à potencial sensibilidade da paisagem, baseada nas suas características visuais e nas condições que afetam a perceção visual, mediante a ocorrência de ações perturbadoras. De uma forma geral, pode-se afirmar que, quanto maior for a Qualidade Visual e menor for a Capacidade de absorção, maior será a Sensibilidade Paisagística.

5.7.5.2 *Valores visuais*

Consideram-se valores visuais os elementos constituintes de uma paisagem que, pela sua especificidade, contribuem para o acréscimo da qualidade visual. Estes valores podem ser construídos (igrejas, capelas, monumentos, miradouros, entre outros) e naturais (geomonumentos, formações geológicas, formações vegetais, entre outros).

No que diz respeito à área de estudo da paisagem, verificou-se a presença de alguns valores visuais que a diversificam e que contribuem para a sua qualidade visual de âmbito elevado. Como valores visuais distintos foram considerados os seguintes:

- Florestas de carvalhos;
- Vales associados ao Rio Zêzere e Ribeira de Paúl e de Ximassas;
- Afloramentos rochosos;
- Albufeiras, açudes, praias fluviais;
- Percursos pedestres

5.7.5.3 *Intrusão visual*

A intrusão visual é um fator negativo a ter em conta na análise visual e encontra-se relacionado com a presença de elementos estranhos à paisagem, tais como estruturas ou infraestruturas que pela sua localização, altura, volumetria, cor, qualidade arquitetónica, entre outro tipo de fatores, comprometa a qualidade da paisagem, diminuindo-lhe o seu valor visual e capacidade de atração turística e consequentemente o seu valor económico.

Nesta análise foram identificados e avaliados todos os elementos estranhos à paisagem da área de estudo. No entanto, não se identificaram intrusões visuais de relevo, apenas elementos que condicionam ou reduzem a qualidade visual:

- Equipamentos/infraestruturas gerais;
- Linhas elétricas;
- Rede viária existente, e a extensa rede de caminhos florestais

5.7.5.4 *Qualidade visual da paisagem*

A paisagem é a expressão mais imediatamente apreendida sobre o estado geral do ambiente circundante. Um território biologicamente equilibrado, esteticamente bem planeado, culturalmente integrado e ambientalmente saudável, terá como resultado uma paisagem de elevada qualidade, que será imediatamente perceptível pelas suas características visuais, qualitativamente reconhecidas.

A qualidade visual de uma paisagem depende da diversidade e da complexidade de situações que concorrem (valores visuais / intrusão visual) para a sua estruturação quer do ponto de vista físico, quer do ponto de vista cultural e do uso do solo. O processo metodológico selecionado, para a qualificação da qualidade da paisagem foi baseado nos métodos indiretos que estabelecem, que a qualificação é realizada através da desagregação da paisagem e da análise dos seus componentes (elementos da paisagem), de acordo com diferentes juízos de valor e segundo critérios de qualificação e classificação pré-estabelecidos.

Assim, para a determinação da Qualidade Visual da Paisagem do território em análise foram utilizados parâmetros de base relacionados com os valores naturais e culturais da região em concreto. De forma a diminuir a subjetividade, na avaliação do valor cénico do território foram selecionados parâmetros associados a características intrínsecas da paisagem, e definido uma avaliação (atribuição de pesos) qualitativa da paisagem com base nos atributos visuais da paisagem, nos valores visuais e nas intrusões visuais existentes na área de intervenção. Desta forma, foi considerada que uma paisagem apresenta maior qualidade visual, quanto mais elementos elevados forem os valores visuais existentes, menores as intrusões visuais existentes e de melhor qualidade

forem os atributos visuais. Para avaliar a qualidade visual da paisagem, foram calculados quatro parâmetros, classificando-se o resultado da seguinte forma:

- 1 - Reduzida qualidade visual;
- 2 - Média qualidade visual;
- 3 - Elevada qualidade visual;
- 4 – Muito Elevada qualidade visual.

Nos quadros seguintes apresenta-se a avaliação qualitativa da paisagem para a área de estudo da paisagem, assim como a representatividade das classes de QVP em hectares e percentagem da área de estudo.

Quadro 105 - Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem da área de estudo

Principais Classes e Subclasses de ocupação/Uso do solo	Qualidade Visual
Áreas artificializadas	
Tecido urbano contínuo (Aldeias)	3
Tecido urbano descontínuo	2
Tecido urbano esparsos	2
Parques e jardins	3
Rede viária e espaços associados	1
Áreas de extração de inertes/ Áreas de deposição de resíduos	1
Indústria, comércio e equipamentos gerais	1
Infraestruturas de produção de energia	1
Explorações agrícolas	
Culturas temporárias sequeiro e regadio	4
Olivais	2
Pomares	2
Vinhas	2
Áreas agrícolas heterogéneas (Mosaicos culturais e parcelares complexos; Agricultura com espaços naturais)	4
Pastagens	4
Explorações florestais	
Povoamento de eucalipto	1
Povoamento de outras folhosas	4
Povoamento de pinheiro bravo e manso	3
Povoamento de outras resinosas	3
Povoamento de sobreiros	4
Povoamento de carvalhos	4
Áreas naturais e/ou seminaturais	
Matos	2
Matos (em encostas íngremes com presença de afloramentos rochosos)	4
Cursos de água (linha de água e presença de galerias ripícolas)	4

Principais Classes e Subclasses de ocupação/Usos do solo	Qualidade Visual
Planos de água	4

Quadro 106 - Representatividade das classes de Qualidade Visual da Paisagem na área de estudo

Qualidade Visual da Paisagem	Área (ha)	% da área de estudo
1 – Reduzida	608.64	5.78
2 – Média	3066.09	29.12
3 – Elevada	5409.27	51.37
4 – Muito Elevada	1446.57	13.74
TOTAL	10530.50	100,00

A análise da Carta da Qualidade Visual, complementada com análise da representatividade das classes de Qualidade visual apresentada no quadro acima, permite concluir que as áreas com maior representatividade são as de qualidade visual Elevada (cerca de 51.37% da área de estudo) com exceção da zona central (áreas sobretudo de eucaliptal), esta classe visual distribui-se de forma homogênea no território associado aos principais vales (Zêzere, Paúl e Ximassas) com forte atividade agrícola e a algumas Serras dominadas por floresta de carvalhos.

A classe de média qualidade visual é igualmente expressiva (cerca de 29.12% da área de estudo) e tem maior representação nas zonas de encosta e cumeadas da Serra do Gomes, Maunça e Piçarra. Esta região outrora dominada por bosquetes de carvalhos foi sofrendo ao longo do tempo uma forte ação humana (pastoreio, fogo e desbaste de árvores) e devido à inexistência de regeneração natural, deu-se uma regressão e é atualmente dominada por matos.

A classe de baixa qualidade visual é a menos representativa (cerca de 5.78% da área de estudo), mas ainda assim faz-se notar na paisagem devido ao facto de serem constituídas por manchas de grandes dimensões de Eucaliptal e espécies invasoras (Acacia), estas localizam-se sensivelmente no centro da área de estudo.

5.7.5.5 Capacidade de absorção visual

A capacidade de absorção visual é considerada como uma componente de um sistema de gestão visual ao fornecer o meio para a determinação da magnitude do impacto visual ou a capacidade de uma determinada paisagem em absorver uma introdução de um novo elemento na paisagem. Contudo, trata-se de uma técnica individualizada, que se define como um processo analítico identificativo da suscetibilidade da paisagem a uma alteração visual causada, neste caso, pela introdução de todas as componentes do Projeto.

A capacidade de absorção visual da paisagem corresponde à sustentabilidade que esta possui para integrar elementos adicionais sem alteração da sua qualidade visual ou das suas características cénicas. Quando a paisagem possui baixa capacidade de absorção diz-se que é visualmente mais vulnerável.

A carta foi feita para o conjunto de pontos observados considerados significativos no sistema de panorâmicas da área em estudo. Assim, e no sentido de determinar as áreas visualmente mais sensíveis, selecionaram-se no total 166 pontos potenciais de observação (permanentes e temporários).

Pontos de observação permanentes num total de 69 estão associados aos locais habitados tais como as principais povoações (4) pequenas aldeias (4), pequenos núcleos populacionais (2) e habitações isoladas “quintas” e locais de interesse (23). Os parâmetros de observação utilizados são: altura do observador 1,65m, ângulo vertical +90º -90º, ângulo de visão horizontal 360º e raio de observação 4,5 km.

Os pontos de observação temporários num total de 77 estão associados aos principais eixos rodoviários (N238 e N343) a distribuição dos pontos nestas vias é equidistante 500 metros e aos eixos secundários (M514 e M517), a distribuição dos pontos nestas vias é equidistante 1000 metros. Os parâmetros de observação utilizados são: altura do observador 1,1 m, ângulo vertical +90º -90º, ângulo de visão horizontal 360º e raio de observação 4,5 km.

As ponderações de cada ponto são definidas em função do número potencial de observadores. As ponderações de cada ponto são definidas em função do número de habitantes (População nos concelhos de Covilhã e Fundão por subsecção estatística, Fonte: INE, Recenseamento da população e habitação, 2021), (10) população >400 habitantes; (5) população 50-400 habitantes; (3) população < 50 habitantes e (1) para os pequenos núcleos populacionais e habitações isoladas e pontos de interesse Miradouros, Barragens e Albufeiras.

Assim a ponderação atribuída foi de (10) para as povoações principais (Silvares, Barco, Coutada e Paúl), (5) para as pequenas aldeias (Lavacolhos, Ourondo, Telhado e Castelejo), (3) para os locais habitados de (Relvas e Enxabarda) e (1) para os pequenos núcleos populacionais e habitações isoladas “quintas” e pontos de interesse (Alto da Selada, Santuário de N. Srª. do Carmo, Quinta Ananda Kalyani, Limite de Paúl, Boqueira, Minas da Recheira, Sítio da Nave, Bouchinha, Vinhas, Fonte Fria, S. Bartolomeu, Lago, Contendas, Salvado, Quinta das Travessas, Srª do Mosteiro, Praia Fluvial de Lavacolhos, Casal, Santuário de Sª Luzia, Safurada e Eiras)

De acordo com os 166 potenciais pontos de observação selecionados, obteve-se 40 pontos de observação com bacias visuais que se sobrepõem. Tendo em conta este valor, foram definidas as seguintes classes de Capacidade de Absorção Visual da Paisagem:

- Muito elevada (pixel visível de 0 [zero sobreposição] a 3 pontos de observação com sobreposição);
- Elevada (pixel visível de 3 a 7 pontos de observação com sobreposição);
- Média (pixel visível de 7 a 15 pontos de observação com sobreposição);
- Reduzida (pixel visível de > 15 pontos de observação com sobreposição).

No quadro seguinte apresenta-se a representatividade das classes de Capacidade de Absorção visual na área de estudo.

Quadro 107 - Representatividade das classes de Capacidade de Absorção Visual da Paisagem na área de estudo

Qualidade Visual da Paisagem	Área (ha)	% da área de estudo
1 – Reduzida	3293.42	31.23
2 – Média	3624.75	34.37
3 – Elevada	2383.45	22.60
4 – Muito Elevada	1245.28	11.81
TOTAL	10530.50	100,00

A análise desta carta permite concluir que a classe mais representativa é a Elevada e a Muito Elevada que juntas perfazem cerca de 65.60% da área de estudo, localizam-se essencialmente em áreas de vale e em encostas sem abrangência visual, as classes Média e Reduzida são menos representativas (22.6% e 11.81% respetivamente) localizando-se essencialmente nos cabeços e nas encostas de maior exposição visual.

A este respeito importa salientar que a metodologia adotada aponta sempre para o cenário mais desfavorável pois não considera, com exceção do relevo, a existência de outras barreiras visuais como sejam elementos construídos, vegetação, acuidade visual do observador (muito influenciada também pela distância observador/objeto observado), cor e forma do objeto que pode contribuir para a sua menor ou maior dissimulação.

5.7.5.6 Sensibilidade da paisagem

A análise da sensibilidade paisagística e visual determina a capacidade que cada uma das subunidades de paisagem tem de manter as suas características e qualidade intrínseca, face ao tipo de alterações preconizadas pelo presente Projeto.

Com base no cruzamento da Qualidade Visual da Paisagem e da Capacidade de Absorção Visual da Paisagem é possível determinar a maior ou menor sensibilidade aos impactes visuais potenciais resultantes da implementação do projeto de Absorção Visual da Paisagem obtida, que de acordo com o quadro abaixo, é possível determinar a maior ou menor sensibilidade aos impactes visuais potenciais resultantes da implementação do projeto. Desta forma, apresenta-se a respetiva Matriz de Ponderação, assim como a contabilização da representatividade das classes de Sensibilidade Visual da Paisagem na área de estudo.

Quadro 108 - Sensibilidade Visual da Paisagem – Matriz de Ponderação

QVP\CAVP	Muito elevada (1)	Elevada (2)	Média (3)	Reduzida (4)
Reduzida (1)	Reduzida	Reduzida	Média	Média
Média (2)	Reduzida	Média	Média	Elevada
Elevada (3)	Média	Média	Elevada	Elevada
Muito elevada (4)	Média	Elevada	Elevada	Muito elevada

Quadro 109 - Representatividade das classes de Sensibilidade Visual da Paisagem na área de estudo

Qualidade Visual da Paisagem	Área (ha)	% da área de estudo
1 – Reduzida	93.06	0.88
2 – Média	3251.32	30.89
3 – Elevada	5822.65	55.32
4 – Muito Elevada	1358.12	12.90
TOTAL	10530.50	100,00

Analisando a carta de sensibilidade da paisagem verificamos que existe uma distribuição homogeneia das classes de Média e Elevada. No quadro é notório que a classe dominante é Média com cerca de 55.32%, na zona central nota-se um concentrado de áreas de Reduzida sensibilidade, traduzida pela presença de ocupações com qualidade reduzida, essencialmente povoamentos



monoespecíficos de eucalipto, face a diferentes níveis de visibilidade, as classes de Muito Elevada sensibilidade concentram-se no quadrante NE. Estes resultados refletem bem os valores da qualidade visual e da capacidade de absorção visual da paisagem.

5.7.5.7 Análise estrutural e funcional da paisagem na área de projeto

Particularizando a análise estrutural à área de implantação do projeto, verifica-se os componentes de projeto; Corta da Mina, Área administrativas, Área social, Oficina e Parque de Máquinas, Depósitos, Lavaria, e a BAI incidem na Subunidade de Paisagem 1- Serra do Gomes, as instalações de resíduos rejeitados IRR2, 3, 4 e 5 e a Barragem de Ximassas na Subunidade de Paisagem 6 – Vale de Ximassas.

O local de implantação situa-se entre as povoações de Barco e Lavacolhos, ocupa toda a encosta poente, desde o Cabeço da Argemela até à Ribeira de Ximassas. A ocupação é predominantemente florestal na grande maioria de eucalipto, algum pinhal e matos.

Do ponto de vista da qualidade visual da paisagem o projeto insere-se em zonas de classe Média e Baixa. A capacidade de absorção visual é na sua maioria elevada e muito elevada, com exceção da zona mais alta de implantação do projeto (acima da cota 600m), que é mais exposta visualmente e consequentemente de capacidade de absorção Reduzida. Quanto à sensibilidade visual da paisagem, de acordo com o cruzamento da qualidade visual com a capacidade de absorção, verifica-se que a maioria da área apresenta uma classificação Reduzida-Média com exceção para as zonas acima da cota 600m que apresentam uma sensibilidade Elevada.

5.8 Ordenamento do Território

5.8.1 Considerações Iniciais

Neste capítulo pretende-se fazer o enquadramento da área de intervenção no âmbito dos instrumentos de ordenamento do território que incidem sobre a área do projeto e envolvente direta.

O processo de ordenamento do território integra uma série de Instrumentos de Gestão Territorial (IGT), que têm como finalidade a preservação e conservação dos recursos ambientais, bem como a formulação de estratégias sustentáveis para um dado espaço.

O ordenamento do território é o processo integrado da organização do espaço biofísico, tendo como objetivo a ocupação, a utilização e a transformação do território, de acordo com as suas capacidades e vocações numa perspetiva de aumento da sua capacidade de suporte de vida.

Para alcançar este objetivo encontram-se instituídos instrumentos de gestão territorial que se organizam, num quadro de interação coordenada, em três âmbitos distintos:

- Âmbito nacional: Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, Planos Setoriais e Planos Especiais;
- Âmbito regional: Planos Regionais de Ordenamento do Território;
- Âmbito municipal: Planos Intermunicipais e Municipais de Ordenamento do Território, compreendendo os Planos Diretores Municipais, os Planos de Urbanização e os Planos de Pormenor.

Neste contexto, foram consultados os seguintes IGT com pertinência na área de intervenção entendida, neste caso, como a região, o município ou a freguesia em que se insere a Neomina:

- Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (PNPOT), revisto pela Lei n.º 99/2019 de 05 de setembro;
- Plano Setorial da Rede Natura 2000 (PSRN 2000), publicado através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho;
- Plano Nacional da Água (PNA) foi aprovado através do Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro, nos termos do n.º 4 do Art.º 28.º da Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2008, de 31 de maio;
- Plano Rodoviário Nacional (PRN) é um documento legislativo que estabelece as necessidades de comunicações rodoviárias de Portugal. Foi publicado através do Decreto-Lei n.º 380/85, de 26 de setembro, que consagra o regime jurídico das comunicações públicas rodoviárias afetas à rede nacional - PRN 85, foi redefinido pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, posteriormente alterado pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, Declaração de Retificação n.º 19-D/98 e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto;
- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste (RH5), aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, alterado e republicado pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro;
- Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Interior (PROF CI), revisto através da Portaria n.º 55/2019 de 11 de fevereiro, alterada pela Declaração de Retificação n.º 17/2019 de 12 de abril, Portaria n.º 18/2022 de 05 de janeiro e Declaração de Retificação n.º 7-A/2022 de 04 de março;
- Plano Diretor Municipal (PDM) da Covilhã, publicado através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 124/99, de 23 de outubro, alterado pelo Edital n.º 908/2009 de 18 de agosto, Aviso n.º 16850/2019 de 22 de outubro, Decreto-Lei n.º 94/2020 de 29 de outubro e pelo Decreto-Lei n.º 19/2021 de 18 de fevereiro;
- Plano Diretor Municipal (PDM) do Fundão, publicado através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/2000 de 10 de julho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 331/2001 de 08 de novembro, Decreto-Lei n.º 9/2003 de 13 de janeiro, Aviso n.º 162/2008 de 03 de janeiro, Decreto-Lei n.º 69/2017 de 22 de agosto, Aviso n.º 17173/2019 de 25 de outubro e Decreto-Lei n.º 47/2021 de 24 de maio. Teve a sua 1ª revisão através do Aviso n.º 20155-I/2023, publicado em diário da república a 20 de outubro de 2023, alterado pelo Aviso n.º 1578/2024.

Efetua-se ainda uma análise das servidões e restrições de utilidade pública, que podem constituir limitações ou impedimentos, a qualquer forma específica de aproveitamento do território e, consequentemente, às intervenções que estão previstas no âmbito destes projetos. Serão especialmente analisadas as relações dos projetos com:

- Áreas sensíveis nos termos do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio (Áreas Protegidas, Sítios da Rede Natura 2000, Zonas Especiais de Conservação e Zonas de Proteção Especial, Áreas de proteção dos monumentos nacionais e dos imóveis de interesse público);
- Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Reserva Agrícola Nacional (RAN);
- Servidões e outros condicionamentos.

5.8.2 Instrumentos Âmbito Nacional

5.8.2.1 Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (PNPOT)

O PNPOT foi aprovado (primeira revisão do PNPOT) pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro, constituído por um Relatório e por um Programa de Ação.

De acordo com o PNPOT, é fundamental encetar políticas de conservação e condicionamento da extração de recursos e de maximização dos investimentos infraestruturais já realizados e dos ciclos de utilização de recursos já mobilizados para os processos produtivos, reduzindo o consumo descartável e o desperdício final, melhorando a eficiência do metabolismo dos territórios urbanos e rurais e fomentando a economia circular e de partilha.

No âmbito da Medida 1.5 (Planear e gerir de forma integrada os recursos geológicos e mineiros), refere-se que os recursos geológicos fornecem matérias-primas indispensáveis à manutenção da sociedade e a sua relevância tende a aumentar face às dinâmicas que se antevêm para uma sociedade descarbonizada. Portugal dispõe de recursos geológicos significativos, também no seu espaço marítimo, um dos maiores do mundo, envolvendo recursos minerais (metálicos e não metálicos), massas minerais (pedreiras), recursos hidrogeológicos (águas minerais naturais e de nascente), recursos geotérmicos 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. Esta medida aponta para a necessidade de apoiar ações de identificação, caracterização e quantificação dos recursos geológicos, nomeadamente a nível da localização das ocorrências minerais e sua dimensão.

São objetivos operacionais:

1. Aumentar o conhecimento do potencial geológico nacional a nível de localização das ocorrências minerais;
2. Otimizar a valorização sustentada dos recursos geológicos e mineiros nacionais;
3. Apoiar os processos de decisão no âmbito da elaboração dos Instrumentos de Gestão do Território (identificação de áreas afetas à exploração de recursos geológicos assegurando a minimização dos impactos ambientais e a compatibilização de usos);
4. Possibilitar a demarcação de áreas de potencial interesse geológico e respetiva classificação legal, que assegure a preservação dos recursos e o respetivo aproveitamento;
5. Desenvolver projetos de I&D que promovam a valorização da fileira dos recursos e a circularidade da economia;
6. Concluir o Plano de Recuperação ambiental das áreas mineiras abandonadas e degradadas, e assegurar a implementação de programas de monitorização e controlo após a fase de reabilitação;
7. Assegurar a proteção dos núcleos populacionais, das pessoas, da paisagem, dos recursos hídricos e dos sistemas ecológicos relativamente à exploração de recursos geológicos e mineiros.

De acordo com o *Raw Materials Information System (RMIS)* da *Joint Research Centre*, o lítio é identificado como uma das matérias-primas críticas da UE na lista de 2020. Em relação ao lítio, as reservas da UE representam 1% do total de reservas a nível mundial, sendo Portugal o maior produtor de lítio primário em 2019. Ainda de acordo com o RMIS, a UE é 100% dependente de lítio refinado e 87% dependente de lítio primário.

De acordo com o *Study on the EU's list of Critical Raw Materials (2020) Critical Raw Materials Factsheets (Final)* da Comissão Europeia, é expectável que a procura por lítio aumente nos próximos 20 anos, maioritariamente devido à sua utilização principal em baterias e o crescimento do mercado de veículos elétricos, e Portugal é o 9º país com maiores reservas de lítio a nível mundial.

Deste modo, o projeto em estudo, para além da relevância expectável a nível nacional, é considerado também relevante a nível europeu, permitindo reduzir a atual dependência da UE em termos de lítio.

5.8.2.2 Plano Setorial da Rede Natura 2000

O Plano Setorial da Rede Natura 2000 (PSRN 2000) é um IGT de concretização da política nacional de conservação da diversidade biológica.

Os objetivos do PSRN 2000 são alcançados através da incorporação dos seus princípios e orientações estratégicas nos Planos Municipais e Especiais de Ordenamento do Território (PMOT e PEOT), bem como os demais IGT, programas e políticas setoriais.

Para a gestão dos Sítios e ZPE são apresentadas, na RCM n.º 115-A/2008, de 21 de julho, diversas linhas estratégicas que visam a salvaguarda e valorização dos Sítios e das Zonas de Proteção Especial (ZPE) do território continental, bem como a manutenção das espécies e habitats num estado de conservação favorável nestas áreas. Na envolvente próxima da área de intervenção, não se identificam ZPE.

Na envolvente da área de intervenção identificam-se um conjunto de Zonas Especiais de Conservação (ZEC), que se apresentam abaixo assim como as orientações de gestão para cada um dos sítios:

– **PTCON0014: Serra da Estrela**

Dada a relevância botânica do Sítio é fundamental a preservação das áreas mais significativas para a flora e os habitats, nomeadamente as áreas do planalto central, onde ocorrem as comunidades rupícolas, bem como os habitats típicos de altitude, caso dos cervunais, lagoachos, sistemas turfosos e arrelvados húmidos, devendo ser assegurada a perpetuação do mosaico.

Devem ser apoiadas as atividades agro-pastoris tradicionais, sendo identificadas as práticas mais adequadas à conservação dos valores naturais em causa e condicionar a realização de queimadas.

De grande importância são também os valores faunísticos que ocorrem, na sua grande maioria, associados aos sistemas ripícolas e às zonas húmidas. É assim essencial a manutenção da qualidade da água e a proteção das linhas de água, conservando e recuperando a vegetação ribeirinha, impedindo a artificialização de margens, condicionando regularizações, drenagens e captações de água, e assegurando a manutenção do regime hídrico natural e das suas flutuações sazonais.

O ordenamento da infra-estruturação e do turismo é sobremaneira importante, sendo vital estabelecer e zonar as áreas adequadas a esta atividade económica, definindo capacidades de carga e disciplinando acessibilidades.

As ações de ordenamento e de gestão florestal devem ser orientadas para a recuperação das florestas climáticas e para uma gradual substituição dos povoamentos florestais envelhecidos constituídos por espécies exóticas por arborizações com espécies autóctones. Importa também reforçar a prevenção contra incêndios. A extração de inertes deve ser condicionada e as espécies infestantes controladas.

Embora o lobo não ocorra atualmente neste Sítio, tendo em conta a proximidade relativamente a áreas de presença desta espécie, poderá vir a verificar-se uma ocupação futura.

– **PTCON0028: Serra da Gardunha**

As orientações de gestão para o Sítio são primordialmente dirigidas para a conservação da abrótea (*Asphodelus bento-rainhae*), endemismo exclusivo deste sistema montanhoso, e do seu habitat característico constituído por carvalhal misto (de carvalho-negral e carvalho-roble) e por castinçais. É considerada fundamental a conservação e/ou recuperação das manchas de vegetação arbórea autóctone, bem como o condicionamento das atividades que direta ou indiretamente conduzem à redução da área de distribuição da abrótea e da

sua viabilidade. É essencial a disponibilidade de terrenos para assegurar a manutenção das principais populações de *Asphodelus bento-rainhae*. São também importantes a promoção da sustentabilidade económica de atividades que favoreçam a conservação dos valores naturais do Sítio e a sensibilização pública, para a salvaguarda da abrótea, nomeadamente incentivando os fruticultores a adotarem métodos ecológicos na gestão dos cerejais.

– **PTCON0051: Complexo do Açor**

As orientações de gestão para o Complexo do Açor visam sobretudo a conservação e manutenção da diversidade florística e dos habitats, considerando a existência de espécies raras e prioritárias; a gestão do Sítio deverá assegurar igualmente a conservação dos valores faunísticos mais relevantes, nomeadamente da herpetofauna associada a linhas de água. Tendo em conta as ameaças identificadas é fundamental investir na redução do risco de incêndio, sendo, no entanto, necessário, definir quais as áreas mais adequadas para abertura de corta-fogos. No que se refere à recuperação de áreas ardidadas (atualmente, sobretudo em Fajão), deverão ser efetuadas algumas intervenções pós-incêndio através de limpezas nos carvalhais, soutos e medronhais. Nas zonas com menor potencial regenerativo, deverá ser avaliada a viabilidade da reposição do coberto vegetal natural. Em virtude da reduzida dimensão das áreas de ocorrência de habitats (habitats raros) e espécies da flora, e considerando a magnitude do impacte resultante da implantação de infraestruturas sobre estas comunidades, deverão ser salvaguardadas as áreas mais sensíveis, nomeadamente zonas de cumeada, relativamente à localização de estradas, antenas, parques eólicos, ou projetos de natureza similar. Torna-se ainda necessário minimizar o impacto turístico, através da definição de capacidades de carga das áreas e do ordenamento das atividades de recreio e lazer, incluindo a visitação.

Em termos de proximidade, destaca-se o sítio PTCO0014 (Serra da Estrela) e o PTCO0028 (Serra da Gardunha) salientando-se em termos de orientações de gestão a manutenção da qualidade da água e a proteção das linhas de água, a extração de inertes deve ser condicionada e as espécies infestantes controladas e a conservação e/ou recuperação das manchas de vegetação arbórea autóctone, bem como o condicionamento das atividades que direta ou indiretamente conduzem à redução da área de distribuição da abrótea e da sua viabilidade.

O projeto em estudo encontra-se a sensivelmente 8 km de distância da PTCO0014: Serra da Estrela, a 5 km da PTCO0028: Serra da Gardunha e a 14 km da PTCO0051: Complexo do Açor, pelo que não se esperam impactes da atividade mineira nestas áreas.

Na Figura 130 apresenta-se a planta de áreas protegidas na envolvente da área de intervenção.

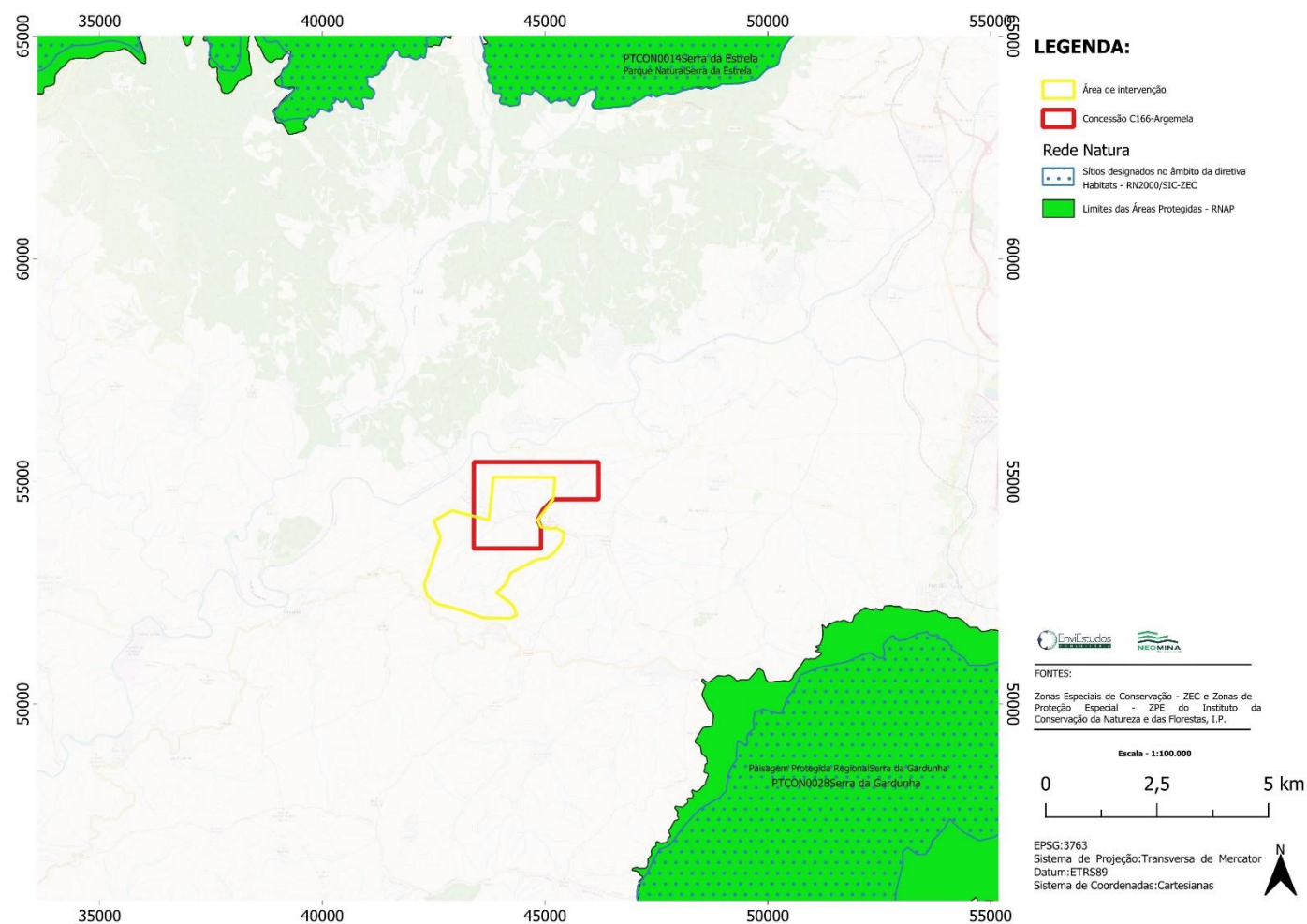


Figura 130 - Planta de Áreas Protegidas

Estudo de Impacte Ambiental

EIA – Mina da Argemela

Volume I – Relatório Síntese

Página 378 de 936

5.8.2.3 Plano Rodoviário Nacional (PRN)

Para uma coerente política de ordenamento do território, o modo como se encontra organizada a Rede Nacional de Estradas é de elevada importância. O Plano Rodoviário Nacional (PRN) constitui o instrumento regulador das infraestruturas rodoviárias nacionais.

O primeiro PRN surgiu em 1945, visando suprir a deficiência da rede de estradas existentes, fixando novas características técnicas e hierarquizando a rede rodoviária.

A última revisão ocorreu em 1998 para dar resposta ao desenvolvimento socioeconómico verificado após a adesão de Portugal à União Europeia. Este Plano foi instituído pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, e alterado pela Declaração de Retificações nº 19-D/98, de 31 de outubro, pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto.

A área de intervenção incide nas estradas municipais EM 514 Barco – Silvares e a EM de Lavacolhos.

Em caso de afetação de estradas classificadas no âmbito do PRN, deve assegurar o projeto o cumprimento das condições expressas neste IGT, que serão avaliadas, caso existam, no respetivo capítulo.

5.8.2.4 Plano Nacional da Água (PNA)

A Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro) transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva Quadro da Água - DQA (Diretiva 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, adiante designada por DQA), que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política da água. Estes diplomas têm por objetivo proteger as massas de água superficiais interiores, costeiras e de transição, e subterrâneas.

A DQA e Lei da Água estipulam como objetivos ambientais o bom estado (ou o bom potencial), das massas de água, que deveriam ser atingidos até 2015, através da aplicação dos programas de medidas especificados nos planos de gestão das regiões hidrográficas.

O planeamento das águas visa fundamentar e orientar a proteção e a gestão das águas e a compatibilização das suas utilizações com as suas disponibilidades de forma a:

- Garantir a sua utilização sustentável, assegurando a satisfação das necessidades das gerações atuais, sem comprometer as gerações futuras;
- Proporcionar critérios de afetação aos vários tipos de usos pretendidos, tendo em conta o valor económico de cada um deles, bem como assegurar a harmonização da gestão das águas com o desenvolvimento regional e as políticas sectoriais, os direitos individuais e os interesses locais;
- Fixar as normas de qualidade ambiental e os critérios relativos à avaliação do estado das águas.

Nos termos da DQA e da Lei da Água, o planeamento de gestão dos recursos hídricos encontra-se estruturado em ciclos de seis anos. A Lei da Água, visando a persecução dos seus objetivos, criou várias regiões hidrográficas, entre as quais Tejo e Ribeiras Oeste (RH5), para as quais foram definidos os seguintes objetivos estratégicos:

- Adequar a Administração Pública na gestão da água;
- Atingir e manter o Bom Estado/Potencial das massas de água;
- Assegurar as disponibilidades de água para as utilizações atuais e futuras;
- Assegurar o conhecimento atualizado dos recursos hídricos;
- Promover uma gestão eficaz e eficiente dos riscos associados à água;

- Promover a sustentabilidade económica da gestão da água;
- Sensibilizar a sociedade portuguesa para uma participação ativa na política da água;
- Assegurar a compatibilização da política da água com as políticas setoriais;
- Posicionar Portugal no contexto luso-espanhol.

A região hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH 5), onde incide o projeto, compreende as bacias hidrográficas de todas as linhas de água a sul da foz do Lis até ao estuário do rio Tejo, exclusive, e a bacia hidrográfica do rio Tejo e outras pequenas ribeiras adjacentes.

Deverá ser respeitado pelo projeto os objetivos e medidas enunciadas neste plano, tendo em vista a proteção e melhor gestão dos recursos hídricos associados à bacia hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste (RH5).

5.8.3 Instrumentos de Âmbito Regional

5.8.3.1 Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste (RH5)

O Plano de Bacia Hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste (RH5) foi aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, alterado e republicado pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro, trata-se de um plano setorial que, assentando numa abordagem conjunta e interligada de aspetos técnicos, económicos, ambientais e institucionais e envolvendo os agentes económicos e as populações diretamente interessadas, tem em vista estabelecer, de forma estruturada e programática, uma estratégia racional de gestão e utilização das bacias hidrográficas, em articulação com o ordenamento do território e a conservação e proteção do ambiente.

De acordo com a Resolução de Conselho de Ministros n.º 52/2016, a RH5 é uma região hidrográfica internacional com uma área total em território português de 30 502 km² e integra a bacia hidrográfica do rio Tejo e ribeiras adjacentes, a bacia hidrográfica das Ribeiras do Oeste, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes.

Em termos de disponibilidade dos recursos hídricos superficiais, a afluência total média anual disponível é de, aproximadamente, 6 713 hm³, e em termos de disponibilidade hídrica subterrânea é de cerca de 3499,13 hm³/ano.

O volume de água captado para usos consumptivos nesta região hidrográfica estima-se em cerca de 1707 hm³/ano, sendo a agricultura o maior consumidor de água, responsável por cerca de 69 % dos volumes totais captados da região. Assim, a análise do balanço entre as necessidades e as disponibilidades de água superficial revelou não existirem pressões elevadas respeitantes à utilização dos recursos hídricos na região em termos anuais, sendo, no entanto, de salientar que podem existir situações de escassez no semestre seco, caso não se verifique a regularização anual em quantidade suficiente que permita armazenar águas para utilização nos meses de maiores consumos, sendo este um fator de elevada importância para uma adequada gestão da água da região hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste (RH5).

Na envolvente da área de intervenção não se identificam áreas de proteção de captações de água subterrânea ou superficial.

Considerando a problemática da escassez de água que se verifica em Portugal, é de tremenda importância que o projeto se encontre em linha com os objetivos estratégicos da RH5.

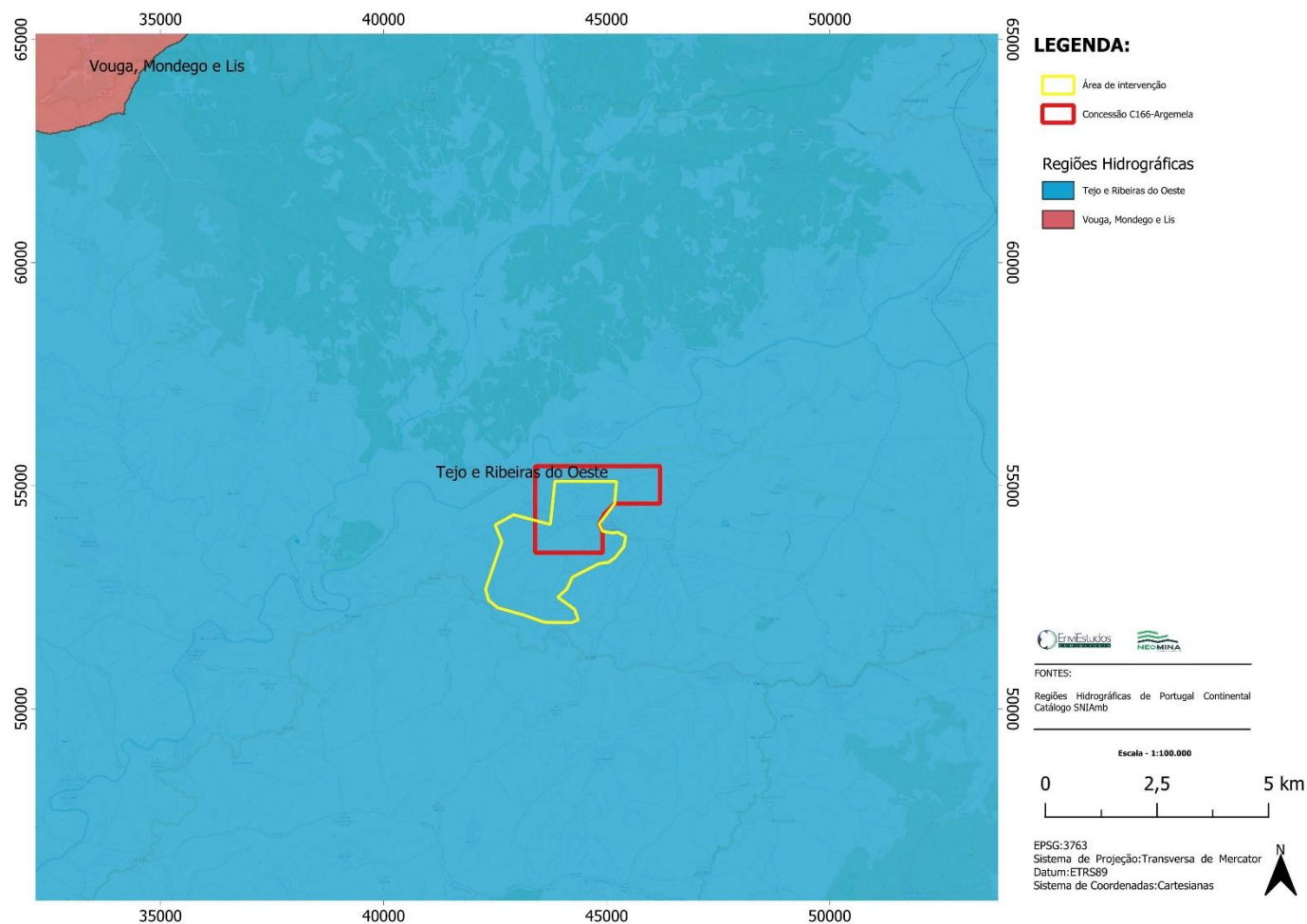


Figura 131 - Planta de regiões hidrográficas de Portugal continental



5.8.3.2 Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Interior (PROF CI)

Os Programas Regionais de Ordenamento Florestal (PROF) são instrumentos setoriais de gestão territorial que estabelecem as normas de intervenção sobre a ocupação e a utilização dos espaços florestais, encontrando-se previstos na Lei de Bases da Política Florestal (Lei n.º 33/96, de 17 de agosto) e regulados pelo Decreto-Lei n.º 16/2009, de 14 de janeiro.

Estes planos têm como objetivos gerais, definidos no n.º 3 do Art.º 5.º da Lei n.º 33/96, de 17 de agosto, os seguintes:

- Avaliação das potencialidades dos espaços florestais, do ponto de vista dos seus usos dominantes;
- Definição do elenco de espécies a privilegiar nas ações de expansão e reconversão do património florestal;
- Identificação dos modelos gerais de silvicultura e de gestão dos recursos mais adequados;
- Definição de áreas críticas do ponto de vista do risco de incêndio, da sensibilidade à erosão e da importância ecológica, social e cultural, bem como das normas específicas de silvicultura e de utilização sustentada dos recursos a aplicar a estes espaços.

Os PROF fornecem o enquadramento técnico e institucional apropriado para minimização dos conflitos relacionados com categorias de usos do solo e modelos silvícolas concorrentes para o mesmo território. Por outro lado, ao constituírem um instrumento de concretização da política florestal que responde às orientações da Lei de Bases da Política Florestal, da Estratégia Nacional para as Florestas e da Estratégia Europeia para as Florestas, e que procura, além disso, a articulação com instrumentos e políticas de outros setores, as suas diretrizes permitem abordar alguns aspetos do setor florestal de acordo com perspetiva regional e integrada. De salientar, ainda, que um PROF desenha um modelo florestal a longo prazo, que cumpre os objetivos estabelecidos e se ajusta aos recursos disponíveis. Embora o seu período de vigência seja de vinte anos, estes Planos caracterizam-se por uma flexibilidade que lhes permite fazer os ajustamentos decorrentes de alterações produzidas nos processos de revisão.

A Portaria n.º 55/2019, de 11 de fevereiro, alterada pela Portaria n.º 18/2022, de 05 de janeiro, e retificada pela Declaração de Retificação n.º 17/2019 de 12 de abril, veio aprovar o Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Interior (PROF CI). De acordo com a referida Portaria, o PROF do Centro Interior está alinhado com a visão definida pela Estratégia Nacional para as Florestas, adotando como referências os anos de 2030 e 2050 para as suas metas e objetivos, e assume os princípios da Lei de Bases da Política Florestal bem como os princípios orientadores de um bom desempenho mencionados no artigo 4.º.

Em termos de objetivos estratégicos, são definidos os seguintes:

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

De acordo com o artigo 8.º, o PROF do Centro Interior assume como objetivo e promove como prioridade a defesa e a proteção de espécies florestais que, pelo seu elevado valor económico, patrimonial e cultural, pela sua relação com a história e cultura da região, pela raridade que representam, bem como pela sua função de suporte de habitat, carecem de especial proteção, designadamente o Sobreiro (*Quercus suber*), Azinheira (*Quercus rotundifolia*) e o Azevinho



espontâneo (*Ilex aquifolium*), que são espécies protegidas por legislação específica, bem como exemplares espontâneos de espécies florestais que devem ser objeto de medidas de proteção específica, como é caso do Teixo (*Taxus baccata*) e do Azereiro (*Prunus lusitanica*).

A área de intervenção incide na sub-região homogénea da Cova da Beira, e é atravessada pelo corredor ecológico do mesmo nome, tal como se pode verificar pela análise da Figura 132.

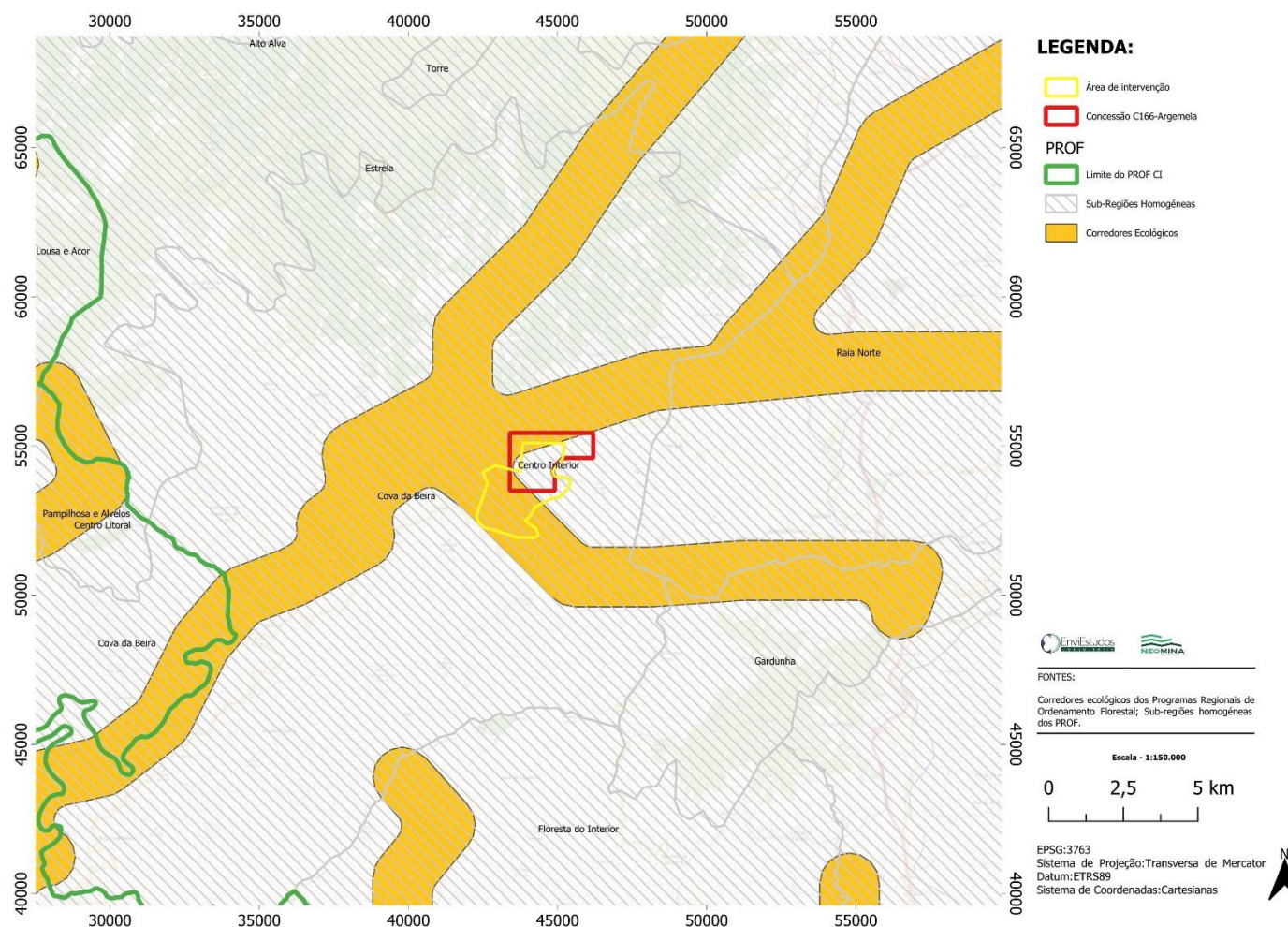


Figura 132 - Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Interior (PROF CI)

Estudo de Impacte Ambiental

EIA – Mina da Argemela

Volume I – Relatório Síntese

Página 384 de 936

São comuns a todas as sub-regiões os seguintes objetivos específicos:

- Reduzir o número médio de ignições e de área ardida anual;
- Reduzir a vulnerabilidade dos espaços florestais aos agentes bióticos nocivos;
- Recuperar e reabilitar ecossistemas florestais afetados;
- Garantir que as zonas com maior suscetibilidade à desertificação e à erosão apresentam uma gestão de acordo com as corretas normas técnicas;
- Assegurar a conservação dos habitats e das espécies da fauna e flora protegidas;
- Aumentar o contributo das florestas para a mitigação das alterações climáticas;
- Promover a gestão florestal ativa e profissional;
- Desenvolver e promover novos produtos e mercados;
- Modernizar e capacitar as empresas florestais;
- Aumentar a resiliência dos espaços florestais aos incêndios;
- Aumentar a resiliência dos espaços florestais relativa a riscos bióticos;
- Reconverter povoamentos mal-adaptados e/ou com produtividade abaixo do potencial;
- Assegurar o papel dos espaços florestais na disponibilização de serviços do ecossistema;
- Promover a conservação do solo e da água em áreas suscetíveis a processos de desertificação;
- Controlar e mitigar os processos associados à desertificação;
- Promover a conservação do regime hídrico;
- Revitalizar a atividade apícola;
- Aperfeiçoar a transferência do conhecimento técnico e científico mais relevante para as entidades gestoras de espaços florestais;
- Promover a conservação e valorização dos valores naturais e paisagísticos;
- Promover a melhoria da gestão florestal;
- Potenciar o valor acrescentado para os bens e serviços da floresta;
- Promover a Certificação da Gestão Florestal Sustentável;
- Promover a melhoria contínua do conhecimento e das práticas;
- Monitorizar o desenvolvimento dos espaços florestais;
- Aumentar a qualificação técnica dos prestadores de serviços silvícolas e de exploração florestal.

Quanto à sub-região homogénea de Cova da Beira, visa-se a implementação e o desenvolvimento das seguintes funções gerais dos espaços florestais:

- Função geral de produção;
- Função geral de proteção;
- Função geral de silvopastorícia, da caça e da pesca nas águas interiores.

Para o PROF do CI foram definidas metas previsionais para 2030 e 2050, em percentagem de espaços florestais em relação à superfície total da região, que se apresentam no Quadro 110.

Quadro 110 - Metas do PROF CI e da sub-região homogénea de Cova da Beira

SRH	2010 (%)	2030 (%)	2050 (%)
PROF CI	72	72	72
Cova da Beira	3,1	3,1	3,1

Considerando a área de intervenção abrange maioritariamente áreas de Florestas, mais concretamente Florestas de Pinheiro Bravo (35,15%) e de Eucalipto (28,28%), é expectável que se verifique um impacte no âmbito deste IGT.

5.8.4 Instrumentos Âmbito Municipal

5.8.4.1 Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios (PMDFCI) do Fundão e da Covilhã

Um Plano Municipal da Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) tem como objetivo operacionalizar, num determinado município, as normas contidas na legislação em vigor, nomeadamente no Decreto-Lei n.º 124/2006 de 28 de junho, que estabelece as medidas e ações a desenvolver no âmbito do Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios (SNDFCI).

O SNDFCI identifica objetivos e recursos, e traduz-se num modelo activo, dinâmico e integrado, enquadrando numa lógica estruturante de médio e longo prazos os instrumentos disponíveis, nos termos do qual importa (ponto 4 do Decreto-Lei n.º 124/2006 de 28 de junho):

- Promover a gestão ativa da floresta;
- Implementar a gestão de combustíveis em áreas estratégicas, de construção e manutenção de faixas exteriores de proteção de zonas de interface, de tratamento de áreas florestais num esquema de mosaico e de intervenção silvícola, no âmbito de duas dimensões que se complementam, a defesa de pessoas e bens e a defesa da floresta;
- Reforçar as estruturas de combate e de defesa da floresta contra incêndios;
- Dinamizar um esforço de educação e sensibilização para a defesa da floresta contra incêndios e para o uso correto do fogo;
- Adotar estratégias de reabilitação de áreas ardidas;
- Reforçar a vigilância e a fiscalização e aplicação do regime contra-ordenacional instituído.

Ambos os planos são constituídos por duas partes fundamentais, (1) Caderno I – Diagnóstico e (2) Caderno II – Plano de Ação.

Segundo Classificação do ICNF, tanto o Concelho do Fundão como o da Covilhã têm classificação de tipologia T2 – Poucas ocorrências e grande área ardida, assumindo-se como uma parte do território com elevada predisposição para a ocorrência de incêndios, quer por causas naturais quer em resultado de fatores antropogénicos.

De acordo com o PMDFCI do Fundão, o Concelho do Fundão pode definir-se como um Concelho de perigosidade de incêndio elevada, sendo o risco moderado em virtude da grande área agrícola.

Ambos assentam num conjunto de cinco eixos estratégicos:

1. 1º Eixo estratégico – aumento da resiliência do território aos incêndios florestais
2. 2º Eixo estratégico – redução da incidência dos incêndios
3. 3º Eixo estratégico – melhoria da eficácia do ataque e da gestão dos incêndios
4. 4º Eixo estratégico – recuperar e reabilitar ecossistemas
5. 5º Eixo estratégico – Adopção de uma estrutura orgânica e funcional eficaz

De acordo com a Planta de Condicionantes - 6 - Defesa da Floresta Contra Incêndios do PDM do Fundão e a carta de perigosidade do PMDFCI do concelho da Covilhã, a área de intervenção abrange

áreas classificadas em todas as classes de perigosidade (Muito Baixa, Baixa e Muito Alta) (

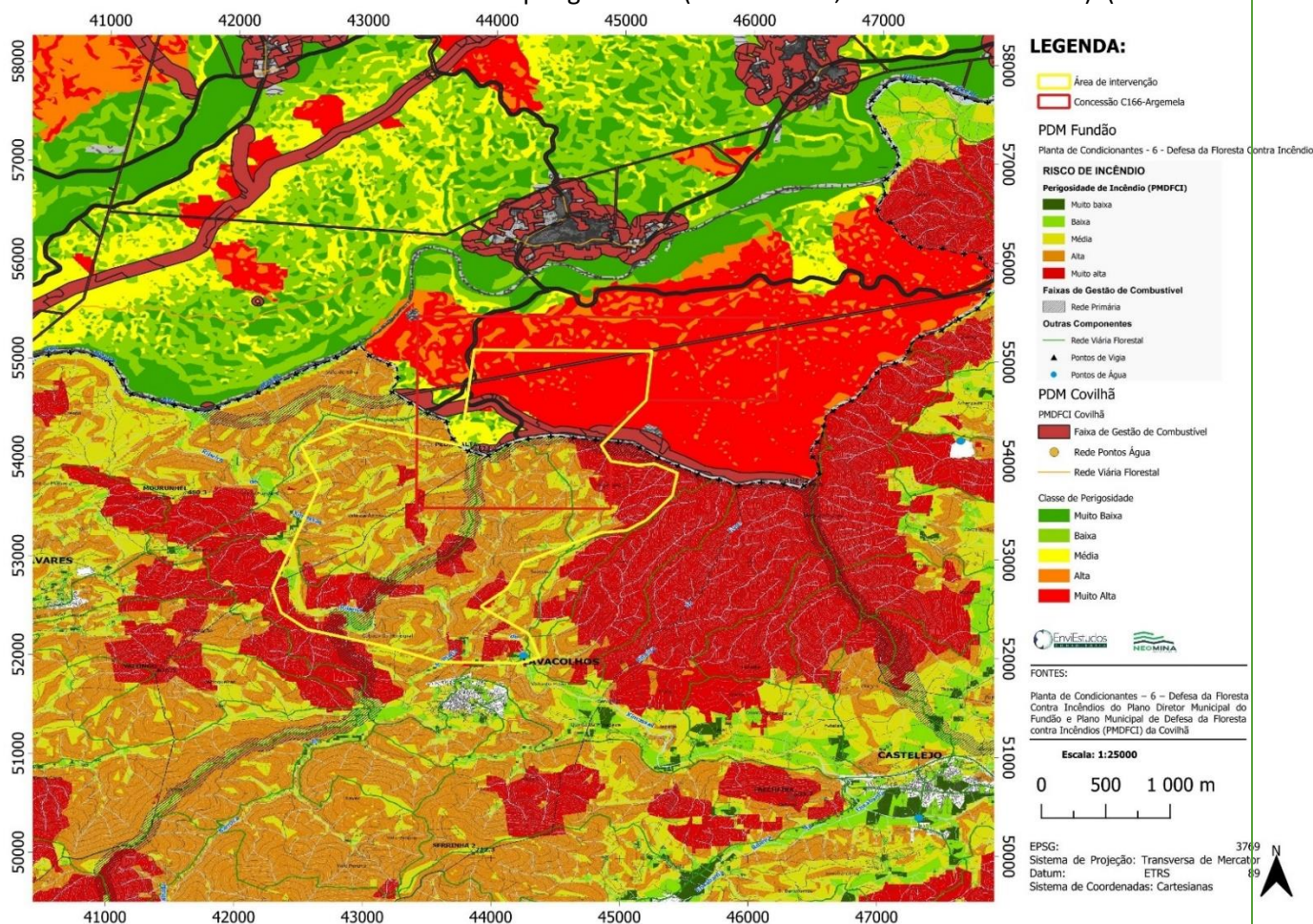


Figura 133 - Extrato da Planta de Condicionantes – 6 - Defesa da Floresta Contra Incêndios do PDM do Fundão e a Carta de perigosidade de incêndio rural no concelho da Covilhã à escala 1:25.000

).

Também é possível verificar a existência de faixas de gestão de combustível, do tipo FRC - Faixa de redução de combustível, com remoção parcial de combustível, bem como de rede viária florestal. Como se pode verificar pela análise da figura supramencionada, a área de intervenção abrange áreas maioritariamente classificadas como Alta e Muito Alta.

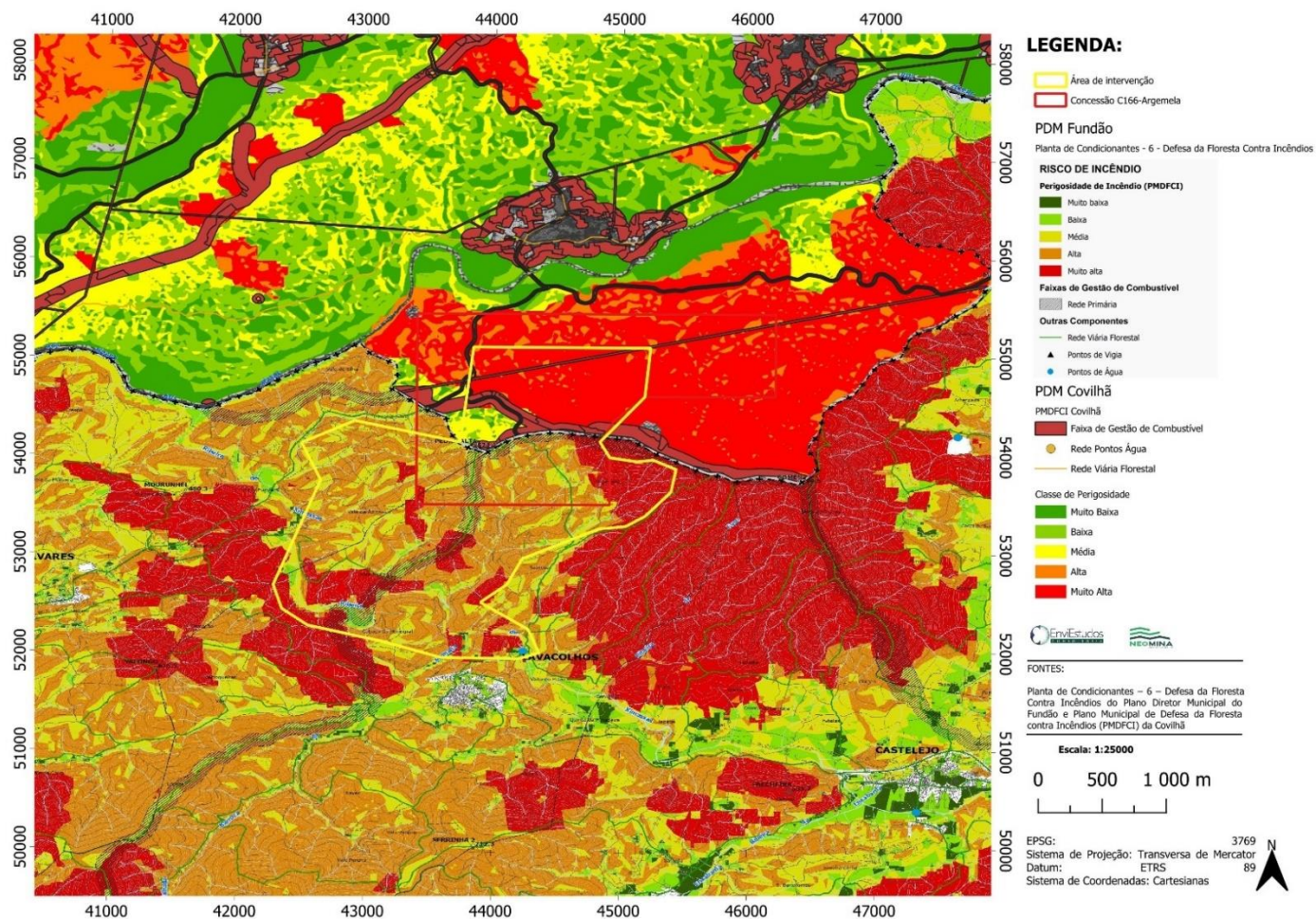


Figura 133 - Extrato da Planta de Condicionantes – 6 - Defesa da Floresta Contra Incêndios do PDM do Fundão e a Carta de perigosidade de incêndio rural no concelho da Covilhã à escala 1:25.000

5.8.4.2 Plano Diretor Municipal da Covilhã e do Fundão

A análise do ordenamento do território abrange a caracterização das classes de espaço definidas no Plano Diretor Municipal (PDM) da Covilhã e do Fundão, e os condicionamentos ao uso e à transformação do solo em cada uma das classes previamente definidas.

O PDM da Covilhã foi publicado através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 124/99, de 23 de outubro, alterado pelo Edital n.º 908/2009 de 18 de agosto, Aviso n.º 16850/2019 de 22 de outubro, Decreto-Lei n.º 94/2020 de 29 de outubro e pelo Decreto-Lei n.º 19/2021 de 18 de fevereiro. Já o PDM do Fundão foi publicado através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/2000 de 10 de julho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 331/2001 de 08 de novembro, Decreto-Lei n.º 9/2003 de 13 de janeiro, Aviso n.º 162/2008 de 03 de janeiro, Decreto-Lei n.º 69/2017 de 22 de agosto, Aviso n.º 17173/2019 de 25 de outubro e Decreto-Lei n.º 47/2021 de 24 de maio. Teve a sua 1ª revisão através do Aviso n.º 20155-I/2023, publicado em diário da república a 20 de outubro de 2023, alterado pelo Aviso n.º 1578/2024.

De acordo com a Planta de Ordenamento do PDM da Covilhã e do Fundão à escala 1:25.000 (

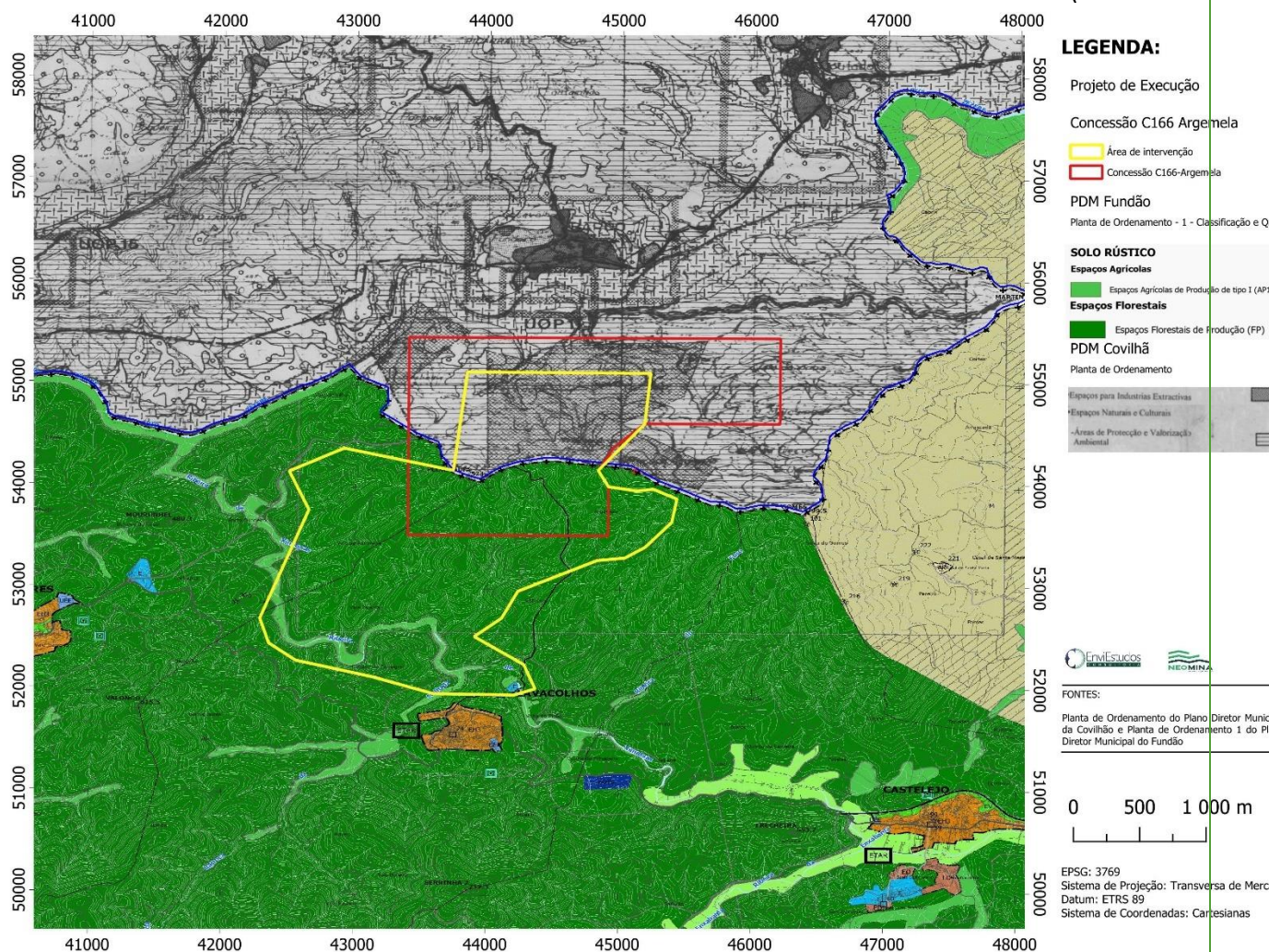


Figura 134 - Extrato da Planta de Ordenamento do PDM da Covilhã e da Planta de Ordenamento 1 do PDM do Fundão à escala 1:25.000

), o projeto em estudo incide em áreas classificadas como “Espaços naturais e culturais” e “Espaços para indústrias extrativas”, no caso do PDM da Covilhã, e “Espaços Agrícolas de Produção de tipo I (AP1)” e “Espaços Florestais de Produção (FP)” no caso do PDM do Fundão (*vide* Quadro 111).

Quadro 111 - Classificação e áreas (ha) que incidem na área de intervenção de acordo com a Planta de Ordenamento da Covilhã e do Fundão

PDM	Espaços naturais e culturais	Espaços para indústrias extrativas/ Indústria Extrativas
	Áreas de proteção e valorização ambiental	
Covilhã	125,0 ha	101,8 ha
PDM	Espaços Agrícolas	Espaços Florestais
	Espaços Agrícolas de Produção de tipo I (AP1)	Espaços Florestais de Produção (FP)
Fundão	20,5 ha	448,1 ha

De seguida efetua-se uma descrição das áreas classificadas em que incide a área de intervenção e as principais disposições e condicionantes.

5.8.4.2.1 *Espaços Florestais de Produção (FP) – PDM do Fundão*

De acordo com o artigo 34.º do PDM do Fundão, Os Espaços Florestais integram as áreas com uso dominante que decorrem das potencialidades para o desenvolvimento florestal, com base no mais adequado aproveitamento do solo vivo e dos demais recursos e das condições biofísicas que garantem a sua fertilidade.

O artigo 35.º refere que nos espaços Florestais inseridos na REN deve ser observada a aplicação desse regime. Já as novas edificações no espaço florestal devem obedecer ao estabelecido no Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR) e no Programa Municipal de Execução de Gestão Integrada de Fogos Rurais (PMEGIFR), ou de legislação que os substitua.

Os **espaços florestais de produção**, espaço em que se insere o projeto, são de acordo com o artigo 36.º áreas não abrangidas pela Rede Natura 2000 ocupadas por coberto florestal destinado preferencialmente à produção de material lenhoso. Correspondem a zonas com aptidão florestal ocupadas por povoamentos florestais predominantemente afetos à função de produção, atualmente dominados pelas espécies de pinheiro-bravo e eucalipto, e também compreendem áreas com ocupações agrícolas marginais a reconverter para um uso florestal.

Em termos de ocupações e utilizações, refere o PDM do Fundão no seu artigo 37.º que a edificabilidade reveste-se de caráter excecional, e só é admitida quando tal for comprovadamente necessário e fundamentado por ausência de alternativas de localização, por razões de caráter económico e/ou social, por constituir uma atividade ligada à utilização dos recursos endógenos, em casos de recuperação, ampliação e alteração de edifícios preexistentes ou por se tratar de infraestruturas, nos termos do artigo 22.º e de acordo com determinadas disposições, de onde se destaca a I) Pesquisa, prospeção e exploração de recursos geológicos em áreas abrangidas por Espaços Potenciais.

No quadro 4 do PDM é apresentado o regime de edificabilidade nestas áreas. No caso de Instalações de comércio, serviços, restauração e bebidas, e indústria que estejam diretamente ligados às utilizações agrícolas, pecuárias, aquícolas, piscícolas, florestais ou de exploração de recursos

energéticos e geológicos, é admitida uma altura máxima da fachada e n.º máximo de pisos acima da cota de soleira de 2 pisos e uma área de construção máxima de 400 m².

5.8.4.2.2 Espaços Agrícolas de Produção de tipo I (AP1) – PDM do Fundão

Definem-se como espaços agrícolas aqueles cujo uso dominante decorre das potencialidades e limitações para o desenvolvimento das atividades agrícolas e pecuárias com base no aproveitamento do solo e dos demais recursos e das condições biofísicas que garantem a sua fertilidade.

De acordo com o artigo 25.º do PDM do Fundão os Espaços Agrícolas de Produção de tipo I são espaços com uso agrícola dominante e incluem as seguintes áreas:

- Solos integrados na Reserva Agrícola Nacional, incluindo os aproveitamentos hidroagrícolas da Cova da Beira e regadios tradicionais;
- Outras áreas, de reduzidas dimensões, com características pedológicas semelhantes, adjacentes à RAN, que detêm o maior potencial agrícola do concelho.

É objetivo destas áreas a salvaguarda da capacidade produtiva máxima do solo, e a manutenção do seu uso agrícola ou reconversão para uso agrícola. Nestes espaços, e de acordo com o artigo 26.º - Ocupações e Utilizações, os usos e utilizações são regidos pelo Regime Jurídico da RAN em vigor (RJAN), sendo que as áreas inseridas em Aproveitamentos Hidroagrícolas se regem, cumulativamente, pelo RJAN e pelo Regime Jurídico das Obras de Aproveitamento Agrícola (RJOAH).

Nos Espaços Agrícolas de Produção de tipo I, para além das atividades agrícolas, são ainda admitidos como usos compatíveis e complementares:

- a) Habitação para residência própria e permanente dos agricultores e dos trabalhadores desde que verificados os requisitos legais definidos pelo Regime Jurídico da Reserva Agrícola Nacional em vigor (RJAN), e outro se aplicável;
- b) Edificações de apoio às atividades agrícolas e florestais;
- c) Estabelecimentos industriais de fabrico, transformação e venda de produtos agrícolas, silvícolas e pecuários, desde que cumpridas as seguintes disposições:
 - a) Instalações pecuárias e agroflorestais similares, desde que cumpridas as seguintes disposições, exceto para detenção caseira de espécies pecuárias:
 - i. As edificações e os espaços com utilização turística referidos no artigo 22.º, desde que tenham características compatíveis com os regimes jurídicos nacionais agrícolas, ecológicos e o do aproveitamento hidroagrícola que sejam aplicáveis;
 - ii. Equipamentos de utilização coletiva e/ou infraestruturas de apoio à vertente de animação turística e de recreio e lazer relacionados com as atividades agrícolas e florestais, ou os destinados à ampliação de cemitérios;
- d) Estufas;
- e) Áreas de serviço para autocaravanas (ASA);
- f) Os previstos no presente Regulamento.

Nos Espaços Agrícolas de Produção de tipo I sem Reserva Agrícola Nacional, para além das atividades agrícolas, são admitidos os usos identificados no ponto anterior, com as necessárias adaptações e aplicam-se para efeitos de habitação os princípios das alíneas a) e b) do artigo 5.º.

No PDM do Fundão não se identifica qualquer ocupação de espaços classificados no âmbito da Planta de Ordenamento - 2 - Outras Componentes.

Praticamente toda a área de intervenção incide em áreas do regime da REN ou RAN, essencialmente REN (*vide* Figura 135 e Figura 136).

5.8.4.2.3 Espaços naturais e culturais – PDM da Covilhã

Os espaços naturais e culturais incluem todas as áreas ou ocorrências pontuais que evidenciam uma maior sensibilidade ecológica, paisagística ou ambiental ou onde se encontrem presentes valores patrimoniais de especial relevância. Nestes espaços, onde se privilegia a proteção e a conservação dos valores presentes, incluem-se as áreas de proteção e valorização ambiental, as áreas especiais de proteção (Parque Natural da Serra da Estrela, possuindo regulamento próprio) e ainda as áreas de proteção a património arquitetónico e arqueológico classificado.

A área de intervenção incide em áreas classificadas como de proteção e valorização ambiental, onde vigora em tudo o estipulado no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua redação atual, e que revogou o Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março.

Em virtude da principal riqueza do concelho, ao nível da qualidade visual da paisagem, decorrer da extraordinária abertura e profundidade de vistas a partir das suas estradas, sujeita-se a autorização camarária a plantação de árvores ou o corte de vegetação marginal e a edificação ou qualquer outra ação que possa conduzir à obstrução ou deterioração dessas vistas, sem prejuízo das competências legais da Infraestruturas de Portugal sobre esta matéria.

5.8.4.2.4 Espaços para indústrias extrativas – PDM da Covilhã

De acordo com o artigo 13.º do PDM da Covilhã, os espaços para indústria extrativa são constituídos pelas áreas assinaladas na carta de ordenamento onde se levam a efeito atividades de extração de recursos do subsolo.

Os exploradores deverão dar cumprimento ao plano de recuperação paisagística, aprovado pela entidade competente, conforme estipulado nos Decretos-Leis n.º 89/90 (entretanto revogado pelo Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro) e n.º 90/90 (entretanto revogado pela Lei n.º 54/2015, de 22 de junho), de 16 de março, e o Regulamento do Plano de Ordenamento do PNSE para as áreas da sua jurisdição. É de salientar neste âmbito que o plano de recuperação paisagística referido nos supramencionados decretos-lei, entretanto revogados, foi substituído por um plano muito mais abrangente do ponto de vista ambiental, o PARP (plano ambiental e de recuperação paisagística).

Ainda de acordo com o artigo 13.º, nestas áreas é permitida a instalação e ou ampliação ou alteração dos estabelecimentos industriais das classes B e C junto às explorações de pedreiras licenciadas que visem a valorização dos recursos geológicos explorados. Note-se que, atualmente, os estabelecimentos industriais são divididos em três tipologias, Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 3. O projeto em estudo enquadra-se em estabelecimento do tipo 1, uma vez que se encontra sujeito a, pelo menos, um dos regimes jurídicos abaixo:

- avaliação de impacte ambiental (RJAIA);
- prevenção e controlo integrado de poluição (RJPCIP);
- prevenção de acidentes graves (RPAG);
- operações de gestão de resíduos que careçam de vistoria prévia (OGR);
- exploração de atividades agroalimentares que utilizem matéria-prima de origem animal não transformada, a manipulação de subprodutos de origem animal ou o fabrico de



alimentos para animais que careça de atribuição de número de controlo veterinário (NCV) ou número de identificação individual (NII).

Considerando que os estabelecimentos de classe A correspondiam anteriormente aos estabelecimentos industriais com maior grau de risco para o homem e ambiente, considera-se esta classe análoga ao atual Tipo 1.

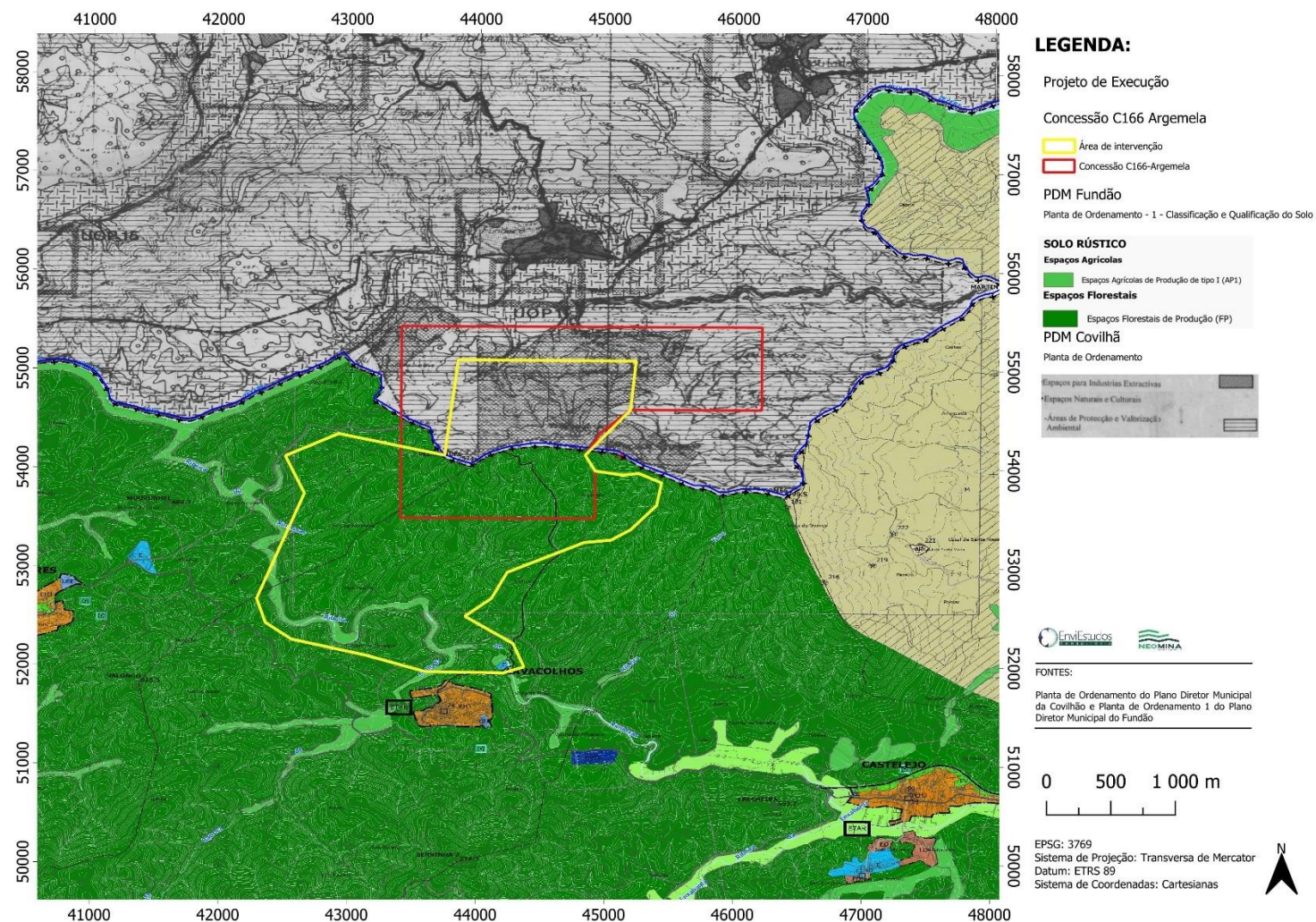


Figura 134 - Extrato da Planta de Ordenamento do PDM da Covilhã e da Planta de Ordenamento 1 do PDM do Fundão à escala 1:25.000

5.8.5 Condicionantes

5.8.5.1 Introdução

Na perspetiva urbanística as condicionantes são normalmente identificadas como servidões, se se tratar de condicionantes legalmente estabelecidas, ou apenas como condicionantes naturais se representarem situações de risco natural que importa prevenir e, consequentemente, salvaguardar de usos de solo indevidos, ou limitar a usos do solo adequados (Partidário, 1999).

Para identificação das condicionantes que incidem sobre a área de intervenção, analisou-se a planta de

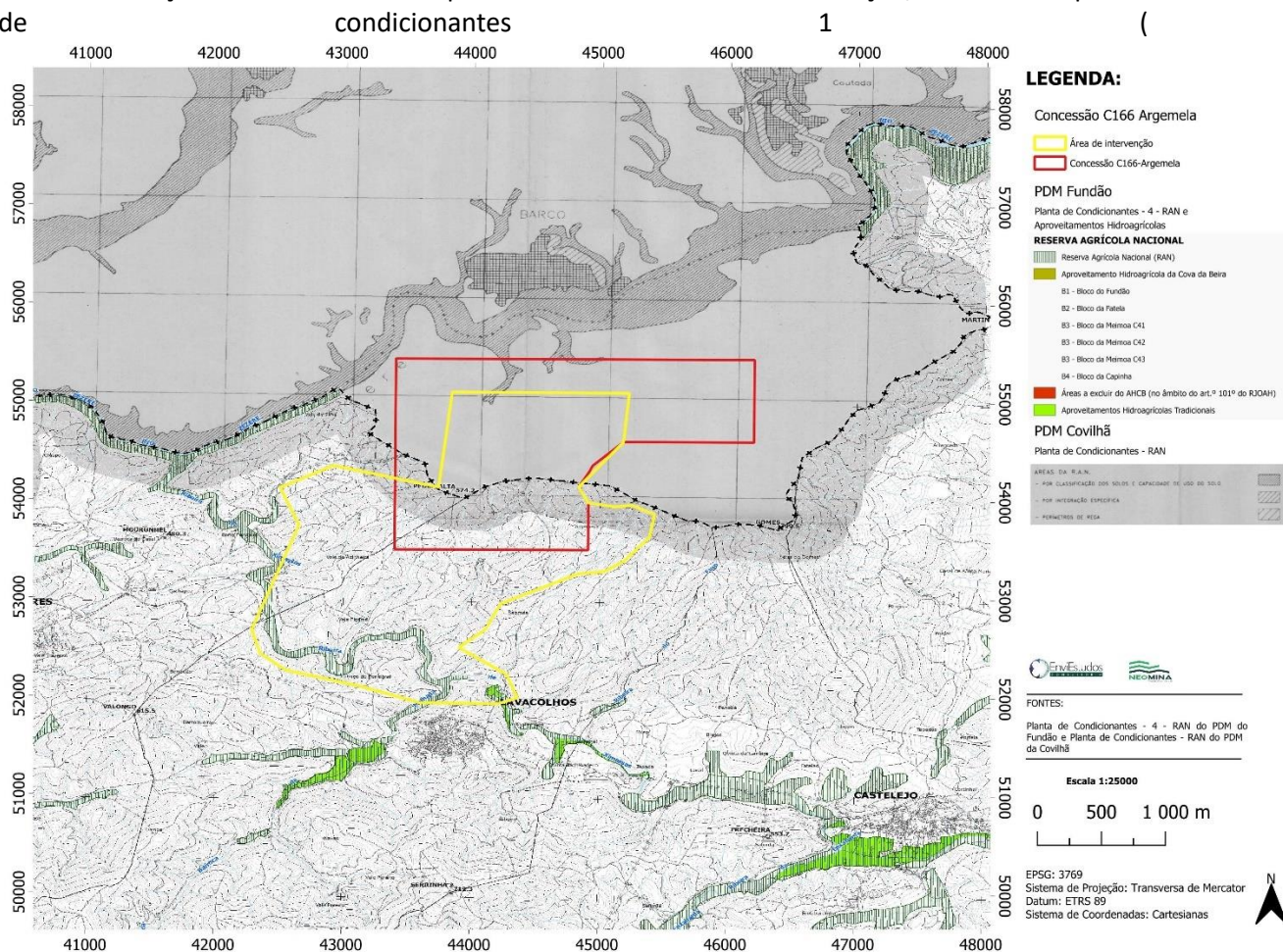


Figura 136 - Extrato da Planta de Condicionantes - RAN do PDM da Covilhã e Planta de Condicionantes – 4 - RAN do PDM do Fundão

) e 2 do PDM do Fundão (Figura 134) e a Planta de Condicionantes – Outras condicionantes do PDM da Covilhã (Figura 134), bem como as plantas da REN e da RAN da Covilhã (Figura 135 e Figura 136). No caso REN e da RAN, foi analisada a Carta da Reserva Ecológica Nacional – Fundão, da Câmara Municipal do Fundão, uma vez que a planta de condicionantes apenas identifica as áreas abrangidas pela REN mas não as suas classes, p.ex “Áreas com risco de erosão”, e do PDM da Covilhã a Planta de Condicionantes – REN e a Planta de Condicionantes – RAN.

5.8.5.2 Reserva Ecológica Nacional (REN)

O regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN) encontra-se definido Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de

novembro (com a redação do seu Art.º 20.º dada pelo artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 96/2013, de 19 de julho), pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, e pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto.

São ainda diplomas legais importantes no âmbito da aplicação do Regime da REN:

- a Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, que define as condições e requisitos a que ficam sujeitos os usos e ações compatíveis com os objetivos das áreas integradas em REN e os elementos instrutórios dos procedimentos administrativos previstos no regime jurídico, bem como os usos e ações que carecem de parecer da APA;
- a Portaria n.º 360/2015, de 15 de outubro, que estabelece os valores das taxas a cobrar pelas comissões de coordenação e desenvolvimento regional aquando da apreciação das comunicações prévias e autorizações e revoga

De acordo com o n.º 3 do Art.º 2.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, a “REN visa contribuir para a ocupação e o uso sustentáveis do território e tem por objetivos:

- a) proteger os recursos naturais água e solo, bem como salvaguardar sistemas e processos biofísicos associados ao litoral e ao ciclo terrestre, que asseguram bens e serviços ambientais indispensáveis ao desenvolvimento das atividades humanas;
- b) prevenir e reduzir os efeitos da degradação da recarga de aquíferos, dos riscos de inundação marítima, de cheias, de erosão hídrica do solo e de movimentos de massa em vertentes, contribuindo para a adaptação aos efeitos das alterações climáticas e acautelando a sustentabilidade ambiental e a segurança de pessoas e bens;
- c) contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza;
- d) contribuir para a concretização, a nível nacional, das prioridades da Agenda Territorial da União Europeia nos domínios ecológico e da gestão transeuropeia de riscos naturais.

A REN constitui uma “restrição de utilidade pública, à qual se aplica um regime territorial especial que estabelece um conjunto de condicionamentos à ocupação, uso e transformação do solo, identificando os usos e as ações compatíveis com os objetivos desse regime nos vários tipos de áreas” (de acordo com o n.º 2 do Art.º 2.º do Decreto-Lei n.º 166/2008).

O regime de REN articula-se com outros regimes jurídicos importantes no âmbito da presente análise (e identificados no Art.º 3.º do Decreto-Lei n.º 166/2008), designadamente:

- com o quadro estratégico e normativo estabelecido no Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, nos planos regionais de ordenamento do território e nos planos setoriais relevantes;
- com os instrumentos de planeamento da água definidos na Lei da Água (n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada pela Declaração de Retificação n.º 11-A/2006 e pelos Decretos-Lei n.º 60/2012 e n.º 130/2012), no Plano Nacional da Água, nos Planos e Gestão de Bacia Hidrográfica e nos Planos Específicos de Gestão de Águas;
- com a rede fundamental de conservação da Natureza, da qual a REN é uma das áreas de continuidade favorecedora da conectividade entre as áreas nucleares de conservação da natureza e da biodiversidade, integradas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas;
- com a Rede Natura 2000 e a Lista Nacional de Sítios, constituindo a REN um instrumento regulamentar que visa contribuir para a manutenção do estado de conservação favorável de habitats naturais e de espécies de flora e de fauna inscritos nas referidas figuras.

De acordo com a Planta de Condicionantes - 5 – REN do PDM do Fundão, a área de intervenção abrange áreas da REN classificadas como Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo, Áreas de instabilidade de vertentes, Áreas estratégicas de infiltração, proteção e recarga de aquíferos, Cursos de água – Leito e Zonas ameaçadas pelas cheias.

Já de acordo com a Planta de Condicionantes – REN do PDM da Covilhã, a área de intervenção abrange áreas da REN classificadas como “Cabeceiras das linhas de água” (atual designação “Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos”), “Leitos dos cursos de água”/“Linhas de água” (atual designação “Cursos de água e respetivos leitos e margens”) e “Áreas com risco de erosão” (atual designação “Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo”) (vide

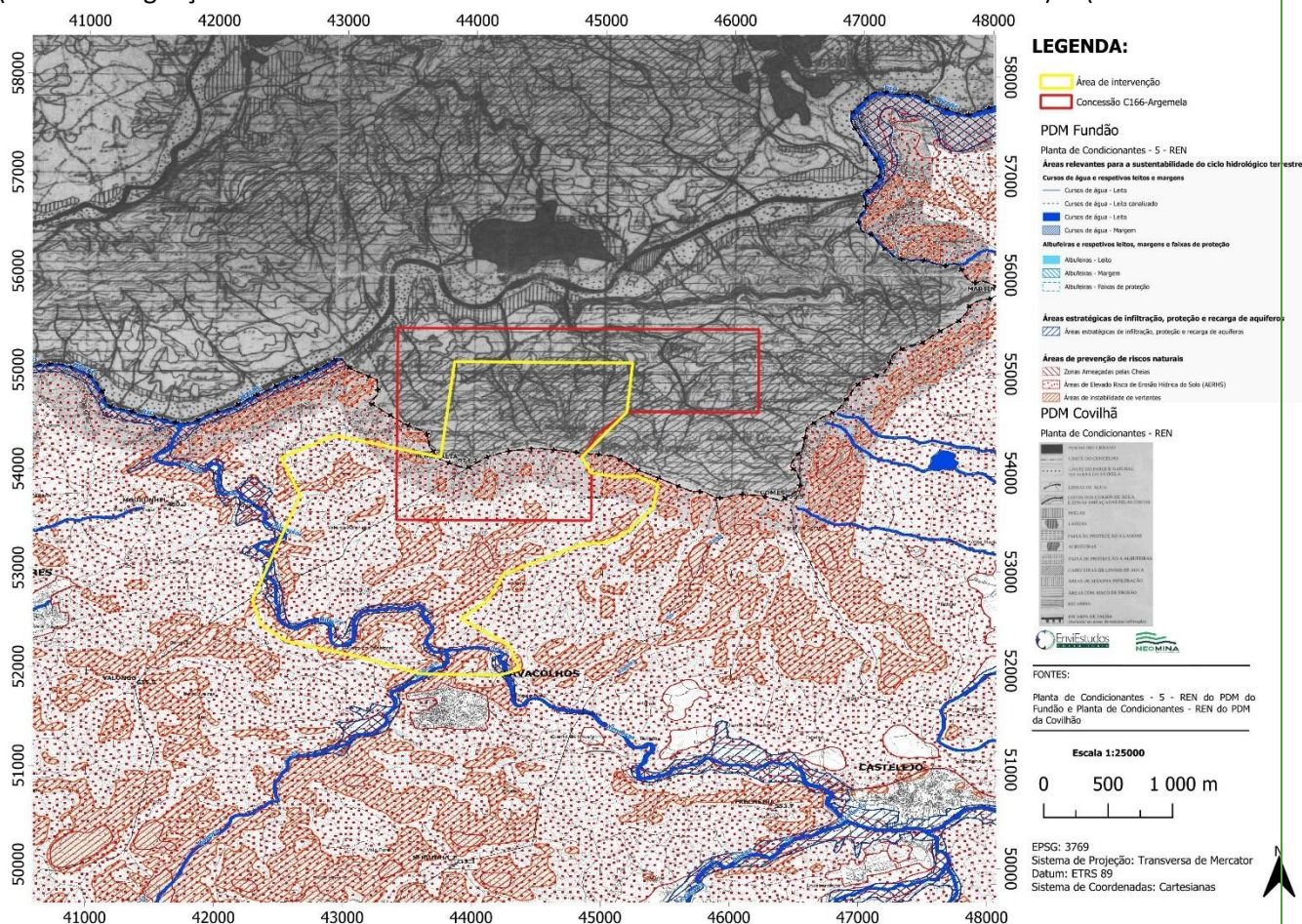


Figura 135 - Extrato da Planta de Condicionantes – 5- REN do PDM do Fundão e Planta de Condicionantes – REN do PDM da Covilhã

).

De acordo com o Decreto-Lei n.º 166/2008, em áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

- Conservação do recurso solo;
- Manutenção do equilíbrio dos processos morfogénéticos e pedogenéticos;
- Regulação do ciclo hidrológico através da promoção da infiltração em detrimento do escoamento superficial;

- d) Redução da perda de solo, diminuindo a colmatção dos solos a jusante e o assoreamento das massas de água;
- e) Áreas de instabilidade de vertentes.

Já nas áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos só podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

- a) Garantir a manutenção dos recursos hídricos renováveis disponíveis e o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos subterrâneos;
- b) Contribuir para a proteção da qualidade da água;
- c) Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea, com particular incidência na época de estio;
- d) Prevenir e reduzir os efeitos dos riscos de cheias e inundações, de seca extrema e de contaminação e sobreexploração dos aquíferos;
- e) Prevenir e reduzir o risco de intrusão salina, no caso dos aquíferos costeiros e estuarinos;
- f) Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas de águas subterrâneas, principalmente nos aquíferos cársicos, como por exemplo assegurando a conservação dos invertebrados que ocorrem em cavidades e grutas e genericamente a conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;
- g) Assegurar condições naturais de receção e máxima infiltração das águas pluviais nas cabeceiras das bacias hidrográficas e contribuir para a redução do escoamento e da erosão superficial.

Nos leitos e nas margens dos cursos de água podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

- a) Assegurar a continuidade do ciclo da água;
- b) Assegurar a funcionalidade hidráulica e hidrológica dos cursos de água;
- c) Drenagem dos terrenos confinantes;
- d) Controlo dos processos de erosão fluvial, através da manutenção da vegetação ripícola; v) Prevenção das situações de risco de cheias, impedindo a redução da secção de vazão e evitando a impermeabilização dos solos;
- e) Conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;
- f) Interações hidrológico-biológicas entre águas superficiais e subterrâneas, nomeadamente a drenância e os processos físico-químicos na zona hiporreica.

As áreas de instabilidade de vertentes são as áreas que, devido às suas características de solo e subsolo, declive, dimensão e forma da vertente ou escarpa e condições hidrogeológicas, estão sujeitas à ocorrência de movimentos de massa em vertentes, incluindo os deslizamentos, os desabamentos e a queda de blocos.

Nestas áreas, e de acordo com o ponto 3 da alínea e) da Secção III Áreas de prevenção de riscos naturais do regime da REN, em áreas de instabilidade de vertentes podem ser realizados os usos e ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

- a) Estabilidade dos sistemas biofísicos;
- b) Salvaguarda face a fenómenos de instabilidade e de risco de ocorrência de movimentos de massa em vertentes e de perda de solo;
- c) Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens.

Por último, nas zonas ameaçadas pelas cheias, e de acordo com o ponto 3 da alínea c) da Secção III Áreas de prevenção de riscos naturais do regime da REN, podem ser realizados os usos e ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

- Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens;
- Garantia das condições naturais de infiltração e retenção hídricas;
- Regulação do ciclo hidrológico pela ocorrência dos movimentos de transbordo e de retorno das águas;
- Estabilidade topográfica e geomorfológica dos terrenos em causa;
- Manutenção da fertilidade e capacidade produtiva dos solos inundáveis.

Analisando o ANEXO II (a que se refere o artigo 20.º) do Decreto-Lei n.º 166/2008, para todos os usos e ações previstos em VI – Prospeção e exploração de recursos geológicos, para a classe da REN “Áreas de instabilidade e de vertente”, são interditos todos os usos e ocupações.

Em áreas classificadas como “Leitos dos cursos de água”/“Linhas de água” (atual designação “Cursos de água e respetivos leitos e margens”), apenas são autorizadas, e sujeitas a comunicação prévia, a abertura de sanjas com extensão inferior a 30m, profundidade inferior a 6m e largura da base inferior a 1m, sondagens mecânicas e outras ações de prospeção e pesquisa geológica de âmbito localizado, bem como novas explorações ou ampliação de explorações existentes. Estão interditos os restantes usos e ocupações, como é caso dos anexos de exploração exteriores à área licenciada ou concessionada e a abertura de caminhos de apoio ao setor exteriores à área licenciada ou concessionada.

Todas as restantes ocupações e usos encontram-se em áreas de REN onde os usos e ações referidos estão sujeitos a comunicação prévia.

Quadro 112 - Classificação e áreas (ha) que incidem na área de intervenção de acordo com a Planta de Condicionantes – REN do PDM da Covilhã e Carta da REN - Fundão - Folha 1 do PDM do Fundão

PDM	Classificação	Área (ha)
Covilhã	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	113,8 ha
	Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos	74,4 ha
Fundão	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	470,6 ha
	Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos	21,3 ha
	Zonas ameaçadas pelas cheias	16,0 há
	Áreas de instabilidade de vertentes	125,3 ha

Ainda de acordo com o PDM de Fundão, existem áreas denominadas com “Riscos ao Uso do Solo”. De acordo com o artigo 111.º do referido PDM, são áreas que correspondem a determinadas características do território ou a fatores aos quais o território está sujeito que, para além das condicionantes legais em presença, implicam regulamentação adicional que condiciona as utilizações e ocupações dominantes estabelecidas para cada categoria de espaço, que correspondem a:

- a) Zonas inundáveis e Zonas Ameaçadas pelas Cheias;
- b) Áreas de instabilidade de vertentes.

Nas áreas delimitadas como Zonas Inundáveis ou Zonas Ameaçadas pelas Cheias é interdita:

- a) A realização de obras de construção nova ou a execução de obras suscetíveis de constituir obstrução à livre passagem das águas;
- b) O aumento da impermeabilização do solo, com exceção do que resulte da admissibilidade prevista no presente artigo;
- c) A construção de edifícios sensíveis, nos termos do regime jurídico da avaliação e gestão dos riscos de inundação, designadamente, equipamentos hospitalares e de saúde, escolas, lares de idosos, edifícios de reclusão, edifícios com importância na gestão de emergência e de socorro, estabelecimentos de armazenamento de produtos perigosos e poluentes ou estabelecimentos industriais perigosos que estejam obrigados por lei ao dever de notificação e à apresentação de Relatório de Segurança, assim como, qualquer obra de edificação a eles relativa que agrave a suscetibilidade de ocorrência de inundações;
- d) A execução de aterros que possam agravar o risco de inundação;
- e) A deposição de sucatas ou o vazamento de lixo e entulhos;
- f) A construção de caves, ainda que destinadas apenas a estacionamento;
- g) A execução de novos arruamentos e estacionamentos impermeabilizados, salvo na exceção prevista na alínea f) do ponto 5 seguinte;
- h) A destruição do revestimento vegetal ou a alteração do relevo natural, com exceção da prática de culturas tradicionalmente integradas em explorações agrícolas e das situações em que tais ações visem assegurar o controlo das cheias e a infiltração das águas;
- i) A alteração do sistema natural de escoamento por obstrução à circulação das águas;
- j) A realização de intervenções suscetíveis de aumentar o risco e danos para pessoas e bens.

De acordo com o ponto 5 do artigo 112.º do PDM do fundão, são passíveis de aceitação as ações que tenham como objetivo aumentar o controlo de cheias e infiltração das águas; a construção de edificações de infraestruturas de saneamento (exceto estações de tratamento de águas residuais) e da rede elétrica; a implantação de infraestruturas indispensáveis ou a realização de obras de correção hidráulica; A implantação de instalações adstritas a aproveitamentos hidroagrícola e hidroelétrico; a realização de obras hidráulicas e de infraestruturas viárias; a instalação de eventuais equipamentos de apoio a espaços de recreio e de lazer, devendo estes constituir estruturas ligeiras e preferencialmente amovíveis, que não impliquem a construção de edifícios; e a construção, a título excecional, de novos edifícios considerados indispensáveis às atividades agrícolas.

Nas áreas de instabilidade de vertentes, integrando o regime da REN, aplica-se o respetivo regime (artigo 113.º do PDM do Fundão).



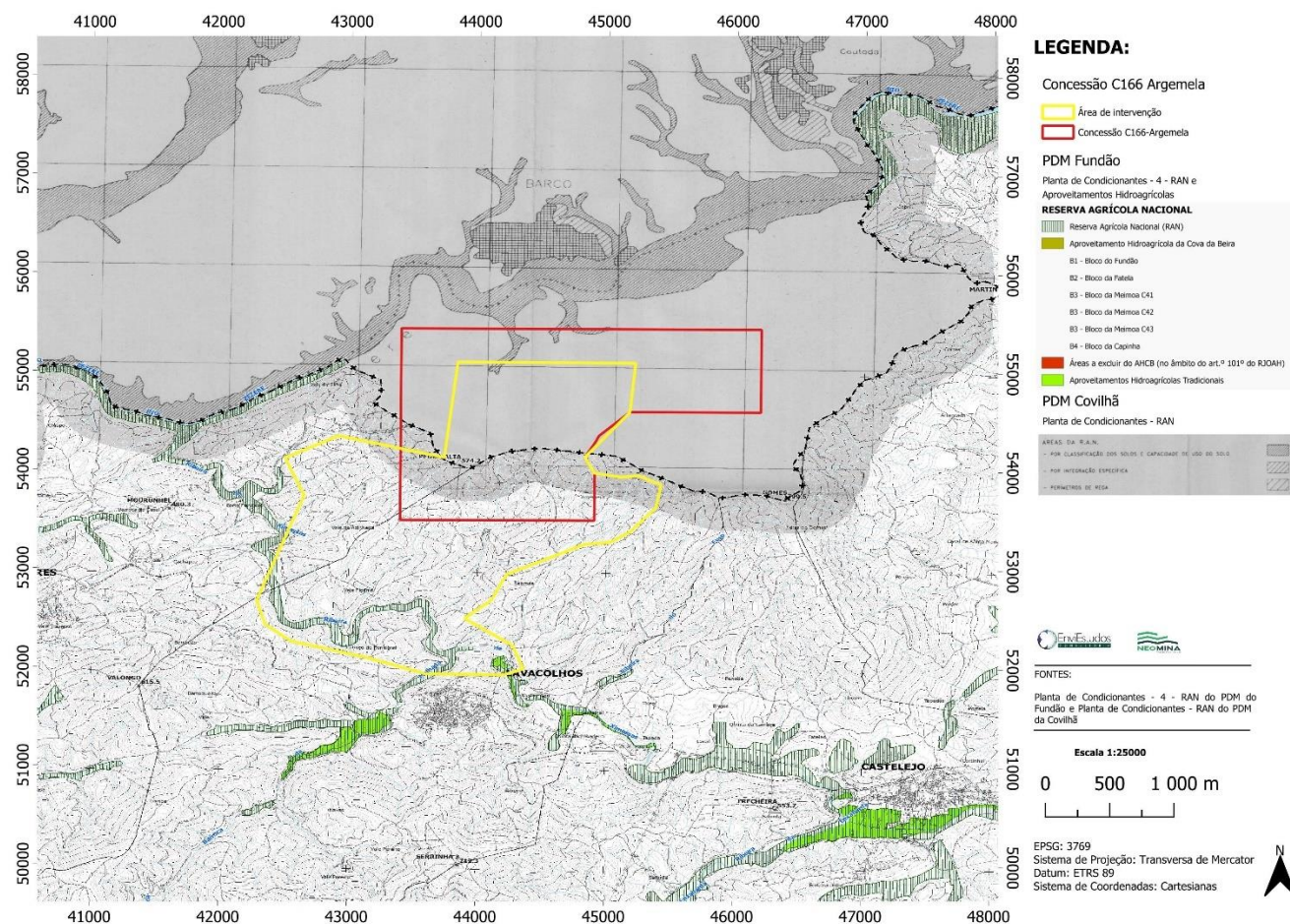


Figura 136 - Extrato da Planta de Condicionantes - RAN do PDM da Covilhã e Planta de Condicionantes – 4 - RAN do PDM do Fundão

5.8.5.3 Reserva Agrícola Nacional (RAN)

O Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro, veio aprovar o novo Regime Jurídico da Reserva Agrícola Nacional (RAN).

A RAN consiste no conjunto das áreas que, em virtude das características das suas terras, em termos agroclimáticos, geomorfológicos e pedológicos, apresentam maior aptidão para a atividade agrícola. Adicionalmente constitui uma restrição de utilidade pública, de âmbito nacional, necessária para acautelar uma reserva de terrenos agrícolas que propiciem o desenvolvimento da atividade agrícola, o equilíbrio ecológico e outros interesses públicos.

De acordo com o Art.º 4.º do Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro, constituem objetivos da RAN:

- a) “Proteger o recurso solo, elemento fundamental das terras, como suporte do desenvolvimento da atividade agrícola;
- b) Contribuir para o desenvolvimento sustentável da atividade agrícola;
- c) Promover a competitividade dos territórios rurais e contribuir para o ordenamento do território;
- d) Contribuir para a preservação dos recursos naturais;
- e) Assegurar que a atual geração respeite os valores a preservar, permitindo uma diversidade e uma sustentabilidade de recursos às gerações seguintes pelo menos análogos aos herdados das gerações anteriores;
- f) Contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza;
- g) Adotar medidas cautelares de gestão que tenham em devida conta a necessidade de prevenir situações que se revelem inaceitáveis para a perenidade do recurso «solo».”

O Art.º 10.º do regime de RAN define que são solos não integrados na RAN os que “integrem o solo urbano identificado nos planos territoriais de âmbito intermunicipal ou municipal”, enquanto o Art.º 21.º determina que são “interditas todas as ações que diminuam ou destruam as potencialidades para o exercício da atividade agrícola das terras e solos da RAN”, em particular:

- a) “Operações de loteamento e obras de urbanização, construção ou ampliação, (...);
- b) Lançamento ou depósito de resíduos radioativos, resíduos sólidos urbanos, resíduos industriais ou outros produtos que contenham substâncias ou microrganismos que possam alterar e deteriorar as características do solo;
- c) Aplicação de volumes excessivos de lamas nos termos da legislação aplicável, designadamente resultantes da utilização indiscriminada de processos de tratamento de efluentes;
- d) Intervenções ou utilizações que provoquem a degradação do solo, nomeadamente erosão, compactação, desprendimento de terras, encharcamento, inundações, excesso de salinidade, poluição e outros efeitos perniciosos;
- e) Utilização indevida de técnicas ou produtos fertilizantes e fitofarmacêuticos;
- f) Deposição, abandono ou depósito de entulhos, sucatas ou quaisquer outros resíduos.”

Acresce ainda que a utilização não agrícola dos solos integrados na RAN só pode realizar-se mediante a reunião das condições previstas no Art.º 22.º do regime de RAN e após a emissão do parecer prévio vinculativo previsto no Art.º 23.º (da responsabilidade da respetiva entidade regional da RAN). O artigo 22.º define que as utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN só podem verificar-se quando, cumulativamente, não causem graves prejuízos para os objetivos a que se refere o artigo 4.º e não exista alternativa viável fora das terras ou solos da RAN, no que

respeita às componentes técnica, económica, ambiental e cultural, devendo localizar-se, preferencialmente, nas terras e solos classificados como de menor aptidão, e quando estejam em causa:

- a)
- e) *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;*
- p)

De acordo com a planta da RAN (Figura 136 - Extrato da Planta de Condicionantes - RAN do PDM da Covilhã e Planta de Condicionantes – 4 - RAN do PDM do Fundão **Figura 136**) a área de intervenção abrange uma área afeta ao regime da RAN de aproximadamente 21,3 ha (20,4 ha incidem no PDM do Fundão e 0,9 ha no PDM da Covilhã).

Ainda, de acordo com o artigo 23.º do PDM do Fundão, sem prejuízo do que possa vir a resultar dos estudos de avaliação de impacto ambiental, não é permitida a pesquisa, prospeção e exploração de recursos geológicos nas áreas abrangidas pela Reserva Agrícola Nacional.

Considerando o exposto no artigo 22.º, supramencionado, e o referido no artigo 23.º, que quando a utilização esteja associada a um projeto sujeito a procedimento de avaliação de impacto ambiental em fase de projeto de execução, o parecer prévio vinculativo previsto no n.º 1 do mesmo artigo, compreende a pronúncia da entidade regional da RAN nesse procedimento, considera-se que o parecer da entidade regional da RAN no âmbito do procedimento de AIA corresponde à aprovação, ou não, da utilização não agrícola na área RAN.

5.8.5.4 Servidões e Restrições

A servidão constitui um ónus ou encargo, imposto sobre uma propriedade e é limitadora do exercício do direito de propriedade (DGOT, 1988 b, 1992, in Partidário, 1999). A servidão é administrativa quando é imposta uma disposição legal sobre uma propriedade por razões de utilidade pública. Resulta imediatamente da Lei e do facto de existir um objeto que a Lei considera como dominante sobre os prédios vizinhos. Este estatuto contribui para maximizar a utilidade pública dos bens que a determinam.

As restrições de utilidade pública usufruem de um regime semelhante ao das servidões administrativas, mas distinguem-se destas por visarem a realização de interesses públicos abstratos, não corporizados na utilidade de um objeto concreto, seja de prédio ou qualquer outro imóvel (Partidário, 1999).

As servidões e restrições de utilidade pública constituem limitações ou impedimentos a qualquer forma específica de utilização do solo. O conhecimento destas áreas condicionadas é fundamental para determinar os limites de utilização das mesmas e também para informar o proponente das situações em que a alteração ao uso do solo nas mesmas requer a consulta de entidades com competência específica, para além do município a que pertence a área em análise.

Analisando a Planta de Condicionantes – 3 – Geral do PDM do Fundão (

Figura 137) e a Planta de Condicionantes - Outras Condicionantes do PDM da Covilhã (Figura 134), e efetuando uma análise mais pormenorizada da área de intervenção, foram consideradas relevantes as servidões/restrições de utilidade pública apresentadas no quadro apresentado de seguida.

Quadro 113 - Servidões e restrições de utilidade pública na área de intervenção

Servidão/Restrição	Legislação relevante	Consequências da servidão	PDM
PDM do Fundão a) Recursos Hidrogeológicos: Concessões mineiras 3 – Argemela (Cadastro MNC000166)	Decreto-Lei n.º 90/90 de 16 de março Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro	A pesquisa e exploração de massas minerais não pode ser licenciada nas zonas de terreno que circundam edifícios, obras, instalações, monumentos, acidentes naturais, áreas ou locais classificados de interesse científico ou paisagístico. Tais zonas designam-se por zonas de defesa e devem observar as distâncias fixadas em portaria de cativação ou as distâncias medidas a partir da bordadura da escavação previstas no anexo II do Decreto-Lei n.º 270/2001. Estas zonas de defesa devem igualmente ser respeitadas no caso de implantação na vizinhança de pedreiras novas edificações alheias à pedreira. Sempre que se mostre indispensável, podem ser definidas zonas especiais de defesa para proteção de outras edificações, objetos ou sítios, nas quais pode ser proibida ou condicionada a exploração de pedreiras.	“SECÇÃO V Espaços de exploração de recursos energéticos e geológicos SUBSECÇÃO I Espaços de Exploração Consolidada Artigo 45.º 2 — Os depósitos minerais e as massas minerais, objeto respetivamente de concessão e licenciamento, integram para além da área afeta à exploração, os anexos mineiros, que incluem a unidade industrial, as instalações sociais, o parque de stock e outras áreas de apoio à sua atividade, podendo, ainda, integrar áreas recuperadas e áreas ainda não intervencionadas. Artigo 46.º Ocupações e utilizações e regime específico 1 — Nestes espaços é permitida a exploração de recursos geológicos existentes, conforme previsto na legislação em vigor. 2 — As áreas envolventes às pedreiras em exploração, num raio de 250 m, consideram-se zonas de defesa, não sendo permitido instalar edifícios para fins habitacionais, empreendimentos turísticos, Equipamentos, estruturas e serviços de suporte à atividade turística.

Servidão/Restrição	Legislação relevante	Consequências da servidão	PDM
			3 — Nestes espaços só são permitidas construções que se destinem a apoio direto à exploração dos referidos recursos, designadamente: a) Construção de edifícios de apoio à exploração com uma área máxima de construção de 1000 m2 e altura máxima de fachada de 9 m; b) Anexos com a área máxima de construção de 200 m2; c) Instalações de apoio ao pessoal de segurança e vigilância, com a área máxima de construção de 150 m2 4 — Excluem -se do número anterior do presente artigo as áreas abrangidas por concessões mineiras atribuídas, onde se aplicam os parâmetros urbanísticos e afastamentos decorrentes dos respetivos planos de lavra e demais legislação aplicável. 5 — O encerramento das explorações de massas minerais determina a remoção das instalações de quebra, britagem e classificação de pedra, dos anexos de pedreira e demais infraestruturas associadas, incluindo as linhas elétricas aéreas e instalações lava-rodas, exceto se outra solução se encontrar prevista no plano ambiental e de recuperação paisagística aprovado. Artigo 47.º Medidas de salvaguarda ambiental 1 — Os Planos Ambientais e de Recuperação Paisagística (PARP), previstos na legislação em vigor, são implementados por fases, de acordo com os respetivos

Servidão/Restrição	Legislação relevante	Consequências da servidão	PDM
			planos de pedreira, à medida que sejam abandonadas as áreas já exploradas. 2 — Os planos referidos no número anterior incluem, obrigatoriamente, uma definição espacial clara das medidas imediatas de integração, a ser executadas no prazo máximo de 18 meses. 3 — Face à presença de zonas sensíveis do ponto de vista dos recursos hídricos, nomeadamente áreas de máxima infiltração e cabeceiras de linhas de água, os planos de pedreira salvaguardam o mais possível os processos naturais, observando as seguintes condições: a) Otimização das situações de drenagem natural e minimização de áreas impermeabilizadas; b) Proteção prioritária face a situações de potencial contaminação das águas superficiais e subterrâneas, respeitando as zonas de defesa estipuladas na legislação em vigor; c) Reposição progressiva da situação de relevo anterior à exploração, salvo especificações do PARP, aprovados pelas entidades competentes. 4 — Numa primeira fase, a área de exploração efetiva não pode ser superior a 70 % da área total; numa segunda fase, os restantes 30 % da área poderão ser explorados logo que uma área não inferior da primeira fase tenha sido objeto de integração paisagística. 5 — As escombrelas não podem ultrapassar os 3 metros de altura sem que haja recobrimento vegetal do talude.

Servidão/Restrição	Legislação relevante	Consequências da servidão	PDM
			A maior pendente das escombreyras não pode ser superior a 45.º (100 %). 6 — O requerente tem de apresentar obrigatoriamente declaração em como se compromete a anular os efeitos negativos resultantes da sobre utilização das vias de acesso à pedreira, quer da rede nacional, quer da rede municipal, em função da respetiva exploração, nomeadamente executando, à sua custa, a pavimentação e outros trabalhos de manutenção dessas vias sempre que se verifique uma situação de degradação causada por essa sobre utilização. 7 — Com o objetivo de garantir um controlo eficaz das condições ambientais, tem de ficar sempre garantida a implantação de cortinas arbóreas de absorção visual, com um mínimo de 5 metros de largura, nos limites das explorações que não sejam contíguos a outras explorações.”
b) Rede Nacional Complementar e Rede Rodoviária Municipal	Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, alterado pela Lei n.º 98/99 de 26 de julho e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003 de 16 de agosto.	A Rede Nacional Complementar integra os itinerários complementares (IC) e as estradas nacionais (EN). Para instalações de carácter industrial, bem como qualquer instalação que influencie direta ou indiretamente a fluidez do tráfego e a segurança da circulação — 70 m para cada lado do eixo da estrada e nunca menos de 50 m da zona da estrada. Nas zonas que integram zonas de servidão <i>non aedificandi</i>, é possível a construção de vedações dos terrenos, desde que não excedam os 2,5 metros, podendo ser cheias até 0,9 metros de altura, contada da conformação natural do solo nos seguintes termos:	“Rede Rodoviária Pública Artigo 101.º Identificação 1 — A Rede Rodoviária, representada na Planta de Ordenamento — Classificação e Qualificação do Solo, corresponde ao traçado das vias existentes e propostas, hierarquizada da seguinte forma: a) Rede Nacional Fundamental — Itinerários Principais (IP2/A23) (lanços e acessos entre o LC Castelo Branco e o LC Covilhã, integrado na Concessão Beira Interior);

Servidão/Restrição	Legislação relevante	Consequências da servidão	PDM
		• nos IP e IC, a uma distância de 7 metros da zona de estrada; • nas EN a uma distância mínima de 5 metros da zona da estrada. Nos IP e IC são proibidos os acessos diretos de propriedades públicas ou privadas e de vias municipais não classificadas. Nos IP e IC é ainda proibida a ocupação da zona da estrada, com exceção de serviços de telecomunicações relacionados com a exploração e segurança das rodovias. Quaisquer outras infraestruturas, afetas ou não à concessão de serviço público, podem ser instaladas mediante aprovação da Estradas de Portugal, S.A. (EP). Em caso de interesse público de especial relevo devidamente comprovado, podem ser instalados canalizações ou cabos condutores de energia elétrica, de líquidos, gases, telecomunicações, em atravessamento perpendicular ao eixo da estrada, desde que a sua substituição ou reparação se faça por meios que não impliquem a necessidade de levantamento dos pavimentos, devendo os respetivos projetos e planos de trabalho ser submetidos a aprovação da EP.	b) Rede Nacional Complementar — Estradas Nacionais sob a jurisdição da Infraestruturas de Portugal, S. A. constituída pelas Estradas Nacionais EN343 (entre o limite nascente do núcleo urbano do Fundão e o entroncamento com as EENN345 classificada e desclassificada, também a nascente), EN345 (entre o entroncamento com a EN343 e a EN345 desclassificada, a poente e as EENN346 classificada e desclassificada) e EN346 (entre o entroncamento com a EN345 e a EN346 desclassificada e o limite nascente do município com o município de Penamacor); c) Estradas Regionais sob a jurisdição da Infraestruturas de Portugal, S. A.: constituída pelas Estradas Regionais ER112 (delimita a freguesia municipal de Janeiro de Cima e Bogas de Baixo, a sul) e ER238 (atravessa o limite poente do município entre a Covilhã e Oleiros; O troço entre o km 118,2 e o km 140,0 encontra -se sob jurisdição do município do Fundão, de acordo com o auto de transferência de 23/10/97); d) Estradas Nacionais Desclassificadas sob jurisdição da Infraestruturas de Portugal, S. A.: EN18 (decorre paralelamente ao 1P2/A23 entre o limite municipal com o município de Castelo Branco e a freguesia de Alpedrinha), EN18 -6 (entre a estação ferroviária de Castelo Novo e o entroncamento com a EN18), EN343 (entre as proximidades à estação ferroviária do Fundão e o início da EN343), EN345 (decorre entre o entroncamento com as EENN343 e 345 e a freguesia de Alcaide e entre o centro da localidade de Capinha e o

Servidão/Restrição	Legislação relevante	Consequências da servidão	PDM
			entroncamento com as EENN345 e 346), EN345 -3 (entre o apeadeiro de Fatela -Penamacor e o entroncamento com a EN345 desclassificada), EN345 -4 (entre o apeadeiro de Alcaide e o entroncamento com a EN345 desclassificada), EN346 (decorre entre a freguesia de Alcaria e o início da EN345 na localidade de Capinha), e EN352 (entre entroncamento da EN238 e o limite de concelho de Castelo Branco); e) Rede Municipal: Estradas Nacionais desclassificadas sob jurisdição da Câmara Municipal, Estradas Municipais, Caminhos Municipais e vias não classificadas que asseguram ligações internas, ciclovias e vias pedonais; f) Rede de Acesso Local: garante o acesso rodoviário ao edificado, reunindo condições privilegiadas para a circulação pedonal, integrando vias de acesso ao edificado no interior dos Perímetros Urbanos, Aglomerados Rurais e Áreas de Edificação Dispersa. 2 — A hierarquia estabelecida no PDM define a importância relativa das vias no que diz respeito às funções e níveis de serviço que asseguram ao concelho, incluindo a classificação estabelecida na legislação em vigor para a Rede Rodoviária Nacional, nomeadamente Plano Rodoviário Nacional (PRN) e rede Rodoviária sob jurisdição da Infraestruturas de Portugal, S. A. 3 — As faixas de proteção representadas na planta de condicionantes são indicativas, não dispensando a consulta de legislação específica e consulta de traçados mais rigorosos. Artigo 102.º

Servidão/Restrição	Legislação relevante	Consequências da servidão	PDM
			Áreas de proteção 1 — O regime de proteção de cada via é o estabelecido pela legislação em vigor para a Rede Rodoviária Nacional e Estradas Regionais e o estabelecido na lei ou em regulamento municipal para as Estradas Municipais e Caminhos Municipais, em função da respetiva categoria. 2 — Qualquer intervenção em zonas confinantes ou vizinhas da infraestrutura rodoviária, está condicionada ao cumprimento da legislação em vigor. 3 — Nos troços de Estradas Nacionais desclassificadas pelo Plano Rodoviário Nacional aplica -se o regime de proteção definido no Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional em vigor. 4 — O regime de proteção das vias sob jurisdição do Município é o seguinte: a) Estradas Municipais e Caminhos Municipais: o estabelecido pela legislação em vigor; b) Outras vias, sem prejuízo do disposto no n.º seguinte: afastamentos mínimos ao eixo da via, de 6 m para edificações e 4 m para muros, com afastamento mínimo de 1,5 m da faixa de rodagem. 5 — A dimensão das faixas de proteção é aplicada simetricamente em relação ao eixo da via. 6 — Constituem exceção ao n.º 1, os troços urbanos de vias existentes onde exista uma ocupação consolidada, sem regulamentação prevista em Planos Municipais aprovados, tendo de ser respeitado o alinhamento

Servidão/Restrição	Legislação relevante	Consequências da servidão	PDM
			definido pelas edificações preexistentes, exceto em casos em que a Câmara Municipal entenda conveniente fixar novo recuo fundamentado na melhoria da rede viária ou da imagem urbana. 7 — É permitida a edificação de muros e vedações nas faixas de proteção de acordo com as dimensões fixadas em regulamento municipal ou outra legislação em vigor. 8 — Relativamente às acessibilidades às estradas nacionais, no que se refere à realização de quaisquer obras de construção, de ampliação, de alteração ou conservação de acessos, mesmo que existentes, estão sujeitos a licenciamento da Infraestruturas de Portugal, S. A., nos termos do Estatuto das Estradas da Rede Nacional (EERRN). 9 — Podem ser constituídas novas faixas de proteção, com vista à implementação de novas vias ou reconstrução de vias existentes que visem a melhoria do sistema viário municipal.
c) Margens dos cursos de água navegáveis ou fluviáveis (30m) e Cursos de água	Lei n.º 54/2005, de 15 de Novembro Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio	A utilização privativa do domínio público hídrico só pode ser atribuída por licença ou concessão, qualquer que seja a natureza e a forma jurídica do seu titular. A utilização de recursos hídricos particulares estão sujeitas a autorização, licença ou comunicação prévia.	“Condicionantes — Servidões e restrições de utilidade pública Artigo 6.º Identificação Na área do PDM são aplicáveis os regimes de servidões administrativas e restrições de utilidade pública em vigor, nomeadamente os seguintes, que se encontram assinaladas na planta de condicionantes: a) Recursos hídricos:

Servidão/Restrição	Legislação relevante	Consequências da servidão	PDM
			i) Domínio hídrico — Leitos e margens dos cursos de água, Zona Adjacente ao rio Zêzere — área de ocupação edificada condicionada;
d) Defesa da Floresta contra Incêndios: perigosidade de incêndio alta e muito alta, faixas de gestão de combustível e rede viária florestal.			“Artigo 16.º Defesa da Floresta contra Incêndios 1 — Fora dos espaços classificados como solo urbano e aglomerados rurais, não é permitida a construção de novos edifícios nas áreas classificadas na Planta de Condicionantes — Defesa da Floresta Contra Incêndios como de alta e muito alta perigosidade, sem prejuízo do disposto no número seguinte. 2 — A construção de novos edifícios ou a ampliação de edifícios preexistentes apenas são permitidas fora dos espaços classificados como solo urbano e aglomerados rurais, nas áreas classificadas na cartografia de perigosidade de incêndio rural definida em PMDFCI como de média, baixa e muito baixa perigosidade, desde que se cumpram, cumulativamente, os condicionalismos definidos na legislação em vigor. 3 — Para efeitos de aplicação do PMDFCI entende -se como Espaços Florestal Rural os que correspondem aos Espaços Florestais de Conservação do presente plano. 4 — Excetua -se da interdição estabelecida no n.º 1 anterior: d) Obras destinadas a utilização exclusivamente agrícola, pecuária, aquícola, piscícola, florestal ou de exploração

Servidão/Restrição	Legislação relevante	Consequências da servidão	PDM
			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.
PDM da Covilhã a) Indústrias extrativas e coutos mineiros	Decreto- Lei n.º 90/90 de 16 de março Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro	A pesquisa e exploração de massas minerais não pode ser licenciada nas zonas de terreno que circundam edifícios, obras, instalações, monumentos, acidentes naturais, áreas ou locais classificados de interesse científico ou paisagístico. Tais zonas designam-se por zonas de defesa e devem observar as distâncias fixadas em portaria de cativação ou as distâncias medidas a partir da bordadura da escavação previstas no anexo II do Decreto-Lei n.º 270/2001.	“Artigo 13.º Espaços para indústria extrativa 1 — Os espaços para indústria extrativa são constituídos pelas áreas assinaladas na carta de ordenamento onde se levam a efeito atividades de extração de recursos do subsolo e onde se admitem usos e atividades de aproveitamento de recursos energéticos. 2 — Os exploradores deverão dar cumprimento ao plano de recuperação paisagística aprovado pela entidade competente, nos termos da legislação em vigor.

Servidão/Restrição	Legislação relevante	Consequências da servidão	PDM
		Estas zonas de defesa devem igualmente ser respeitadas no caso de implantação na vizinhança de pedreiras novas edificações alheias à pedreira. Sempre que se mostre indispensável, podem ser definidas zonas especiais de defesa para proteção de outras edificações, objetos ou sítios, nas quais pode ser proibida ou condicionada a exploração de pedreiras.	3 — É permitida a instalação e ou ampliação ou alteração dos estabelecimentos industriais do Tipo 1, 2 ou 3 junto às explorações de pedreiras licenciadas que visem a valorização dos recursos geológicos explorados.”
b) Captações públicas existentes	Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio. Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro Portaria n.º 702/2009, de 6 de Julho Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio	Nas zonas de proteção imediata é interdita qualquer instalação ou atividade, com exceção das que têm por finalidade a conservação, manutenção e melhor exploração da captação. Nas zonas de proteção especial são interditas quaisquer atividades ou instalações. As captações de água subterrânea destinada ao abastecimento público para consumo humano de aglomerados populacionais com mais de 500 habitantes ou cujo caudal de exploração seja superior a 100 metros³/dia ficam ainda abrangidas aos condicionamento e interdições previstos no nr.º 2 do art 1º e n.º1 do art 6º do DL n.º 382/99.	“Artigo 22.º Servidões administrativas e restrições de utilidade pública 1 — Para além do que se estabelece no presente Regulamento para os espaços -canais referidos no artigo 18.º, bem como para as ocorrências patrimoniais referidas no artigo 17.º, consideram -se ainda as seguintes servidões administrativas e restrições de utilidade pública, tal como se encontram representadas nas cartas de condicionantes (RAN, REN, outras condicionantes e de forma desagregada da Albufeira da Cova do Viriato), para as quais vigora o estipulado na lei: ... n) Captações de água para abastecimento público; ...”
c) Condutas adutoras existentes	Decreto-Lei n.º 34.021, de 11 de novembro de 1944	-	Artigo 18.º Espacos -canal

Servidão/Restrição	Legislação relevante	Consequências da servidão	PDM
			1 — Os espaços -canais correspondem a corredores ativados por infraestruturas e que têm efeito de barreira física aos espaços que os marginam e referem -se às faixas de servidão de vias rodoviárias, vias ferroviárias, redes de saneamento básico, aquedutos e redes de distribuição de água potável, redes elétricas de alta, média e baixa tensão e telecomunicações.
d) Linhas de água	Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio	A utilização privativa do domínio público hídrico só pode ser atribuída por licença ou concessão, qualquer que seja a natureza e a forma jurídica do seu titular. A utilização de recursos hídricos particulares estão sujeitas a autorização, licença ou comunicação prévia.	“Servidões do domínio público hídrico Artigo 18.o 1 — Sem prejuízo de outra legislação aplicável, o domínio público hídrico rege-se-á nos termos dos Decretos-Leis n.os 53/74, de 15 de Fevereiro, 468/71, de 5 de Novembro, 89/87, de 26 de Fevereiro, 74/90, de 7 de Março, e 46/94 e 47/94, de 22 de Fevereiro. 2 — São afetas à defesa dos recursos hídricos, nos termos da legislação vigente e do presente Regulamento: a) As linhas de água não navegáveis nem flutuáveis e a faixa de 10 m a partir da linha de margem (em condições de caudal médio) e, em casos de cheia, a linha que limita a máxima cheia no período de retorno de 100 anos; b) A zona adjacente ao rio Zêzere, conforme definida na Portaria n.o 1053/93, de 19 de outubro. Artigo 19.o A ocupação ou utilização dos terrenos situados o domínio público hídrico é feita de acordo com o estatuído na legislação em vigor.”

Servidão/Restrição	Legislação relevante	Consequências da servidão	PDM
e) Rede Elétrica	Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro. Decreto-Lei n.º 43 335, de 19 de novembro de 1960. Decreto-Lei n.º 26852, de 30 de julho de 1936. Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro. Decreto Regulamentar n.º 90/84, de 26 de dezembro.	A constituição de servidões administrativas respeitantes a infraestruturas de produção, transporte e distribuição de energia elétrica segue o regime previsto no DL 15/2022, de 14 de janeiro, no DL 43335, de 19 de novembro de 1960 e no Regulamento de Licenças para Instalações Elétricas (RLIE), aprovado pelo DL 26852, de 30 de julho de 1936. Devem ser garantidos os afastamentos mínimos necessários previstos nos regulamentos de segurança de linhas elétricas de alta tensão (Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro) e do regulamento de segurança de redes de distribuição de energia elétrica em baixa tensão (Decreto Regulamentar n.º 90/84, de 26 de dezembro), de modo a eliminar todo o perigo para as pessoas e evitar danos em bens materiais, não devendo perturbar a livre e regular circulação nas vias públicas ou particulares.	“Artigo 18.º Espaços -canal 1 — Os espaços -canais correspondem a corredores ativados por infraestruturas e que têm efeito de barreira física aos espaços que os marginam e referem -se às faixas de servidão de vias rodoviárias, vias ferroviárias, redes de saneamento básico, aquedutos e redes de distribuição de água potável, redes elétricas de alta, média e baixa tensão e telecomunicações.”
f) Concessões mineiras	Lei n.º 54/2015, de 22 de junho Decreto-Lei n.º 30/2021, de 7 de maio	A Lei n.º 54/2015 estabelece as bases do regime jurídico da revelação e do aproveitamento dos recursos geológicos existentes no território nacional. Define como depósitos minerais <i>quaisquer ocorrências minerais que, pela sua raridade, alto valor específico ou importância na aplicação em processos industriais das substâncias nelas contidas, se apresentam com especial interesse económico.</i> Por área de concessão mineira, entende-se a área para exploração de recursos geológicos, atribuída por contrato administrativo, celebrado entre o Estado e um concessionário (alínea e) do art. 2.º).	Ver alíneas a) do PDM do Fundão e da Covilhã da presente tabela

Servidão/Restrição	Legislação relevante	Consequências da servidão	PDM
		De acordo com a referida lei (nr.º 2 do art. 9.º) a atribuição dos direitos de revelação e aproveitamento de recursos geológicos é precedida de consulta obrigatória aos municípios, nas respetivas áreas de jurisdição territorial, e demais entidades competentes nos domínios da proteção ambiental, da gestão territorial, do património cultural, da conservação da natureza, das florestas e dos aproveitamentos hidroagrícolas, que se devem pronunciar sobre as condicionantes ao desenvolvimento das atividades de revelação e de aproveitamento dos recursos geológicos, com o objetivo de dotar o requerente de toda a informação disponível sobre a área requerida. De acordo com a mesma Lei, a atribuição de direitos de exploração implica a compatibilidade desta atividade com o disposto nos instrumentos de gestão territorial, servidões administrativas e restrições de utilidade pública, em vigor na área de exploração, e com o regime jurídico de avaliação de impacte ambiental, quando aplicável (n.º 2, do art. 27.º). No contrato datado de 28 de outubro de 2021 é referido que a sociedade deve obter as autorizações, licenças, aprovações ou pareceres favoráveis para as servidões administrativas ou outras restrições de utilidade pública na medida em que o exercício dos direitos conferidos pelo contrato se encontre proibido, restringido ou condicionado pela respetiva legislação aplicável, e informar a DGEG sobre a sua recusa, retirada, caducidade, revogação ou outra causa de invalidade, em conjunto com as medidas para a sua regularização.	

No capítulo de avaliação de impactes é avaliado o cumprimento das servidões e restrições de utilidade pública face à efetiva afetação do projeto sobre estas.

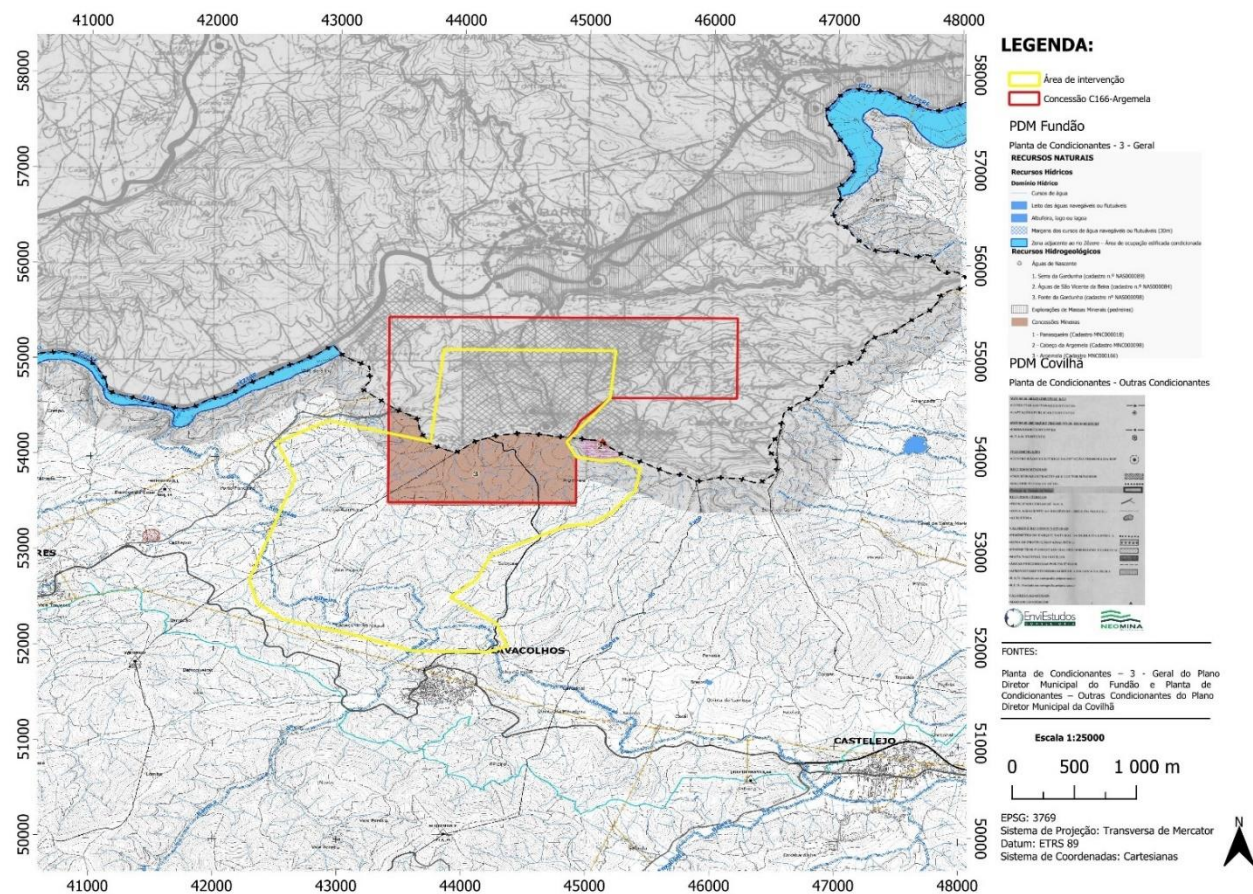


Figura 137 – Extrato da Planta de Condicionantes – 3 - Geral do PDM do Fundão e Planta de Condicionantes – Outras Condicionantes do PDM da Covilhã



5.9 Património Cultural

5.9.1 Introdução

Considerando as características do projeto, este trabalho tem um carácter geográfico pontual, porque está circunscrito à atual área de implantação do projeto.

A estratégia aplicada neste estudo dividiu-se em três etapas:

1. Planeamento e levantamento bibliográfico de toda a informação disponível;
2. Realização de prospeções arqueológicas sistemáticas em toda a área de implantação deste projeto;
3. Elaboração de um relatório final.

O presente texto tem com principais objetivos:

1. Caracterização dos locais com valor patrimonial identificados na área de incidência do projeto;
2. Avaliação patrimonial de cada sítio;
3. Avaliação de impactes patrimoniais;
4. Proposta de medidas de mitigação patrimonial (específicas e genéricas).

5.9.2 Metodologia

Os trabalhos arqueológicos que aqui se propõem foram executados segundo o Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos (Decreto-Lei n.º 164/2014 de 4 de Novembro de 2014), Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual dada pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro (Regulamentação dos Procedimentos de AIA), os Decretos-lei n.º 114/2012 e n.º 115/2012, de 25 de Maio de 2012 (Lei orgânica das Direções Regionais de Cultura e da Direção-Geral do Património Cultural, respetivamente).

O pedido de autorização de trabalhos arqueológicos (P.A.T.A.) foi enviado à Direção Geral de Património Cultural, no dia 7 de agosto de 2023, com a direção científica de João Albergaria, tendo sido aprovado por aquela entidade, conforme ofício emitido em 31 de agosto de 2023.

O processo tem o n.º DRC/2015/05-03/285/PATA/24855 (CS: 257789).

Os trabalhos realizados não se sobrepõem com outros trabalhos aprovados pelas Direções Regionais de Cultura e pela Direção Geral de Património Cultural. A equipa técnica teve uma afetação de 100% a este projeto.

5.9.2.1 Levantamento de informação

5.9.2.1.1 Escala de análise espacial

A situação atual do fator Património circunscreve uma pequena **área de enquadramento histórico**, que tem a finalidade de facilitar a integração dos elementos patrimoniais eventualmente registados nas prospeções arqueológicas.

A **área de incidência do projeto** corresponde aos limites de toda a área em estudo. A **área de impacto indireto** corresponde à área prospectada sem afetação direta no solo.

5.9.2.1.2 Recolha bibliográfica

O levantamento da informação de cariz patrimonial e arqueológico incidiu sobre os seguintes recursos:

- Portal do Arqueólogo: Sítios (Base de Dados Nacional de Sítios Arqueológicos, doravante designada Endovélico)¹ da responsabilidade da Direção Geral do Património Cultural (DGPC);
- Ulysses, sistema de informação do património classificado/DGPC² da responsabilidade da Direção Geral do Património Cultural (DGPC)³;
- SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico⁴ da responsabilidade da Direção Geral do Património Cultural (DGPC);
- Geossítios: Inventário Nacional do Património Geológico da responsabilidade da Universidade do Minho⁵;
- Vias Romanas em Portugal: Itinerários⁶ da autoria de Pedro Soutinho;
- Ordo Christi: Património Artístico da Ordem de Cristo entre o Zêzere e o Tejo (séc. XV e XVI)⁷, projeto da responsabilidade do Instituto Politécnico de Castelo Branco sob a direção de João Neves;
- W74: Terras do Volfrâmio da responsabilidade da ADERES, Associação de Desenvolvimento Rural da Estrela (<https://w74terrasdovolframio.pt/>, 10/02/2022);
- Centro de Interpretação da Argemela da responsabilidade da ARPAZ, Associação Regional De Solidariedade e Progresso Do Alto Zêzere (<https://www.argemela.pt/portal/>, 09/02/2023);
- Googlemaps⁸;
- Plano Diretor Municipal da Covilhã, ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 124/99, Diário da República, 1.ª Série-B, n.º 248, de 23/10/1999, 7084-7095; alterado pelo Edital n.º 908/2009, Diário da República, 2.ª série, n.º 159 de 18/08/2009; pelo Aviso n.º 16850/2019, Diário da República, 2.ª série, n.º 203 de 22/10/2019; pela Declaração n.º 94/2020, Diário da República, 2.ª série, n.º 211 de 29/10/2020 e pela Declaração n.º 19/2021, Diário da República, 2.ª série, n.º 34 de 18/02/2021; parcialmente suspenso pelo Aviso n.º 23979/2021, Diário da República, 2.ª série, n.º 251 de 29/12/2021; alterado pelo Aviso n.º 22920/2022, Diário da República, 2.ª série, n.º 231 de 30/11/2022
- Plano Diretor Municipal do Fundão, ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/2000, Diário da República, 1.ª Série B, n.º 157, de 10/07/2000, 3039-3048, alterado pela Declaração n.º 331/2001, (2.ª série), Diário da República, 2.ª Série, n.º 259; pela Declaração n.º 9/2003 (2.ª série), Diário da República, 2.ª Série, n.º 10, de 13/01/2003; pelo Aviso n.º 162/2008 (2.ª série), Diário da República, 2.ª Série, n.º 2, de 03/01/2008; pela Declaração n.º 69/2017, Diário da República, 2.ª Série, n.º 161, de

¹ <http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/index.php?sid=sitios>. O Código Nacional de Sítio (CNS) dá acesso á ficha com a descrição do mesmo no Endovélico

² <http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/>

³ À data da consulta (07/02/2023) o site não permitia aceder às fichas de caracterização do património classificado.

⁴ http://www.monumentos.gov.pt/site/app_pagesuser/Default.aspx

⁵ <https://geossitios.progeo.pt/>

⁶ <http://viasromanas.pt/>

⁷ ordochristi.ipcb.pt

⁸ <https://maps.google.pt/>

27/08/2017; pelo Aviso n.º 17173/2019, Diário da República, 2ª Série, nº 206, de 25/10/2019 e pela Declaração n.º 47/2021, Diário da República, 2ª Série, nº 100, de 24/05/2021.

- Covilhã, município a tecer o futuro: Geoportal (<http://plantasonline.cm-covilha.pt/geoportal>, 03/02/2023)
- Covilhã, município a tecer o futuro: Investir: Infraestruturas e acessibilidades: Instrumentos de Gestão Territorial (<http://www.cm-covilha.pt/?cix=885&tab=794&curr=857&lang=1>, 07/02/2023)
- Covilhã, município a tecer o futuro: Visitar: Conhecer: Museus e património (<http://www.cm-covilha.pt/?cix=895&tab=793&curr=862&lang=1>, 07/02/2023)
- Carta Arqueológica Municipal: Inventário das ocorrências arqueológicas do concelho do Fundão⁹ da responsabilidade do Museu Arqueológico Municipal José Monteiro, Município do Fundão
- Geoportal, Município do Fundão (<https://sig.cm-fundao.pt/>, 01/04/2022)
- Bibliografia publicada sobre a região.

5.9.2.1.3 Comentários à localização de ocorrências patrimoniais

Alguns dos elementos patrimoniais recenseados neste trabalho são localizados em sítios diferentes por diferentes fontes, ou a mesma fonte apresenta localizações contraditórias. Na cartografia distinguem-se estas localizações com diferentes letras. O quadro seguinte explicita-se a origem destas diferenças.

Quadro 114 - Ocorrências patrimoniais com localização diferente

N.º	Designação	Localização A	Localização B
3	Malguinha	Segundo <i>Endovélico</i>	Segundo <i>Carta Arqueológica Municipal (...) do Fundão</i>
4	Serra do Gomes II		
7	Povoado de Lavacolhos	Segundo <i>Endovélico</i> , mas contraria a descrição da própria ficha que cita Silva, 2006, 2: 79	Hipótese de localização segundo a descrição de Silva, 2006, 2: 79 que designa o sítio Castelo de Lavacolhos

A área de enquadramento terá sido atravessada pelo caminho pré-romano que do Tejo subia à Serra da Estrela (Vilaça et alli, 213 -215), vigiado pelo Castro da Argemela.

Nesta via encontra-se o depósito de machados de Paúl (CNS 26489, freguesia do Paúl, Covilhã), a Nor-noroeste do Castro da Argemela e ligaria este povoado à Soalheira, a Sudeste, local onde foi encontrada uma bracelete em ouro martelado (CNS 3290, freguesia da Soalheira, Fundão, Vilaça et alli, 209).

Assim este caminho, que os dados disponíveis não permitem materializar na Carta Militar de Portugal esc. 1:25000, atravessaria a área de enquadramento histórico no sentido NNW-SE.

⁹ <https://geoportal.cm-fundao.pt/MuniSIG/Html5Viewer/index.html?viewer=Arqueologia.Arqueologia>

5.9.3 Análise Toponímica

A análise dos topónimos recenseados na CMP 1:25000 verificou a presença dos seguintes topónimos com potencial significado arqueológico na área de projeto e nas suas imediações. Estes encontram-se discriminados no quadro seguinte, conforme as categorias propostas por Ferreira e Soares, 1994¹⁰.

Quadro 115 - Topónimos na área de projeto com potencial significado arqueológico

Tipo de Vestígios	Topónimo
Rede viária	Porto Fundeiro
Estruturas mineiras	Golferro ¹¹ , Minas de Argemela
Estruturas religiosas	São Sebastião
Arqueológicos strictu sensu	Laje, Malguinha, Muro

A localização destes topónimos foi tida em consideração na programação e execução da prospeção arqueológica realizada no âmbito deste trabalho.

5.9.3.1 Prospeção arqueológica

As prospeções arqueológicas sistemáticas na área de incidência de projeto começaram no dia 30 de agosto de 2023 e terminaram no dia 1 de setembro de 2023, num total de 3 dias úteis.

Conforme consta no Formulário que acompanha o Pedido de Autorização de Trabalhos Arqueológicos, o técnico responsável foi devidamente autorizado pelo promotor do Estudo Ambiental para realizar prospeções arqueológicas nos terrenos.

Os meios usados no trabalho foram: indumentária tradicional para prospeções arqueológicas (que incluiu chapéu), máquina fotográfica digital (a partir da qual se obtiveram as imagens constantes no relatório) e cartografia impressa (implantação do projeto nas respetivas Cartas Militares de Portugal, no levantamento topográfico à escala de projeto de execução e na imagem aérea). A sinalização e segurança foi efetuada conforme a legislação prevista para este tipo de trabalhos de campo.

A documentação recolhida nos trabalhos de campo foi integralmente transposta para o atual relatório. Como não foram recolhidos materiais arqueológicos no decorrer das prospeções arqueológicas, não há necessidade de fazer qualquer depósito de materiais arqueológicos.

Nesta fase de avaliação ambiental não estão previstas ações de divulgação pública dos resultados obtidos nas prospeções.

5.9.3.1.1 Visibilidade do terreno

O descritor de visibilidade do terreno encontra-se organizado em duas categorias subordinadas: a primeira consiste numa análise geral da visibilidade do terreno, que permite distinguir as grandes unidades de observação; a segunda distingue-se pela necessidade de pormenorizar o grau de visibilidade boa do terreno (ver Quadro 116 - Graus de visibilidade do terreno Quadro 116).

¹⁰ Consideram-se aqui só as categorias que potencialmente indicam a ocorrência de vestígios arqueológicos.

¹¹ Em itálico topónimos associados a elementos patrimoniais recenseados neste trabalho.

Quadro 116 - Graus de visibilidade do terreno

Grau de visibilidade	Classificação	Descrição
Visibilidade má do terreno	1	Intransponível ao percurso pedestre.
Visibilidade mista do terreno	2	Arvoredo denso, mas com o mato medianamente limpo. Facilita o percurso pedestre e a observação geral do terreno.
Visibilidade média do terreno	3	Arvoredo pouco denso e com vegetação acima do joelho. Facilita o percurso pedestre e a observação de construções.
Visibilidade boa do terreno	4	Arvoredo pouco denso e com vegetação abaixo do joelho. Facilita o percurso pedestre, a observação de construções e de materiais arqueológicos.
Solo urbano	5	Sem arvoredo, com vegetação abaixo do joelho, grande quantidade de entulho e de lixo recente. Observação de construções, mas superfície de solo original sem qualidade de observação.
Aterros e escavações	6	Sem arvoredo, sem vegetação e com o terreno completamente revolvido. Superfície do solo original sem qualidade de observação.
Área vedada	7	Intransponível ao percurso pedestre.
Terreno de forte inclinação	8	Percurso pedestre dificultado por questões de segurança.
Áreas de fogo e de desmatção	9	Arvoredo pouco denso e vegetação rasteira. Facilita o percurso pedestre, a observação de construções e de materiais arqueológicos.

Quadro 117 - Grau de diferença do descritor

Grau de visibilidade	Classificação	Descrição
Visibilidade mínima da superfície do solo	4.1	Vegetação rasteira a cobrir a quase totalidade do solo. Observação facilitada de construções, mas com identificação difícil de materiais arqueológicos.
Visibilidade intermédia da superfície do solo	4.2	Vegetação rasteira a cobrir parcialmente o solo. Observação facilitada de construções e identificação razoável de materiais arqueológicos.
Visibilidade elevada da superfície do solo	4.3	Solo limpo por trabalhos agrícolas recentes. Observação facilitada de construções e de materiais arqueológicos.

5.9.3.1.2 Ficha de sítio

O registo dos sítios com valor patrimonial identificados no decorrer dos trabalhos de campo é feito numa ficha criada para este efeito.

A Ficha de Sítio encontra-se organizada em cinco grupos de descritores relacionados com os seguintes objetivos:

- Identificação;
- Localização administrativa e geográfica;
- Descrição da Paisagem;

- Caraterização do material arqueológico;
- Caraterização das estruturas;
- Avaliação e classificação do valor patrimonial;
- Avaliação e classificação do valor de impacto patrimonial.

Quadro 118 - Grupo de descritores relacionado com a identificação de sítio

Designação	Nome do lugar identificado ou do topónimo mais próximo situado na mesma freguesia.
CNS	Classificação Numérica de Sítios, atribuída na Base de Dados Endovélico (DGPC).
Tipo de sítio	Utilização de listagem existente na Base de Dados Endovélico (DGPC).
Período	Utilização de listagem existente na Base de Dados Endovélico (DGPC).
Tipo de trabalhos realizados	Utilização de listagem existente na Base de Dados Endovélico (DGPC).
Classificação oficial	Tipo de Classificação Oficial.
Legislação	Decreto-Lei que define a Classificação Oficial.
ZEP	Zona Especial de Proteção, com o Decreto-Lei que a define.
Número	Numeração sequencial dos sítios identificados.

Quadro 119 - Grupo de descritores relacionado com a localização de sítio

Topónimo	Topónimo na CMP 1:25000 mais próximo situado na mesma freguesia.
Lugar	Nome do lugar situado mais próximo, considerando sempre as fontes orais.
Freguesia	Freguesia onde está localizado.
Concelho	Concelho onde está localizado.
Sistemas de Coordenadas	ETRS 89
C.M.P.	Número da folha da Carta Militar de Portugal esc. 1:25000

Quadro 120 - Grupo de descritores relacionado com a descrição da paisagem envolvente

Acessibilidade	Tipo de Acessos e respetiva inventariação.
Âmbito geológico	Caraterização geológica sumária do local de implantação do sítio.
Relevo	Descrição sumária do relevo onde o sítio se encontra implantado.
Coberto vegetal	Descrição sumária da vegetação que cobre e circunda o sítio.
Uso do solo	Descrição do uso do solo no local de implantação do sítio.
Controlo Visual da Paisagem	Descreve a amplitude da paisagem observável a partir do sítio.
Tipo de vestígios identificados	Caraterização dos vestígios que permitiram a identificação do sítio.

Quadro 121 - Grupo de descritores relacionado com a caracterização do material arqueológico

Área de dispersão	Caraterização da área de dispersão do material arqueológico.
Tipo de dispersão	Caraterização da forma como o material arqueológico se distribui pela área do sítio.
Tipo de material presente	Recenseamento dos tipos de material arqueológico observados no sítio.
Caraterísticas do material identificado	Descrição mais pormenorizada do material arqueológico observado.
Cronologia do material identificado	Caraterização cronológica do material arqueológico observado.

Quadro 122 - Grupo de descritores relacionado com a caracterização das estruturas

Estado de conservação	Caraterização do estado de conservação das estruturas.
Descrição da planta e relação espacial das estruturas	Descrição da forma como as estruturas identificadas se organizam espacialmente.
Modo de construção	Descrição do modo de construção de cada estrutura.
Materiais de construção	Descrição dos materiais usados na construção de cada estrutura.
Descrição das estruturas	Descrições das caraterísticas de cada estrutura que não tenham sido assinaladas nos campos anteriores.
Interpretação funcional das estruturas	Proposta da função de cada estrutura.
Elementos datantes da estrutura	Registo de eventuais elementos datantes intrínsecos a cada estrutura.

5.9.3.1.3 Registo fotográfico

O registo fotográfico realizado teve como objetivos a obtenção de imagens dos sítios com valor patrimonial, da paisagem envolvente, do relevo e da vegetação que cobria o terreno, na área que será afetada por este projeto.

5.9.3.1.4 Registo cartográfico

As ocorrências patrimoniais foram localizadas na Carta Militar de Portugal (escala 1:25.000), folha n.º 245, e georreferenciadas com coordenadas do sistema ETRS 89 (**Anexo III - Ocorrências Patrimoniais**, fig.1).

Na área de implantação do projeto, os sítios identificados nas prospeções arqueológicas e na área de estudo foram localizados no levantamento topográfico existente, à escala 1:5000 (vide As ocorrências patrimoniais foram localizadas na Carta Militar de Portugal (escala 1:25.000), folha n.º 245, e georreferenciadas com coordenadas do sistema ETRS 89 (**Anexo III - Ocorrências Patrimoniais**, fig.1).I,fig.2 e fig.3).

Quadro 123 - Localização das ocorrências patrimoniais na área de enquadramento histórico

N.º	Designação	Concelho	Freguesia	M	P
1	Minas de Argemela (núcleo A)	Covilhã	UF de Barco e Coutada	45159	55049

N.º	Designação	Concelho	Freguesia	M	P
2	Minas de Argemela (núcleo B)	Covilhã	UF de Barco e Coutada	44642	54538
3	Castro da Argemela	Covilhã; Fundão	UF de Barco e Coutada; Lavacolhos	45120	54191
4	Argemela 1	Fundão	Lavacolhos	44532	53890
5	Argemela 2	Fundão	Lavacolhos	44176	53846
6	Argemela 3	Fundão	Lavacolhos	44538	53784
7	Argemela 4	Fundão	Lavacolhos	44600	53763
8	Quinta da Argemela	Fundão	Lavacolhos	45071	53783
9	Ribeira de Sabrosa 1	Fundão	Lavacolhos	45026	53618
10	Ribeira de Sabrosa 2	Fundão	Lavacolhos	44894	53434
11	Argemela 5	Fundão	Lavacolhos	44167	53479
12	Ribeira de Sabrosa 3	Fundão	Lavacolhos	44725	53349
13	Ribeira de Sabrosa 4	Fundão	Lavacolhos	44417	53149
14	Laje 1	Fundão	Lavacolhos	42375	52793
15	Laje 2	Fundão	Lavacolhos	42419	52697
16	Vale Piçarra 1	Fundão	Lavacolhos	43120	52628
17	Vale Piçarra 2	Fundão	Lavacolhos	43054	52584
18	Ribeira de Ximassas 1	Fundão	Lavacolhos	43535	52734
19	Ribeira de Ximassas 2	Fundão	Lavacolhos	43645	52638
20	Ribeira de Ximassas 3	Fundão	Lavacolhos	43545	52653
21	Ribeira de Ximassas 4	Fundão	Lavacolhos	43575	52622
22	Ribeira de Ximassas 5	Fundão	Lavacolhos	43637	52609
23	Ribeira de Ximassas 6	Fundão	Lavacolhos	43597	52604
24	Ribeira de Ximassas 7	Fundão	Lavacolhos	43585	52604
25	Ribeira de Ximassas 8	Fundão	Lavacolhos	43541	52580
26	Ribeira de Ximassas 9	Fundão	Lavacolhos	43890	52299
27	Ribeira de Ximassas 10	Fundão	Lavacolhos	43833	52261
28	Cabeço do Peneiral 1	Fundão	Lavacolhos	43603	52247
29	Cabeço do Peneiral 2	Fundão	Lavacolhos	43731	52221
30	Cabeço do Peneiral 3	Fundão	Lavacolhos	43793	52119
31	Cabeço do Peneiral 4	Fundão	Lavacolhos	43783	52101
32	Cabeço do Peneiral 5	Fundão	Lavacolhos	43775	52084
33	Ribeira de Ximassas 11	Fundão	Lavacolhos	44216	52015
34	Barco	Covilhã	UF de Barco e Coutada	44583	56316
35	Fonte Romana de Barco	Covilhã	UF de Barco e Coutada	44855	56560
36	Igreja de São Simão	Covilhã	UF de Barco e Coutada	44610	56474
37	Cemitério de Barco	Covilhã	UF de Barco e Coutada	44888	56407
38	Centro de Interpretação da Argemela	Covilhã	UF de Barco e Coutada	44750	56291
39	Capela de São Sebastião	Covilhã	UF de Barco e Coutada	44278	56147

N.º	Designação	Concelho	Freguesia	M	P
40	Calços da antiga freguesia de Barcos	Covilhã	UF de Barco e Coutada	44640	55933
41	Minas da Recheira	Covilhã	UF de Barco e Coutada	43367	55433
42	Calços da antiga freguesia de Ourondo	Covilhã	UF de Casegas e Ourondo	42702	55093
43	Calços da freguesia de Silvares	Fundão	Silvares	42295	54724
44	Malguinha	Covilhã; Fundão	UF de Barco e Coutada; Telhado	46648	54612
				46655	54557
45	Serra do Gomes II	Covilhã; Fundão	UF de Barco e Coutada; Castelejo	46406	53865
				46367	53770
46	Povoado de Lavacolhos	Fundão	Castelejo ou Lavacolhos	46378	53678
47	Serra do Gomes	Fundão	Telhado	46699	52895
48	Lameirão	Fundão	Silvares	42106	52870
				44268	51265
49	Lavacolhos	Fundão	Lavacolhos	43888	51624
50	Centro de Dia do Sagrado Coração de Jesus	Fundão	Lavacolhos	43724	51606
51	Igreja de Santo Amaro	Fundão	Lavacolhos	43753	51575
52	Capela do Divino Espírito Santo	Fundão	Lavacolhos	43693	51555

5.9.3.2 Valor patrimonial

A avaliação do **Valor Patrimonial** é obtida a partir dos descritores considerados mais importantes para calcular o valor patrimonial de cada sítio. O valor patrimonial é calculado usando as categorias apresentadas no Quadro 124, às quais é atribuída uma valoração quantitativa.

Quadro 124 - Fatores usados na avaliação patrimonial e respetiva ponderação

Valor da Inserção Paisagística	2
Valor da Conservação	3
Valor da Monumentalidade	2
Valor da raridade (regional)	4
Valor científico	7
Valor histórico	5
Valor Simbólico	5

Por **Valor da Inserção Paisagística** entende-se a forma como o sítio se relaciona com o espaço envolvente, se esta relação acrescenta ou não valor ao sítio, assim como a avaliação da qualidade desse espaço. Se, por exemplo, a paisagem onde o sítio se encontra se apresentar semelhante à paisagem original, entenda-se a paisagem contemporânea da construção e utilização do sítio, a sua inserção paisagística será considerada “com interesse”.

Nos casos em que não foi possível determinar este valor, o mesmo não contribuiu para o cálculo do Valor Patrimonial.

Quadro 125 - Descritores do Valor da Inserção Paisagística e respetivo valor numérico

Com Interesse	5
Com pouco interesse	2
Sem Interesse	1
Indeterminável	Nulo

O **Valor da Conservação** avalia o estado de conservação da incidência patrimonial em questão. Do valor deste item pode depender uma decisão de conservação e/ou restauro de um sítio, já que é mais profícuo, se todas as outras variáveis forem iguais, investir na conservação de um sítio em bom estado do que num sítio em mau estado.

O nível de conservação de um sítio subterrado é desconhecido, portanto este critério não foi tido em conta na determinação do Valor Patrimonial.

Quadro 126 - Descritores do Valor de Conservação

Bom	5
Regular	2
Mau	1
Desconhecido	Nulo

O **Valor da Monumentalidade** considera o impacto visual da incidência patrimonial no meio envolvente, dadas as suas características arquitetónicas e artísticas. Avalia simultaneamente o impacto que resulta de uma intenção evidente dos construtores do sítio em questão e o impacto que é atualmente observável, que decorre da evolução do sítio e da paisagem onde se insere, assim como da evolução das categorias culturais que reconhecem, ou não, a monumentalidade de um sítio.

É claro que a atribuição deste valor deve ser avaliada regionalmente. A valorização das suas características arquitetónicas e artísticas foi feita tendo em consideração a sua relevância a nível regional.

Também neste caso não foi possível determinar o Valor da Monumentalidade de um sítio totalmente enterrado e, nesse caso, este critério não foi tido em conta na determinação do Valor Patrimonial.

Quadro 127 - Descritores do Valor da Monumentalidade e respetivo valor numérico

Elevado	5
Médio	2
Reduzido	1
Indeterminável	Nulo

O **Valor da Raridade** é determinado pela quantidade de incidências patrimoniais com as mesmas características daquela que se encontra em avaliação na região em estudo. Houve situações, por incapacidade de caracterizar convenientemente o objeto em estudo, em que se desconhecerá a raridade do mesmo. Nesse caso este critério não foi tido em conta na determinação do Valor Patrimonial.

Quadro 128 - Descritores do Valor da Raridade e respetivo valor numérico

Único	5
Raro	4
Regular	2
Frequente	1
Desconhecido	Nulo

O **Valor Científico** é o resultado do potencial que se atribui, ao sítio em avaliação, para o conhecimento das sociedades que o construíram e utilizaram. Este valor é independente da antiguidade atribuída à incidência patrimonial em questão. Mais uma vez, quando este valor foi indeterminável, não foi tido em conta na determinação do Valor Patrimonial.

Quadro 129 - Descritores do Valor Científico e respetivo valor numérico

Elevado	5
Médio	2
Reduzido	1
Indeterminável	Nulo

No **Valor Histórico** valoriza-se a importância que a incidência patrimonial tem como objeto representativo de um determinado período histórico na região em questão. Neste caso a antiguidade do objeto já foi considerada, visto que, em geral, conservam-se menos vestígios dos períodos históricos mais recuados, o que aumenta a importância de cada vestígio singular.

Também foi considerado na atribuição deste valor que, para o conhecimento das sociedades pré-históricas, assim como para o conhecimento de muitos aspetos das sociedades históricas e mesmo contemporâneas, os vestígios materiais são a única fonte de informação disponível.

Também neste caso, se não foi possível determinar este valor, não foi usado no cálculo do valor patrimonial.

Quadro 130 - Descritores do Valor Histórico e respetivo valor numérico

Elevado	5
Médio	2
Reduzido	1
Indeterminável	Nulo

Com o **Valor Simbólico** pretende-se avaliar a importância que a incidência patrimonial tem para as comunidades que usufruem dela atualmente. A atribuição deste valor depende da perceção do sítio na identidade comunitária, da relação afetiva que as populações mantêm com ele, e da importância na sua vivência social e religiosa. Se não for possível determinar este valor, o mesmo não será usado para calcular o Valor Patrimonial.

Quadro 131 - Descritores do Valor Simbólico e respetivo valor numérico

Elevado	5
Médio	2
Reduzido	1
Indeterminável	Nulo

O **Valor Patrimonial** resulta, pois, da avaliação dos sete fatores anteriormente descritos. Esta avaliação decorre da observação do sítio e análise da informação existente sobre o mesmo. Classifica-se cada sítio segundo um determinado “valor” (Inserção Paisagística, Conservação, Monumentalidade, etc.), através de uma valoração qualitativa (Elevado, Médio, Reduzido, por exemplo) à qual é atribuído um valor numérico conforme os quadros anteriores.

Como se considera que os ditos fatores não devem pesar da mesma forma no **Valor Patrimonial**, são ponderados de forma diferenciada, conforme os valores apresentados no Quadro 132.

Assim, o **Valor Patrimonial** é um índice que resulta da soma dos produtos dos vários critérios apresentados com o valor de ponderação, dividida pelo número total de categorias consideradas, ou seja:

$$(\text{Valor da Inserção Paisagística} \times 2) + (\text{Valor da Conservação} \times 3) + (\text{Valor da Monumentalidade} \times 2) + (\text{Valor da Raridade} \times 4) + (\text{Valor Científico} \times 7) + (\text{Valor Histórico} \times 5) + (\text{Valor Simbólico} \times 5) / 7$$

Se todos os fatores forem considerados, o **Valor Patrimonial** mais baixo atribuível será igual a 4, enquanto o valor mais alto será igual a 20. Só será obtido um valor patrimonial inferior a 4, o que corresponde à Classe E de Valor Patrimonial, se os únicos fatores considerados no cálculo do Valor Patrimonial forem aqueles cujo grau de ponderação é o mais baixo, a saber, o Valor da Inserção Paisagística, o Valor da Conservação e o Valor da Monumentalidade. Num caso destes, o Valor Patrimonial obtido reflete sobretudo o desconhecimento acerca da incidência patrimonial em questão e, portanto, deve ser manuseado com muita cautela.

Quadro 132 - Relação entre Classes de Valor Patrimonial e o Valor Patrimonial

Significado	Classe de Valor Patrimonial	Valor Patrimonial
Muito elevado	A	$\geq 16 \leq 20$
Elevado	B	$\geq 12 < 16$
Médio	C	$\geq 8 < 12$
Reduzido	D	$\geq 4 < 8$



Significado	Classe de Valor Patrimonial	Valor Patrimonial
Muito reduzido	E	< 4

Conforme o **Valor Patrimonial** cada incidência patrimonial é atribuível a uma Classe de Valor Patrimonial, correspondendo a Classe A às incidências patrimoniais de valor mais elevado e a classe E às incidências patrimoniais com menor valor.

5.9.4 *Localização Administrativa*

A área de enquadramento histórico deste projeto implanta-se no Distrito de Castelo Branco, concelho da Covilhã (União de Freguesias de Casegas e Ourondo, União de Freguesias de Barco e Coutada e Paúl) e concelho do Fundão (freguesias de Silves, Lavacolhos, Castelejo e Telhado).

Quadro 133 - Lista de Ocorrências Patrimoniais identificadas na área de enquadramento histórico

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	ZEP	Cronologia	Bibliografia
1	Minas de Argemela (núcleo A)	Complexo mineiro	---	---	---	---	Contemporâneo	Lima, s.d.a; Neves, Sanguinho e Rufino, 2022, 14
2	Minas de Argemela (núcleo B)	Complexo mineiro	---	---	---	---	Contemporâneo	Lima, s.d.a; Neves, Sanguinho e Rufino, 2022, 14
3	Castro da Argemela	Povoado fortificado	14759	Sítio de interesse municipal	Edital n.º 701/2021, DR, 2.ª série, n.º 119, de 22-06-2021	Edital n.º 701/2021, DR, 2.ª série, n.º 119, de 22-06-2021	Idade do Bronze - Final/Idade do Ferro/Romano	Baptista, 2019a, 134 (n.º 19); Bizarro, 2021a, Anexo 1: n.º 204; Fernandes, 2013a; Marques et alli, 2011-2012; Proença Junior, 1908a, 23; Silva, 2006, 2: 41-42; Vilaça, 2004a, 47-49; Vilaça et alli, 2000a, 200-202 e 2011a.
4	Argemela 1	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
5	Argemela 2	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
6	Argemela 3	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
7	Argemela 4	Edifício	---	---	---	---	Contemporâneo	---
8	Quinta da Argemela	Quinta	---	---	---	---	Contemporâneo	---
9	Ribeira de Sabrosa 1	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
10	Ribeira de Sabrosa 2	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
11	Argemela 5	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
12	Ribeira de Sabrosa 3	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
13	Ribeira de Sabrosa 4	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
14	Laje 1	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
15	Laje 2	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
16	Vale Piçarra 1	Edifício	---	---	---	---	Contemporâneo	---
17	Vale Piçarra 2	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
18	Ribeira de Ximassas 1	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
19	Ribeira de Ximassas 2	Quinta	---	---	---	---	Contemporâneo	---



N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	ZEP	Cronologia	Bibliografia
20	Ribeira de Ximassas 3	Moinho de água	---	---	---	---	Contemporâneo	---
21	Ribeira de Ximassas 4	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
22	Ribeira de Ximassas 5	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
23	Ribeira de Ximassas 6	Azenha e levada	---	---	---	---	Contemporâneo	---
24	Ribeira de Ximassas 7	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
25	Ribeira de Ximassas 8	Edifício	---	---	---	---	Contemporâneo	---
26	Ribeira de Ximassas 9	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
27	Ribeira de Ximassas 10	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
28	Cabeço do Peneiral 1	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
29	Cabeço do Peneiral 2	Edifício	---	---	---	---	Contemporâneo	---
30	Cabeço do Peneiral 3	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
31	Cabeço do Peneiral 4	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
32	Cabeço do Peneiral 5	Casa de apoio agrícola	---	---	---	---	Contemporâneo	---
33	Ribeira de Ximassas 11	Moinho de água	---	---	---	---	Contemporâneo	---
34	Barco	Núcleo de povoamento	---	Património arquitetónico	PDM da Covilhã, art. 6.º e 17.º e Planta de Ordenamento	---	Idade Média/Moderno/Contemporâneo	---
35	Fonte Romana de Barco	Conjunto hidráulico	---	---	---	---	Romano?/Idade Média ?	Figueiredo, 2002a; SA, 2013a
36	Igreja de São Simão	Conjunto edificado	---	---	---	---	Contemporâneo	Figueiredo, 2003a; SA, 2013a
37	Cemitério de Barco	Necrópole	---	---	---	---	Contemporâneo	CMP 1:25000; Googlemaps
38	Centro de Interpretação da Argemela	Edifício	---	---	---	---	Contemporâneo	https://www.argemela.pt/portal/
39	Capela de São Sebastião	Capela	---	---	---	---	Moderno/Contemporâneo	SA, 2013a
40	Calços da antiga freguesia de Barcos	Complexo rural	---	---	---	---	Moderno/Contemporâneo	CMP 1:25000; Neves, Sanguinho e Rufino, 2022, 10



N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	ZEP	Cronologia	Bibliografia
41	Minas da Recheira	Complexo mineiro	---	---	---	---	Contemporâneo	Lima, s.d.a; Neves, Sanguinho e Rufino, 2022, 14
42	Calços da antiga freguesia de Ourondo	Complexo rural	---	---	---	---	Moderno/Contemporâneo	CMP 1:25000; Neves, Sanguinho e Rufino, 2022, 10
43	Calços da freguesia de Silvares	Complexo rural	---	---	---	---	Moderno/Contemporâneo	CMP 1:25000; Neves, Sanguinho e Rufino, 2022, 10
44	Malguinha	Monumento megalítico	26865	---	---	---	Neo-calcolítico	Bizarro, 2021a, Anexo 1: n.º 257
45	Serra do Gomes II	Achados Isolados	26863	---	---	---	Neo-calcolítico	Bizarro, 2021a, Anexo 1: n.º 109
46	Povoado de Lavacolhos	Povoado fortificado	26707	---	---	---	Indeterminado	Silva, 2006, 2: 79; Vilaça et alli, 200a, 217
47	Serra do Gomes	Monumento megalítico	26861	---	---	---	Neo-calcolítico	Bizarro, 2021a, Anexo 1: n.º 259
48	Lameirão	Casal rústico	---	---	---	---	Romano	Bizarro, 2021a, Anexo 1: n.º 248
49	Lavacolhos	Núcleo de povoamento	---	---	---	---	Idade Média/Moderno/Contemporâneo	Costa, Morgado e Vale 2010a; Vicente, 2013a, 1: 97-98, 221, 233
50	Centro de Dia do Sagrado Coração de Jesus	Edifício	---	---	---	---	Moderno/Contemporâneo	Castro, 2001a
51	Igreja de Santo Amaro	Igreja	---	---	---	---	Moderno/Contemporâneo	Neves et alli, 2019a
52	Capela do Divino Espírito Santo	Capela	---	---	---	---	Moderno/Contemporâneo	Figueiredo, 2004b

5.9.5 Fator de Património

5.9.5.1 Caracterização da paisagem e do terreno

Os trabalhos de campo permitiram individualizar 3 tipos de paisagem:

- Área mineira da Argemela e cabeço da Argemela, com encostas de cerro, de inclinação pouco acentuada, cobertas por densos matos (esteva) e reduzida densidade de ocupação humana. Registou-se, sobretudo, má visibilidade do terreno.
- Encostas intermédias dos Vales da Azinheira, da Piçarra e Cabeço do Peneigral, com encostas suaves, cobertas por densas manchas de eucaliptal ou matos densos (esteva) e reduzida densidade de ocupação humana. Registou-se má visibilidade do terreno em grande parte deste território, com pequenas áreas de boa visibilidade, por causa do corte recente de árvores.
- Bacia hidrográfica da Ribeira de Ximassas, com uma sucessão de antigas parcelas agrícolas, que exploravam a água da ribeira. Registou-se um misto de visibilidade média (vegetação rasteira), má visibilidade (arbustos e matos densos) e visibilidade boa (parcelas de olival). Tem uma elevada densidade de ocupação humana, associada à exploração agrícola intensiva.



Figura 138 - Vista geral do terreno na área da Corta: n.º 2 (má visibilidade do terreno)



Figura 139 - Vista geral do terreno na área da Corta: n.º2 (má visibilidade do terreno)



Figura 140 - Vista geral do terreno na área da IRR 1 (má visibilidade do terreno)



Figura 141 - Vista geral do terreno na área da IRR 1 e da ABL (má visibilidade do terreno)



Figura 142 - Vista geral do terreno (boa visibilidade do terreno)



Figura 143 - Vista geral do terreno na BX (má visibilidade do terreno)



Figura 144 - Vista geral do terreno na BX (má visibilidade do terreno)



Figura 145 - Vista geral do terreno na BX (visibilidade média do terreno)

5.9.5.2 Caracterização patrimonial

Na área de incidência de projeto foram inventariadas 32 ocorrências patrimoniais (levantamento de informação bibliográfica e prospeção arqueológica do terreno).

O Castro da Argemela (n.º 3/CNS 14759) está localizado fora desta área, mas está muito próximo dos seus limites e é a única ocorrência patrimonial com classificação oficial: Sítio de interesse municipal, com Zona Especial de Proteção, conforme o Edital n.º 701/2021, DR, 2.ª série, n.º 119, de 22-06-2021.

Por estes motivos, o Castro da Argemela faz parte do conjunto de sítios em análise, sendo necessário avaliar os impactes na paisagem rural e histórica, decorrentes da implantação deste projeto.

O conjunto patrimonial é formado por 33 ocorrências patrimoniais: 2 cortes mineiras (n.º 1 e n.º 2), representativa de um grande número de poços e escombrelas identificadas; 1 povoado fortificado (n.º 3); 21 casas de apoio agrícola (n.º 4, n.º 5, n.º 6, n.º 9, n.º 10, n.º 11, n.º 12, n.º 13, n.º 14, n.º 15, n.º 17, n.º 18, n.º 21, n.º 22, n.º 24, n.º 26, n.º 27, n.º 28, n.º 30, n.º 31, n.º 32); 4 edifícios (n.º 7, n.º 16, n.º 25, n.º 29); 2 quintas (n.º 8 e n.º 19), 2 moinhos de água (n.º 20 e n.º 33) e 1 azenha com levada (n.º 23).

Neste conjunto há apenas uma ocorrência com classificação oficial (Monumento Nacional, Imóvel de Interesse Público, Imóvel de Interesse Concelhio, ou em Vias de Classificação): o Castro da Argemela (n.º 3/CNS 14759).

Na avaliação patrimonial das ocorrências, os resultados apresentam valores pouco diferenciados, porque a larga maioria tem Valor Patrimonial Reduzido (31 registos), por causa da sua frequência, mau estado de conservação, reduzido valor histórico, científico e simbólico. Há 1 ocorrência de Classe C (Valor Patrimonial Médio): n.º 23. Há 1 ocorrência de Classe B (Valor Patrimonial Elevado): n.º 3/CNS 14759).

Quadro 134 - Ocorrências patrimoniais inventariadas na área de estudo

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Infraestrutura	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
1	Minas de Argemela (núcleo A)	Complexo mineiro	---	5,71	D
2	Minas de Argemela (núcleo B)	Complexo mineiro	Corta	4,57	D
3	Castro da Argemela	Povoado fortificado	---	15	B
4	Argemela 1	Casa de apoio agrícola	---	4	D
5	Argemela 2	Casa de apoio agrícola	ABL	4	D
6	Argemela 3	Casa de apoio agrícola	---	4	D
7	Argemela 4	Edifício	---	4,28	D
8	Quinta da Argemela	Quinta	---	5,71	D
9	Ribeira de Sabrosa 1	Casa de apoio agrícola	---	4,28	D
10	Ribeira de Sabrosa 2	Casa de apoio agrícola	---	4	D
11	Argemela 5	Casa de apoio agrícola	IRR 1	4	D
12	Ribeira de Sabrosa 3	Casa de apoio agrícola	---	4	D
13	Ribeira de Sabrosa 4	Casa de apoio agrícola	---	4	D
14	Laje 1	Casa de apoio agrícola	---	4,28	D
15	Laje 2	Casa de apoio agrícola	BX	4,28	D
16	Vale Piçarra 1	Edifício	BX	4	D
17	Vale Piçarra 2	Casa de apoio agrícola	BX	4	D
18	Ribeira de Ximassas 1	Casa de apoio agrícola	BX	5,14	D
19	Ribeira de Ximassas 2	Quinta	BX	6,14	D
20	Ribeira de Ximassas 3	Moinho de água	BX	7,14	D
21	Ribeira de Ximassas 4	Casa de apoio agrícola	BX	5,57	D
22	Ribeira de Ximassas 5	Casa de apoio agrícola	BX	5,14	D
23	Ribeira de Ximassas 6	Azenha e levada	BX	8,42	C
24	Ribeira de Ximassas 7	Casa de apoio agrícola	BX	6,85	D
25	Ribeira de Ximassas 8	Edifício	---	5,14	D
26	Ribeira de Ximassas 9	Casa de apoio agrícola	---	5,14	D
27	Ribeira de Ximassas 10	Casa de apoio agrícola	BX	5,14	D
28	Cabeço do Peneiral 1	Casa de apoio agrícola	BX	5,14	D
29	Cabeço do Peneiral 2	Edifício	BX	5,14	D
30	Cabeço do Peneiral 3	Casa de apoio agrícola	BX	6,85	D
31	Cabeço do Peneiral 4	Casa de apoio agrícola	BX	6,85	D
32	Cabeço do Peneiral 5	Casa de apoio agrícola	BX	6,85	D
33	Ribeira de Ximassa 11	Moinho de água	---	6,28	D

5.10 Socio-economia

5.10.1 Caracterização Socioeconómica

5.10.1.1 Tipologia de ocupação na envolvente próxima

As povoações mais próximas da área de concessão considerando a distância até ao centro da cortação: Paúl (5000 m a NNW), Barco (1850 m a N), Coutada (3700 m a NNE), Telhado (4200 m a E), Castelejo (4500 m a SE), Lavacolhos (3000 m a S) e Silvares (5500 m a SW).

Na região que circunda a área de concessão, verificam-se vales profundos, encaixados nas formações rochosas resultantes da ação erosiva das águas do Zêzere, que surge a norte da área de concessão. É área muito pouco povoada, ainda assim, verificam-se alguns núcleos urbanos de pequena dimensão que se concentram em zonas da encosta onde o declive é mais suave, maioritariamente, com orientação Sul.

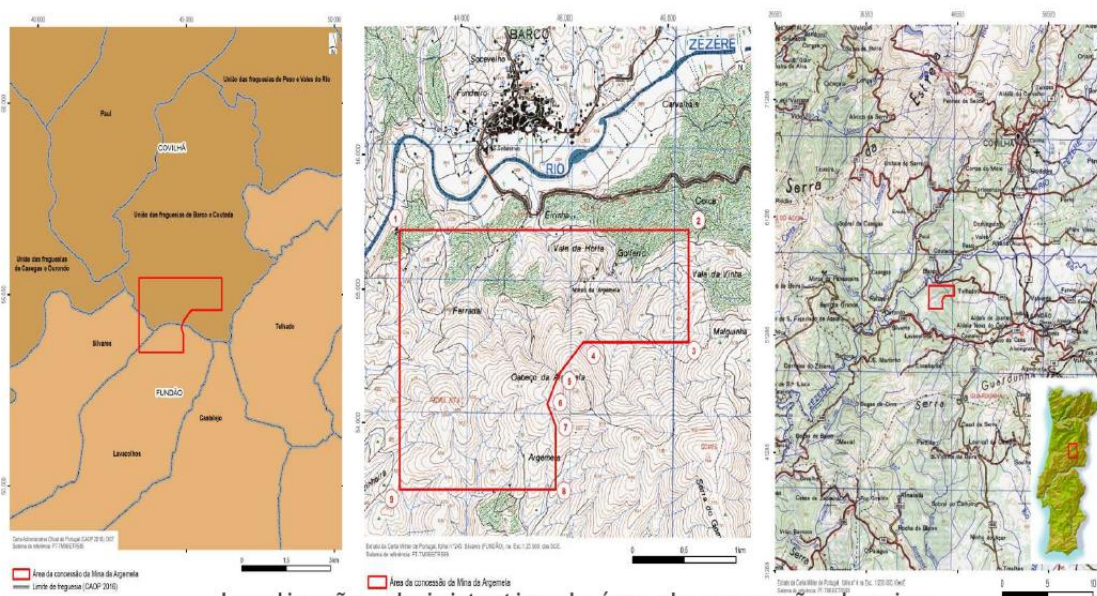


Figura 146 - Localização administrativa da área de concessão da Mina

5.10.1.2 Dados demográficos

Município do Fundão

O Fundão é um concelho da região Centro de Portugal, no distrito de Castelo Branco, perto da fronteira leste com Espanha, sendo por isso, um município do interior do país. O município do Fundão estende-se por uma área de 700 Km², estando dividido em 23 freguesias, entre as quais as freguesias de Silvares e Lavacolhos.

O Fundão é limitado pelos municípios da Covilhã, Oleiros, Castelo Branco, Idanha-A-Nova, Penamacor e Belmonte.

A freguesia de Silvares, pertencente ao Fundão, tem uma área de 20,25 Km² e confronta as freguesias de Barrocos e Lavacolhos, do município do Fundão, e com a União de freguesias de Barco e Coutada, do município da Covilhã.

Lavacolhos possui aproximadamente 19,87 Km² de área e faz fronteira com as freguesias de Castelejo, Barroca e Silvares, do Fundão, e com a União de freguesias de Barco e Coutada, pertencentes ao município da Covilhã.

Município da Covilhã

O município da Covilhã situa-se na Beira-Baixa, no distrito de Castelo Branco, região Centro de Portugal.

Geograficamente, o distrito é caracterizado pelas várias serras que o atravessam, nomeadamente, a Serra da Estrela, da Lousã, da Gardunha, da Malcata, de Alvelos e Muradal.

Localiza-se na encosta oeste da Serra da Estrela, com uma área de 555 Km² e é constituído por 21 freguesias.

A União de freguesias de Barco e Coutada, pertencente ao município da Covilhã, possui uma área aproximadamente igual a 24,03 Km² e foi constituída em 2013 pela agregação das freguesias de Barco e Coutada.

Estas freguesias confrontam com as freguesias de Paúl e Peso, do concelho da Covilhã e com as freguesias de Silvares, Lavacolhos e Telhado, do Fundão.

População residente

No ano de 2011, residiam 28 940 pessoas no município do Fundão e 51 196 no município da Covilhã.

Nos anos que se seguiram, a população residente no município do Fundão decresceu, registando 26 483 residentes em 2022 (Decréscimo de 7% na última década).

Na Covilhã, também se verificou uma tendência decrescente no número de residentes do município, registando-se 46 015 residentes no ano de 2022.

Das freguesias em estudo, a que registou a maior queda em termos totais foi a freguesia de Paúl, que perdeu 261 dos seus residentes durante o período em análise.

Em termos percentuais, a maior queda observada foi a registada pela freguesia de Casegas e Ourondo (25%).

A freguesia de Lavacolhos, do município do Fundão, foi a única das freguesias em análise a ter mais residentes em 2022 do que em 2011.

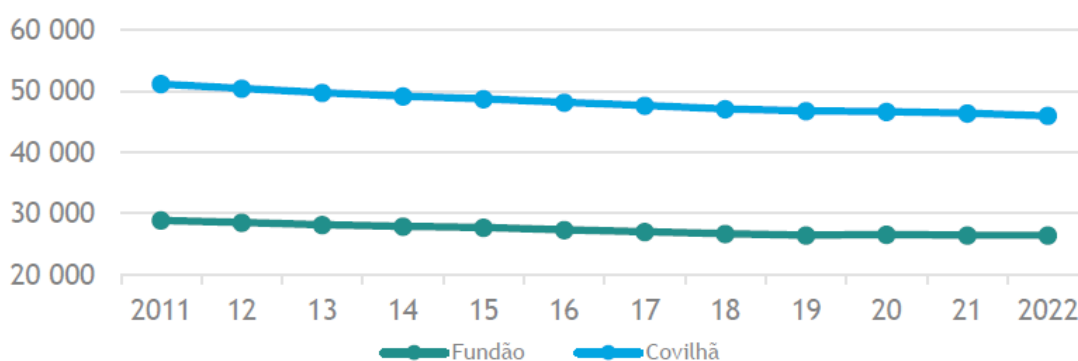


Figura 147 - Evolução da População Residente (nº de pessoas)

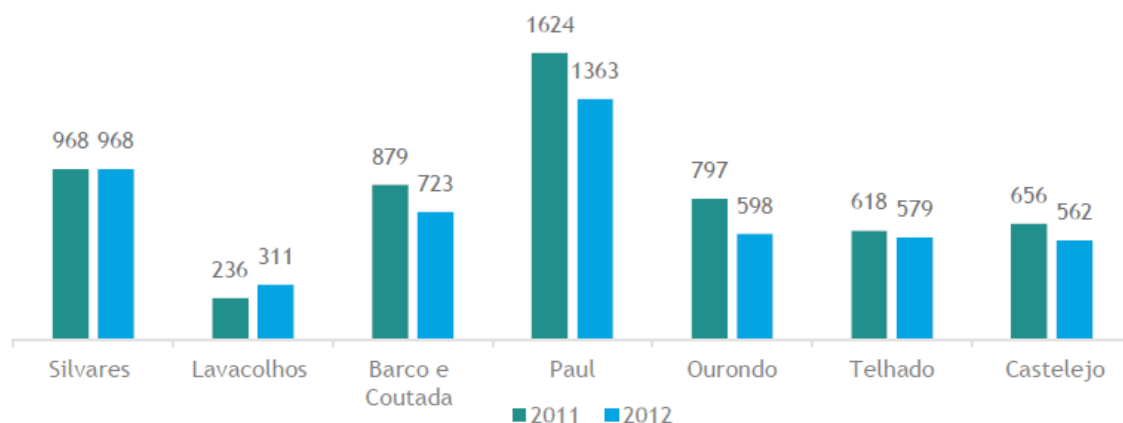


Figura 148 - Residentes por freguesia (nº de pessoas)

População presente

Dado não existirem dados mais recentes que 2011, a análise realizada pela BDO cobriu meramente o período de 10 anos entre 2001-2011.

De acordo com a análise realizada, destacamos os seguintes pontos:

- Na freguesia de Paúl, na Covilhã, foi onde se registou a maior descida na população presente na região, com uma queda de 59,3%.
- No município do Fundão, apenas a freguesia de Silvares registou em 2011 valores inferiores aos de 2001, tendo sido a freguesia de Ourondo a que teve o maior aumento na população presente, mais 127,8%.
- As freguesias de Telhado e de Lavacolhos foram as que tiveram as menores alterações no período em causa.

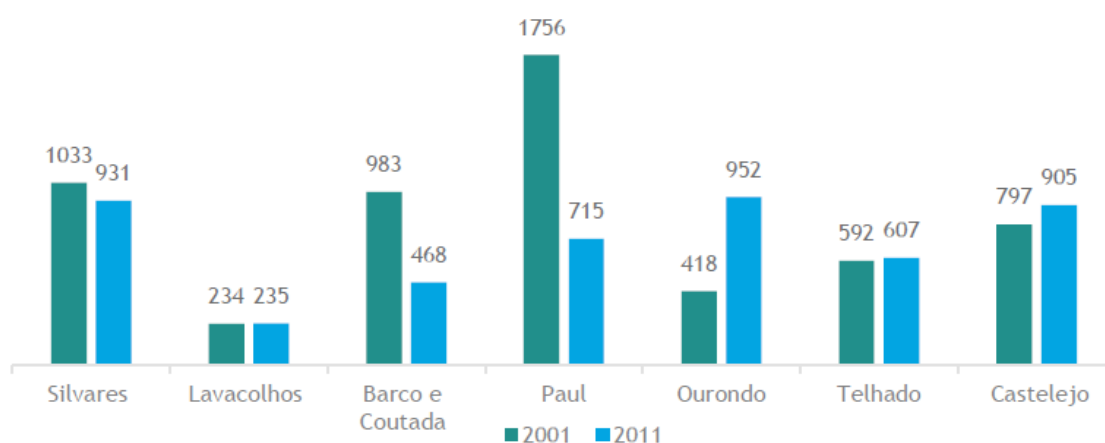


Figura 149 - População presente por freguesia (nº de pessoas)

Densidade populacional

Em 2022, os Municípios do Fundão e da Covilhã apresentavam, respetivamente, 37,8 e 82,7 pessoas por Km². Estes valores, para ambas as regiões, são inferiores aos registados em 2011, tendo sido a Covilhã quem sofreu a maior queda, -11%.

O município da Covilhã apresenta, no seu todo, maior densidade populacional que o município do Fundão, 119% a mais em 2022.

No período em estudo observou-se uma diminuição do gap do indicador de densidade populacional entre os dois municípios analisados.

As freguesias de Barco e Coutada e de Casegas e Ourondo foram ambas constituídas em 2013 (a unificação da freguesia de Barco e a de Coutada e a unificação da freguesia de Casegas e a de Ourondo), mas foram analisadas já com a sua constituição atual no período de 2011-2013.

À exceção da freguesia de Silves, do município do Fundão, todas as restantes freguesias analisadas apresentaram um decréscimo na sua densidade populacional por km².

Entre 2011 e 2021, a freguesia do Paúl do município da Covilhã, foi a que registou a maior queda em termos totais, menos 10,8 pessoas por km², enquanto a freguesia de Casegas e Ourondo, do mesmo município, foi a que apresentou a maior queda em termos percentuais, 24,8%.

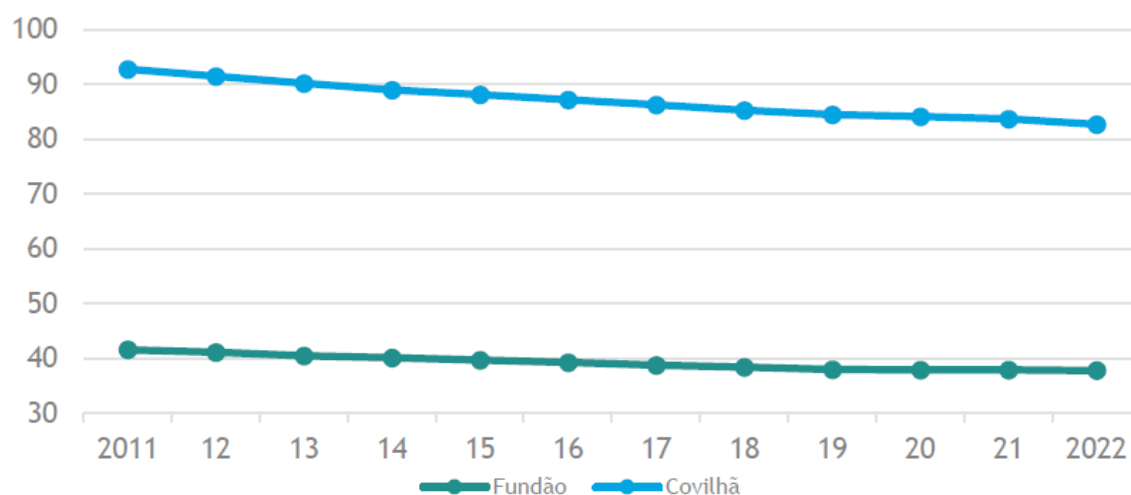


Figura 150 - Evolução da densidade populacional por Município (rácio de pessoas/km²)

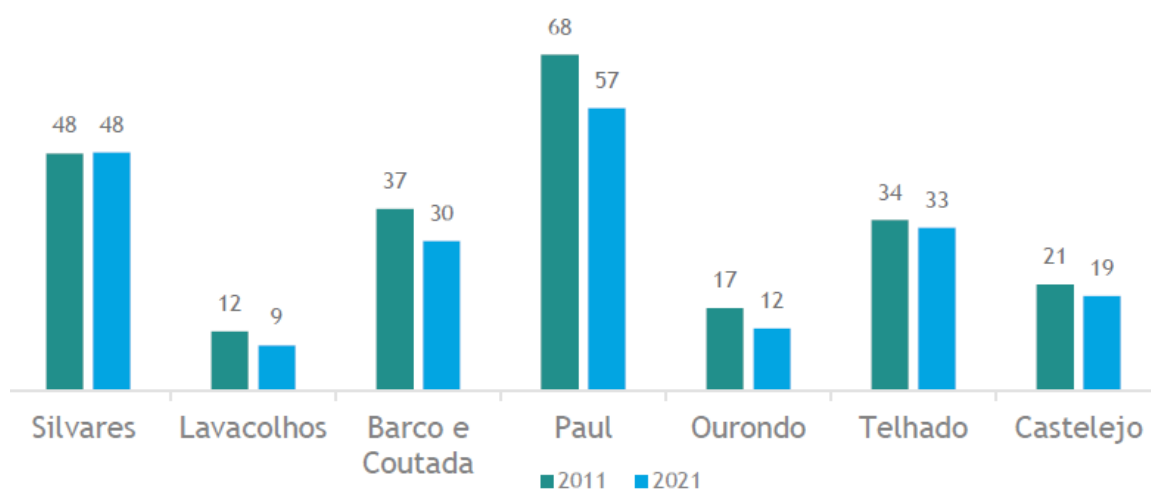


Figura 151 - Densidade populacional por freguesia (nº de pessoas)

Densidade habitacional

A utilização da densidade habitacional como parâmetro urbanístico deve sempre estar associada à especificação da composição tipológica percentual dos fogos.

Segundo os dados relativos ao ano 2011, a densidade habitacional concentrava-se na tipologia T3 e T4 ou mais.

Os dados evidenciam ainda que entre 2011 e 2021, a densidade habitacional diminuiu neste município, em toda a sua tipologia.

Na Covilhã, segundo os dados de 2021, a densidade habitacional concentrava-se na tipologia T3. À semelhança do que se verificou no Fundão, entre 2011 e 2021, a tipologia T0-T1, T2 e T4 ou mais, sofreram uma diminuição, compensada pelo aumento da tipologia T3.

Os dados evidenciam ainda que em 2021, são construídas mais casas novas no Município da Covilhã.

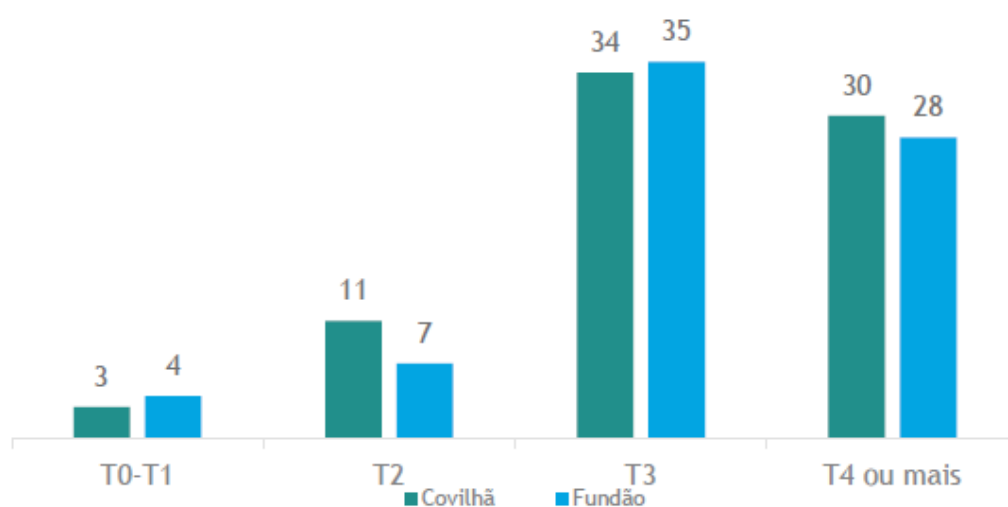


Figura 152 - Densidade habitacional 2011

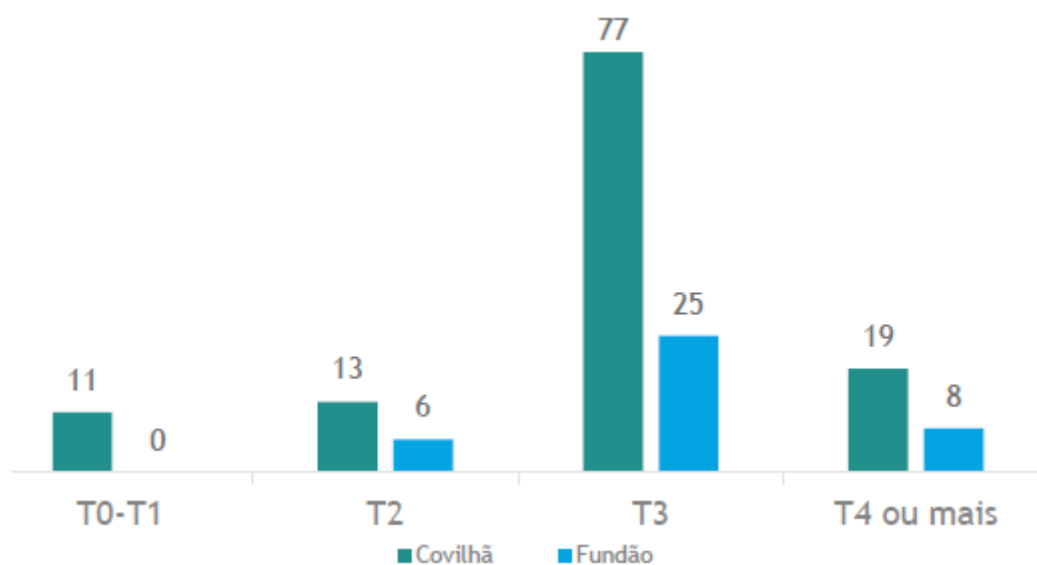


Figura 153 - Densidade habitacional 2021

5.10.1.3 Estrutura etária

Faixas etárias

Segundo os dados relativos ao ano 2011, 17 710 habitantes do Fundão pertenciam ao grupo etário dos 15 aos 64 anos. Nos anos seguintes, o grupo etário dos 15 aos 64 anos manteve-se como o que concentrava o maior número de habitantes. Os dados evidenciam ainda que entre 2011 e 2022, o número de pessoas com idades compreendidas entre os 0 e os 14 anos diminuiu neste município, enquanto o grupo dos 65 ou mais aumentou.

Na Covilhã, segundo os dados de 2022, a maioria dos habitantes pertencia ao grupo etário dos 15 aos 64 anos. À semelhança do que se verificou no Fundão, entre 2011 e 2022, o grupo etário dos 0 aos 14 anos sofreu uma diminuição, compensada pelo aumento do grupo etário dos 65 ou mais anos.

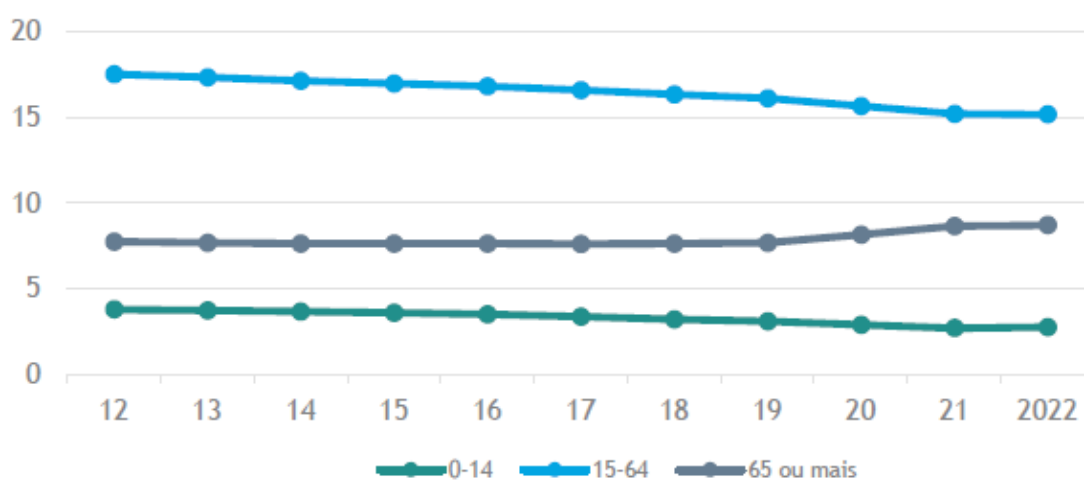


Figura 154 - Evolução dos grupos etários no Fundão (milhares)

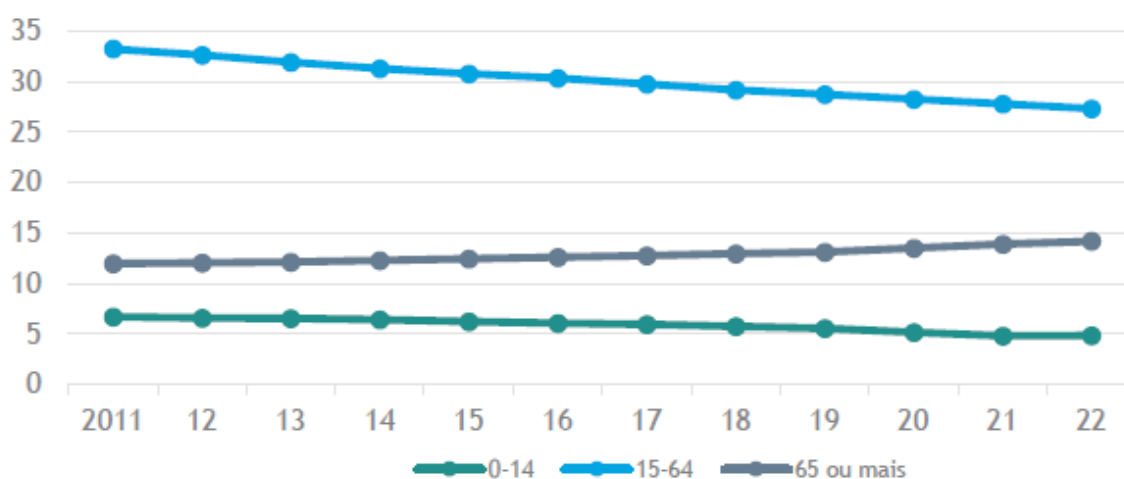


Figura 155 - Evolução dos grupos etários na Covilhã (milhares)

Relativamente às freguesias em análise, a freguesia de Silvares é a que apresenta a maior percentagem de população com 65 ou mais anos, 44,1%.

A freguesia com a população mais jovem, em 2021, era a freguesia de Telhado, com apenas 13% da sua população com 14 ou menos anos. Se a tendência dos últimos 10 anos, nos concelhos da Covilhã e do Fundão, se continuar a registar é de esperar que durante os próximos 10 anos os habitantes destas áreas geográficas continuem a diminuir.

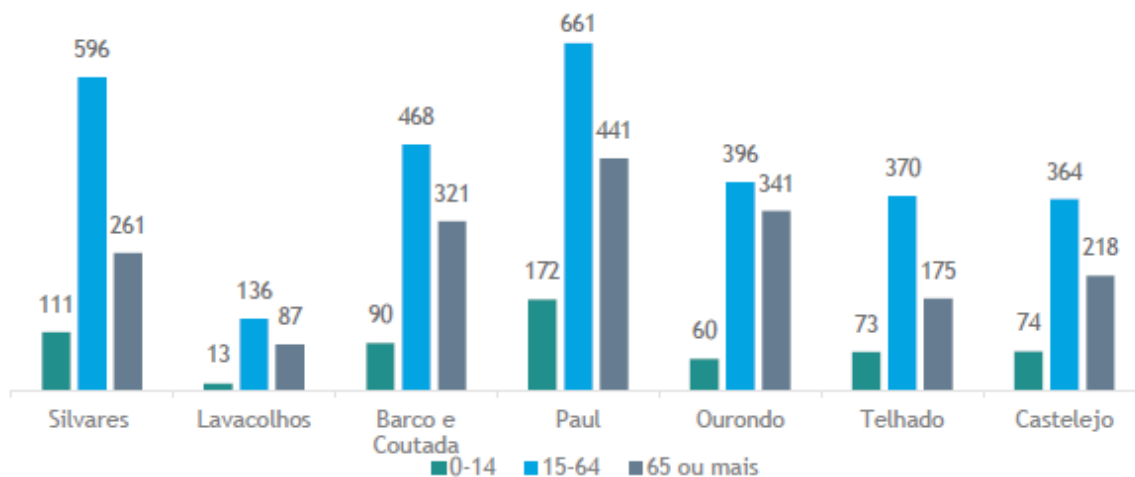


Figura 156 - População em cada alojamento por freguesia (nº de pessoas)

Índice de envelhecimento

Entre 2011 e 2022 o índice de envelhecimento dos municípios do Fundão e da Covilhã aumentou 112,7% e 111,7%, respetivamente. Expressando assim, um aumento significativo de adultos com 65 ou mais anos para o número de crianças com 14 ou menos anos.

Em 2011 o Fundão tinha um índice de envelhecimento 26,6% superior ao da Covilhã, e em 2022 passou a ser uma diferença de 27,6%.

O aumento do índice de envelhecimento em ambos os municípios é um reflexo do aumento do mesmo nas suas freguesias. Todas as freguesias em estudo registaram aumentos elevados no índice de envelhecimento, tendo sido a freguesia de Casegas e Ourondo a que registou o maior aumento, em 2011 haviam 434,3 idosos para cada 100 jovens e em 2021 passaram a haver 1.039,3 idosos para cada 100 jovens.

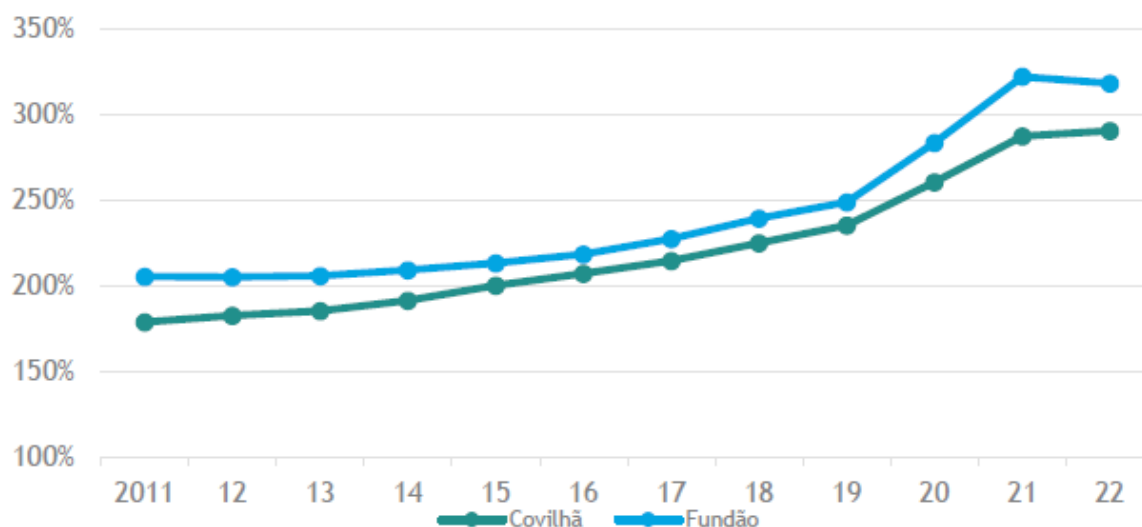


Figura 157 - Evolução do índice de envelhecimento (%)

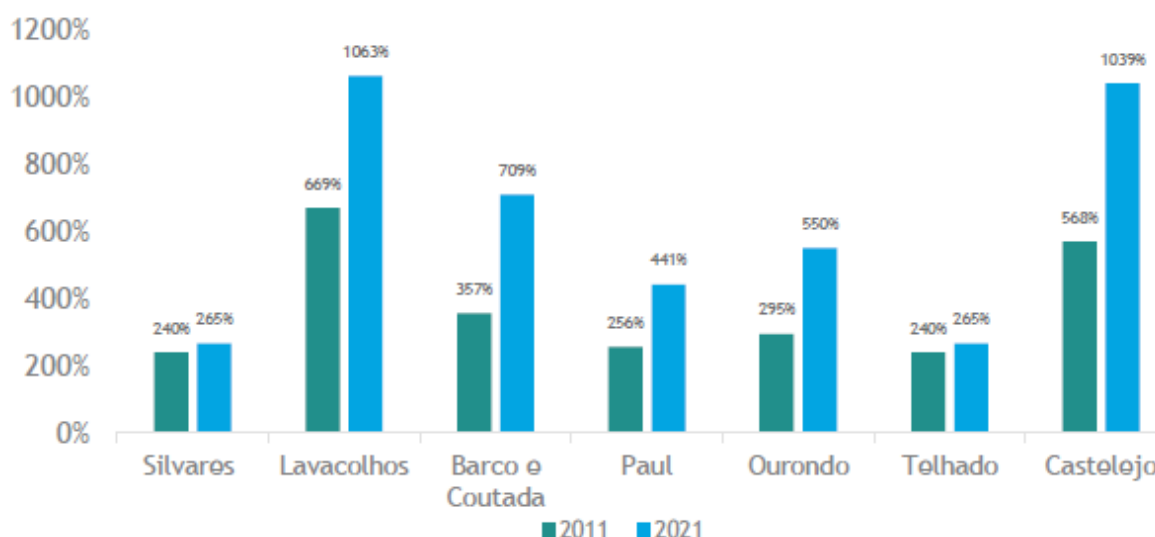


Figura 158 - Índice de envelhecimento por freguesia (%)

Índice de dependência

No Fundão e na Covilhã, o Índice de dependência de jovens apresentou uma tendência decrescente que contrasta com o aumento verificado no índice de dependência de idosos.

A freguesia de Paúl era a que apresentava o menor índice de dependência de idosos, à data dos Censos de 2011. No que diz respeito aos censos de 2021, a freguesia Paúl e a freguesia de Silvares foram as que registaram os menores valores relativos ao índice de dependência de idosos de, 65,3% em ambas, isto significa que são as freguesias com menor proporção de idosos dependentes da população ativa.

A freguesia que registou o maior aumento no índice de dependência de idosos no período de 2011-2021 foi a freguesia de Lavacolhos, com um aumento de 33,7%.

À data dos censos de 2021, as únicas duas freguesias que registaram um aumento no índice de dependência de jovens foram as freguesias de Telhado e de Silvares, o que significa de a proporção de jovens dependentes da população ativa aumento nestas regiões.

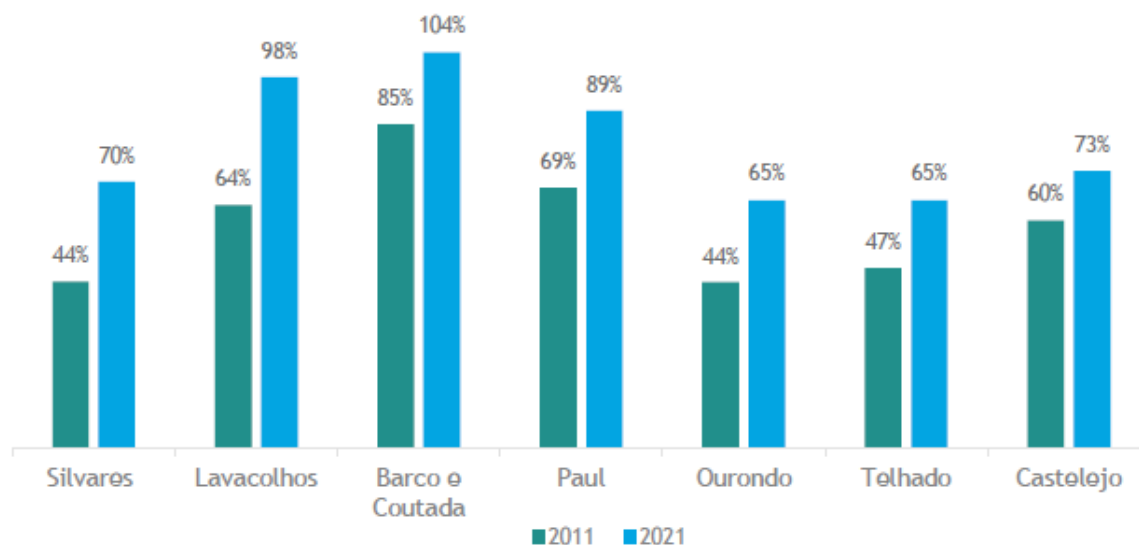


Figura 159 - Índice de dependência de idosos por freguesia(%)

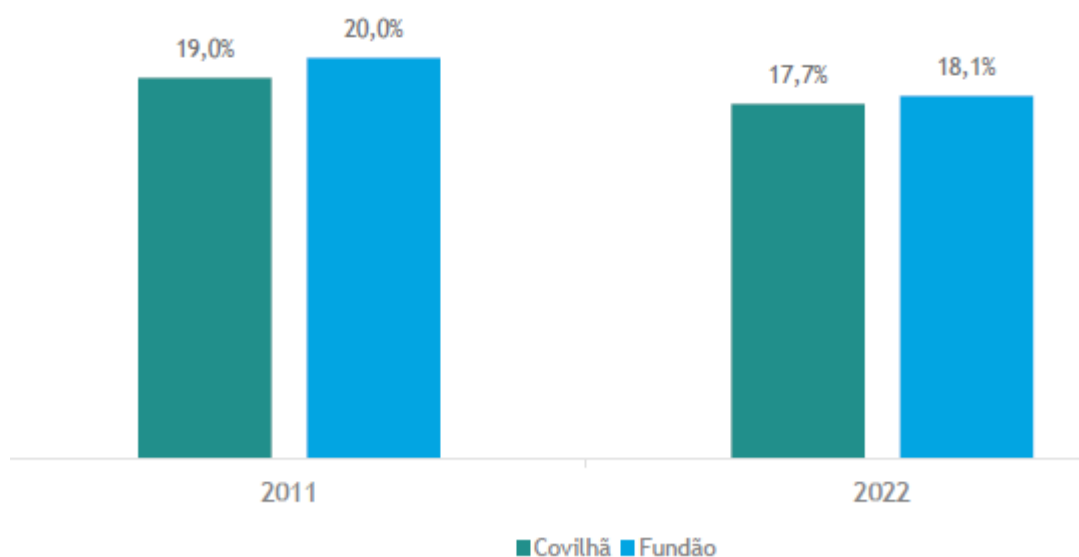


Figura 160 - Índice de dependência de jovens(%)

5.10.1.4 Alojamento

Em 2021, os municípios da Covilhã e do Fundão apresentavam, respetivamente, um número médio de 1,30 e 1,20 residentes por alojamento.

Ambos os municípios sofreram uma redução no número médio de residentes por alojamento, tendo sido no município da Covilhã onde a decréscimo é mais evidente. Possíveis causas destas reduções são o forte envelhecimento destas populações, devido a taxas de mortalidade superiores às taxas de natalidade nestas.

O decréscimo mais acentuado do número médio de residentes por alojamento no município da Covilhã está em linha com o decréscimo na sua densidade populacional (nº pessoas/Km²).

De acordo com os censos 2021, as freguesias (da área geográfica em análise) com o maior número de alojamentos foram, respetivamente, a freguesia de Paúl, de Casegas e Ourondo, de Silvares e a freguesia de Barco e Coutada.

Em contraste, de acordo com os censos 2021, as freguesias com menor número de alojamentos foram a freguesia de Castelejo, a de Telhado e a de Lavacolhos.

Todas as freguesias em estudo, à exceção de Lavacolhos e a de Ourondo, registaram um aumento no número de alojamentos no período de 2011-2021, tendo sido a freguesia de Castelejo a que registou o maior aumento percentual, 16,03%.

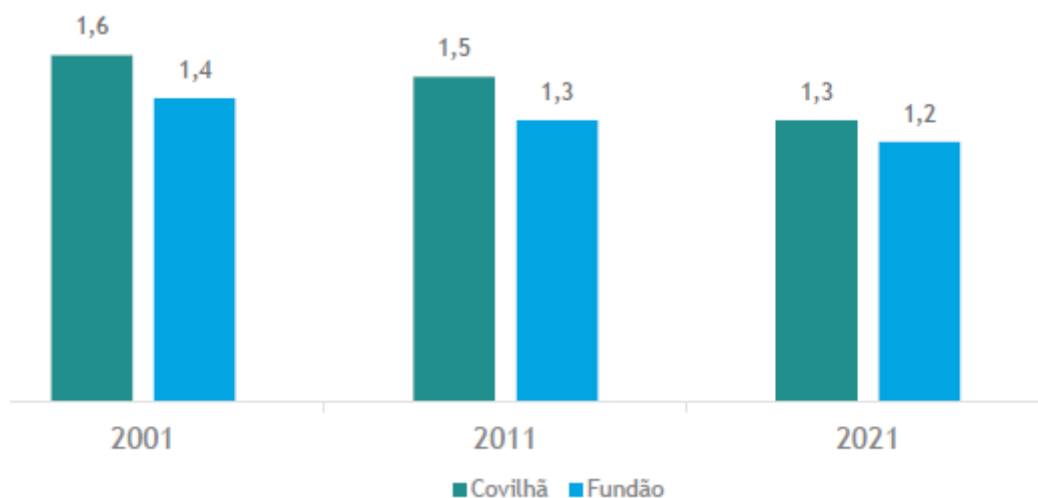


Figura 161 - Nº médio de residentes por alojamento

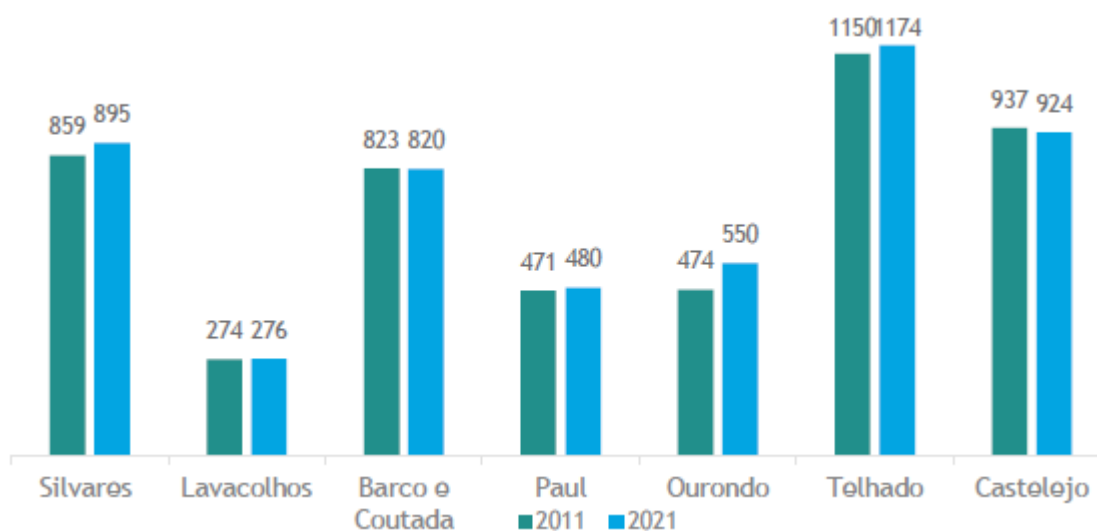


Figura 162 - Número de alojamentos por freguesia

5.10.1.5 Nível de instrução

Os dados de 2021, evidenciam um aumento no número de habitantes com o ensino superior ou o ensino secundário como o nível mais alto de escolaridade. A Covilhã foi, dos municípios em estudo, o município que registou a maior percentagem de residentes com escolaridade igual ou superior ao ensino secundário, 43,4%.

O número de habitantes da Covilhã e do Fundão com o ensino superior aumento 36,5% e 41,4%, respetivamente, de 2011 para 2021.

A tendência aponta para uma população com maiores níveis de escolaridade no decorrer dos próximos anos, para ambos os municípios.

Em 2021 a freguesia da Covilhã que mais contribui para o aumento no número de pessoas com o ensino superior foi de Paúl, mais 22.

Todas as freguesias em estudo registaram diminuições no número de habitantes com apenas o 1º ciclo de escolaridade, tendo sido a freguesia de Castelejo e a união de freguesias de Barco e Coutada as que registaram as maiores quedas no período em causa, 27,7% e 17,5%, respetivamente.

Das freguesias em estudo da Covilhã, apenas a freguesia de Barco e Coutada registou um aumento na percentagem de residentes com o ensino superior acima da do seu município, 46,4%.

No Fundão, tanto a freguesia de Silveiras como a de Castelejo registaram valores percentuais acima da do seu município, 60,9% e 67,1%.

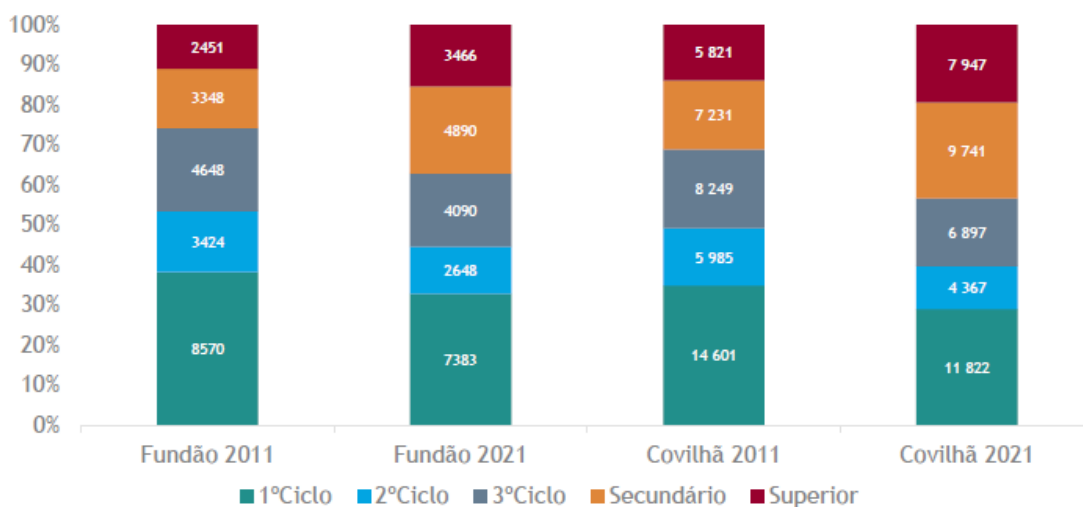


Figura 163 - Nível de escolaridade

5.10.1.6 Mortalidade

Taxa bruta de mortalidade

Na década 2011-2021 a taxa de natalidade de ambas as regiões em estudo veio a decrescer, como já foi referido anteriormente, o que contribuiu para o decréscimo do número de habitantes nestes municípios. Desta forma, a per milagem de óbitos por população média (taxa bruta de mortalidade) veio a aumentar neste período em 3% no Fundão e 3,7% na Covilhã.

Ambos os municípios tiveram alterações semelhantes em relação a taxa bruta de mortalidade nos últimos anos, à exceção do ano 2020, onde a região do Fundão terá sido mais afetada pelo COVID-19.

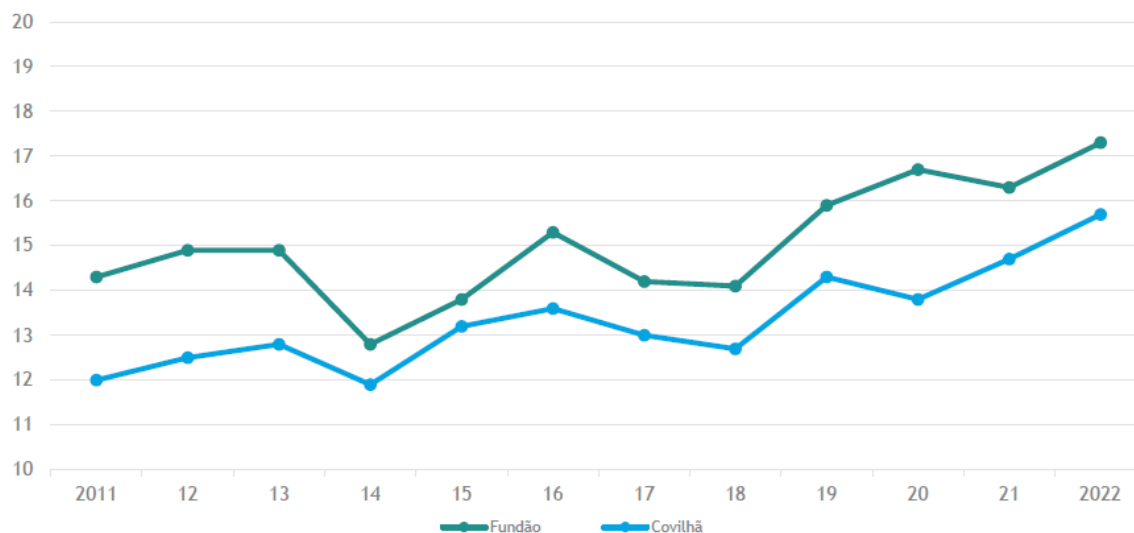


Figura 164 - Taxa Bruta de Mortalidade 2011-2022 (óbitos por 1000 habitantes)

Principais causas de morte

No Fundão, as principais causas de morte dos habitantes são as doenças do aparelho circulatório, os tumores malignos e as doenças do aparelho respiratório.

As mortes por lesões ou envenenamento foram quase residuais nos últimos anos.

Na Covilhã a causa mais comum de morte são os tumores malignos, seguindo-se as doenças do aparelho circulatório e as doenças do aparelho respiratório. Em 2022, 23,7% das mortes registadas na Covilhã deveram-se a tumores malignos.

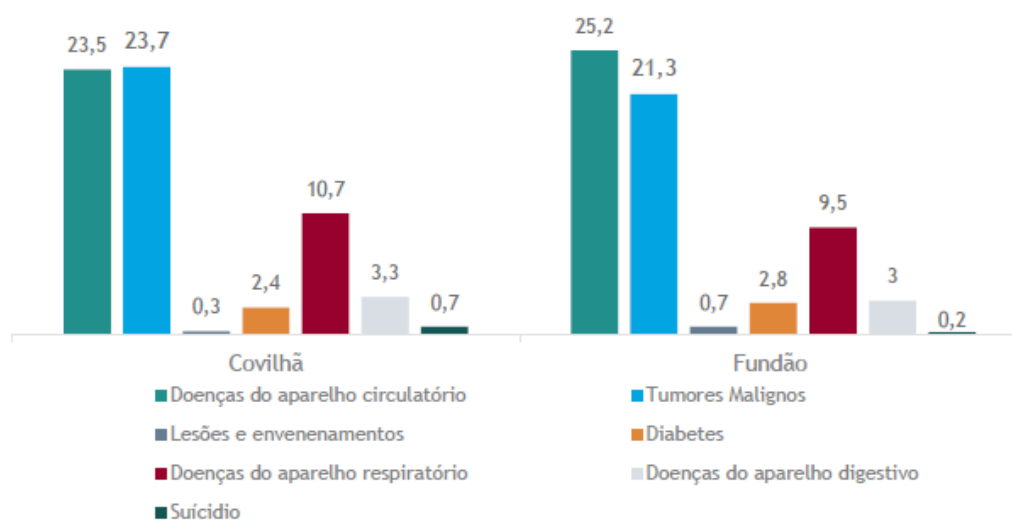


Figura 165 - Principais causas de morte em 2022 (%)

Nº de óbitos

A Covilhã regista um número anual de óbitos superior ao do Fundão, devido a sua maior densidade populacional.

A Covilhã teve mais óbitos em 2022 do que em 2011, com um aumento de cerca 16,6%. O Fundão registou um decréscimo de 2,2% no número de óbitos entre 2011 e 2022.

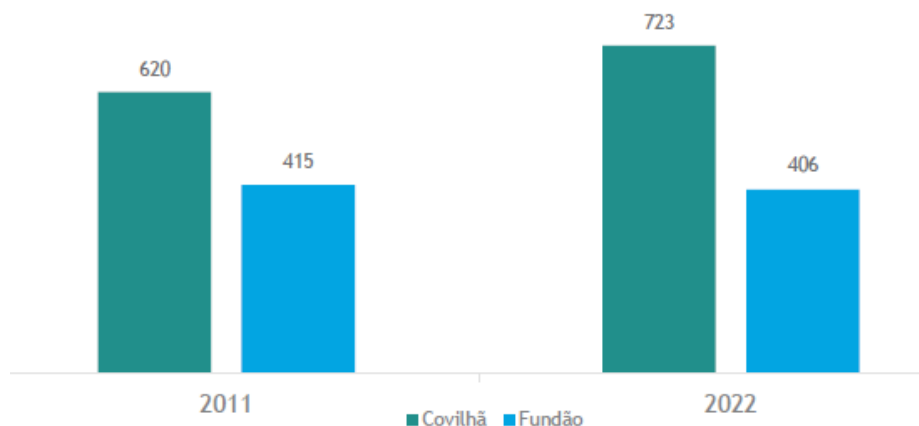


Figura 166 - Número de óbitos (2011 a 2022)

5.10.1.7 Movimentos da População

No Fundão, entre 2001 e 2022, o saldo natural registou valores crescentemente negativos. Isto evidencia que no período considerado o número de óbitos foi sempre superior ao número de nados-vivos. Por outro lado, o saldo migratório foi negativo na maioria dos anos, excetuando 2001/2015/2019/2020/2021 e 2022. Isto indicia que a primeira parte da última década, negativa em termos de saldo migratório, foi compensada pelo saldo positivo nos últimos três anos.

Na Covilhã, o saldo natural também foi sempre negativo nos anos considerados, isto é, o número de nados-vivos foi sempre inferior ao número de óbitos. Para além disso os valores do saldo natural são inferiores aos registados no Fundão, o que permite concluir que na Covilhã a diferença entre o número de nados-vivos e de óbitos é superior à registada no Fundão. Para além disso, o saldo migratório também foi maioritariamente negativo nestes anos, com exceção de 2001/2019/2020/2021 e 2022.

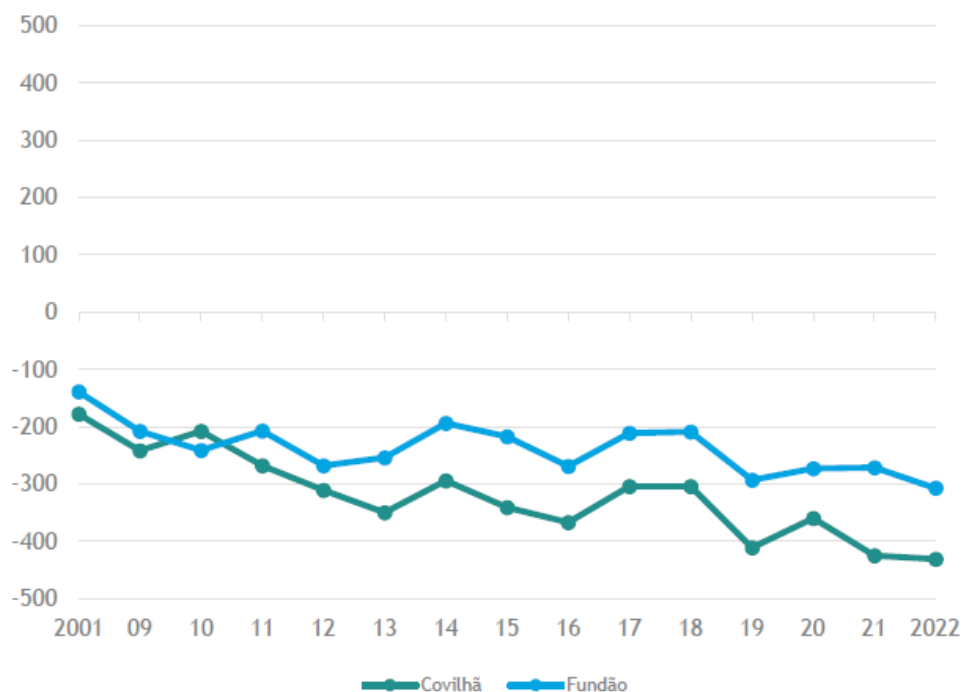


Figura 167 - Evolução do Saldo Natural (%)

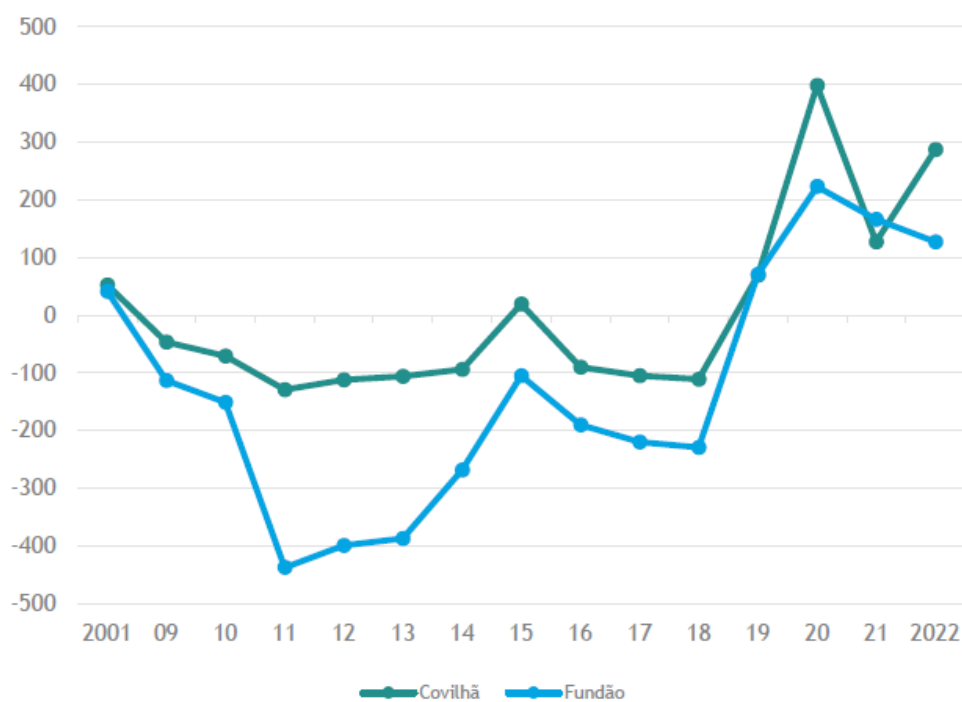


Figura 168 - Evolução do Saldo Migratório (%)

5.10.1.8 Emprego

Taxa de desemprego

Entre 2011 e 2021, nos municípios do Fundão e da Covilhã registou-se uma diminuição no número de desempregados inscritos nos centros de emprego e formação profissional para quase metade.

As taxas de desemprego de ambos os municípios apresentavam valores semelhantes em 2011, mas em 2021 passaram a registar uma maior diferença percentual, 1,6%.

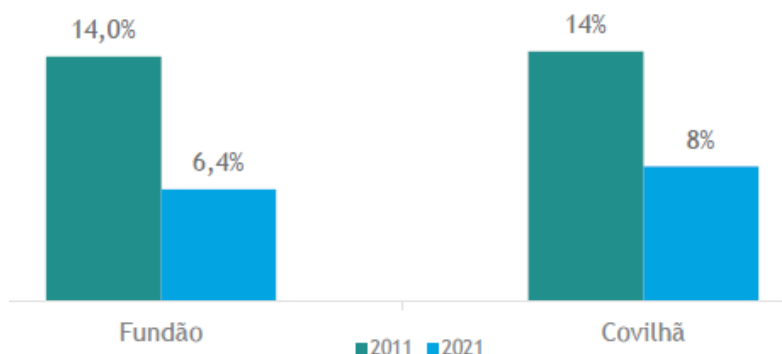


Figura 169 - Taxa de Desemprego 2011/2021 (%)

Todas as freguesias em estudo registaram descidas na taxa de desemprego, refletindo-se na tendência dos municípios, tendo sido a freguesia de Telhado a que registou a maior queda percentual, de 11,4%.

Estas descidas estão provavelmente ligadas ao maior nível de escolaridade destas regiões, a diminuição da população residente e a entrada de bastantes habitantes na idade de reforma.

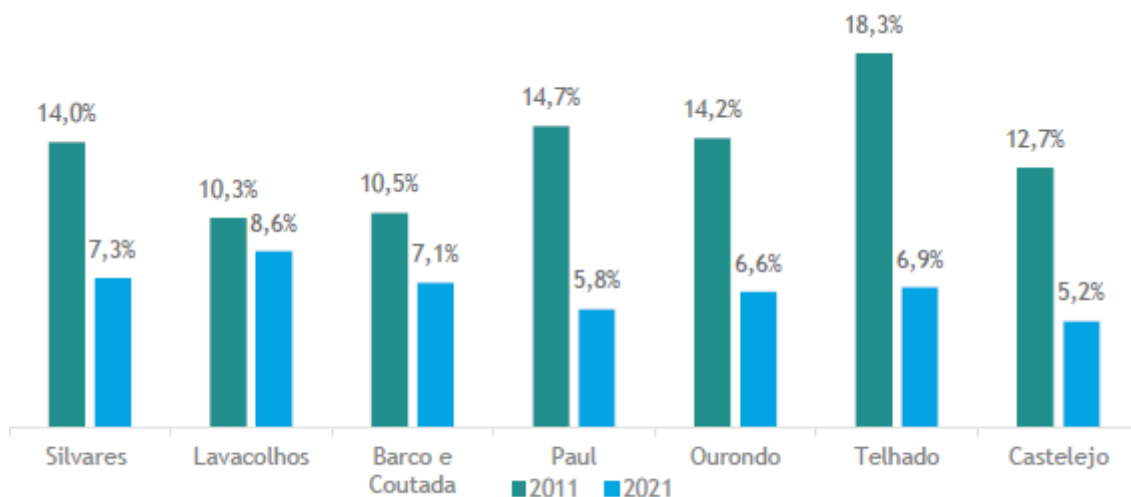


Figura 170 - Taxa de Desemprego por freguesia (%)

População empregada por setor de atividade

Na região centro, o número de indivíduos em milhares que trabalham no setor primário, foi 51,1 em 2011. No setor secundário, trabalharam 321 milhares nesse ano e no setor terciário, trabalharam aproximadamente 600 mil indivíduos. Em 2021, no setor primário trabalharam 35,8 milhares de indivíduos no setor primário, 301,8 no setor secundário e 705,6 no setor terciário.

No Fundão, o setor dos serviços manteve-se desde 2013 como o setor que emprega maior número de pessoas, seguindo-se o setor da indústria, energia e água. Através da análise dos dados, é possível notar que o setor da agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca sofreu um ligeiro aumento desde 2015 até 2019.

Os dados relativos ao município da Covilhã revelam que o setor dos serviços é o que emprega o maior número de pessoas, seguido do setor da Indústria, construção energia e água. O número de pessoas empregadas no setor da indústria manteve-se aproximadamente constante no período temporal em análise. No setor agrícola, o número de pessoas empregadas é pouco significativo, no entanto, sofreu um ligeiro aumento entre 2014 e 2016 e entre 2017 e 2018.

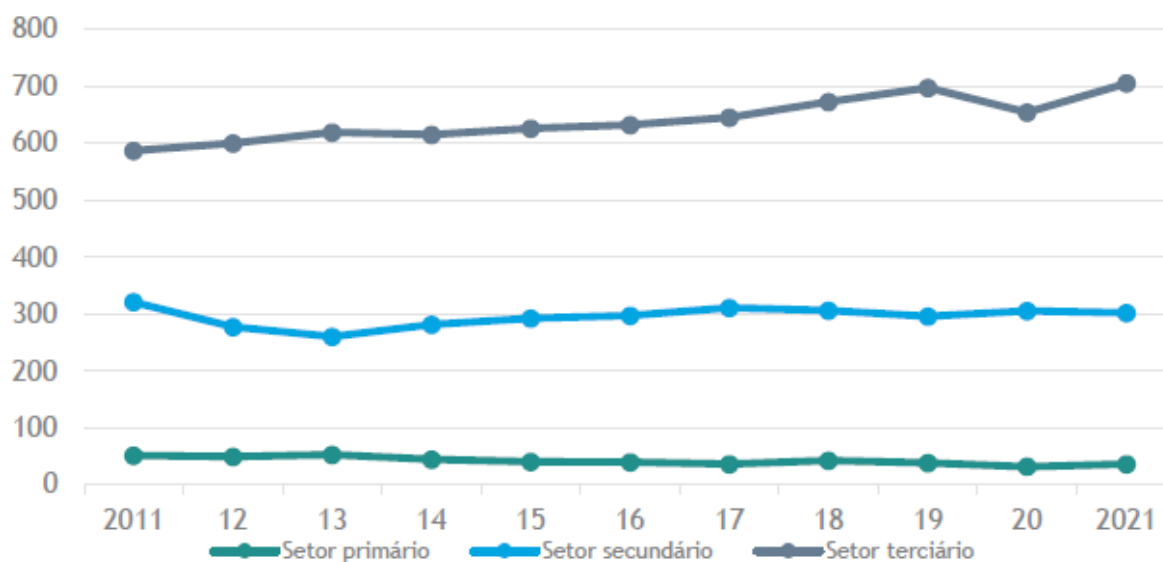


Figura 171 - Evolução da população empregada por sector de atividade na região Centro (milhares de Centro)

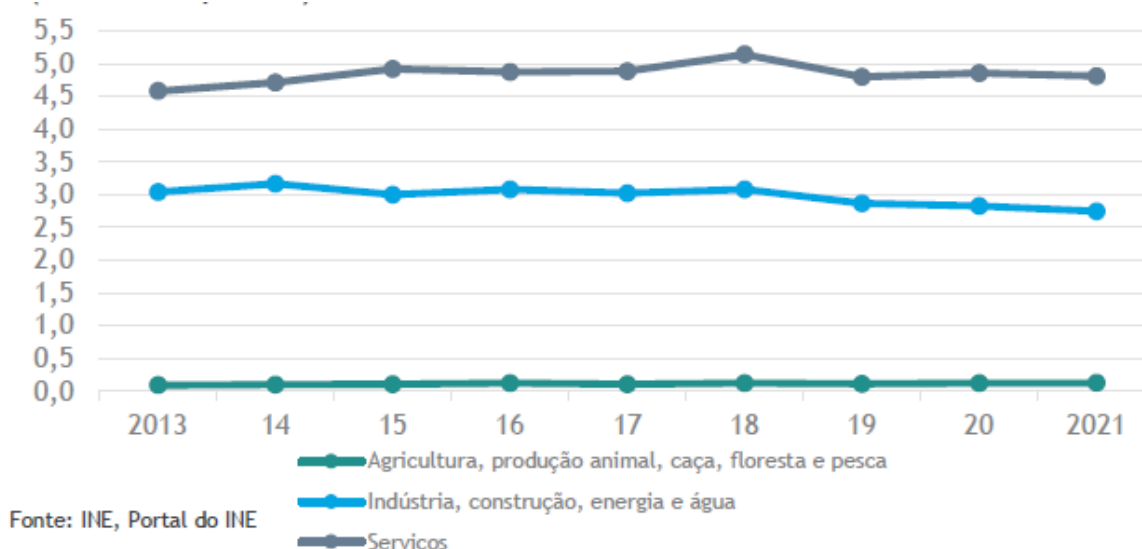


Figura 172 - Evolução da população empregada por sector de atividade na Covilhã (milhares de pessoas)

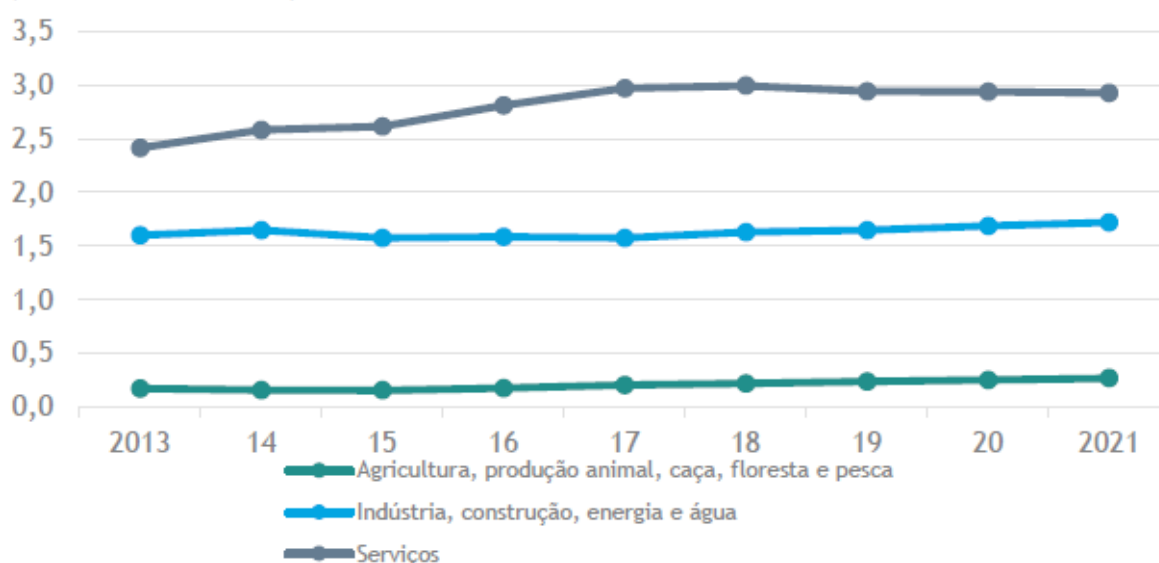


Figura 173 - Evolução da população empregada por sector de atividade no Fundão (milhares de pessoas)

5.10.1.9 Visão Geral Atividade Empresarial

Fundão

Os principais setores de atividade do Fundão são a indústria, o comércio e os serviços. Graças aos seus solos férteis, no município do Fundão produzem-se grandes quantidades de cerejas, ginjas, pêssegos, azeite e vinhos, em particular na região da Cova da Beira.

Nesta região, existem aproximadamente 300 produtores de cerejas, que empregam cerca de vinte mil pessoas durante a época da apanha. A cereja e os produtos criados com ela representam cerca de 20 milhões de euros para a economia local. Para além disso, nesta região existem também várias indústrias com um peso importante na economia do concelho, nomeadamente indústrias de transformação de madeira, mobiliário, construção civil, têxtil e de panificação.

Por outro lado, a pecuária também assume um papel importante, fazendo-se a criação de aves, nomeadamente, galinhas poedeiras, reprodutoras, coelhos e caprinos.

Covilhã

Na Covilhã, a indústria dos lanifícios assume um papel importante para a economia local, sendo esta cidade um dos principais centros de lanifícios da Europa, tendo por isso uma forte cultura operária.

Por se situar próximo de algumas estâncias de esqui, o setor do turismo também se tem desenvolvido e contribuído para a economia local.

Mais recentemente, os setores vinícola, frutícola e de processamento de cereais encontram-se em expansão (sendo as principais empresas a *Frulact*, *Unitom*, Beira Cereal e a SABE-Sociedade Agrícola da Beira, SA).

Para além disso, as Minas da Panasqueira são um ativo muito importante para a região. A Mecânica de precisão é também uma indústria recente, mas já com várias unidades com forte incorporação tecnológica, capacidade de exportação e um portfólio produtivo cada vez mais diferenciado que abrange desde o fabrico de válvulas de controlo a artigos de alta precisão (encontra-se presente em empresas como a Valcon, Hercane Portugal e Mepisurfaces).

Densidade Empresarial

Nos últimos dez anos o nº médio de empresas por Km² no Fundão tem vindo a aumentar, registando em 2022 um valor de 4,8 empresas por cada km².

No caso do município da Covilhã, o número médio de empresas por km² apresentou uma diminuição de 2011 para 2016, cerca de 5%, tendo apresentado um valor médio de 9,2, em 2022.

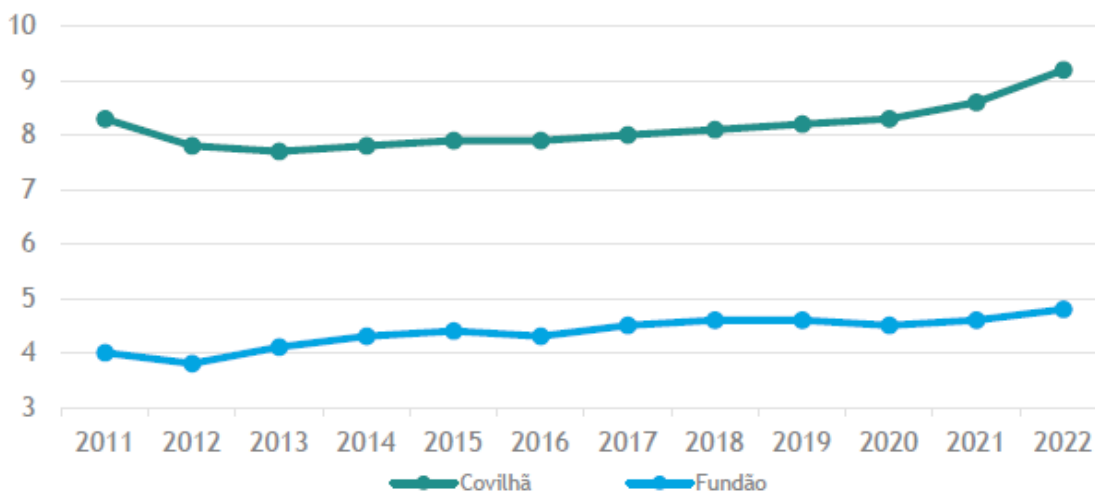


Figura 174 - Número médio de empresas por km²

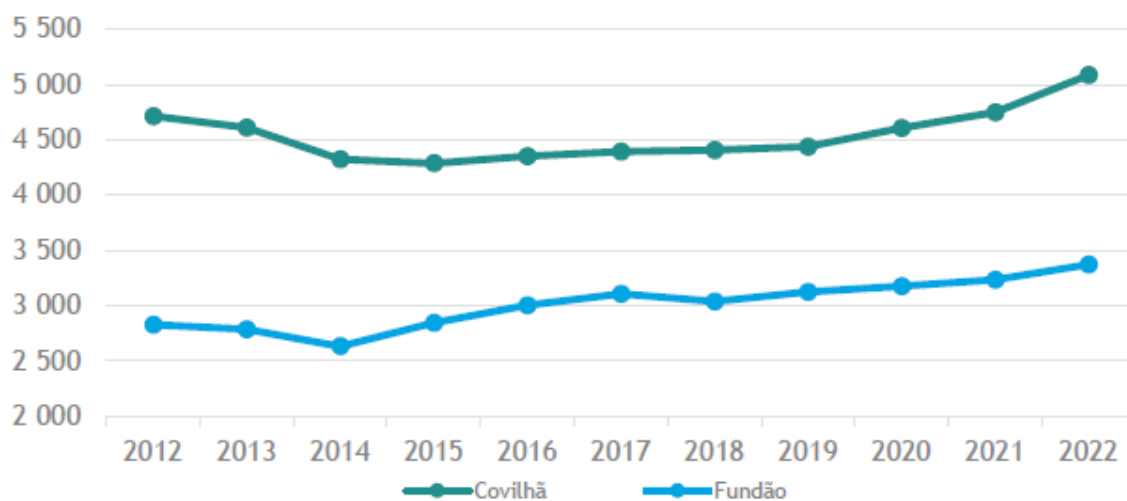


Figura 175 - Nº médio de PMEs

Importações e Exportações

Desde 2009, que em ambos os municípios se tem registado um aumento quer ao nível das importações quer ao nível das exportações. Em níveis percentuais, o Fundão foi o município que registou um maior aumento em ambos os parâmetros, o valor das importações cresceu 344,5% e o das exportações cresceu 209,5%.

Apesar do Fundão ter registado os maiores aumentos em níveis percentuais, a Covilhã tem valores de transações com o estrangeiro muito superiores às do Fundão.

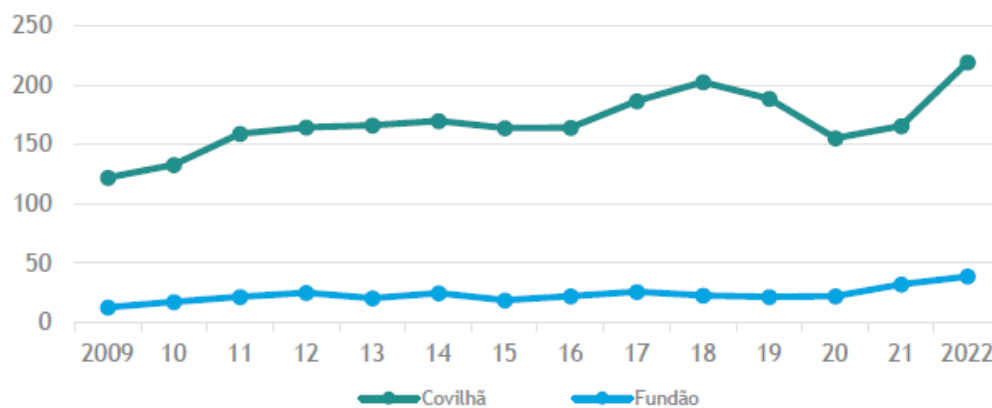


Figura 176 - Exportações (em milhões de €)

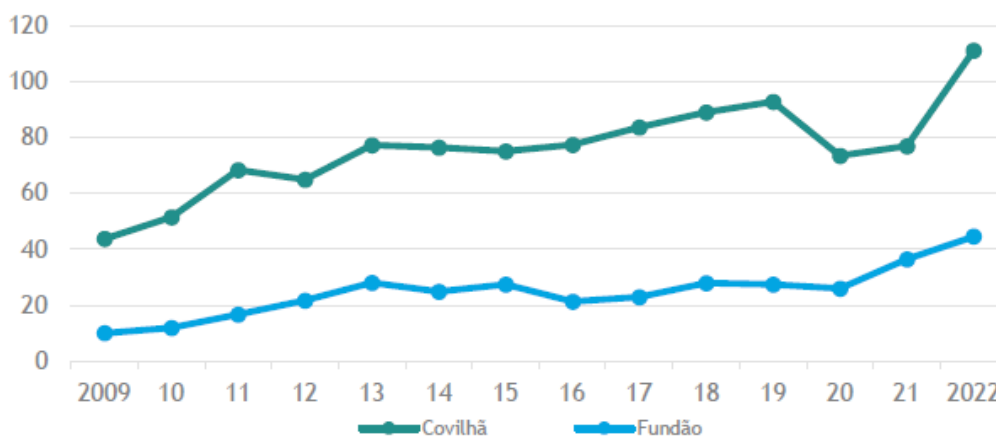


Figura 177 - Importações (em milhões de €)

Ambos os municípios registaram uma queda na taxa de cobertura das importações pelas exportações de bens, o que significa que tanto a Covilhã como o Fundão, durante o período em causa, efetuaram mais importações que exportações.

No Fundão, a mesma taxa em 2011, era de 232,4%, semelhante ao que se registou em 2011 (219,4%).

No município da Covilhã a taxa de cobertura das importações pelas exportações de bens diminuiu em cerca de 36%.

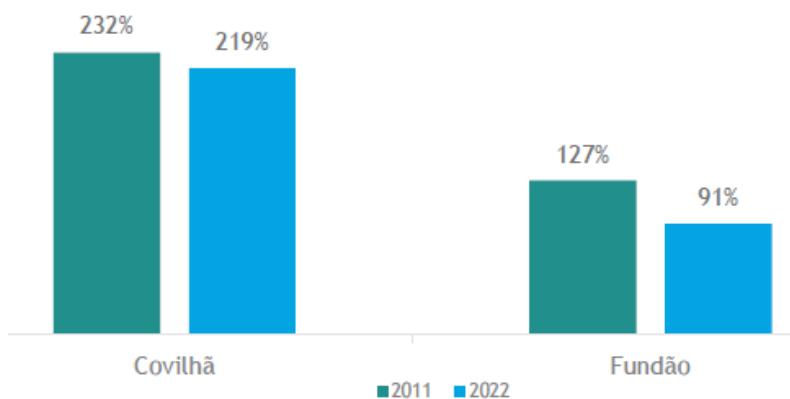


Figura 178 - Taxa de cobertura das importações pelas exportações de bens (%)

Valor acrescentado bruto das empresas não financeiras: total

Nos últimos anos o Valor Acrescentado Bruto (VAB) no Fundão tem vindo a aumentar, registando-se em 2022 um valor igual a 156,0 milhões de euros.

À semelhança do que se verifica no Fundão, na Covilhã, o resultado final da atividade produtiva tem vindo a aumentar. Em 2022, o VAB registado foi 300,3 milhões de euros, o que reflete uma maior produtividade.

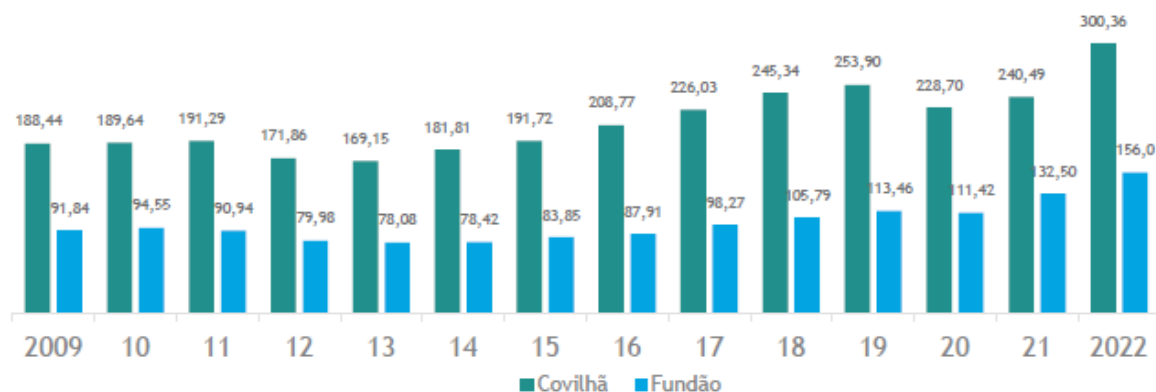


Figura 179 - VAB de empresas não financeiras (M€)

O indicador de concentração do volume de negócios (VN) traduz a percentagem do VN das 4 maiores empresas face ao do VN do total de empresas da região.

Em 2009, a Covilhã tinha uma concentração de Volume de Negócios de 15,3%.

Entre 2009 e 2022, notou-se um aumento na concentração do VN do município.

O mesmo não se verificou no município do Fundão que em 2009 tinha uma concentração de VN de 16,4% e em 2022 apresentava uma concentração de 15,4%.

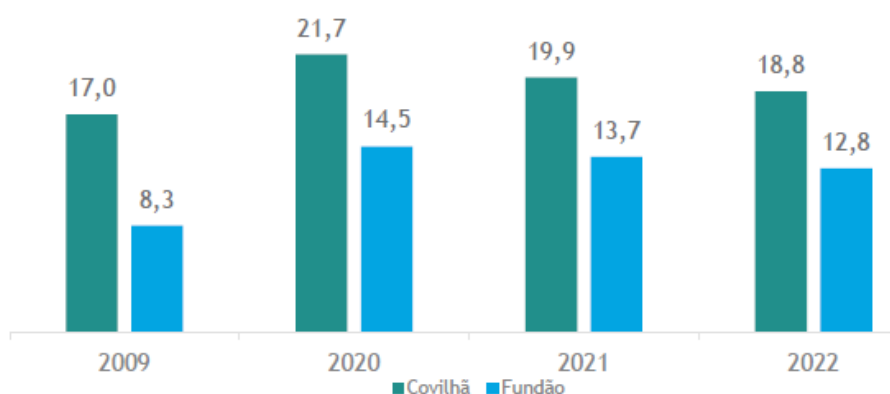


Figura 180 - Indicador de concentração do VAB (%)

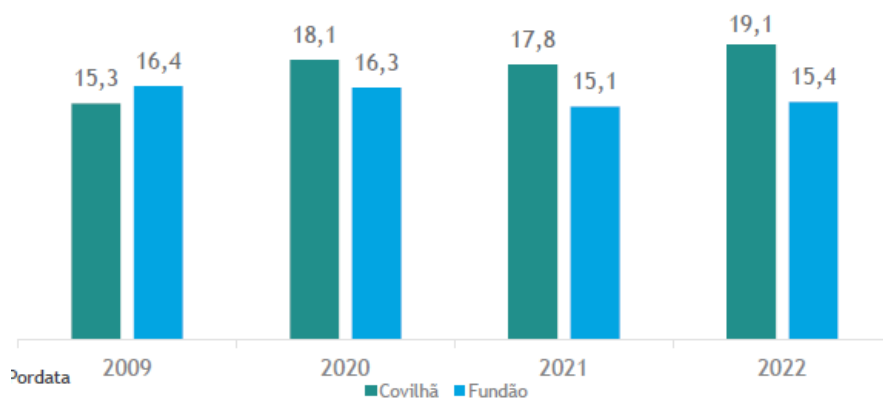


Figura 181 - Indicador de concentração do VN (%)

5.10.1.10 Empresas da região

Freguesia de Paúl

Quadro 135 - Descrição das empresas da Freguesia de Paúl de acordo com o CAE

CAE	Descrição	Número Empresas	Proveitos Operacionais (m€)
A	Agricultura	4	108
C	Indústrias transformadoras	10	3351
F	Construção	2	268
G	Comercio por grosso e a retalho*	12	2444
H	Transportes e armazenamento	1	3
I	Alojamento e restauração	10	518
J	Informação e comunicação	1	45
K	Finanças e seguros	2	39
L	Imobiliárias	1	-7
M	Consultoria e similares	1	13
N	Administrativas e serviços de apoio	3	27
Q	Saúde humana e apoio social	2	596
R	Arte, desporto e espetáculos	3	838

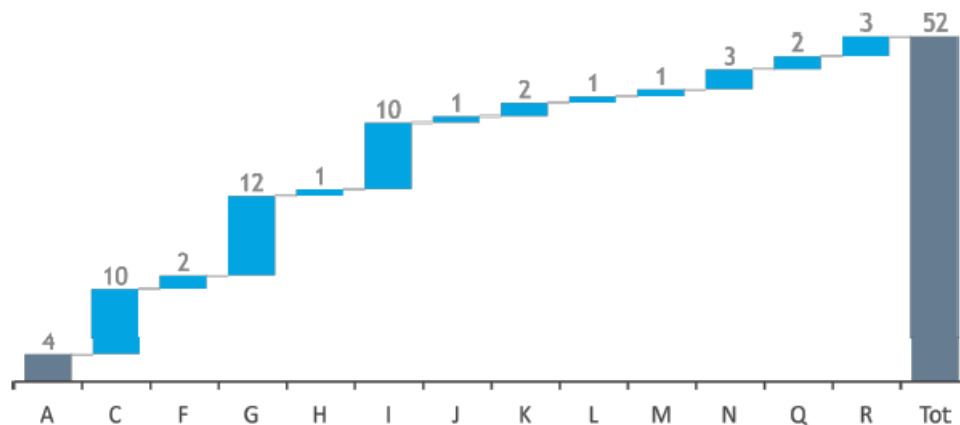


Figura 182 - Número de Empresas na freguesia de Paúl

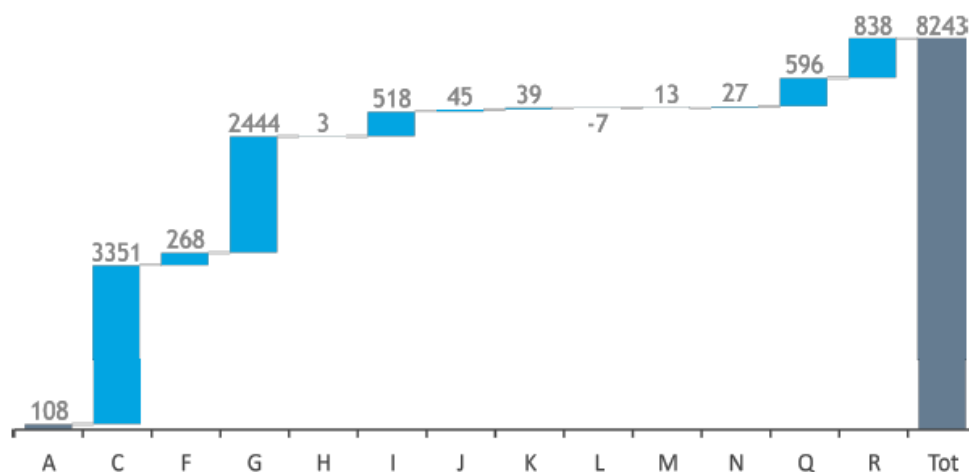


Figura 183 - Proveitos Operacionais das Empresas da freguesia de Paúl (m€)

Freguesia de Casegas e Ourondo

Quadro 136 - Descrição das empresas da Freguesia de Casegas e Ourondo de acordo com o CAE

CAE	Descrição	Número Empresas	Proveitos Operacionais (m€)
A	Agricultura	3	0
C	Indústrias transformadoras	3	124
F	Construção	2	605
G	Comercio por grosso e a retalho*	1	0
H	Transportes e armazenamento	1	63
I	Alojamento e restauração	1	0
J	Informação e comunicação	1	0
M	Consultoria e similares	1	3
Q	Saúde humana e apoio social	2	437
R	Arte, desporto e espetáculos	1	0

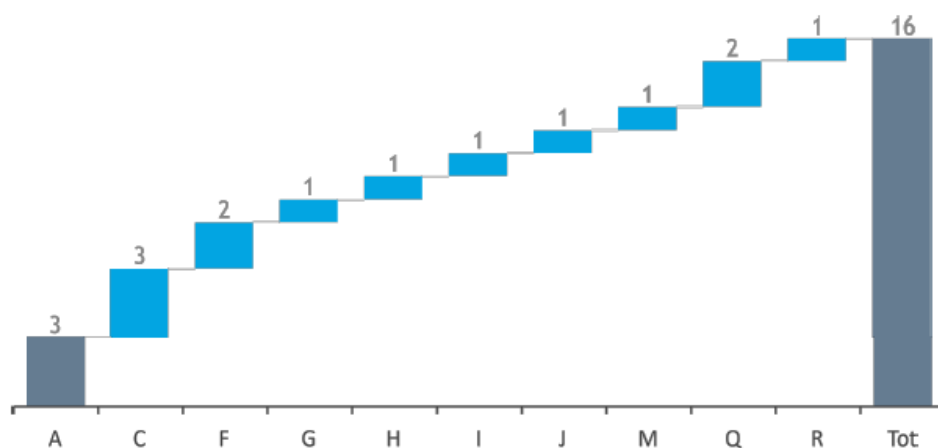


Figura 184 - Número de Empresas na freguesia de Casegas e Ourondo

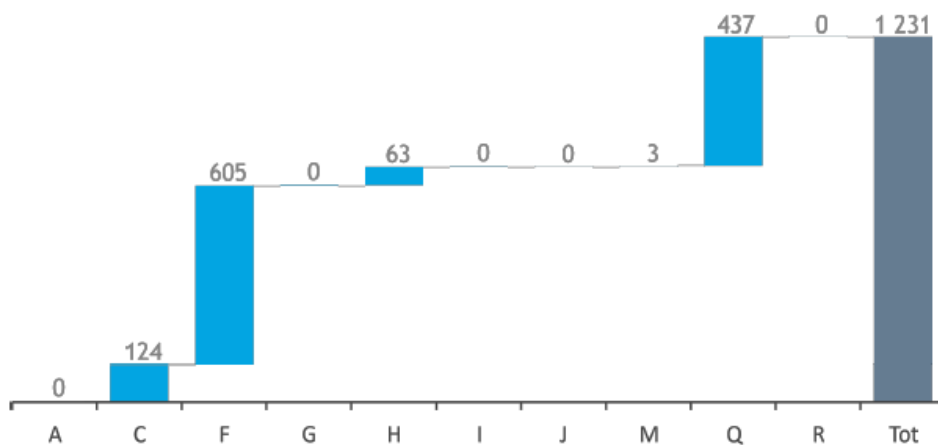


Figura 185 - Proveito Operacionais das Empresas da freguesia de Casegas e Ourondo (m€)

Freguesia de Castelejo

Quadro 137 - Descrição das empresas da Freguesia de Castelejo de acordo com o CAE

CAE	Descrição	Número Empresas	Proveitos Operacionais (m€)
C	Indústrias transformadoras	1	629
F	Construção	1	124
G	Comercio por grosso e a retalho*	5	1803
H	Transportes e armazenamento	1	153
I	Alojamento e restauração	2	129
L	Imobiliárias	2	96
M	Consultoria e similares	1	4

N	Administrativas e serviços de apoio	1	22
---	-------------------------------------	---	----

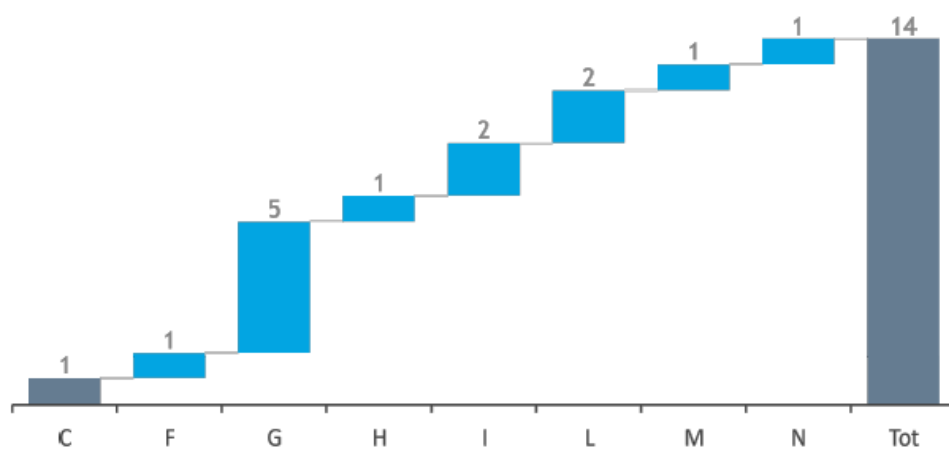


Figura 186 - Número de Empresas na freguesia de Castelejo

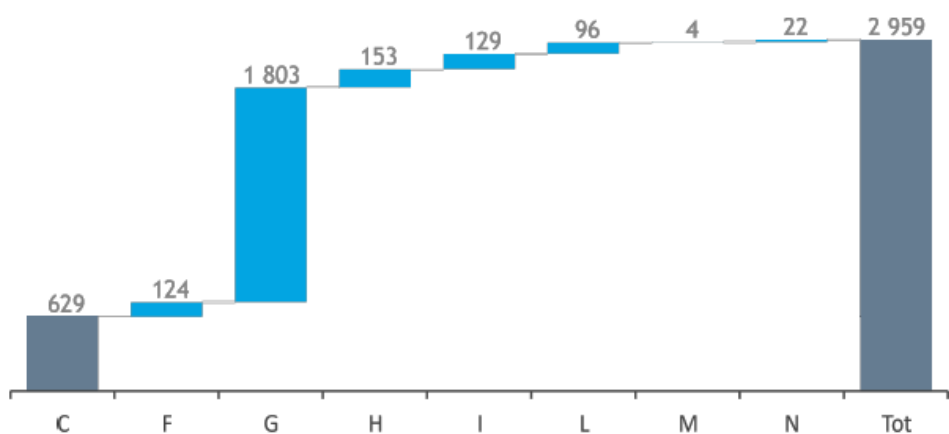


Figura 187 - Proveitos Operacionais das Empresas da freguesia de Castelejo (m€)

Freguesia de Telhado

Quadro 138 - Descrição das empresas da Freguesia de Telhado de acordo com o CAE

CAE	Descrição	Número Empresas	Proveitos Operacionais (m€)
A	Agricultura	2	206
C	Indústrias transformadoras	2	62
F	Construção	2	155
H	Transportes e armazenamento	4	144
Q	Saúde humana e apoio social	1	40

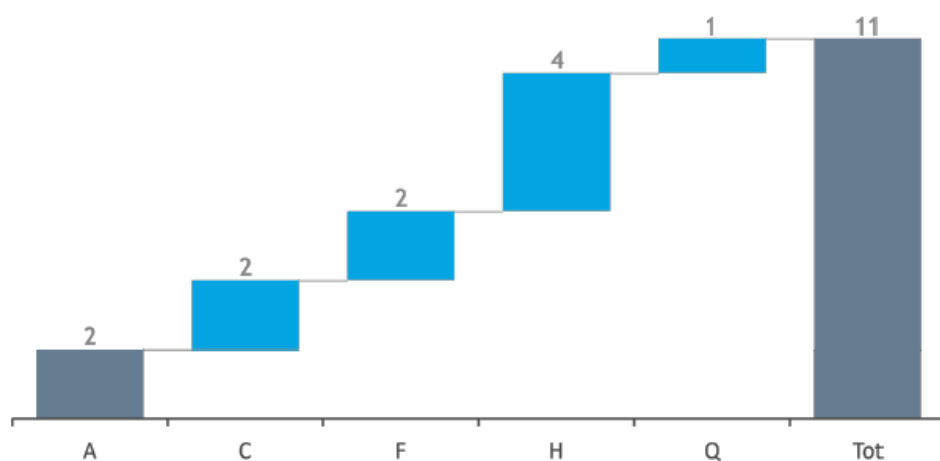


Figura 188 - Número de Empresas na freguesia de Telhado

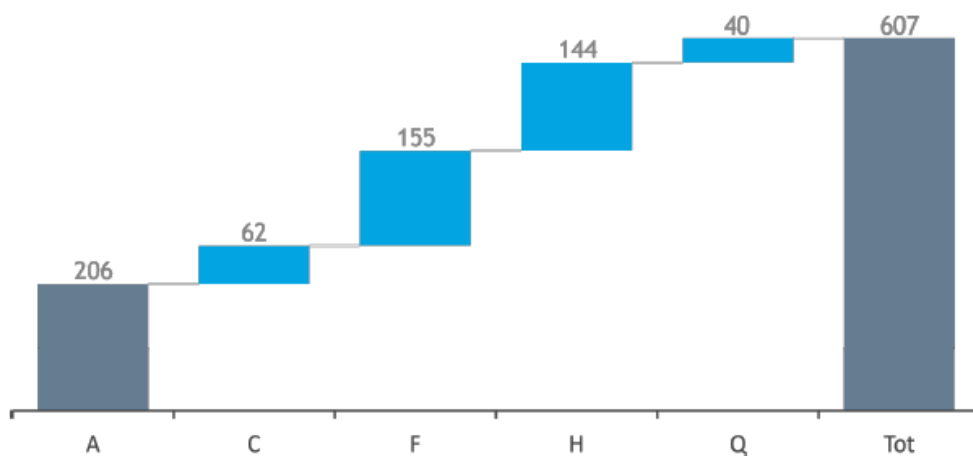


Figura 189 - Proveitos Operacionais das Empresas da freguesia de Telhado (m€)

Freguesia de Lavacolhos

Quadro 139 - Descrição das empresas da Freguesia de Lavacolhos de acordo com o CAE

CAE	Descrição	Número Empresas	Proveitos Operacionais (m€)
A	Agricultura	1	0
C	Indústrias transformadoras	1	0
F	Construção	1	241
G	Comercio por grosso e a retalho*	1	54
H	Transportes e armazenamento	1	228
Q	Saúde humana e apoio social	1	63

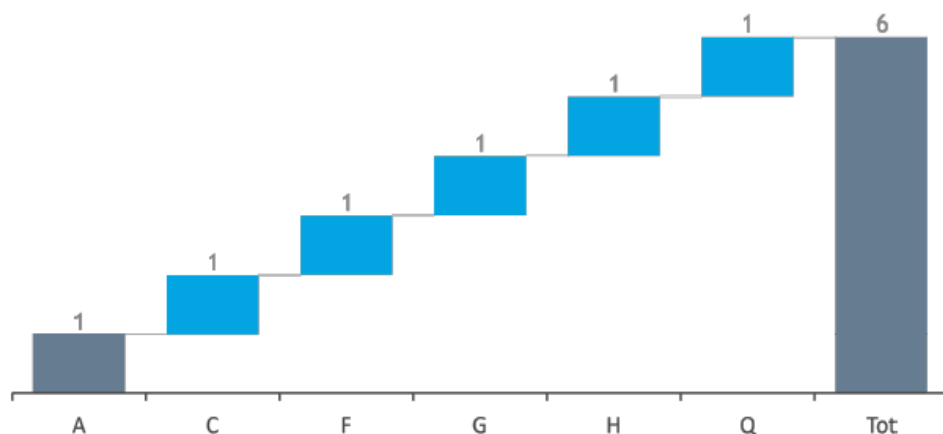


Figura 190 - Número de Empresas na freguesia de Lavacolhos

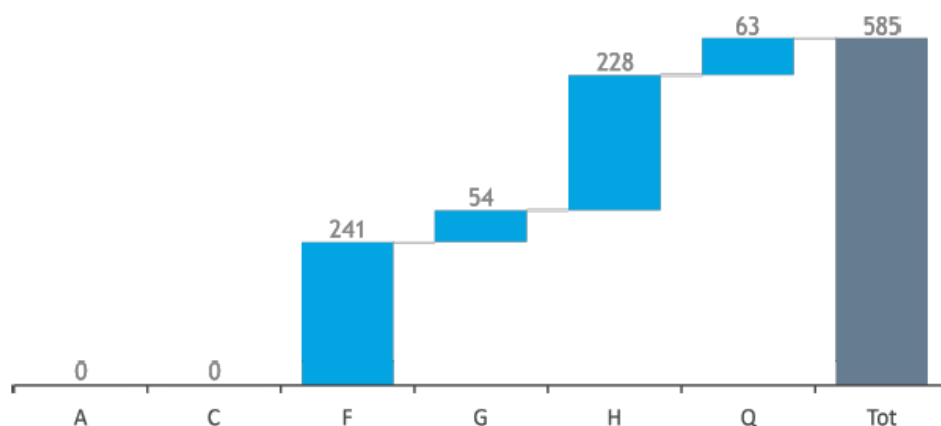


Figura 191 - Proveitos Operacionais das Empresas da freguesia de Lavacolhos (m€)

União de Freguesias de Barco e Coutada

Quadro 140 - Descrição das empresas da União de freguesias de Barco e Coutada de acordo com o CAE

CAE	Descrição	Número Empresas	Proveitos Operacionais (m€)
A	Agricultura	1	22
C	Indústrias transformadoras	3	592
F	Construção	3	191
G	Comercio por grosso e a retalho*	1	177
H	Transportes e armazenamento	1	29
I	Alojamento e restauração	1	247
Q	Saúde humana e apoio social	2	722

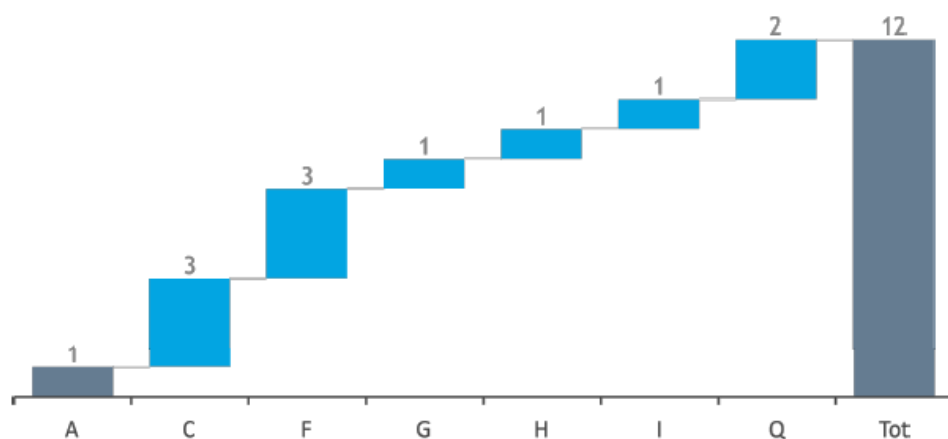


Figura 192 - Número de Empresas na União de freguesias de Barco e Coutada

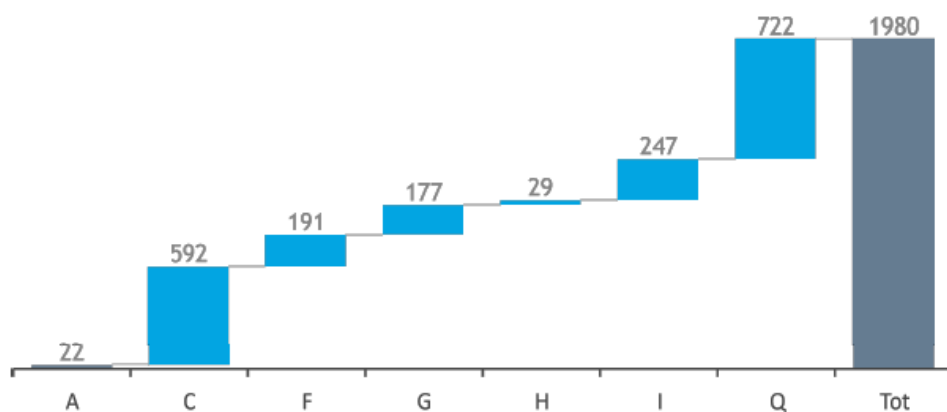


Figura 193 - Proveito Operacionais das Empresas da União de freguesias de Barco e Coutada (m€)

Freguesia de Silvares

Quadro 141 - Descrição das empresas da Freguesia de Silvares de acordo com o CAE

CAE	Descrição	Número Empresas	Proveitos Operacionais (m€)
A	Agricultura	7	763
C	Indústrias transformadoras	11	7663
F	Construção	10	3832
G	Comercio por grosso e a retalho*	11	4799
H	Transportes e armazenamento	4	407
I	Alojamento e restauração	2	215
J	Informação e comunicação	1	29
L	Imobiliárias	4	153
M	Consultoria e similares	4	149

Q	Saúde humana e apoio social	2	965
R	Arte, desporto e espetáculos	1	9
S	Outros serviços	3	221

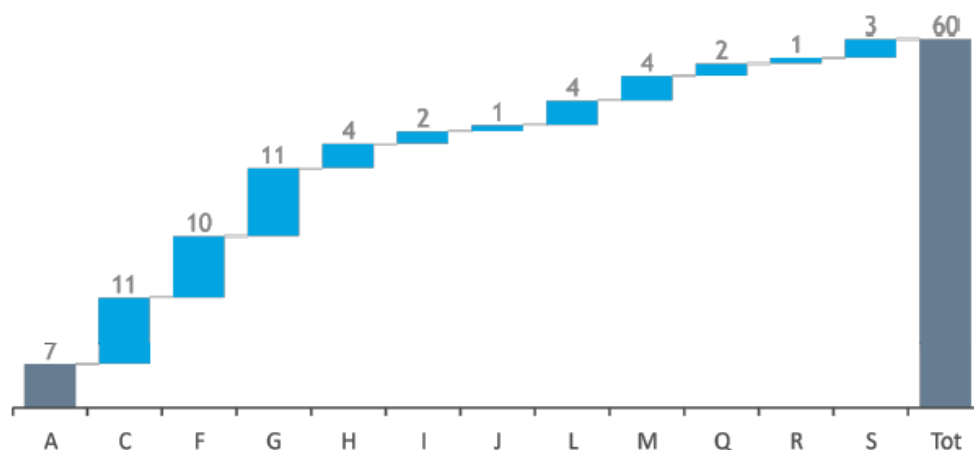


Figura 194 - Número de empresas na freguesia de Silvares

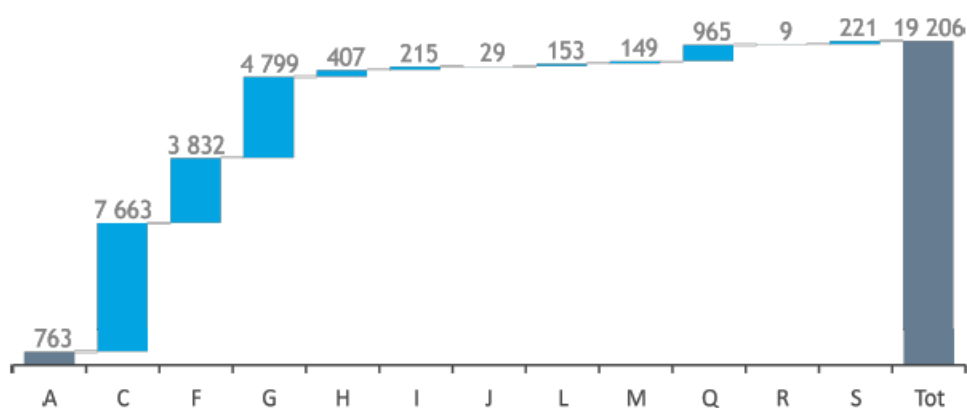


Figura 195 - Projeitos Operacionais das Empresas da freguesia de Silvares (m€)

5.10.1.11 Unidades de restauração e hotelaria

Freguesia	Restauração	Hotelaria
Silvares	Restaurante A Pedra do Lagar Restaurante e Discoteca Mary de Eugénio Tomé Calisto & Filhos, Lda Churrasqueira 37 Mundo's Café-Bare Girassol" de José Martinho e Maria Simão	Café-Restaurante Girassol Casa da Mina Hostel Casa da Tia Alice
Lavacolhos	Café Tita Café Tita 2	Quinta do Ragal A Casa Tita Casa da Fonte
Barco e Coutada	Restaurante O Olival – Snack Bar Quinta das Minas da Receheira	-

5.10.1.12 Coletividades e património

Freguesia	Coletividades	Património
Silvares	- Águias de Silvares - Associação de Defesa dos Jogos Tradicionais; - Bombeiros Voluntários do Fundão - 4ª Secção de Silvares; - Rancho Folclórico de Silvares - Beira Baixa; - Grupo Desportivo e Cultural de Silvares; - Grupo de Jovens "Sol Maior"; - Associação de Desportos Motorizados de Silvares "Os Rodinhas"; - Núcleo do Sporting Clube de Portugal de Silvares; - G.A.T.A.S - Grupo de Amigos de Tiro ao Alvo de Silvares; - Sociedade Filarmónica Silvarense; - Centro de Solidariedade Social de Silvares; - Associação de Caçadores e Pescadores de Silvares; - Pinhal Jovem - Associação Juvenil de Silvares; - Centro Comunitário das Lameiras.	- Capelas do Mártir S. Sebastião, do Espírito Santo, de Santa Eufémia, de Santa; - Luzia, da Senhora de Fátima e de Santo António; - Cruzeiros; - Fontes do Vale e da Preguiça; - Chafariz público; - Pias romanas; - Largos do Senhor dos Passos e de Santo António; - Trecho do rio Zêzere; - Lugar de Cabeço de Pião e lavaria do volfrâmio das minas da Panasqueira; - Parque de Lazer de Santo António.
Lavacolhos	- Casa do Bombo; - Centro de Convívio; - Praia fluvial-área de laser; - Forno comunitário; - Ringue polidesportivo; - Capela mortuária; - Cemitério de Lavacolhos.	- Capelas do Divino Espírito Santo; - Monumento Alminhas; - Cabeço da Argemela com ruínas Romanas e Lusitanas.
Barco e Coutada	- Piscinas da freguesia de Barco; - Campo de futebol de Coutada; - Campo de futebol de Barco; - Polidesportivo de Barco-Pavilhão Jerónimo Barata; - Polidesportivo de Coutada; - Parque de merendas de Barco; - Parque de merendas de Coutada; - Junta de freguesia com sede em Barco e edifício de junta em Coutada; - Cemitério de Barco; - Cemitério de Coutada; - Posto de correios de Barco; - Posto de correios de Coutada.	- Igreja Matriz; - Fonte romana; - Alminhas; - Praia fluvial no rio Zêzere; - Ruínas de um acampamento romano (Minas da Argemela); - Igreja Matriz; - Calvário; - Capela de S. Sebastião; - Fonte velha; - Lagares de azeite.

5.10.1.13 Equipamentos coletivos sensíveis

Freguesia	Educação e Cultura	Saúde	Ação Social
Silvares	Jardim de Infância "A Joanhinha" Equipamentos coletivos Agrupamento de Escolas "Terras do Xisto"	Extensão de saúde de Silvares	Centro Social da Coutada ARPAZ – Lar de S. Simão de Barco

Lavacolhos	Nesta freguesia não existem estabelecimentos de educação e cultura.	Extensão de saúde de Lavacolhos	Centro de dia de Lavacolhos
Barco e Coutada	Jardim de Infância de Coutada Jardim de Infância de Barco EB1 de Barco (desativada) EB1 de Coutada	Extensão de saúde de Barco na Junta de Freguesia Extensão de saúde de Coutada no edifício da Junta de Freguesia	Centro de dia da Coutada ARPAZ – Lar de S. Simão de Barco

5.10.1.14 Principais acessibilidades

Principais acessibilidades nos diferentes modos	Município do Fundão	Município da Covilhã
Principais vias de acesso	O Fundão encontra-se ligado às principais cidades nacionais pelas seguintes vias: • Lisboa- A23/A1(262Km) • Porto-A25(259Km) • Coimbra-A23/IC8 (175Km) • Coimbra-A23/A13(233Km) • Aveiro-A23/A25(218 Km)	A Covilhã encontra-se ligado às principais cidades nacionais pelas seguintes vias: • Lisboa - A23 (273 Km) • Coimbra - via Serra da Estrela (150Km) • Coimbra - via Pedras Lavradas (148 Km) • Porto - A23/A25/A1 Norte (258 Km) • Coimbra – via Castelo Branco A23/IC8/A13 (190 Km) • Aveiro - A23/A25 (150Km)
Autocarro	A Rede de Expressos permite ligar o Fundão a várias cidades nacionais e internacionais.	A Rede de Expressos permite ligar a Covilhã a várias cidades nacionais e internacionais.
Comboio	A linha de comboios da Beira Baixa permite ligar Lisboa a Vilar Formoso/Guarda. O comboio regional, liga Lisboa/ Santa Apolónia à Guarda, passando pela Covilhã e pelo Fundão. O comboio intercidades permite ligar Lisboa/Santa Apolónia a Vilar Formoso, passando também pelas cidades da Covilhã e Fundão.	A linha de comboios da Beira Baixa permite ligar Lisboa a Vilar Formoso/Guarda. O comboio regional, liga Lisboa/ Santa Apolónia à Guarda, passando pela Covilhã e pelo Fundão. O comboio intercidades permite ligar Lisboa/Santa Apolónia a Vilar Formoso, passando também pelas cidades da Covilhã e Fundão.
Transportes urbanos	Os transportes urbanos do Fundão são assegurados pela Transdev e pela Auto Transportes do Fundão.	Os transportes urbanos da Covilhã são assegurados pela Transdev e Auto Transportes do Fundão.

5.11 Qualidade do Ar

5.11.1 Metodologia

A caracterização da qualidade do ar atual na área de estudo foi realizada considerando as seguintes avaliações:

- Análise das medições de poluentes atmosféricos efetuadas nas estações de monitorização da rede nacional¹², representativas do local em estudo, durante os últimos seis anos com dados disponíveis e validados (2017-2022);
- Inventariação das principais fontes emissoras existentes na zona de implementação do projeto, com base na informação disponível no inventário nacional disponibilizado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA)¹³ e;
- Determinação das emissões de poluentes atmosféricos associadas às fontes emissoras presentes na envolvente do projeto em avaliação.

Procedeu-se, ainda, à identificação dos recetores sensíveis existentes na envolvente da área de implementação do projeto em avaliação.

5.11.2 Legislação Aplicável

Em Portugal, a avaliação da qualidade do ar está abrangida por instrumentos legislativos específicos, o Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, republicado no Decreto-Lei nº 47/2017, de 10 de maio, podendo ainda ser complementada por valores guia (*guideline values*) da Organização Mundial de Saúde (OMS).

O Decreto-Lei mencionado anteriormente estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente. Nesse sentido, o documento tem os seguintes objetivos:

- Fixar os valores limite 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;
- Definir os limiares de informação e alerta para o ozono;
- Estabelecer 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 nº 2008/50/CE, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa, e a Diretiva nº 2004/107/CE, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente.

No Quadro 142 são apresentados os valores limite no ar ambiente para os poluentes NO₂, CO, PM10, PM2,5 e SO₂.

Quadro 142 - Resumo dos valores limite considerados para os poluentes NO₂, CO, PM10, PM2,5 e SO₂ (Fonte: UVW, 2023, a partir do Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação)

Referência	Parâmetro	Designação	Período	Valor limite
Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação	NO ₂	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	200 µg·m ⁻³ (1)

¹² QUALAR (2023). Qualidade ao Ar. Disponível em: <https://qualar.apambiente.pt/> [consultado em fevereiro de 2023].

¹³ Distribuição espacial de emissões nacionais (2015, 2017 e 2019) – Emissões totais por concelho em 2019. Elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente.

Referência	Parâmetro	Designação	Período	Valor limite
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
	CO	Valor máximo diário da média das 8h para proteção da saúde humana	Octohorário	10 $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$
	PM10	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ⁽²⁾
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
	PM2,5	Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	25 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
	SO ₂	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	350 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ⁽³⁾
		Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	125 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ A não exceder mais de 18 horas por ano civil;

⁽²⁾ A não exceder mais de 35 dias no ano civil;

⁽³⁾ A não exceder mais de 24 horas por ano civil;

⁽⁴⁾ A não exceder mais de 3 dias no ano civil.

5.11.3 Caracterização da Qualidade do Ar Local – Medições Estações Qualidade do Ar

A caracterização da qualidade do ar local foi realizada com base nas medições de poluentes atmosféricos efetuadas em duas estações da rede nacional de medição da qualidade do ar (EMQAR) existentes na envolvente da área em estudo.

As estações da rede nacional de monitorização da qualidade do ar mais próximas e representativas da área em estudo correspondem a Fornelo do Monte (rural de fundo) e Fundão (rural de fundo), tal como se visualiza na Figura 196 - Enquadramento espacial das EMQAR representativas da zona de implementação do projeto em avaliação (Fonte: UVW, 2023). Figura 196. A estação Fornelo do Monte e Fundão ficam a cerca de 67,5 km e 27,5 km do local em estudo, respetivamente.

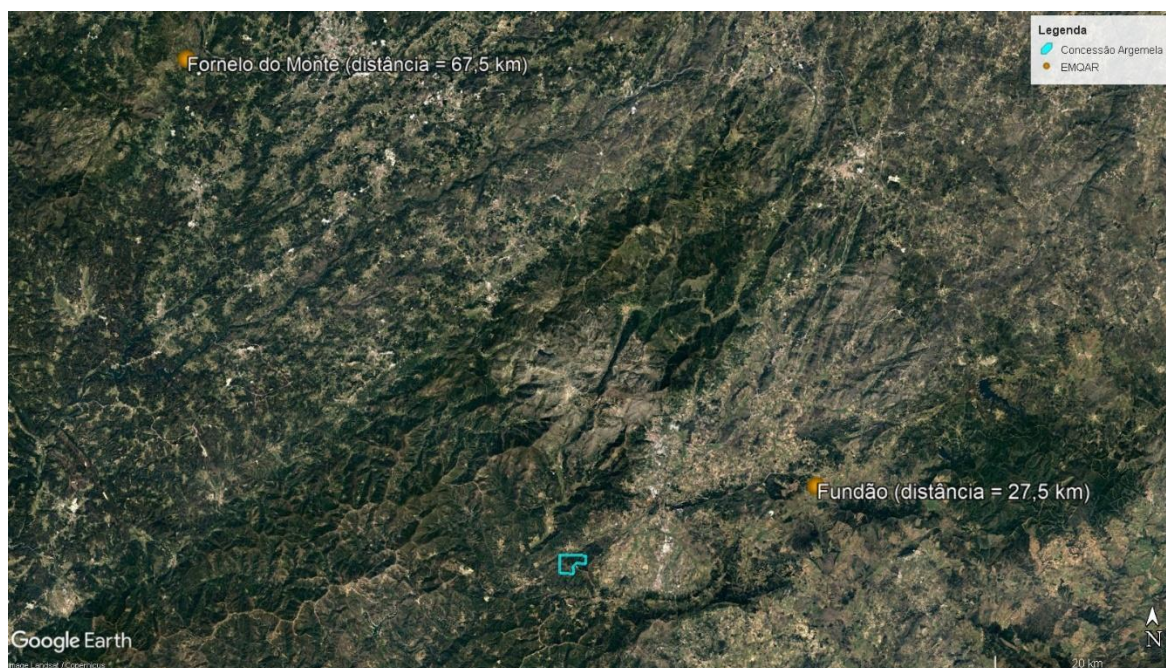


Figura 196 - Enquadramento espacial das EMQAR representativas da zona de implementação do projeto em avaliação (Fonte: UVW, 2023).

Foram analisados os valores de concentração medidos nas EMQAR identificadas nos últimos seis anos com dados disponíveis (2017-2022)¹⁴.

A análise das medições da qualidade do ar centrou-se numa comparação entre os valores medidos nas EMQAR e os valores limite definidos na legislação nacional sobre qualidade do ar (Quadro 142 - Resumo dos valores limite considerados para os poluentes NO₂, CO, PM₁₀, PM_{2,5} e SO₂ (Fonte: UVW, 2023, a partir do Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação)).

Desde o Quadro 143 ao Quadro 146 apresentam-se os valores de concentração medidos para os poluentes NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} (apenas para a estação de Fundão) e SO₂, entre 2017 e 2022, nas EMQAR existentes na área envolvente. Para o CO, não foi possível apresentar dados uma vez que este poluente não foi medido nas EMQAR.

Quadro 143 - Concentrações medidas de NO₂ nas estações de Fornelo do Monte e Fundão (Fonte: UVW, 2023 a partir dos dados da QualAR)

Poluente	Estação Qualidade do Ar	Ano	19º Máximo Horário (µg·m ⁻³)	Horas em Excedência ao Valor Limite Horário	Valor Médio Anual (µg·m ⁻³)
NO ₂	Fornelo do Monte	2017	14	0	2
		2018	11	0	2
		2019	9	0	1
		2020	10	0	4
		2021	11	0	4

¹⁴ <https://qualar.apambiente.pt/>.

Poluente	Estação Qualidade do Ar	Ano	19º Máximo Horário ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	Horas em Excedência ao Valor Limite Horário	Valor Médio Anual ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)
	Fundão	2022	7	0	1
		2017	23	0	7
		2018	11	0	5
		2019	0	0	0
		2020	22	0	3
		2021	18	0	3
		2022	26	0	3

Valores a vermelho – sem eficiência mínima.

Quadro 144 - Concentrações medidas de PM10 nas estações de Forno do Monte e Fundão (Fonte: UVW, 2023 a partir dos dados da QualAR)

Poluente	Estação Qualidade do Ar	Ano	36º Máximo Diário ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	Dias em Excedência ao Valor Limite Diário	Valor Médio Anual ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)
PM10	Forno do Monte	2017	16	2	11
		2018	19	0	11
		2019	12	2	6
		2020	13	1	6
		2021	14	3	7
		2022	19	8	11
	Fundão	2017	31	11	16
		2018	20	5	13
		2019	18	0	12
		2020	27	4	15
		2021	27	6	15
		2022	27	9	16

Valores a vermelho – sem eficiência mínima.

Quadro 145 - Concentrações medidas de PM2,5 nas estações de Forno do Monte e Fundão (Fonte: UVW, 2023 a partir dos dados da QualAR)

Poluente	Estação Qualidade do Ar	Ano	Valor Médio Anual ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)
PM2,5	Fundão	2017	5
		2018	5
		2019	4
		2020	4
		2021	9
		2022	6

Valores a vermelho – sem eficiência mínima

Quadro 146 - Concentrações medidas de SO2 nas estações de Forno do Monte e Fundão (Fonte: UVW, 2023 a partir dos dados da QualAR)

Poluente	Estação Qualidade do Ar	Ano	25º Máximo Horário ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	Horas em Excedência ao Valor Limite Horário	4º Máximo Diário ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	Dias em Excedência ao Valor Limite Diário
SO ₂	Forno do Monte ⁽²⁾	2013	17	0	7	0
	Fundão	2017	6	0	2	0
		2018	3	0	1	0
		2019	4	0	0	0
		2020	(1)	(1)	(1)	(1)
		2021	(1)	(1)	(1)	(1)
		2022	(1)	(1)	(1)	(1)

⁽¹⁾ Sem dados disponíveis.

⁽²⁾ Para a estação de Forno do Monte apenas existem dados medidos de SO₂ até ao ano de 2013.

Valores a vermelho – sem eficiência mínima.

De acordo com os valores registados nas estações consideradas na presente avaliação, Forno do Monte e Fundão, no período em análise, e tendo em consideração a eficiência mínima de aquisição dos dados, verificou-se, de uma forma geral, um elevado número de dados, para as diferentes estações e anos, que não apresentam eficiência mínima legislada (destacados a vermelho). Para o poluente CO, não foi possível analisar nenhuns dados, uma vez que não existem dados disponíveis nas duas estações em questão. Para as PM2,5, também apenas foi possível efetuar a análise ao nível da estação do Fundão, dado que este poluente não é medido na estação de Forno do Monte. Além disso, para o SO₂, na estação de medição Forno do Monte apenas são fornecidos dados até ao ano de 2013. Em termos globais, e face às condicionantes, verifica-se o cumprimento dos valores limite estabelecidos em ar ambiente para proteção da saúde humana entre 2017 e 2022, o que indica uma boa qualidade do ar local.



5.11.4 Caracterização da Qualidade do Ar Local – Inventário de Emissões

Com o objetivo de caraterizar, as principais fontes emissoras existentes na área envolvente do projeto, recorreu-se aos dados do inventário de emissões de Portugal¹⁵, referente ao ano 2019, para os concelhos da Covilhã e do Fundão, elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA). A Figura 197 apresenta as emissões dos poluentes NO₂, CO, PM10, PM2,5 e SO₂, para os concelhos da Covilhã e do Fundão, locais de implementação do projeto, para os setores de atividade considerados no inventário analisado.

¹⁵ Distribuição espacial de emissões nacionais (2015, 2017 e 2019) – Emissões totais por concelho em 2019. Elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente.

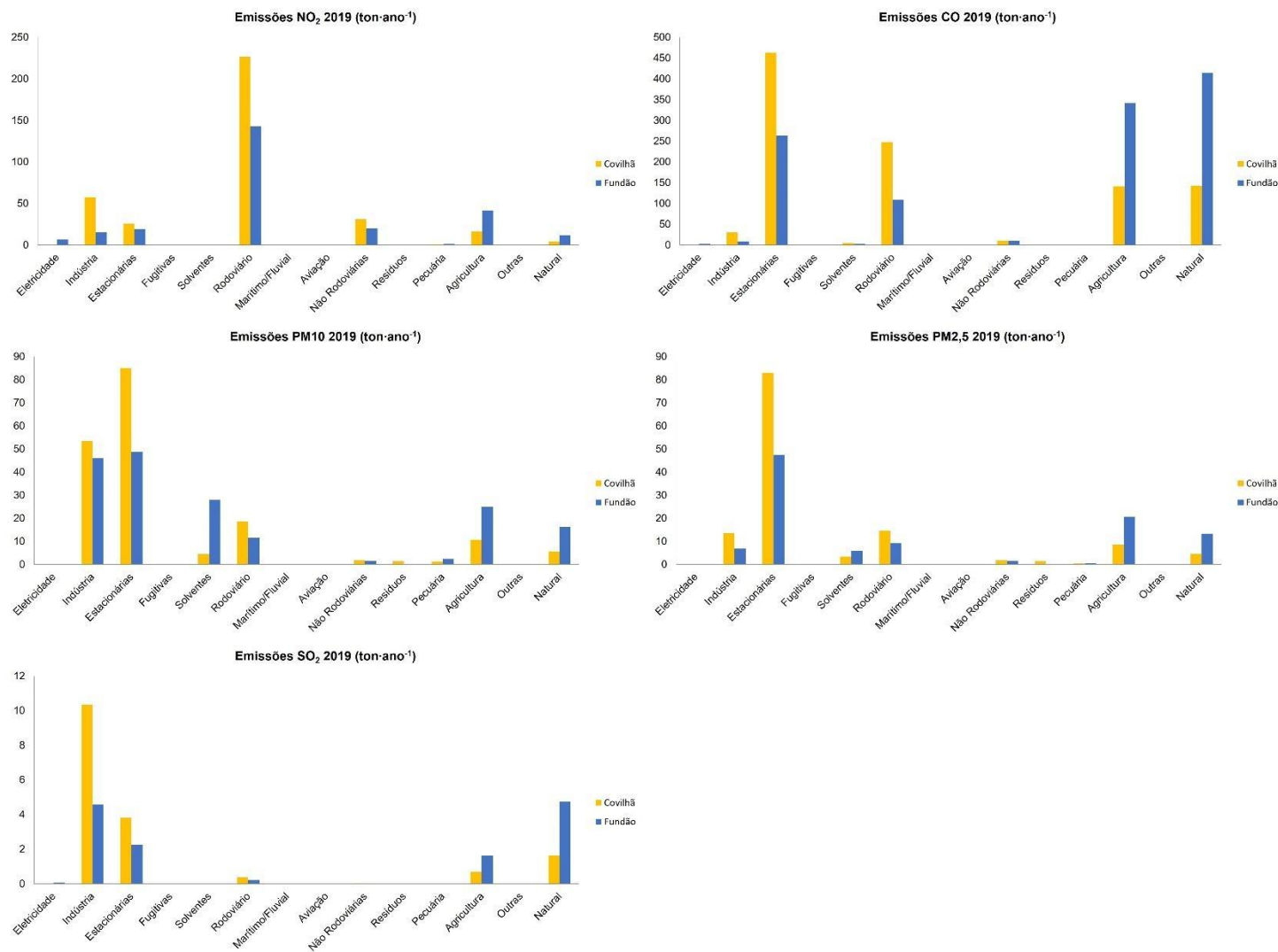


Figura 197 - Emissões NO₂, CO, PM₁₀, PM_{2,5} e SO₂, para o ano de 2019, para os concelhos da Covilhã e do Fundão (Fonte: UVW, 2023 a partir dos dados do inventário da APA).



Verifica-se, da análise do inventário de emissões de 2019, para os concelhos da Covilhã e do Fundão, que os setores que mais contribuem para as emissões atmosféricas correspondem a:

- NO₂: tráfego rodoviário;
- CO: fontes estacionárias, tráfego rodoviário, agricultura e as fontes naturais;
- PM10: setor industrial e fontes estacionárias;
- PM2,5: fontes estacionárias;
- SO₂: setor industrial, fontes estacionárias e as fontes naturais.

Comparando os dois concelhos, verifica-se, na generalidade, que a Covilhã apresenta uma maior contribuição para as emissões atmosféricas do que o Fundão.

Focando a análise nas proximidades do projeto, foi ainda possível determinar as emissões associadas ao tráfego rodoviário, um dos setores com relevo na qualidade do ar local, de acordo com o inventário da APA e face à tipologia de projeto em avaliação. O tráfego rodoviário corresponde a uma fonte emissora com potencial de afetação com o projeto, uma vez que o mesmo tenderá a promover alterações ao nível do volume de tráfego a circular no futuro, após a implementação do projeto.

Foram assim consideradas as emissões das principais vias de tráfego inseridas no local em estudo, designadamente, os troços da A23 e das vias abrangidas pelo estudo de tráfego realizado no âmbito do projeto, nomeadamente, Rua Luís António Magalhães, Rua dos Três Lagares, EN18, EN238, EM515 e Telhado.

Os volumes de tráfego da A23 foram retirados do relatório de tráfego do 1º trimestre de 2023¹⁶ e encontram-se sintetizados no Quadro 27 do Anexo XXIII - Emissões Poluentes Atmosféricos.

As vias 1, 2 e 3 correspondem, respetivamente, aos troços Castelo Novo – Fundão, Fundão – Alcaria e Alcaria – Covilhã Sul.

Relativamente às vias abrangidas pelo estudo de tráfego realizado no âmbito do projeto, nomeadamente, Rua Luís António Magalhães, Rua dos Três Lagares, EN18, EN238, EM515 e Telhado, que correspondem às vias 4 a 10, respetivamente, foram considerados os volumes de tráfego atual, disponibilizados pela equipa responsável pelo estudo de tráfego, que se encontram sintetizados no Quadro 28 do ANEXO XXIII – Emissões Poluentes Atmosféricos.

Os fatores de emissão para o tráfego rodoviário foram determinados usando o programa EFcalculatoR¹⁷, desenvolvido por Alexandre Caseiro¹⁸ em colaboração com a UVW, que permite a adaptação dos fatores de emissão, apresentados pelo EMEP/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*)¹⁹, ao parque automóvel português. Este trabalho teve em conta dados estatísticos provenientes da ACAP²⁰ e da ASF²¹.

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

¹⁶ Instituto da mobilidade e dos transportes (2023). Relatório de tráfego na rede nacional de autoestradas – 1º trimestre de 2023.

¹⁷ Programa disponível em: <https://github.com/AlexCaseiro1979/EFcalculatoR>.

¹⁸ CV disponível em: https://github.com/AlexCaseiro1979/CV_AlexCaseiro/blob/master/CVAlexCaseiro_EN.pdf.

¹⁹ EMEP/CORINAIR, 2016 – *Update* Jul. 2018. Group1A3b (i-iv). *Road Transport*, Agência Europeia do Ambiente. Disponível em <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-i/view>.

²⁰ ACAP. Estatísticas do setor automóvel.

²¹ ASF. Parque Automóvel Seguro, Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (antigo ISP - Instituto de Seguros de Portugal).

Automóvel Seguro pelas classes Euro existentes atualmente (Euro 2 a Euro 6). Os dados da ACAP permitem distribuir os veículos ligeiros e pesados do parque automóvel português por cilindrada e tara, respetivamente.

Relativamente aos dados de emissão das vias da A23, a divisão entre ligeiros e pesados foi efetuada assumindo a distribuição ligeiros/pesados disponíveis na ASF²², sendo que:

- Percentagem de ligeiros = 97,8%;
- Percentagem de pesados = 2,2 %.

Os fatores de emissão dependem, por sua vez, da inclinação da via e da velocidade de circulação²³.

O Quadro 29 do ANEXO XXIII – Emissões Poluentes Atmosféricos, apresenta, para as vias de tráfego consideradas no domínio em estudo, os valores de emissão dos poluentes NO₂, CO, PM10 e PM2,5, para o tráfego rodoviário (inclui ligeiros e pesados), para a situação atual.

5.11.5 Identificação dos principais recetores sensíveis existentes na envolvente do projeto

A APA define recetor sensível como todo o espaço onde habitualmente vivem ou permanecem pessoas, como habitações, escolas, hospitais ou similares e espaços de recreio ou de lazer²⁴.

De acordo com a área de estudo, são identificados como recetores sensíveis os moradores, os trabalhadores, transeuntes e utilizadores dos espaços públicos em geral, de onde se destacam as localizações apresentadas na Figura 197. No Quadro 147 apresentam-se as características de cada um dos recetores identificados (localidades).

Quadro 147 - Recetores sensíveis identificados na zona envolvente (Fonte: UVW, 2023)

Recetor sensível ⁽¹⁾	Coordenadas (x/y) (UTM WGS84 – Fuso 29)	Altura recetor (m)	Distância à Mina da Argemela (km)	Orientação face à Mina da Argemela
1 – Alcária	626076,59/4451019,37		8,2	Nordeste
2 – Alcongosta	629170,81/4441940,99		11,2	Sudeste
3 – Aldeia Nova do Cabo	625531,67/4443582,16		7,3	Este
4 – Barco	618475,24/4447973,37	1,8	1,1	Norte
5 – Castelejo	621262,08/4442466,46		3,3	Nordeste
6 – Castro da Argemela	618943,46/4445915,89		0,2	Este
7 – Coutada	620070,95/4449852,03		3,2	Norte
8 – Fundão	627775,69/4444177,46		9,6	Este

²² ASF. Parque Automóvel Seguro, Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (antigo ISP – Instituto de Seguros de Portugal).

²³ EMEP/CORINAIR, 2016 – *Update* Jul. 2018. Group1A3b (i-iv). *Road Transport*, Agência Europeia do Ambiente. Disponível em <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-i/view>.

²⁴ <https://www.apambiente.pt/>

Recetor sensível ⁽¹⁾	Coordenadas (x/y) (UTM WGS84 – Fuso 29)	Altura recetor (m)	Distância à Mina da Argemela (km)	Orientação face à Mina da Argemela
9 – Lavacolhos	617702,56/4443320,90		0,3	Sul
10 – Minas Recheira	617150,58/4447140,00		0,6	Noroeste
11 – Paúl	616032,02/4451039,17		4,9	Noroeste
12 – Praia fluvial de Lavacolhos	618088,68/4443749,20		0,1	Sul
13 – Silvares	613911,42/4444179,03		2,1	Oeste
14 – Souto da casa	623970,73/4442127,10		6,0	Sudeste
15 – Telhado	622643,25/4446775,01		3,7	Este
16 – Vales do Rio	622556,60/4450464,99		5,1	Nordeste
17 – Valverde	630028,43/4445746,31		12,0	Este
18 – Várzea	630373,30/4446691,93		12,6	Este

⁽¹⁾ Recetores com potencial afetação da saúde humana, existentes na envolvente próxima da área de intervenção.

O enquadramento dos recetores sensíveis identificados na área em estudo é também apresentado na Figura 198.

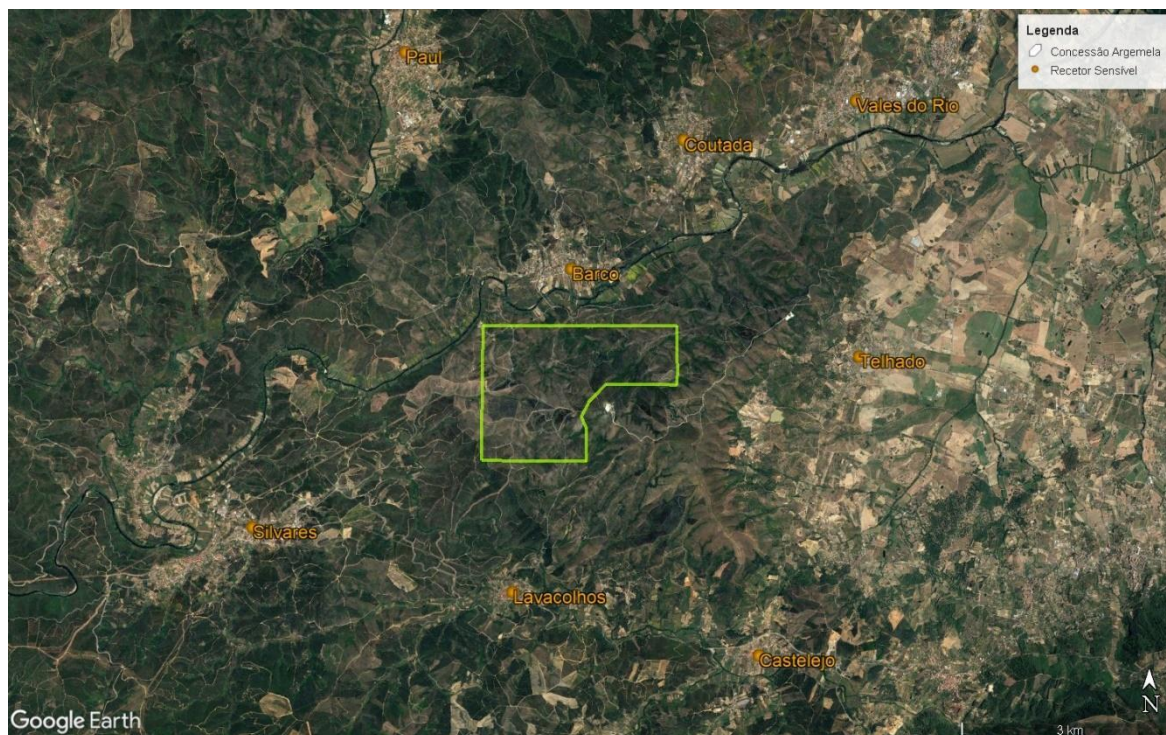


Figura 198 - Enquadramento espacial dos recetores sensíveis identificados na área em estudo (Fonte: UVW, 2023)

A potencial afetação de recetores sensíveis verifica-se durante a fase de construção e durante a fase de exploração da mina. De salientar também que a zona em avaliação, onde se localizam os recetores identificados, tem cotas entre os 396 metros e os 494 metros.

5.12 Ambiente Sonoro

5.12.1 Enquadramento Regulamentar

A problemática do ruído ambiental está regulamentada em Portugal essencialmente através do Regulamento Geral do Ruído (RGR, Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro), que estabelece limites de acordo com dois critérios principais:

- o **critério de exposição máxima**, que define limites para o ruído ambiente total que pode existir junto a recetores sensíveis, em termos dos indicadores L_{den} (nível diurno-entardecer-noturno) e L_n (indicador noturno);
- e o **critério de incomodidade**, que define limites para a diferença entre os níveis de avaliação (nível sonoro contínuo equivalente afetado das correções tonal e impulsiva) do ruído ambiente e o nível sonoro contínuo equivalente do ruído residual.

Em relação ao primeiro critério, os valores limite são resumidos no quadro seguinte, em função da classificação acústica de cada local.

Quadro 148 - Valores limite do Critério de Exposição Máxima em função da classificação acústica

Zona	L_{den} (24 horas)	L_n (23:00h às 07:00h)
Mista	65 dB(A)	55 dB(A)
Sensível	55 dB(A)	45 dB(A)
Por classificar	63 dB(A)	53 dB(A)
Sensível com GIT em exploração	65 dB(A)	55 dB(A)
Sensível com GIT aérea projetada	65 dB(A)	55 dB(A)
Sensível com GIT não área projetada	60 dB(A)	50 dB(A)

Dos municípios abrangidos pela área de estudo, Fundão e Covilhã, apenas o primeiro já procedeu à classificação acústica do seu território no respetivo Plano Diretor Municipal em vigor (de janeiro de 2024).

Deste modo, os limites atualmente aplicáveis para o município da Covilhã, como é o caso do aglomerado urbano mais próximo da Argemela (Barco), são os seguintes:

- $L_{den} \leq 63$ dB(A)
- $L_n \leq 53$ dB(A).

No que respeita ao segundo critério, o RGR estabelece limites relativamente ao acréscimo que uma determinada atividade ruidosa por provocar em relação ao ruído residual, ou seja, o ruído existente na ausência da atividade em análise.

Relativamente ao Município do Fundão, o respetivo Regulamento do PDM especifica o seguinte, no seu Artigo 114º, do Capítulo IX – “Zonamento Acústico”:

2. Para efeitos do regime jurídico relativo ao ruído, o Plano identifica como:

a) *Zonas Mistas: os Aglomerados Rurais, as Áreas de Edificação Dispersa, os Espaços destinados a Equipamentos, os Espaços de Ocupação Turística e as áreas integradas em Perímetro Urbano, com exceção dos espaços de atividades económicas, não devendo estes ficar expostos a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (Lden), e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador de ruído noturno (Ln);*

b) *Zonas Sensíveis: os Espaços de Uso Especial que integram equipamentos de ensino, saúde e assistência a crianças e idosos, não devendo estes ficar expostos a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (Lden), e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador de ruído noturno (Ln);*

...

5. No território municipal não integrado em perímetro urbano, em áreas de edificação dispersa, aglomerados rurais, nos espaços de ocupação turística e nos espaços destinados a equipamentos e a infraestruturas e outras estruturas em Solo Rústico, todos os recetores sensíveis, existentes ou a licenciar, sem representação gráfica, são equiparados à classificação de zona mista, para efeito da aplicação do regime jurídico relativo ao ruído.

Em seguida apresentam-se extratos da Planta de Ordenamento – Outras Componentes, que integra o PDM do Fundão, relativas aos dois aglomerados mais próximos da Argemela: Silvares e Lavacolhos.

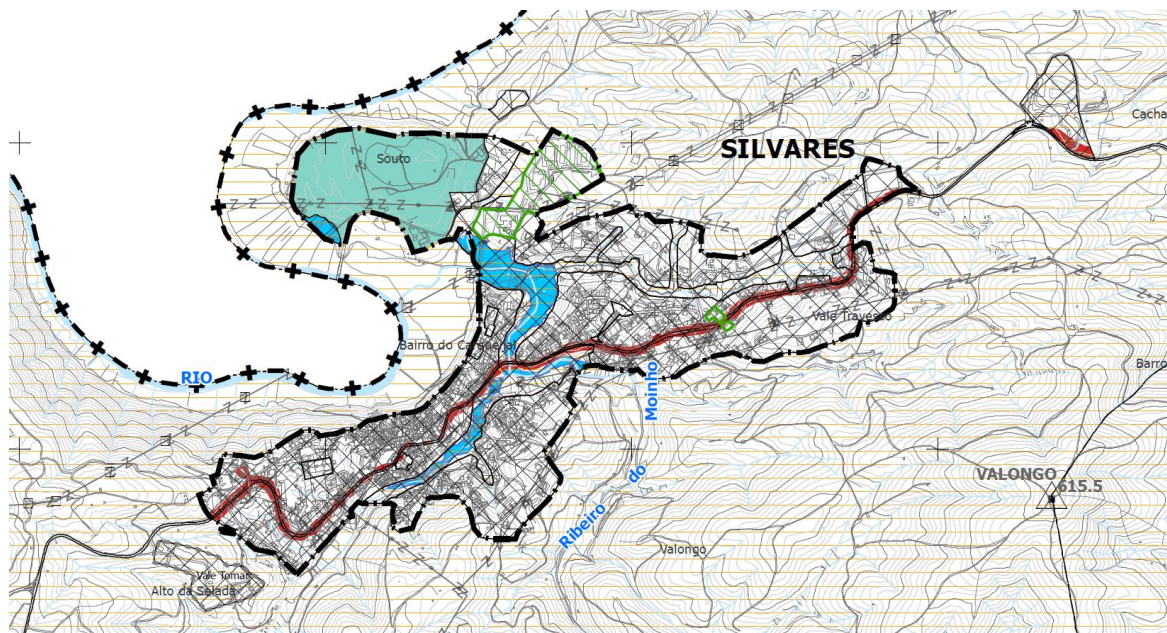


Figura 199 – Classificação acústica do aglomerado de Silvares

Observa-se que toda a povoação é classificada como Zona Mista, à exceção de uma zona que integra equipamentos escolares, piscina e centro comunitário.

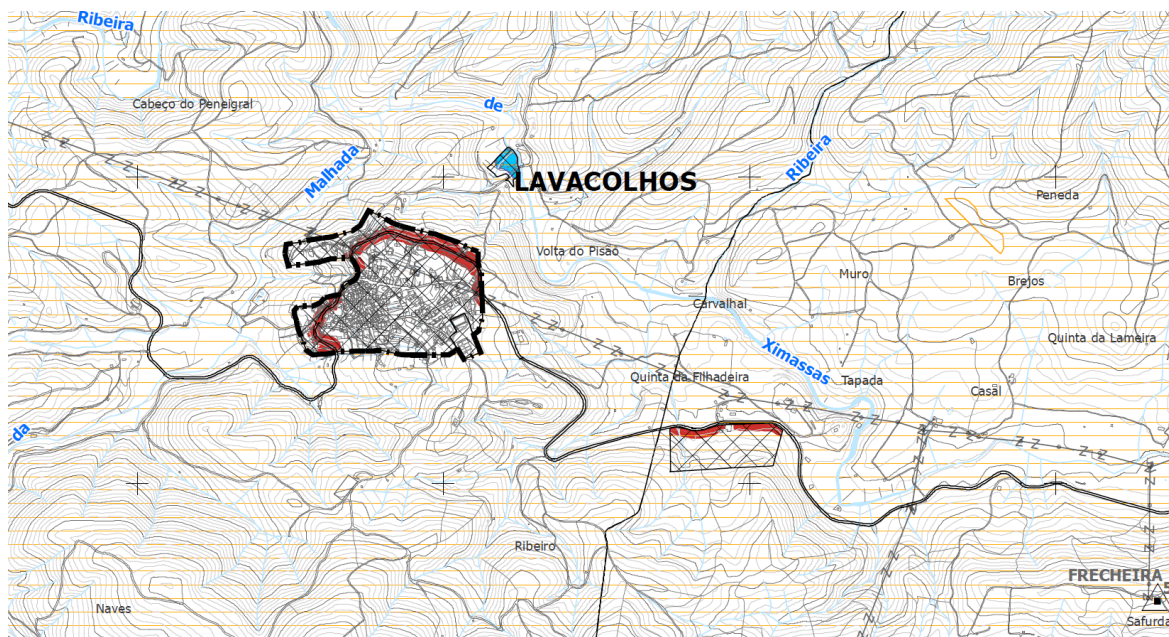


Figura 200 – Classificação acústica do aglomerado de Lavacolhos

Observa-se que toda a povoação é classificada como Zona Mista, à exceção da zona da Praia Fluvial de Lavacolhos.

No que respeita ao segundo critério, Critério de Incomodidade, o RGR estabelece limites relativamente ao acréscimo que uma determinada atividade ruidosa por provocar em relação ao ruído residual, ou seja, o ruído existente na ausência da atividade em análise.

Quadro 149 - Critério de incomodidade

Período	$L_{Aeq,ra} - L_{Aeq,rr} + K_1 + K_2$
Diurno (07:00 – 20:00h)	$\leq 5 \text{ dB(A)} + D$
Entardecer (20:00 – 23:00h)	$\leq 4 \text{ dB(A)} + D$
Noturno (23:00 – 07:00h)	$\leq 3 \text{ dB(A)} + D$

Notas:

- Estes limites de acréscimos não se aplicam, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador LAeq do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador LAeq do ruído ambiente no interior dos locais de receção igual ou inferior a 27 dB(A).
- LAeq,ra é o Nível Sonoro Contínuo Equivalente do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da atividade ou atividades em avaliação;
- LAeq,rr é o Nível Sonoro Contínuo Equivalente do ruído determinado na ausência do ruído particular da atividade ou atividades em avaliação;
- K1 é a correção tonal;
- K2 é a correção impulsiva e
- D é a correção relativa à duração da atividade, de acordo com o seguinte quadro:

Quadro 150 - Valores do parâmetro D

Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência.	D
$q \leq 12,5\%$	4 dB(A)
$12,5\% < q \leq 25\%$	3 dB(A)
$25\% < q \leq 50\%$	2 dB(A)
$50\% < q \leq 75\%$	1 dB(A)
$q > 75\%$	0 dB(A)

No que respeita a vibrações ambientais, dadas as distâncias envolvidas a recetores sensíveis, as vibrações provocadas pelas atividades associadas ao projeto consistirão sobretudo nas provocadas por explosões a utilizar nos desmontes, ou seja, vibrações de tipo impulsivo.

Não existindo legislação específica, serão seguidos os seguintes referenciais:

- **Danos em edifícios:** NP 2074:2015: “Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas”, aplicável a todas as estruturas, nomeadamente edifícios para habitação, indústria e serviços, bem como a escolas, hospitais e similares, igrejas ou monumentos que exijam cuidados especiais e a outras infraestruturas, quando sujeitas a vibrações originadas por solicitações impulsivas. Se necessário, poderá ainda utilizar-se a norma DIN 4150-3:1999 Vibração estrutural - Efeitos de vibrações em estruturas, esta última para o caso de vibrações continuadas;
- **Incomodidade por vibrações:** BS 6472-2:2008: Guia para a avaliação da exposição humana a vibrações em edifícios. Parte 2: Vibrações originadas por explosões. Alternativamente também se poderá utilizar a norma ISO 2631, de 2003, destinada à “Avaliação da Exposição Humana às Vibrações de Corpo Inteiro”.
- **Critérios para Onda Sonora:** serão aplicados critérios específicos existentes na bibliografia para a onda de choque aérea provocada por explosões, em termos de valor de pico em dB linear (sem ponderação na frequência).

Em relação aos danos em edifícios provocados por vibrações impulsivas, como explosões, de acordo com a Norma **NP 2074:2015** o maior dos valores máximos medidos do vetor da velocidade de vibração, $V_{máx}$, é comparado com o valor limite, o qual é indicado no quadro seguinte, em função do tipo de estrutura e da frequência dominante encontrada.

Quadro 151 - Valores limite, para o máximo do módulo do vetor da velocidade de vibração, em mm/s, em função da frequência dominante

Tipo de Estruturas	Frequência dominante, f		
	$f \leq 10 \text{ Hz}^{(1)}$	$10 \text{ Hz} < f \leq 40 \text{ Hz}^{(2)}$	$f > 40 \text{ Hz}^{(3)}$
Sensíveis	1,5	3,0	6,0
Correntes	3,0	6,0	12,0
Reforçadas	6,0	12,0	40,0

Notas relativas às características do terreno de fundação das estruturas/edifícios (da anterior Norma NP 2074 (1983)):

- (1) Solos fracos/incoerentes ($c_p \leq 1000 \text{ m/s}$), como areias e misturas areia-seixo bem graduadas; areias uniformes; solos coerentes moles e muito moles.
- (2) Solos médios ($1000 \text{ m/s} < c_p < 2000 \text{ m/s}$), como solos coerentes muito duros, duros e de consistência média; solos incoerentes compactos; areias e misturas areia-seixo graduadas; areias uniformes.
- (3) Solos rijos ($c_p \geq 2000 \text{ m/s}$), como rocha e solos coerentes rijos.

c_p : velocidade de propagação de ondas sísmicas longitudinais no terreno (rocha ou solo).

O valor do vetor máximo de vibração a considerar, $V_{m\acute{a}x}$, é o maior dos valores medidos durante o período em que decorre o registo do(s) evento(s) a monitorar, sendo obtido através da seguinte expressão (em mm/s pico):

$$V_{m\acute{a}x} = \left| \sqrt{V_L^2(t) + V_V^2(t) + V_T^2(t)} \right|$$

A frequência dominante consiste na frequência na qual ocorre o valor máximo da vibração, no respetivo espectro FFT (Transformada Rápida de Fourier), correspondendo à direção em que a amplitude do sinal de vibração no tempo é máxima.

Em relação à Incomodidade provocada por vibrações impulsivas, a Norma BS 6472-2:2008 é a norma de referência utilizada, pois estabelece critérios de avaliação da exposição humana, em edifícios, a vibrações de explosões.

O critério desta Norma aplicável ao presente projeto, em que as detonações apenas estão previstas 1 vez por semana, não durante a noite, é o seguinte (ver quadro abaixo):

Valor máximo satisfatório da amplitude da velocidade de vibração: 4,5 mm/s.

Quadro 152 – Velocidade máximas de vibração (ppv) aceitáveis para a exposição humana (máximo de 3 detonações dia) – extrato da BS 6472-2:2008

Place	Time	Satisfactory magnitude ^{A)} ppv mm.s ⁻¹
Residential	Day ^{D)}	6.0 to 10.0 ^{C)}
	Night ^{D)}	2.0
	Other Times ^{D)}	4.5
Offices ^{B)}	Any time	14.0
Workshops ^{B)}	Any time	14.0

NOTE 1 This table recommends magnitudes of vibration below which the probability of adverse comment is low (noise caused by any structural vibration is not considered).

NOTE 2 Doubling the suggested vibration magnitudes could result in adverse comment and this will increase significantly if the magnitudes are quadrupled.

NOTE 3 For more than three occurrences of vibrations per day see the further multiplication factor in 5.2.

A) The satisfactory magnitudes are the same for the working day and the rest of the day unless stated otherwise.

B) Critical working areas where delicate tasks impose more stringent criteria than human comfort are outside the scope of this standard.

C) Within residential properties people exhibit a wide variation of tolerance to vibration. Specific values are dependent upon social and cultural factors, psychological attitudes and the expected degree of intrusion. In practice the lower satisfactory magnitude should be used with the higher magnitude being justified on a case-by-case basis.

D) For the purpose of blasting, daytime is considered to be 08h00 to 18h00 Monday to Friday and 08h00 to 13h00 Saturday. Routine blasting would not normally be considered on Sundays or Public Holidays. Other times cover the period outside of the working day but exclude night-time, which is defined as 23h00 to 07h00.

Quando não existem registos de vibrações, pode usar-se, numa primeira aproximação, o critério de dano do USBM (United States Bureau of Mines), segundo o qual, a distância de segurança D (m), deverá relacionar-se com a carga de explosivo por retardo Q (Kg) através da relação:

$$D \geq 22,5 \times Q^{1/2}$$

Quanto à Onda de Choque Aérea, o quadro abaixo indica os efeitos espectáveis no ser humano e em edifícios provocados por ondas sonoras com diversos valores de pico, em dB Linear.

Quadro 153 – Efeitos da onda aérea (adaptado do livro “Vibration Control”, editado por Mickaël Lallart).

Lpico em dB Linear	Efeitos no ser humano e em edifícios
180	Danos estruturais
170	Maioria dos vidros de janelas quebram-se
160	
150	Alguns vidros de janelas quebram-se
140	Limite para ruído de pico no DL 182/2006 (em dB(C)) no posto de trabalho
130	Nível de ação inferior para ruído de pico no DL 182/2006
120	Limiar da dor para ruído contínuo
110	Possíveis reclamações
100	Limite da Norma da OSHA para exposição de 15 min/dia em locais de trabalho
90	
80	Limite da Norma da OSHA para exposição de 8 h/dia em locais de trabalho

Nota: Dado que a onda de choque aérea provocada por explosões, apesar de audível por incluir frequências acima de 20 Hz, tem sobretudo energia abaixo de 20 Hz, recomenda-se algum cuidado na comparação com limites relativos à exposição ao ruído em locais de trabalho que, em regra, estão definidos para ruído com conteúdo em frequências mais altas.

5.12.1.1 Caracterização do Ambiente Sonoro Atual

A caracterização do ruído ambiente atual foi realizada mediante medições *in situ* do ruído atualmente existente na proximidade de recetores sensíveis potencialmente mais afetados. A monitorização foi realizada de acordo com a norma NP ISO 1996:2019, partes 1 e 2, abrangendo os 3 períodos de referência (diurno, entardecer e noturno), em dois dias distintos, tendo sido realizadas monitorizações em contínuo entre os dias 17 e 19 de novembro de 2022, em 3 pontos:

- P1 - localizado a norte da área de intervenção, junto à povoação do Barco,
 - Município: Covilhã – sem classificação acústica (limites Lden/Ln de 63/53 dB(A))
- P2 – localizado a sudoeste, junto à povoação de Silvares,
 - Município: Fundão – classificação de Zona Mista (limites Lden/Ln de 65/55 dB(A))
- P3 – localizado a sul, junto à povoação de Lavacolhos.
 - Município: Fundão – classificação de Zona Sensível (limites Lden/Ln de 55/45 dB(A))

A localização dos pontos de monitorização está indicada na figura seguinte.

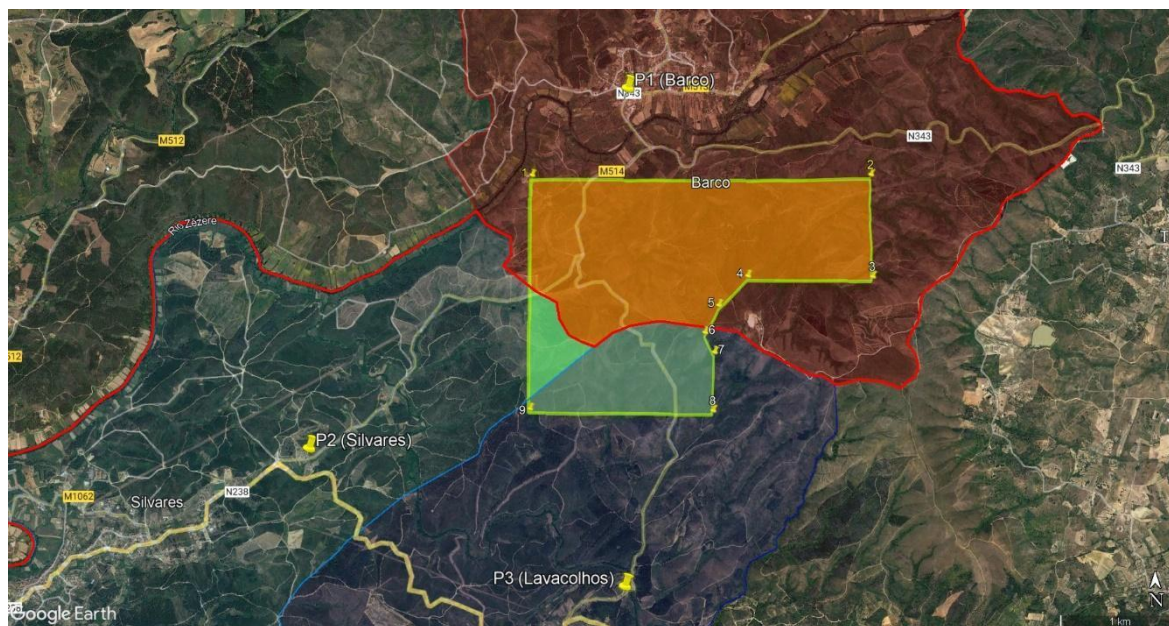
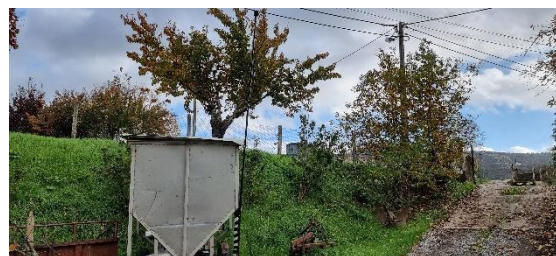


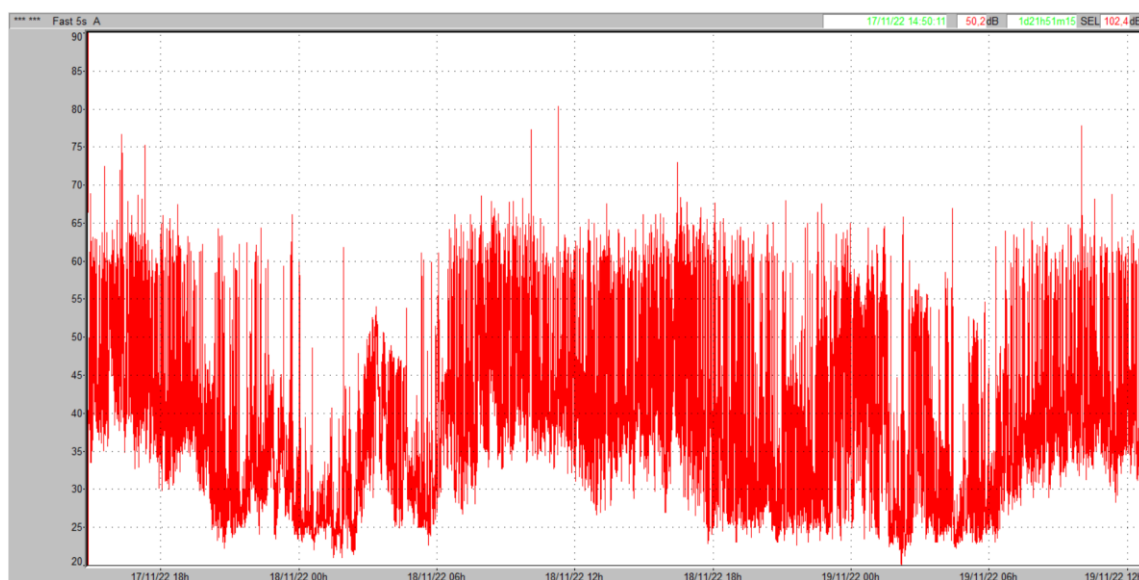
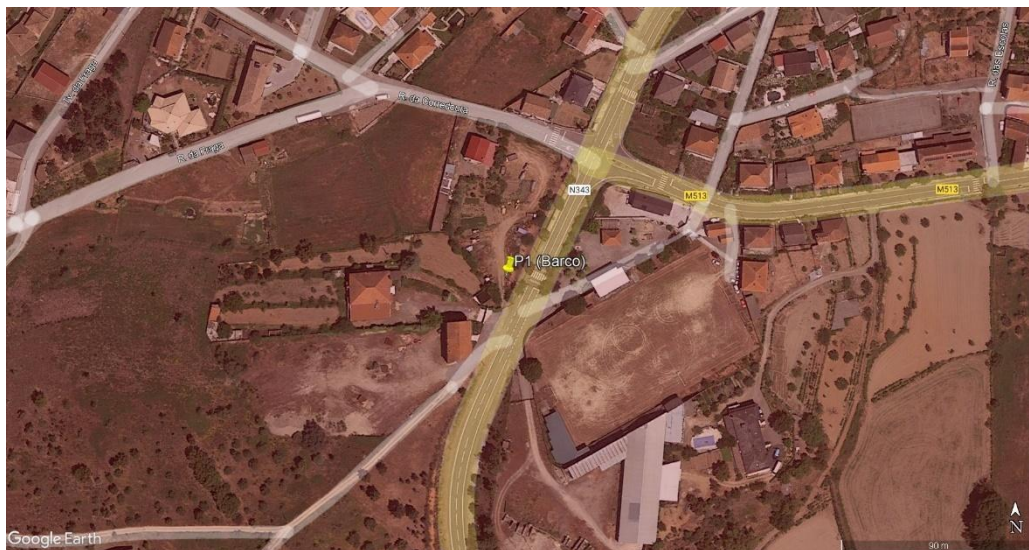
Figura 201 - Localização dos pontos de monitorização de ruído ambiente

Nas figuras seguintes são identificados em pormenor os pontos de monitorização e apresentados os respetivos resultados das monitorizações, em que se apresentam os seguintes indicadores de ruído ambiente de longa duração:

- L_d é o nível sonoro contínuo equivalente do período diurno (07:00 – 20:00h)
- L_e é o nível sonoro contínuo equivalente do período do entardecer (20:00 – 23:00h)
- L_n é o nível sonoro contínuo equivalente do período noturno (23:00 – 07:00h)
- L_{den} é o indicador diurno-entardecer-noturno, obtido pela seguinte fórmula:

$$L_{den} = 10 \log_{10} \frac{1}{24} \left(13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$



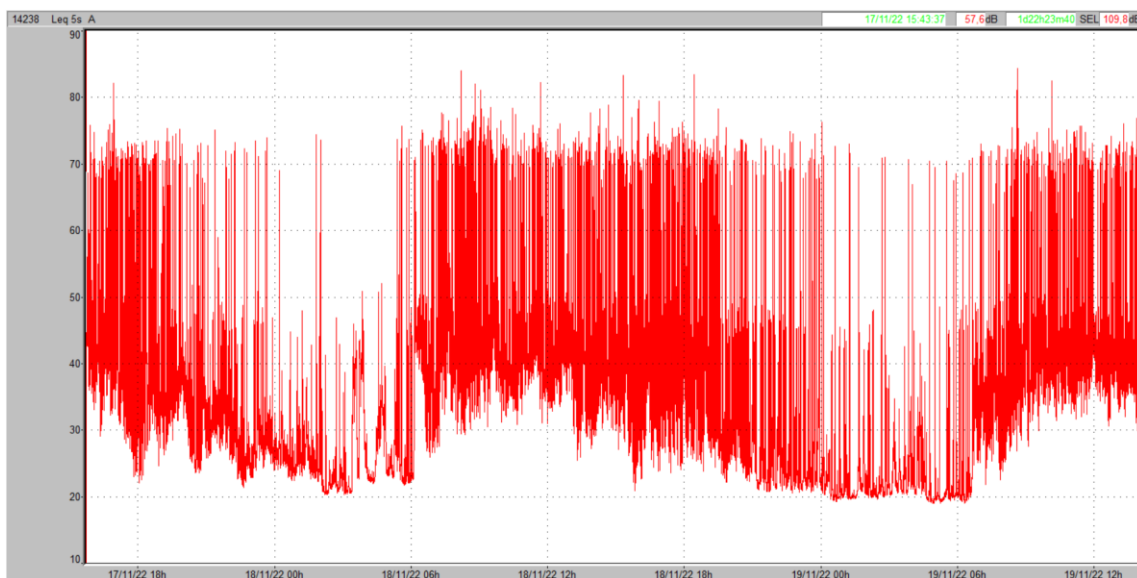
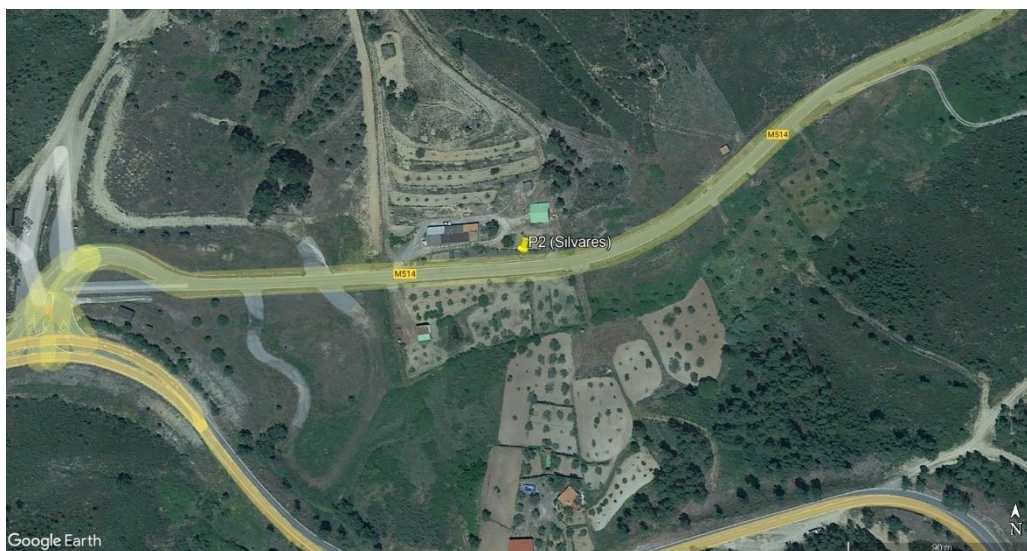


Início: 17/11/2022 14:50

Fim: 19/11/2022 12:41

Lden	Ld	Le	Ln
54,2	52,3	46,5	46,8

Figura 202 - Ponto de monitorização P1 (Barco)



Início: 17/11/2022 15:43

Fim: 19/11/2022 14:07

Lden	Ld	Le	Ln
------	----	----	----

59,7	59,8	53,8	49,8
------	------	------	------

Figura 203 - Ponto de monitorização P2 (Silvares)



Início:	17/11/2022 15:12		
Fim:	19/11/2022 16:06		
Lden	Ld	Le	Ln
48,8	47,6	42,0	40,7

Figura 204 - Ponto de monitorização P3 (Lavacolhos)

Os resultados das monitorizações são resumidos no quadro seguinte.

Quadro 154 - Síntese dos resultados das monitorizações de ruído ambiente

Ponto	Lden [dB(A)]	Ld [dB(A)] diurno	Le [dB(A)] entardecer	Ln [dB(A)] noturno
P1 (Barco)	54,2	52,3	46,5	46,8
P2 (Silvares)	59,7	59,8	53,8	49,8
P3 (Lavacolhos)	48,8	47,6	42,0	40,7

Verifica-se que, nos pontos de medição P1 a P3, representativos de recetores sensíveis potencialmente mais expostos ao ruído da futura Mina da Argemela, são atualmente cumpridos os limites aplicáveis relativos ao art.º 11.º do RGR, Critério de Exposição Máxima.

As condições meteorológicas existentes no local durante os dias de monitorização, são resumidos no quadro seguinte.

Quadro 155 - Síntese das condições meteorológicas nos dias das monitorizações de ruído ambiente

Dia	Velocidade do vento [m/s]	Direção predominante do vento	Temperatura [°C]	Precipitação/ nebulosidade
17/11/2022	2 - 5	W	9 - 15	Forte nebulosidade; precipitação fraca a nula.
18/11/2022	2 - 3	NW	5 - 11	
19/11/2022	1 - 2	NW	5 - 11	

Para além das monitorizações de ruído ambiente, foram ainda analisados os mapas de ruído municipais existentes, sendo que apenas no caso da Covilhã se verificou existir o mapa de ruído municipal disponível, embora já do ano 2007.

Nas figuras seguintes, apresentam-se os mapas de Lden e Ln relativos à área do concelho da Covilhã mais próxima da área de estudo, incluindo-se a localização do ponto de monitorização P1, no Barco.

A escala de cores destes mapas é a indicada na figura seguinte.

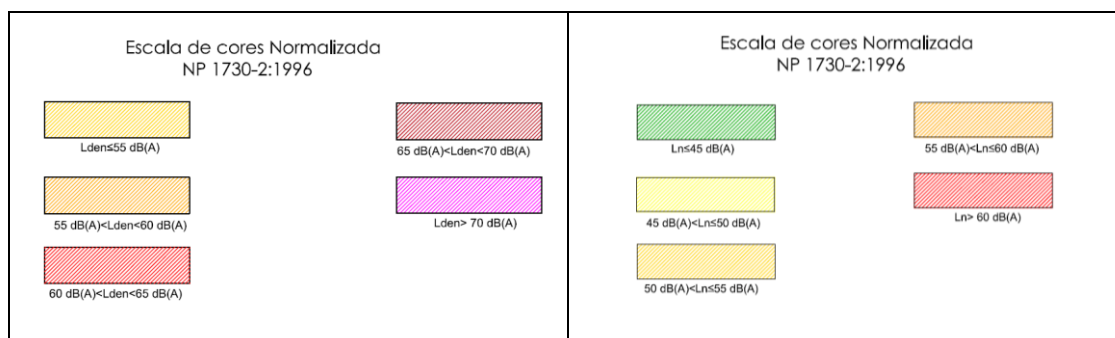


Figura 205 - Escala de cores dos mapas de ruído de Lden e Ln do município do Fundão

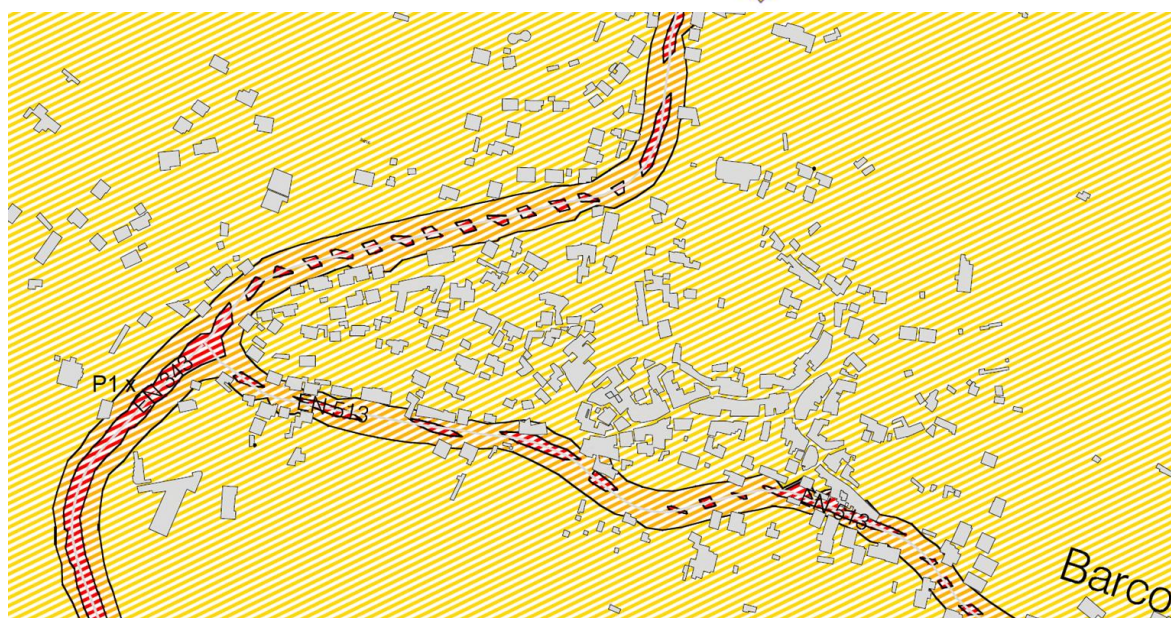
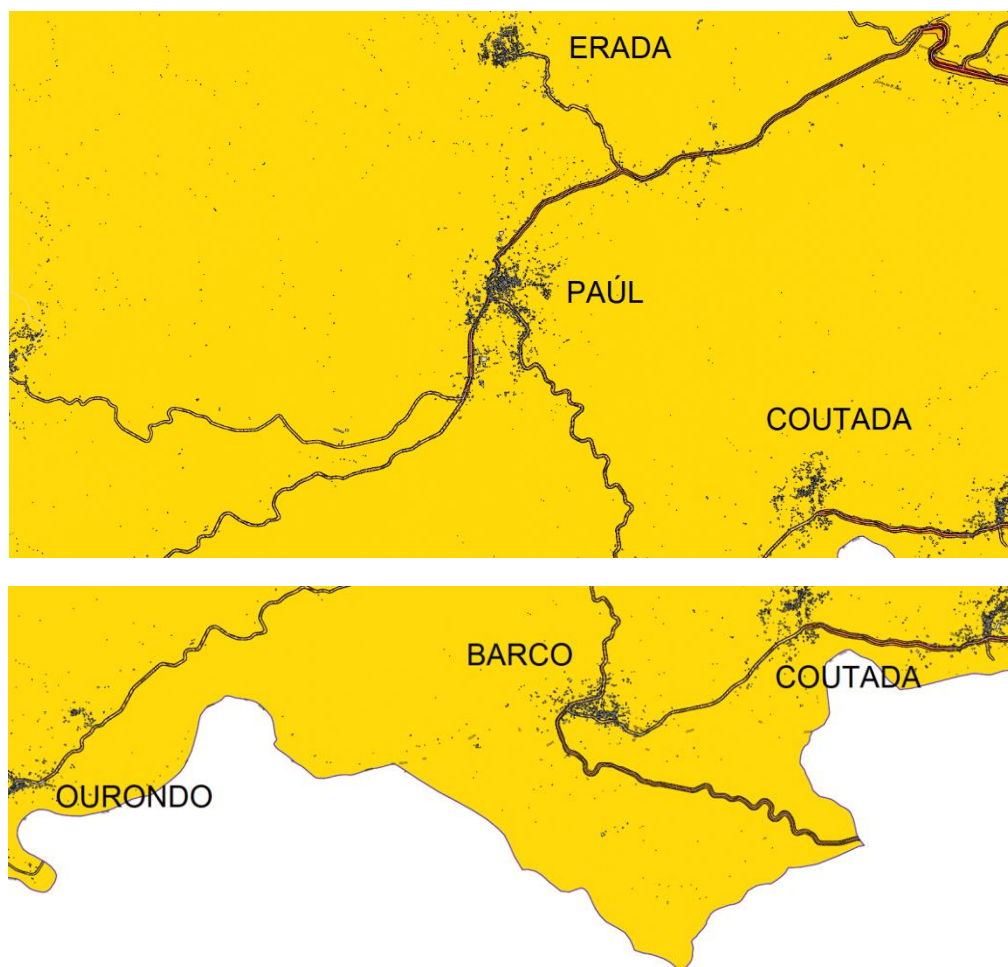


Figura 206 - Mapa de Ruído Municipal da Covilhã, nas proximidades da área de intervenção e detalhe na zona do Barco (ponto P1) – indicador Lden

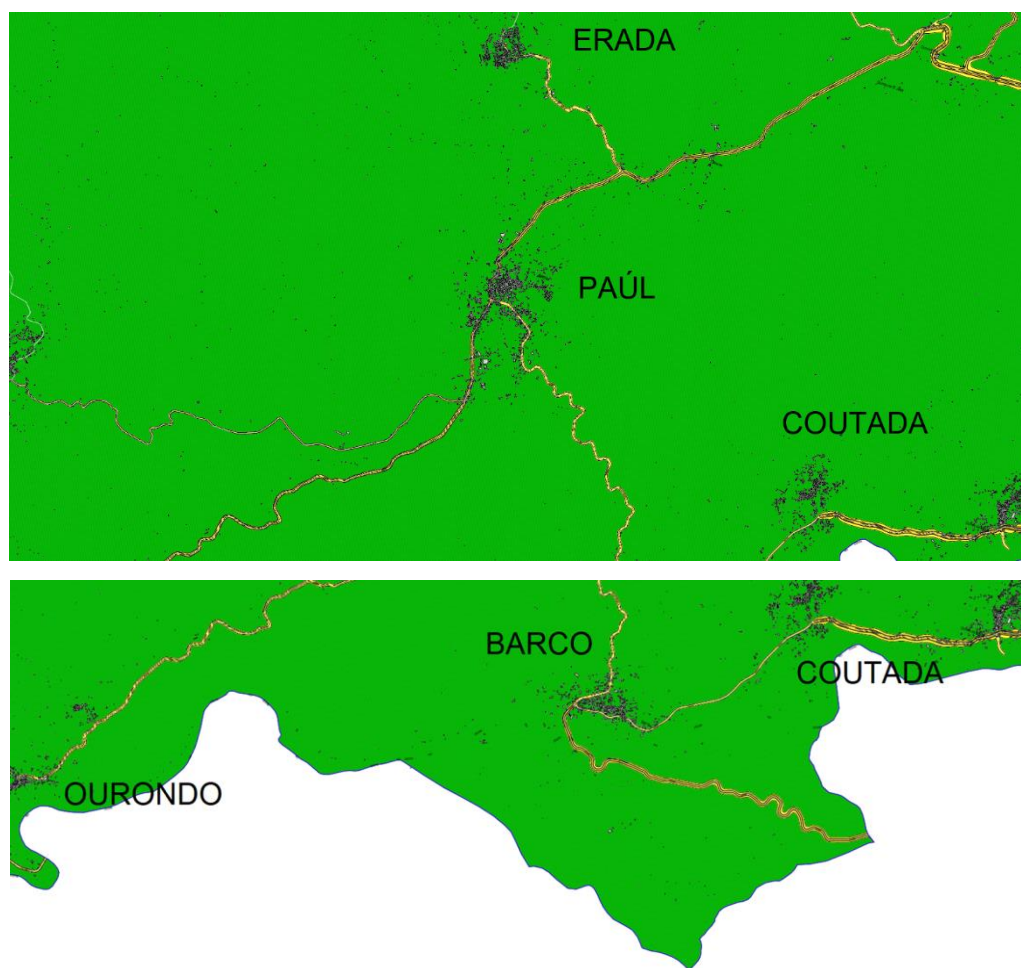


Figura 207 - Mapa de Ruído Municipal da Covilhã, nas proximidades da área de intervenção e detalhe na zona do Barco (ponto P1) – indicador Ln

Nas figuras seguintes, apresentam-se os mapas de Lden e Ln relativos à área do concelho do Fundão mais próxima da área de estudo, incluindo-se a localização dos pontos de monitorização P2 e P3, em Silvares e Lavacolhos, respetivamente.

A escala de cores destes mapas é a indicada na figura seguinte.

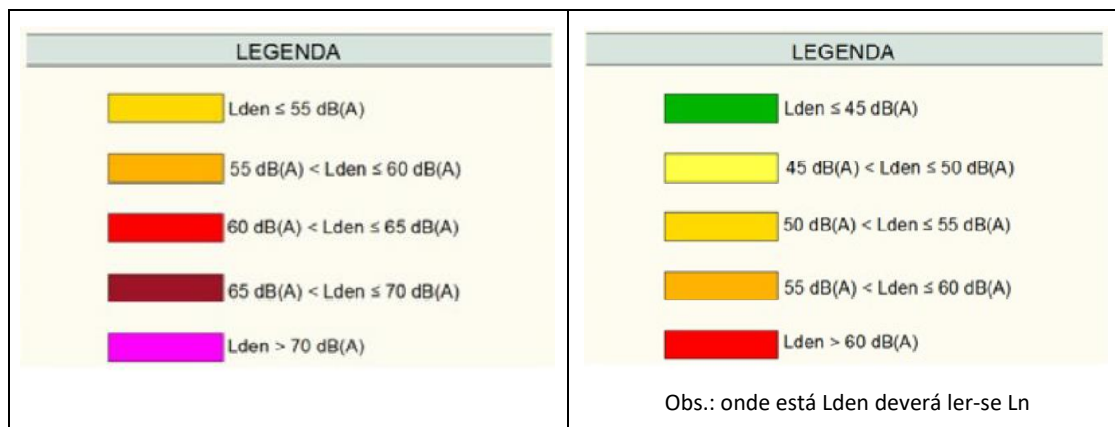


Figura 208 – Escala de cores dos mapas de ruído de Lden e Ln do município do Fundão

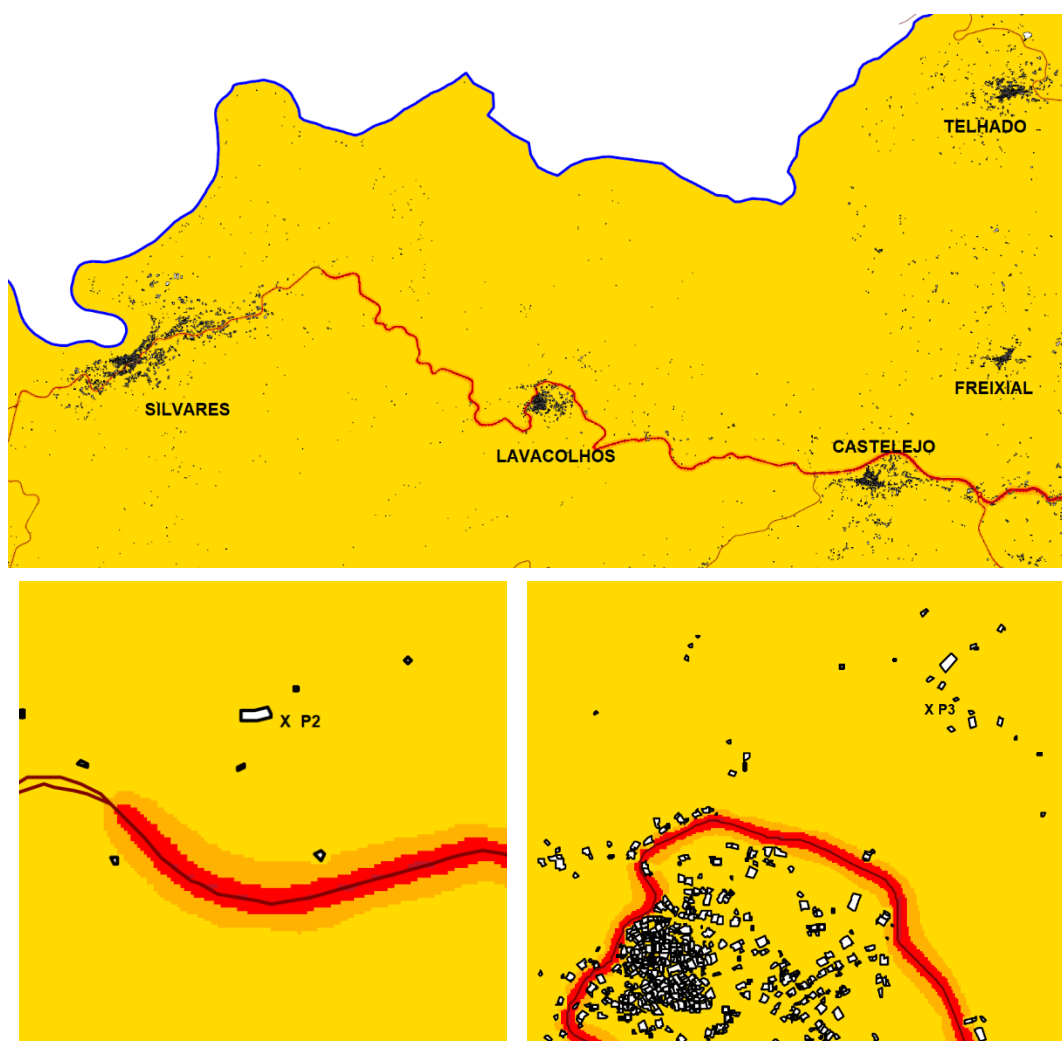


Figura 209 – Extrato do mapa de ruído do Fundão (pontos P2 e P3) – indicador Lden

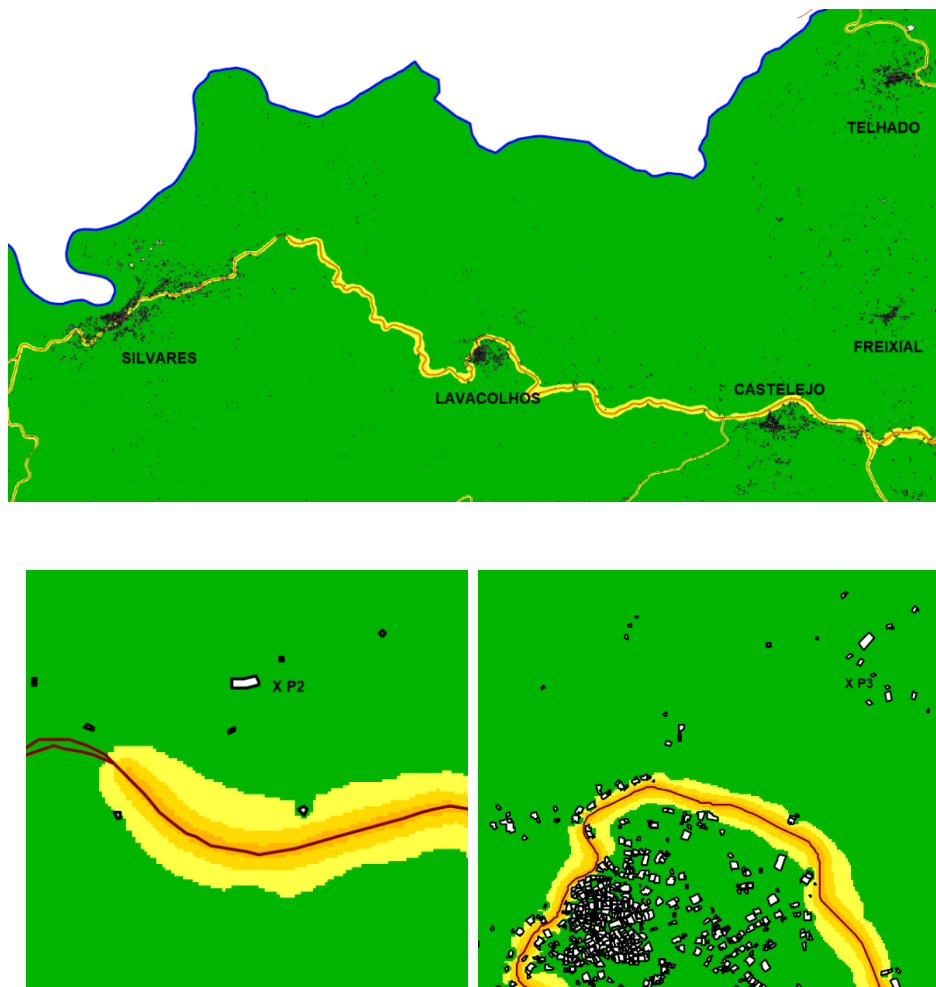


Figura 210 – Extrato do mapa de ruído do Fundão (pontos P2 e P3) – indicador Ln

Os resultados obtidos e a análise qualitativa realizada durante o trabalho de campo permitem concluir o seguinte:

- A envolvente da área de intervenção apresenta, no geral, reduzidos níveis de ruído ambiente, à exceção da vizinhança imediata das principais vias rodoviárias, designadamente estradas nacionais e municipais;
- Os limites de 63/53 dB(A), respetivamente para os indicadores Lden/Ln, aplicáveis junto aos recetores sensíveis no concelho da Covilhã na ausência, ainda, de classificação acústica municipal, são certamente cumpridos na maioria dos recetores sensíveis existentes na envolvente da área de intervenção;
- Os limites de 65/55 dB(A), respetivamente para os indicadores Lden/Ln, aplicáveis junto aos recetores sensíveis isolados ou em zonas classificadas como Mistas, no concelho do Fundão, são certamente cumpridos na maioria dos recetores sensíveis existentes na envolvente da área de intervenção; em relação às zonas classificadas como Sensíveis, os limites de 55/45 dB(A), respetivamente para os indicadores Lden/Ln, serão também em geral cumpridos sempre que essas zonas se encontrem afastadas das principais vias rodoviárias, como é o caso da zona de equipamentos escolares e centro comunitário, em Silvares, e da praia fluvial de Lavacolhos;

- Em locais mais afastados das vias rodoviárias, predominam sons de origem natural e, nalguns casos, ruídos originados em atividades agrícolas, traduzindo-se, dos mapas de ruído municipais da Covilhã e do Fundão, num predomínio das áreas com valores de Lden inferiores a 55 dB(A) e Ln inferiores a 45 dB(A);
- Os resultados das monitorizações realizadas, junto a recetores sensíveis nas áreas potencialmente mais afetadas por ruídos gerados pela exploração da futura instalação, corroboram a análise acima efetuada;
- No ponto P1 os valores obtidos – Lden muito próximo de 55 dB(A) e Ln um pouco acima de 45 dB(A), são muito semelhantes aos indicados no mapa de ruído nesse local;
- O ponto P2 (Silvares) foi onde se registaram níveis mais elevados, cerca de 60 dB(A) para o Lden e de 50 dB(A) para o Ln, o que se deve à sua localização muito próximo do limite da EM514, estrada com bastante tráfego que faz a ligação entre a EN238, em Silvares, e a EN343, junto ao Barco; dado que essa estrada não foi incluída no mapa de ruído do Fundão (que só inclui a EN238), os níveis medidos são superiores aos indicados no mapa de ruído;
- O local em que se registaram níveis mais reduzidos foi o ponto P3 (Lavacolhos), localizado na Rua da Argemela próximo da praia fluvial, com níveis de ruído inferiores a 50 dB(A) para o Lden e próximo de 40 dB(A) para o Ln, claramente devido ao menor volume de tráfego nesta via e que estão em linha com o indicado no mapa de ruído.

Não foram realizadas medições de vibração para a situação de referência, uma vez que não se identificaram quaisquer potenciais fontes de vibração relevante na situação atual. Nesta fase será sobretudo importante, no âmbito dos estudos geológicos, caracterizar a situação de modo a prever as condições de propagação das ondas vibratórias no depósito que será explorado, o que poderá ser feito por analogia a tipos de rocha semelhantes, permitindo estabelecer, na fase subsequente do EIA, uma previsão de cargas máximas de explosivos a detonar nos futuros trabalhos de desmonte.

5.12.2 Modelação do Ruído Rodoviário Atual

De acordo com o previsto no projeto, o principal acesso rodoviário da futura mina da Argemela será pela EM514, EN343 e EN18, ligando à autoestrada A23 no nó do Fundão Sul, conforme representado pela linha amarela na figura seguinte.

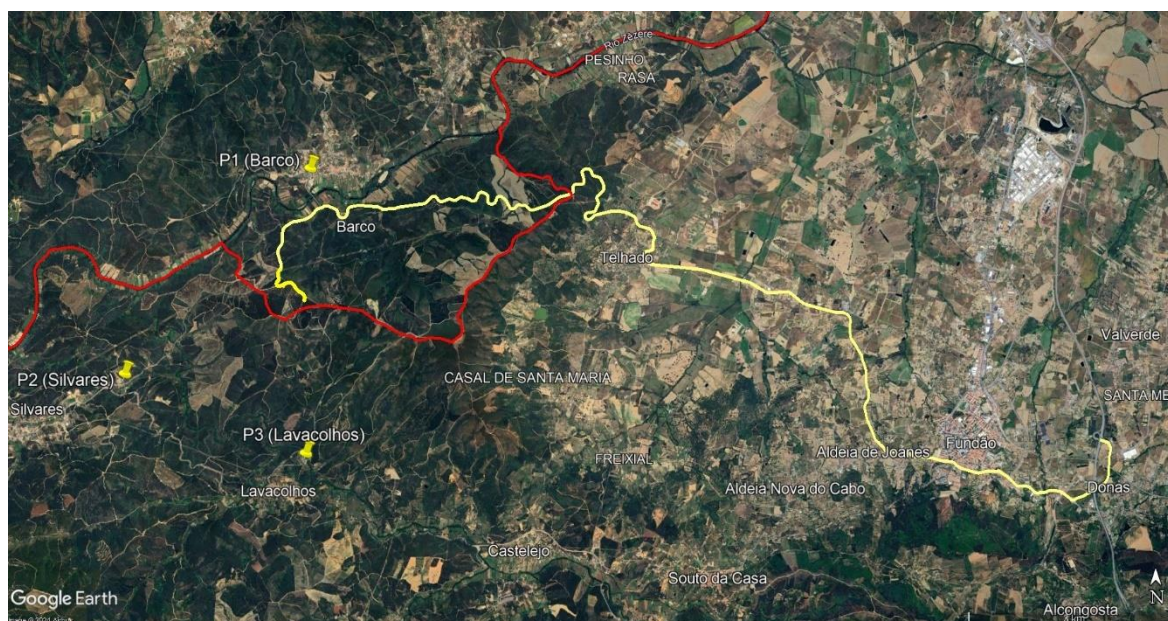


Figura 211 - Cadeia de eventos associados aos efeitos dos contaminantes (agentes) na saúde humana

De modo a poder avaliar o impacto no ambiente sonoro do futuro acréscimo de tráfego rodoviário, nomeadamente de pesados, foi elaborado um modelo acústico desse acesso para a situação atual (e para a situação futura). Para o efeito foi utilizada a cartografia disponível, designadamente cartografia do município do Fundão e a topografia do projeto, bem como o estudo de tráfego realizado no âmbito do projeto pela empresa TIS (relatório ref.ª 4265/01/01 NET – 04/05/2023).

Os dados de tráfego considerados no modelo são apresentados no quadro seguinte.

Quadro 156 - Dados de tráfego rodoviário atual no percurso do futuro acesso entre a mina e a A23

Fonte rodoviária		Tráfego Médio Horário			Percentagem de veículos pesados		
Nome	ID	Diurno	Entardecer	Noturno	Diurno	Entardecer	Noturno
EM514	1	76	22	7	1,3	0	0
EN343a	2	76	22	7	1,3	0	0
EN343b	3	76	22	7	1,3	0	0
EN343c	4	154	47	15	1,3	0	0
EN343d	5	360	105	35	1,2	0	0
Rotunda EN343de	6	360	105	35	1,2	0	0
EN343e	7	360	105	35	1,3	0	0
EN343f	8	425	125	42	3,5	0	0
Rotunda EN18a	9	425	125	42	3,5	0	0
EN18a	10	425	125	42	3,5	0	0
Rotunda EN18b	11	425	125	42	3,5	0	0
EN18b	12	425	125	42	3,5	0	0
Rotunda EN18c	13	425	125	42	3,5	0	0

Os resultados do modelo, em termos de mapas de ruído rodoviário para os indicadores Lden e Ln, são apresentados nos anexos I.1 e I.2, respetivamente, de que se apresenta um extrato na figura seguinte.

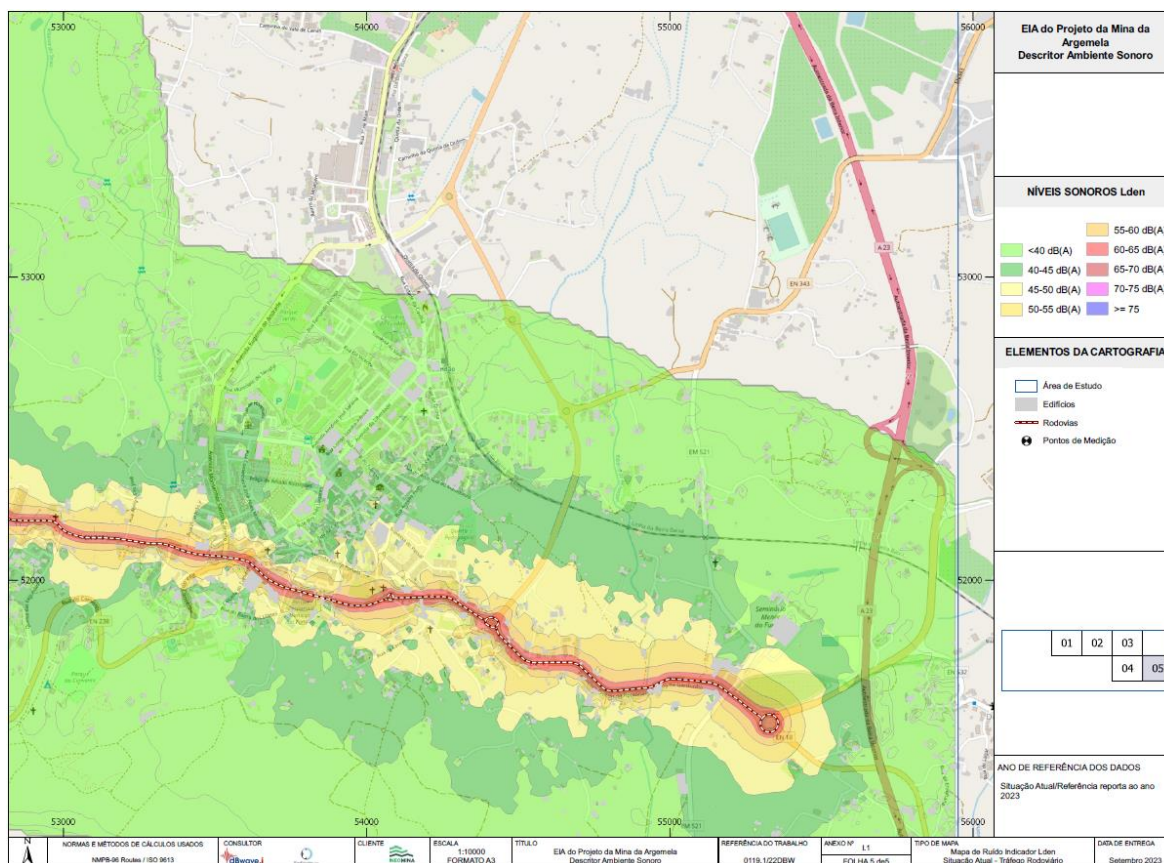


Figura 212 - Extrato do mapa de ruído rodoviário atual junto à ligação à A23 (indicador Lden)

Observa-se que o volume de tráfego é pequeno nas vias mais próximas da Argemela, designadamente EM514 e troços da EN343 até à povoação de Telhado, aumentando a partir daí até ao Fundão, sobretudo na EN18, até à rotunda de ligação ao acesso à A23 (este acesso não foi incluído no modelo, dado não haver dados de tráfego para o mesmo e não ser muito relevante para os objetivos do estudo).

5.13 Saúde Humana

5.13.1 Introdução

De acordo com o procedimento de AIA, a presente secção enquadra-se no nº3 do Anexo V, a que se refere o nº1 do artigo 13º e o nº3 do artigo 14º, no que respeita à descrição do estado atual do descritor “saúde humana”. Esta descrição inclui um esboço da evolução provável do descritor “saúde humana” caso o projeto não seja efetuado. Isto permitirá avaliar possíveis alterações futuras do estado atual deste descritor em função dos indicadores atualmente disponíveis relativos à saúde humana dos habitantes do Fundão e Covilhã, e do conhecimento científico existente relativo a possíveis efeitos da exploração mineira de Li e Sn na saúde humana.

5.13.2 Metodologia

Numa primeira fase, foi feito um enquadramento das políticas em ambiente e saúde a nível internacional e em Portugal. Seguidamente, foram apresentados os indicadores de saúde humana disponibilizados pelo Serviço Nacional de Saúde (SNS, 2022) relativos à população das cidades do Fundão e Covilhã, nomeadamente os indicadores de morbilidade e de mortalidade. Analisaram-se

as tendências dos últimos 5 anos destes indicadores de saúde humana e foi discutida a sua evolução provável até 2030.

Após a apresentação dos indicadores de saúde humana disponibilizados pelo Serviço Nacional de Saúde, recorreu-se a uma abordagem de avaliação de risco ambiental na saúde, assente no modelo “Fonte de emissão – Via de Exposição – Recetor”, que se ilustra na Figura 213.



Figura 213 - Cadeia de eventos associados aos efeitos dos contaminantes (agentes) na saúde humana

Os agentes que irão influenciar o estado de saúde humana são diversos, sendo necessário entender quais são, especificamente, as fontes de emissão e quais são os contaminantes (“agentes ambientais”) gerados em cada uma das atividades, que de acordo com a cadeia de eventos presente na Figura 213, poderão causar efeitos na saúde humana.

A avaliação da exposição identifica populações humanas expostas ou potencialmente expostas a um contaminante, descreve a sua composição e apresenta os tipos, magnitudes, frequências e duração de exposição ao agente.

Os dados relacionados com efeitos na saúde de contaminantes químicos são frequentemente apresentados em conjunto com informações sobre dose-resposta e a dose de referência (caso de ingestão ou contacto dérmico) ou a concentração de referência (caso de inalação), para desenvolver toxicidade.

Combinando a informação da dose-resposta e a estimativa da exposição é possível avançar para a caracterização do risco de toxicidade humana. Seguidamente, apresentam-se os modelos de análise de risco associado à potencial exposição (inalação, ingestão ou contacto dérmico) aos agentes presentes nos vetores ambientais Ar, Água e Solo, tendo por base o cálculo da dose diária (DD) de ingestão, inalação e contacto dérmico, e subsequente cálculo do quociente de risco (QR) e do índice de risco (IR) para a saúde humana. Estes são calculados para os vetores ambientais:

- i) Ar** - inalação de partículas e poluentes atmosféricos;
- ii) Água** - ingestão e contacto dérmico com a água;
- iii) Solo** - inalação (partículas de solo), ingestão e contacto dérmico com o solo.

A presente metodologia engloba muitos parâmetros, sendo alguns destes a concentração do poluente no vetor ambiental correspondente, tempo/duração/frequência de exposição, peso

corporal, taxas de ingestão e inalação, doses de referência (DRf) para efeitos não cancerígenos- e fatores de risco cancerígeno (FR) para efeitos cancerígenos na saúde humana. Estes e os restantes parâmetros foram selecionados da literatura e encontram-se nas Quadros 157 e Quadro 158.

Quadro 157 - Definições e valores dos parâmetros necessários para os cálculos de coeficiente de risco, índice de risco e para ingestões diárias de agentes tanto no solo, como no ar e na água (estes valores foram selecionados com base na literatura indicada).

Parâmetro	Definição	Valores	
		Crianças	Adultos
$fABS_{dm}$ [sem unidades]	Fração de absorção dérmica	As: 0,03 ⁽³⁾ 0,001 para restantes ⁽³⁾	
fA_{dm} [mg/cm ²]	Fator de aderência dérmica	0,2 ⁽²⁾	Residente: 0,07 ⁽²⁾ Trabalhador: 0,18 ⁽²⁾
APE [cm ²]	Área de pele exposta	2800 ⁽²⁾	Residente: 5700 ⁽²⁾ Trabalhador: 2850 ⁽²⁾
Tm_{ca} [d]	Tempo médio para efeitos cancerígenos	EV x 365 ⁽³⁾	
TM_{nc} [d]	Tempo médio para efeitos não cancerígenos	DE x 365 ⁽³⁾	
PC (kg)	Peso corporal médio	15 ⁽²⁾	70 ⁽²⁾
DE [ano]	Duração da exposição	6 ⁽²⁾	Residente: 30 ⁽²⁾
FE [d/ano]	Frequência da exposição	Residente: 365 ^{*1}	
TE [h/24h]	Tempo de exposição	Residente: 24 ^{*2}	
$TIng_s$ [mg/dia]	Taxa de ingestão de solo	200 ⁽⁴⁾	Residente: 20 ⁽⁴⁾
$TIng_a$ [L/dia]	Taxa de ingestão de água	1 ⁽⁶⁾	2 ⁽⁶⁾
$Tina$ [m ³ /dia]	Taxa de inalação	7,6 ⁽¹⁾	20 ⁽⁴⁾
EV [ano]	Esperança de vida	80,72 ⁽⁵⁾	
FEP [m ³ /kg]	Fator de emissão de partículas solo-ar	1,36x10 ⁹ ⁽³⁾	
APE [cm ²]	Área de pele exposta	2800 ⁽⁴⁾	Residente: 5700 ⁽⁴⁾

⁽¹⁾(Candeias, 2013); ⁽²⁾(EPA, 2011); ⁽³⁾(Luo et al., 2012); ⁽⁴⁾(EPA, 2017); ⁽⁵⁾(INE, 2022); ⁽⁶⁾(Endale et al., 2021); ⁽⁷⁾Adewumi & Laniyan, 2021)

Quadro 158 - Valores de Dose de Referência e de Fatores de Risco Cancerígeno dos contaminantes para as diferentes vias de exposição.

Elemento	Doses de Referência			Fator de risco cancerígeno [(mg/(kg.d)) ⁻¹]		
	Ingestão DR _{fing}	Inalação DR _{fina}	Dérmico DR _{f_{dm}}	Ingestão FR _{ing}	Inalação FR _{ina}	Dérmico FR _{dm}
Arsénio (As)	3,0x10 ⁻⁴ ⁽¹⁾	3,0x10 ⁻⁴ ⁽⁵⁾	3,0x10 ⁻⁴ ⁽⁵⁾	1,5 ⁽⁵⁾	15 ⁽⁵⁾	1,5 ⁽⁵⁾
Cádmio (Cd)	1,0x10 ⁻³ ⁽¹⁾	1,0x10 ⁻³ ⁽⁵⁾	1,00x10 ⁻³ ⁽²⁾	0,38 ⁽⁵⁾	6,30 ⁽⁵⁾	0,38 ⁽⁵⁾
Crómio (Cr)	3,0x10 ⁻³ ⁽⁵⁾	2,86x10 ⁻⁵ ⁽⁵⁾	5,0x10 ⁻⁴ ⁽³⁾	0,501 ⁽⁵⁾	42,0 ⁽⁵⁾	20,0 ⁽⁵⁾
Cobalto (Co)	3,0x10 ⁻⁴ ⁽⁴⁾	-	-	-	-	-
Cobre (Cu)	4,0x10 ⁻² ^{(2),(5)}	1,20x10 ⁻² ⁽⁵⁾	1,20x10 ⁻² ⁽⁵⁾	-	-	-
Chumbo (Pb)	3,5x10 ⁻³ ⁽⁵⁾	5,25x10 ⁻⁴ ⁽⁵⁾	5,25x10 ⁻⁴ ⁽⁵⁾	-	-	-
Níquel (Ni)	2,0x10 ⁻² ^{(5),(5)}	8,0x10 ⁻⁴ ⁽⁴⁾	8,0x10 ⁻⁴ ⁽⁴⁾	1,70 ⁽⁵⁾	0,84 ⁽⁵⁾	42,5 ⁽⁵⁾
Zinco (Zn)	3,0x10 ⁻¹ ⁽¹⁾	6,00x10 ⁻² ⁽⁵⁾	6,00x10 ⁻² ⁽⁵⁾	-	-	-

⁽¹⁾(EPA-IRIS, 2017); ⁽²⁾(Wuana et al., 2020); ⁽³⁾(USAPHC, 2010); ⁽⁴⁾(Luo et al., 2012); ⁽⁵⁾(Santos et al., 2023)

O fator de risco cancerígeno (FR) é um parâmetro utilizado durante a avaliação quantitativa dos riscos de um agente ambiental, definido como cancerígeno para a saúde humana e representa o risco que a população afetada tem em desenvolver cancro como resultado de uma exposição a esse agente ao longo da vida (Farris & Ray, 2014). Para estudar a dose-resposta dos agentes ambientais não cancerígenos, é necessário conhecer as doses de referência (DRf), que são uma estimativa (com uma incerteza associada) de uma exposição diária, que provavelmente não apresenta um risco considerável para a população (Bress, 2009) durante a vida. Normalmente, doses inferiores à DRf não são suscetíveis de serem associadas a riscos adversos para a saúde e, por conseguinte, à medida que aumenta a frequência de exposições que excedem a DRf, a probabilidade de existência de efeitos adversos para a saúde humana aumenta (EPA, 1993). Os valores de DRf, para cada agente ambiental, podem ser consultados no Quadro 158. Adicionalmente, para esta análise de risco consideram-se, para todos os vetores ambientais, os seguintes critérios de aceitabilidade de risco:

Os níveis de risco classificam-se de acordo com os critérios de aceitabilidade do risco indicados no Guia Técnico para Análise de risco e critérios de aceitabilidade do risco, APA (APA, 2019). A metodologia seguida foi a indicada nesse mesmo guia.

Existe risco aceitável para a saúde humana: quando, para substâncias com efeitos sistémicos, o quociente entre a dose de exposição a longo prazo e a dose máxima admissível, calculado para cada via de exposição (quociente de risco) e para o risco combinado para as três vias de exposição (índice de risco) é inferior ou igual à unidade ($QR \leq 1$ e $IR \leq 1$) (APA, 2019a). Para substâncias cancerígenas, quando a frequência esperada de manifestação de cancro na população exposta é inferior ou igual a um em cada cem mil casos ($QR_{ca} \leq 10^{-5}$ e $IR \leq 10^{-5}$) (APA, 2019a).

Existe risco não aceitável para a saúde humana: quando, para substâncias com efeitos sistémicos, o quociente entre a dose de exposição a longo prazo e a dose máxima admissível, calculado para cada via de exposição (quociente de risco) e para o risco combinado para as três vias de exposição (índice de risco) é superior à unidade ($QR > 1$ e $IR > 1$) (APA, 2019a). Para substâncias cancerígenas, quando a frequência esperada de manifestação de cancro na população exposta é superior a um em cada cem mil casos ($QR_{ca} > 10^{-5}$ e $IR > 10^{-5}$) (APA, 2019a).

i) Descrição do modelo de análise de risco relativo ao vetor Ar

De acordo com o descritor Qualidade do Ar (secção 5.10) a análise de risco para a saúde humana está associada à exposição a PM₁₀, PM_{2,5} e NO₂. Esta análise de risco inclui, primeiro, o cálculo da dose média diária por inalação (DMD) e, em seguida, o cálculo do quociente de risco (QR) e do índice de risco (IR), associados ao vetor Ar, ver Figura 214.

Parâmetro	Definição
DMD	Dose média diária de inalação [$\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{d})$]
C _{pol}	Concentração de poluente [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
T _{ina}	Taxa de inalação [m^3/h]
DE	Duração da exposição [ano]
FE	Frequência de exposição [d/ano]
TE	Tempo de exposição [h/24h]
TM _{nc}	Tempo médio para efeitos não cancerígenos [d]
PC	Peso corporal [kg]
QR	Quociente de Risco (sem unidade)
DR _{fina}	Dose de referência de inalação [$\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{d})$]

CRf_{ina}Concentração de referência de inalação
[µg/m³]

$$DMD [\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{d})] = \frac{C_{pol} \times T_{ina} \times DE \times FE \times TE}{TM_{nc} \times PC}$$

$$QR = \frac{DMD}{DRf_{ina}}$$

$$DRf_{ina} [\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{d})] = \frac{CRf_{ina} \times T_{ina}}{PC}$$

Figura 214 - Expressões de cálculo da dose média diária por inalação (DMD), do quociente de risco (QR) e índice de risco (IR) associados ao vetor Ar (de acordo com Kaewrat et al. (2021), Ma et al. (2014), Heydari et al. (2019) e Amnuaylojaroen et al (2022)). Os valores tabelados dos parâmetros encontram-se presentes no Quadro 158.

O cálculo de QR requer valores de DRfina mas apenas são conhecidas as concentrações de referência (CRfina) por se tratar de valores relacionados com a inalação. A DRfina é estimada a partir da CRfina para

um período de exposição de “esperança de vida” (durante toda a vida), um peso corporal de 70 kg e uma taxa de inalação de 20 m³/d adultos.

Para as concentrações limite dos elementos (CRfina) consideram-se os valores limite da Diretiva Quadro da Qualidade do Ar, referidos no descritor 5.11, definidos para um período médio anual, uma vez que os valores de concentração dos poluentes monitorizados apresentam-se como médias anuais. No Quadro 159 apresentam-se os valores considerados. Para este vetor ambiental apenas se considera uma via, a “inalação”, logo os valores de QR serão iguais aos do IR.

Quadro 159 - Valores limite de concentração média anual, para partículas no ar ambiente e dióxido de azoto.

Parâmetro	CRfina [µg/m ³]
PM ₁₀	40
PM _{2,5}	25
NO ₂	40

ii) Descrição do modelo de análise de risco relativo ao vetor Água

A área de implantação do projeto localiza-se nas proximidades de uma linha de água principal, logo o conhecimento do risco atual da população exposta a este vetor vai ser muito importante para a caracterização das condições de saúde da população. Para a água, são consideradas duas vias de exposição, a ingestão e o contacto dérmico, não sendo considerado a inalação de contaminantes em forma de vapor. De acordo com o descritor Recursos Hídricos (secção 5.4) a análise de risco para a saúde humana está associada à exposição aos elementos, As, Cd, Co, Cr, Cu, Li, Ni, Pb e Zn, identificados no vetor Água. Na Figura 215 apresenta-se o modelo de cálculo do risco na saúde humana devido à ingestão e contacto dérmico com o vetor Água.

Parâmetro	Definição
DDa _{ing}	Dose diária de ingestão de água [µg/(kg.d)]
DDa _{dm}	Dose diária de contacto dérmico água [mg/(kg.d)]
Ting _{ac}	Taxa de ingestão de água [mg/dia]
C _{ag}	Concentração do agente na água superficial ou subterrânea [mg/L]
DE	Duração da exposição [ano]

Efeitos não cancerígenos

$$DDa_{ing} [\text{mg}/(\text{kg} \cdot \text{d})] = \frac{Cag \times T_{ing_{ag}} \times FE \times DE}{TM_{nc} \times PC}$$

$$DDa_{dm} [\text{mg}/(\text{kg} \cdot \text{d})] = \frac{Cag \times APE \times CPD \times TE \times FE \times DE}{TM_{nc} \times PC} \times 10^{-3}$$

$$QRa_{ing-nc} = \frac{DDa_{ing}}{DRf_{ing}} \quad e \quad QRa_{dm-nc} = \frac{DDa_{dm}}{DRf_{dm}}$$

$$IRa_{nc} = QRa_{ing-nc} + QRa_{dm-nc}$$

Efeitos cancerígenos

$$DDa_{ing} [\text{mg}/(\text{kg} \cdot \text{d})] = \frac{Cag \times T_{ing_{ag}} \times FE \times DE}{TM_c \times PC}$$

$$DDa_{dm} [\text{mg}/(\text{kg} \cdot \text{d})] = \frac{Cag \times APE \times CPD \times TE \times FE \times DE}{TM_c \times PC} \times 10^{-3}$$

$$QRa_{ing-c} = DDa_{ing} \times FC_{ing} \quad e \quad QRa_{dm-c} = DDa_{dm} \times FC_{dm}$$

$$IRa_c = QRa_{ing-c} + QRa_{dm-c}$$

Figura 215 - Modelo de cálculo da dose média diária por ingestão e por contacto dérmico, do quociente de risco por ingestão e por contacto dérmico e do índice de risco, para efeitos cancerígenos e não cancerígenos, associados ao vetor Água (adaptado de Khalid et al. (2020) e Troudi et al. (2022)). Os valores dos parâmetros encontram-se presentes no Quadro 158.

FE	Frequência de exposição [d/ano]
TE	Tempo de exposição [h/24h]
TM _{nc}	Tempo médio para efeitos não cancerígenos [d]
TM _c	Tempo médio para efeitos cancerígenos [d]
PC	Peso corporal [kg]
CPD	Coefficiente de permeabilidade dérmica [cm/h]
APE	Área de pele exposta [cm ²]
QRa _{ing-nc}	Quociente de risco para efeitos não cancerígenos – ingestão de água (sem unidades)
QR _{dm-nc}	Quociente de risco para efeitos não cancerígenos – contacto dérmico com a água (sem unidades)
QRa _{ing-c}	Quociente de risco para efeitos cancerígenos – ingestão de água (sem unidades)
QRa _{dm-c}	Quociente de risco para efeitos cancerígenos – contacto dérmico com a água (sem unidades)
DRf _{ing}	Dose de referência de ingestão [μg/(kg.d)]
DRf _{dm}	Dose de referência de contacto dérmico [μg/(kg.d)]
FC _{ing}	Fator de risco cancerígeno oral [μg/(kg.d) ⁻¹]
FC _{dm}	Fator de risco cancerígeno dérmico [μg/(kg.d) ⁻¹]
IRa _{nc}	Índice de risco para efeitos não cancerígenos – água (sem unidades)
IRa _c	Índice de risco para efeitos cancerígenos – água (sem unidades)

Alguns dos metais e metalóides que se encontram nos depósitos minerais da área de concessão, além de apresentarem efeitos não-cancerígenos, potenciam também efeitos cancerígenos na saúde humana, como é o caso dos metais As, Cd e Cr (Wuana et al., 2020). Efetivamente, estes elementos têm associado um fator de risco para cancro, que determina o cálculo do coeficiente de risco.

iii) Descrição do modelo de análise de risco relativo ao vetor Solo

No modelo de cálculo para a análise de risco associado ao solo, são consideradas as três vias de exposição: a inalação, a ingestão e o contacto dérmico. Esta análise de risco, incluiu, primeiro o cálculo da dose diária de ingestão, inalação e contacto dérmico e em seguida o cálculo do quociente (QR_{ina}, QR_{ing} e QR_{dm}) e índice de risco (IR), de acordo com o esquema apresentado na Figura 216.

Parâmetro	Definição
DD_{Sing}	Dose diária de inalação de solo $[\mu\text{g}/(\text{kg}.\text{d})]$
DD_{Sing}	Dose diária de ingestão de solo $[\mu\text{g}/(\text{kg}.\text{d})]$
DD_{dm}	Dose diária de contacto dérmico do solo $[\mu\text{g}/(\text{kg}.\text{d})]$
T_{ingc}	Taxa de ingestão de solo $[\text{mg}/\text{dia}]$
T_{ina}	Taxa de inalação $[\text{mg}/\text{dia}]$
C_s	Concentração do agente no solo superficial ou no solo subterrâneo $[\text{mg}/\text{kg}]$
DE	Duração da exposição [ano]
FE	Frequência da exposição $[\text{d}/\text{ano}]$
TE	Tempo de exposição $[\text{h}/24\text{h}]$
TM_{nc}	Tempo médio para efeitos não cancerígenos [d]
TM_c	Tempo médio para efeitos cancerígenos [d]
PC	Peso corporal [kg]
FEP	Fator de emissão de partículas $[\text{m}^3/\text{kg}]$
FA_{dm}	Fator de adesão dérmica $[\text{mg}/\text{cm}^2]$
$fABS_{dm}$	Fração de absorção dérmica (sem unidades)
APE	Área de pele exposta $[\text{cm}^2]$
QRS_{ina-nc}	Quociente de risco para efeitos não cancerígenos – inalação de solo (sem unidades)
QRS_{ing-nc}	Quociente de risco para efeitos não cancerígenos – ingestão de solo (sem unidades)
QR_{dm-nc}	Quociente de risco para efeitos não cancerígenos – contacto dérmico com o solo (sem unidades)
QRS_{ina-nc}	Quociente de risco para efeitos cancerígenos – inalação de solo (sem unidades)
QRS_{ing-nc}	Quociente de risco para efeitos cancerígenos – ingestão de solo (sem unidades)
QR_{dm-nc}	Quociente de risco para efeitos cancerígenos – contacto dérmico com o solo (sem unidades)
DRf_{ina}	Dose de referência de inalação $[\text{mg}/(\text{kg}.\text{d})]$

Efeitos não cancerígenos

$$DDs_{ina} [\text{mg}/(\text{kg} \cdot \text{d})] = \frac{Cs \times FE \times DE \times Tina}{FEP \times TM_{nc} \times PC}$$

$$DDs_{ing} [\text{mg}/(\text{kg} \cdot \text{d})] = \frac{Cs \times T_{ing} \times FE \times DE}{TM_{nc} \times PC} \times 10^{-6}$$

$$DDs_{dm} [\text{mg}/(\text{kg} \cdot \text{d})] = \frac{Cs \times APE \times FA_{dm} \times fABS_{dm} \times FE \times DE}{TM_{nc} \times PC} \times 10^{-6}$$

$$QRS_{ina-nc} = DDs_{ina} / DRf_{ina}$$

$$QRS_{ing-nc} = DDs_{ing} / DRf_{ing}$$

$$QRS_{dm-nc} = DDs_{dm} / DRf_{dm}$$

$$IRs_{nc} = \sum QRS_{nc} = QRS_{ing-nc} + QRS_{ina-nc} + QRS_{dm-nc}$$

Efeitos cancerígenos

$$DDs_{ina} [\text{mg}/(\text{kg} \cdot \text{d})] = \frac{Cs \times FE \times DE \times Tina}{FEP \times TM_c \times PC}$$

$$DDs_{ing} [\text{mg}/(\text{kg} \cdot \text{d})] = \frac{Cs \times T_{ing} \times FE \times DE}{TM_c \times PC} \times 10^{-6}$$

$$DDs_{dm} [\text{mg}/(\text{kg} \cdot \text{d})] = \frac{Cs \times APE \times FA_{dm} \times fABS_{dm} \times FE \times DE}{TM_c \times PC} \times 10^{-6}$$

$$QRS_{ina-c} = DDs_{ina} \times FC_{ina}$$

$$QRS_{ing-c} = DDs_{ing} \times FC_{ing}$$

$$QRS_{dm-c} = DDs_{dm} \times FC_{dm}$$

$$IRs_c = \sum QRS_c = QRS_{ina-c} + QRS_{ing-c} + QRS_{dm-c}$$

Figura 216 - Modelo de cálculo da dose média diária e do quociente de risco, por inalação, por ingestão e por contacto dérmico, e do índice de risco, para efeitos cancerígenos e não cancerígenos, associados ao vetor Solo (adaptado de Wuana et al. (2020), Luo et al. (202), Luo et al. (2012) e Candeias (2013). Os valores tabelados dos parâmetros encontram-se presentes nos Quadro 158 e Quadro 159.

Os resultados obtidos de QR e IR foram analisados estatisticamente, obtendo como resultado o intervalo de confiança de 95% de cada QR (quociente de risco de ingestão, inalação e contacto dérmico) e do IR (índice de risco associado a cada contaminante). Os resultados dos índices de risco foram ainda representados em forma de diagramas de caixa (boxplots) para uma melhor compreensão dos resultados obtidos.

A análise de risco focou-se nos elementos químicos para os quais se conhecem todos os parâmetros utilizados nesta análise, tais como metais e metalóides (As, Cr, Cd, Co, Cu, Pb, Zn, Ni) presentes no solo. Para os efeitos cancerígenos, apenas se considera o caso dos elementos As, Cd e Cr, sendo que apenas estes poderão potenciar efeitos cancerígenos (Wuana et al., 2020).

5.13.3 Entidades, Planos e Estratégias para Saúde Humana

5.13.3.1 Nível internacional

A nível Europeu e Global existem diversas organizações que apresentam planos e estratégias para o descritor “saúde e ambiente,” como é o caso da Comissão Europeia, da Agência Ambiental Europeia, da Agência Americana para Proteção do Ambiente e da Organização Mundial de Saúde (OMS). A OMS, em particular, estabeleceu o programa “Uma só Saúde” (“One Health”), que tem



como objetivo apoiar o controle de doenças, desde a prevenção, à deteção, preparação, resposta e gestão, e contribuir para a segurança sanitária global (WHO, 2020). Além deste, salientam-se outros planos/estratégias como:

- The 8th Environmental Action Programme to 2030 (European Commission, 2022a), que aborda várias áreas, destacando-se no âmbito deste projeto a qualidade do ar e o ruído, pois um dos principais objetivos é reduzir o número de mortes prematuras e doenças causadas pela poluição atmosférica, bem como reduzir o ruído para proteger a saúde humana.
- Estratégia Global de Saúde na UE (EU Global Health Strategy - Better health for all in a changing World), adotada em novembro de 2022 (European Commission, 2022b), pela Comissão Europeia, para melhorar a segurança sanitária global e proporcionar uma saúde melhor para todos num mundo em mudança.

Ao nível da saúde ocupacional faz-se referência ao quadro estratégico da UE para a saúde e segurança no trabalho da Comissão Europeia 2014-2020, COM (2014) 332 final (EC, 2014) bem como à Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho que tem como objetivo tornar os locais de trabalho europeus mais seguros, mais saudáveis e mais produtivos, em benefício das empresas, dos trabalhadores e dos governos.

5.13.3.2 *Nível nacional*

A nível nacional, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), o Serviço Nacional de Saúde (SNS), a Direção Geral de Saúde (DGS), e o SINAVE, apresentam alguns planos/programas relacionados com o ambiente e saúde humana, para melhorar a eficácia das políticas de prevenção, controlo e redução de risco para a saúde com origem em fatores ambientais.

No contexto deste trabalho, é importante salientar que o PNS - Plano Nacional de Saúde 2021-2030 (DGS, 2021b), como o plano que apresenta a caracterização da saúde da população em Portugal, analisando diversos índices e indicadores de saúde populacional, bem como apresenta projeções e prognóstico para o período de vigência. O PNS 2021-2030 prevê o plano de monitorização e avaliação em três componentes principais: obtenção de dados e informação; análise de dados; comunicação e utilização dos resultados. A monitorização será efetuada ao longo de todo o período de vigência em três momentos: duas avaliações intercalares, em 2025 e 2028, relativas aos triénios de execução do Plano 2022-2024 e 2025-2027, respetivamente, e a avaliação final em 2031 (DGS, 2021b). De acordo com o PNS (2021a, p. 196), os indicadores de monitorização e avaliação selecionados e relativos às necessidades de saúde por problemas de elevada magnitude e relativos a problemas de saúde de baixa magnitude, mas elevado potencial de risco, são:

- Taxa de mortalidade padronizada por todas as causas de morte, idade inferior a 75 anos;
- Taxa de mortalidade padronizada por doenças do aparelho circulatório, todas as idades e para idade inferior a 75 anos;
- Taxa de mortalidade padronizada por doenças cerebrovasculares, todas as idades e para idade inferior a 75 anos;
- Taxa de mortalidade padronizada por doenças isquémicas do coração, todas as idades e para idade inferior a 75 anos;
- Taxa de mortalidade padronizada por tumores malignos, todas as idades e para idade inferior a 75 anos;
- Taxa de mortalidade padronizada por tumor maligno da laringe, traqueia, brônquios e pulmão, todas as idades e para idade inferior a 75 anos;
- Taxa de mortalidade padronizada por tumor maligno da mama, todas as idades, todas as idades e para idade inferior a 75 anos;



- Taxa de mortalidade padronizada por doenças do aparelho respiratório, todas as idades e para idade inferior a 75 anos;
- Taxa de mortalidade padronizada por diabetes mellitus, todas as idades e para idade inferior a 75 anos;
- Taxa de incidência de infeção VIH e tuberculose.

Segundo o PNS 2021-2030 (2021a, p. 20) “os problemas de saúde de maior magnitude que Portugal terá de enfrentar nesta década são as doenças do aparelho circulatório e os tumores malignos, que continuam a ser as principais causas de morte prematura no País. Considerando, ainda, a carga de doença e incapacidade, surgem as doenças respiratórias (como a Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica), as doenças osteomusculares e do tecido conjuntivo (como as artroses da anca e do joelho, e a dor crónica lombar ou cervical, entre outros), as doenças neurológicas (como a doença de Alzheimer e outras demências), a diabetes mellitus, os transtornos mentais e do comportamento (como a depressão e a ansiedade) e as doenças dos órgãos dos sentidos (como as perturbações da audição e da visão). A tuberculose e a infeção por VIH são, também, de considerar, pois, embora de incidência decrescente, apresentam, ainda, magnitude relevante.”

No mesmo documento do PNS (2021a, p. 55), a análise por área geográfica em Portugal mostra a distribuição desigual da taxa de mortalidade por NUTS II e NUTS III. Na Figura 217 está ilustrada a taxa de mortalidade padronizada pela idade (todas as idades e idade inferior a 75 anos) por 100.000 habitantes, nas NUTS III de Portugal Continental, em ambos os sexos e no triénio 2017-2019, onde é possível observar que na zona da Covilhã e Fundão não são apresentadas evidências estatísticas de diferenças com os valores observados em Portugal (tanto para todas as idades como para idade inferior a 75 anos).

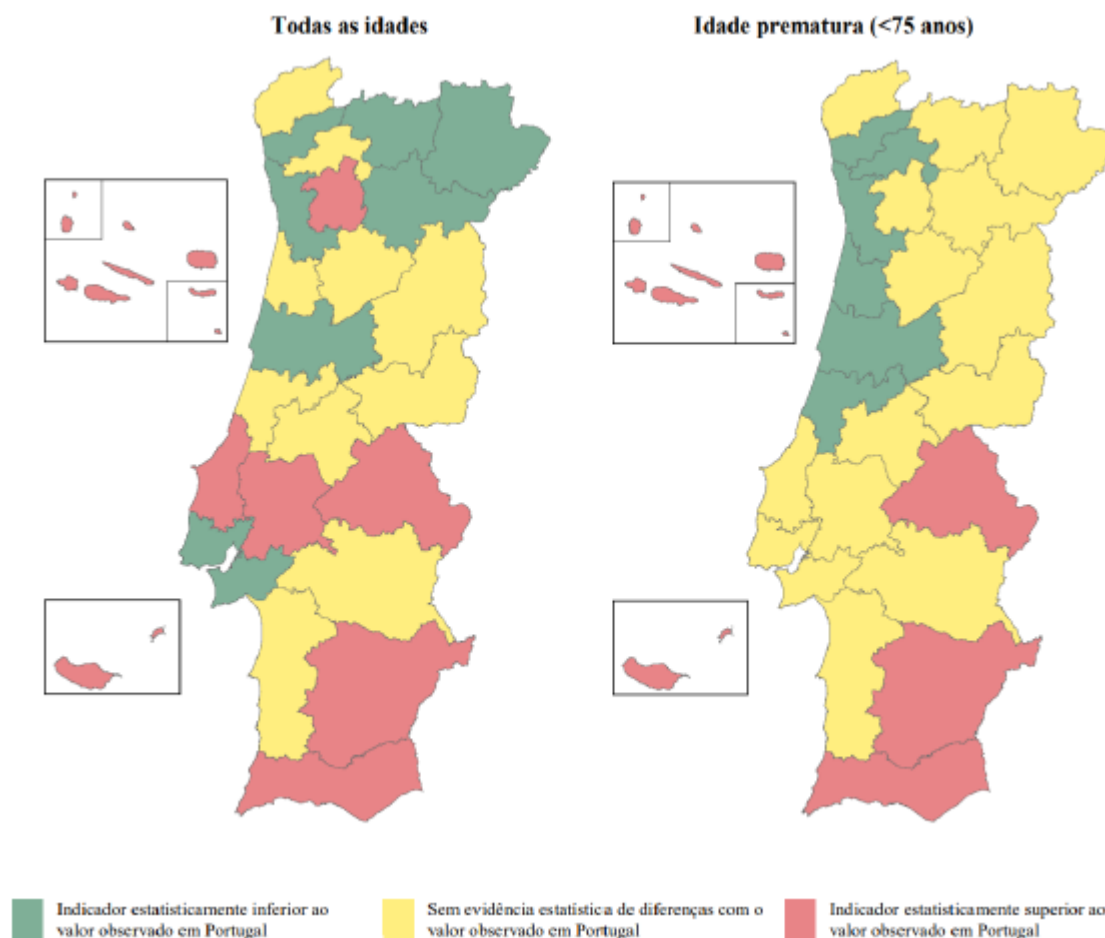


Figura 217 - Taxa de mortalidade padronizada pela idade (por 100.000 habitantes), todas as idades e idade prematura (inferior a 75 anos), nas NUTS III de Portugal Continental, ambos os sexos, triénio 2017-2019. Fonte: (DGS, 2021a)

Além do PNS 2021-2030, encontram-se outros planos/estratégias nacionais, que estão relacionados com o ambiente e saúde humana como:

- SINAVE- Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica, produz estatísticas para a Direção Geral de Saúde e tende a aumentar o número de notificações e de inquéritos epidemiológicos para as Doenças de Declaração Obrigatória (SINAVE, 2020), para que a monitorização de doenças epidemiológicas seja mais eficaz;
- PNSOC- Plano Nacional de Saúde Ocupacional 2018-2020, que apesar de ser até o ano de 2020 pode ser útil para este projeto, uma vez que aborda assuntos como a vigilância da saúde dos trabalhadores, garantir o valor da saúde do trabalhador e promoção de saúde no local de trabalho (Nogueira J. & Moreira S., 2018);
- Programa Nacional para a Saúde Mental, é também importante pois o projeto é acompanhado de vários processos que irão provocar mudanças no dia a dia das pessoas o que poderá afetar a saúde mental dos trabalhadores e este programa pretende a implementação de programas de promoção do bem-estar e da saúde mental da população e promoção da prevenção e dinamização da monitorização da saúde mental da população (SNS, 2018);



- PA- Plano de Ação, ruído, embora não exista este plano para o município da Covilhã ou Fundão, encontra-se disponível o PA correspondente ao município do Porto, por exemplo, que pode ajudar a retirar informações sobre a proteção da saúde e do bem-estar dos residentes e melhorar a qualidade de vida, em particular dos moradores das áreas urbanas (apa, 2020).

5.13.3.3 Indicadores de saúde humana na zona abrangida pelo Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira, Covilhã

A exploração mineira abrange áreas que pertencem aos municípios da Covilhã e Fundão. De acordo com a PDA (2017, p. 9) as povoações mais próximas da área da concessão da Mina da Argemela são as seguintes: Paúl (5000 m a NNW, 1363 habitantes), Telhado (4200 m a E, 579 habitantes), Castelejo (4500 m a SE, 562 habitantes), Lavacolhos (3000 m a S, 180 habitantes), Silhares (5500 m a SW, 968 habitantes) e Barco (1850 m a N), Coutada (3700 m a NNE) (conjuntamente com 723 habitantes) (INE, 2022).

5.13.3.3.1 Análise atual

Para fazer uma análise do estado de saúde humana é importante verificar quais são as doenças mais frequentes dos habitantes destes municípios, para entender se as fragilidades da população serão ainda mais afetadas pelos impactos do projeto. Para isso, foram analisados os dados procedentes do Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira, E.P.E. respeitantes aos últimos seis anos (2017 a 2022).

A informação disponível diz respeito à taxa de internamento por causa, relativamente ao total de internamentos, e à taxa de mortalidade por causa, relativamente ao total de internamentos por causa (SNS, 2022). Estas taxas consideram o ano e trimestre de alta, da Região da Instituição Hospitalar e Código e descrição do capítulo do diagnóstico principal da ICD9CM/ICD10CM/PCS (SNS, 2022) e são definidas da seguinte forma:

- Taxa de internamento = $\frac{\text{Total de internamentos por período (ano/trimestre), inst.hospitalar, capítulo do diagnóstico principal da ICD9CM/ICD10CM/PCS (causa de internamento)}}{\text{Total de internamentos por período (ano/trimestre), inst.hospitalar}} \times 100$;
- Taxa de mortalidade = $\frac{\text{Total de episódios com destino após a alta Falecido por período (ano/trimestre), inst.hospitalar, capítulo do diagnóstico principal da ICD9CM/ICD10CM/PCS (causa de internamento)}}{\text{Total de internamentos por período (ano/trimestre), inst.hospitalar, capítulo do diagnóstico principal da ICD9CM/ICD10CM/PCS (causa de internamento)}} \times 100$.

A Figura 218 apresenta os dados de taxa de internamento por causa, incluindo o estado de morbilidade da população relativamente a diferentes doenças e refletindo a sua taxa de incidência (taxa à qual as pessoas adquirem determinada doença, num período de tempo especificado). Para cada causa de morbilidade é apresentado o valor da mediana relativamente ao período em análise de seis anos (2017-2022).

Na Figura 219 apresentam-se os valores de taxa de mortalidade, por causa e por internamentos, descrevendo o número de óbitos observado durante um determinado período de tempo, referido ao número de internamentos, relativamente às diferentes doenças identificadas. Para cada causa de mortalidade é apresentado o valor da mediana relativamente ao período em análise de seis anos (2017-2022).

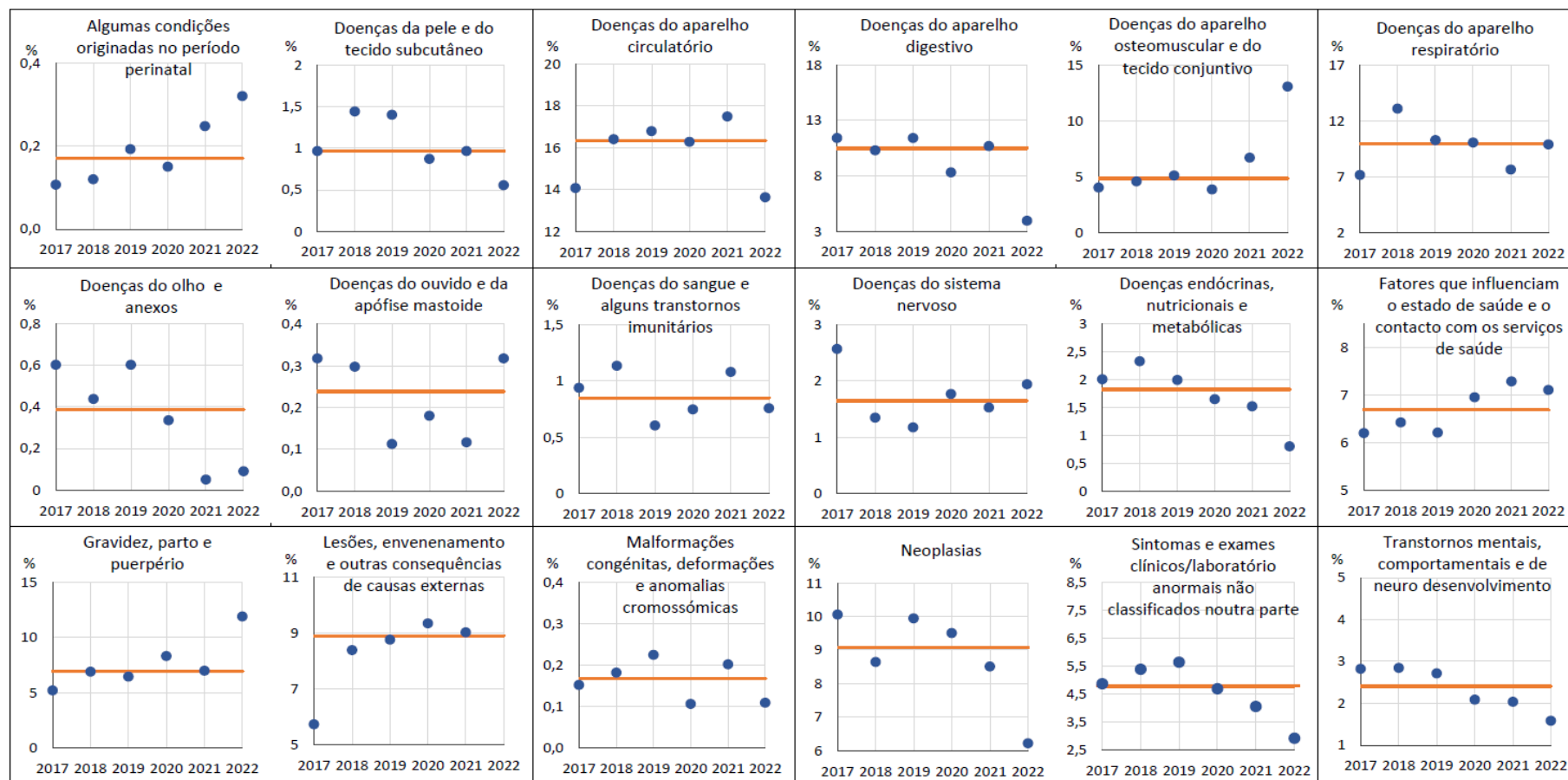


Figura 218 - Taxa de internamento (%) por doença, relativamente a todas as doenças monitorizadas no Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira. Valores médios anuais (pontos) e valor da mediana (linha laranja) no período de 2017 a 2022. Fonte: dados do SNS presentes na Tabela A.1 do apêndice ao documento (SNS, 2022).

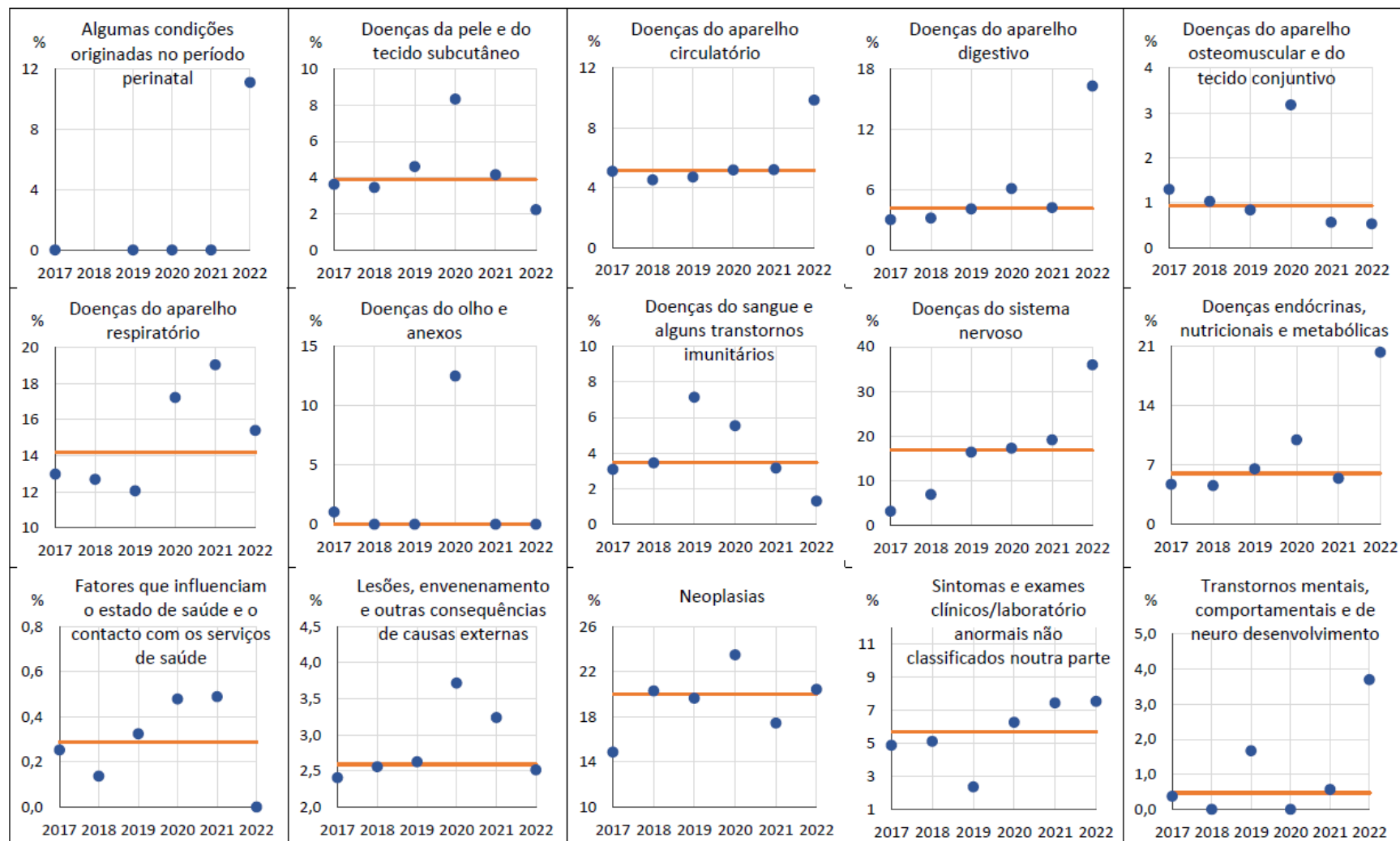


Figura 219 - Taxa de mortalidade (%) por doença, relativamente a todas as doenças monitorizadas no Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira. Valores médios anuais (pontos) e valor da mediana (linha laranja) no período de 2017 a 2022. Fonte: dados do SNS presentes no apêndice ao documento (SNS,2022).

Com base na análise dos dados da Figura 218 e Figura 219 é difícil apresentar uma previsão da evolução das doenças, devido à sua variabilidade ao longo dos 6 anos, que incluem os dados de saúde durante o período da pandemia Covid-19. As doenças que apresentam uma maior taxa de internamento são as Doenças do aparelho circulatório e as Doenças do aparelho digestivo. Por outro lado, as que apresentam uma menor taxa de internamento são as Doenças do ouvido e da apófise mastóide e algumas condições originadas no período perinatal.

As doenças que apresentam uma maior taxa de mortalidade são as Doenças do sistema nervoso e as Neoplasias, sem embargo. Os Fatores que influenciam o estado de saúde e o contacto com os serviços de Saúde e os Transtornos mentais, comportamentais e de neuro desenvolvimento, são os que apresentam menores taxas de mortalidade. Existem doenças com valores nulos de taxa de mortalidade, em todos anos reportados, tais como Doenças do ouvido e da apófise mastóide, Gravidez, parto e puerpério e finalmente as Malformações congénitas, deformações e anomalias cromogénicas.

O Centro Hospitalar em estudo situa-se na região abrangida pela área da Região de Saúde do Centro, sendo possível comparar o valor da média das taxas de mortalidade e de internamento, por todas as causas, dos hospitais da Região de Saúde do Centro, NUTS 2 (Centro Hospitalar de Leiria, E.P.E., Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira, E.P.E., Centro Hospitalar do Baixo Vouga, E.P.E., Centro Hospitalar Tondela-Viseu, E.P.E., Hospital Distrital da Figueira da Foz, E.P.E., Unidade Local de Saúde da Guarda, E.P.E., Unidade Local de Saúde de Castelo Branco, E.P.E. e Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, E.P.E.) com o valor da média das taxas de mortalidade e de internamento, por todas as causas, referentes ao Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira, referentes às doenças (causas) apresentadas na Figura 218 e Figura 219.

Na Figura 220 apresenta-se a média da taxa de mortalidade na Região de Saúde do Centro e a taxa de mortalidade do Centro Hospitalar da Cova da Beira, ao longo dos seis anos de estudo.

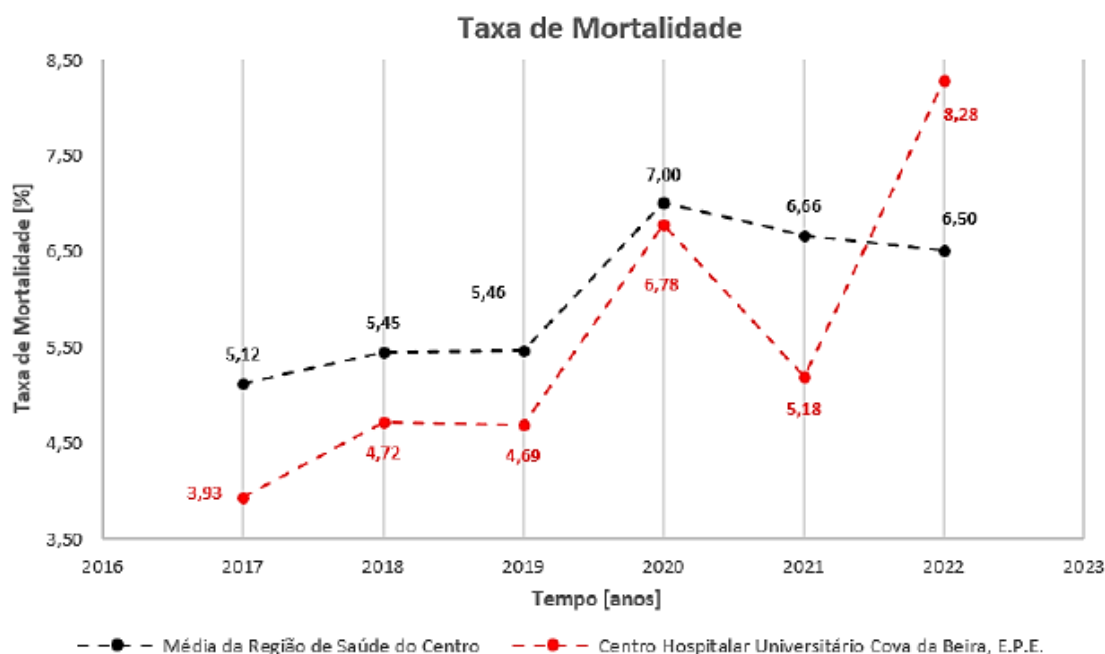


Figura 220 - Média da taxa de mortalidade na Região de Saúde do Centro (pontos a preto) e taxa de mortalidade do Centro Hospitalar Universitário da Cova da Beira, E.P.E. (pontos a vermelho), entre 2016 e 2022. As linhas a tracejado têm como finalidade auxiliar a visualização. Fonte: (SNS, 2022)

Através da visualização da Figura 220 é possível entender que o Centro Hospitalar Universitário da Cova da Beira apresenta, em todos os anos de estudo, valores de taxa de mortalidade inferiores aos valores médios referentes à Região de Saúde do Centro, com exceção do ano de 2022. De notar também um pico de taxa de mortalidade em 2020, quer na Região de Saúde do Centro, quer no Centro Hospitalar Universitário da Cova da Beira.

No Quadro 160 encontram-se os valores de taxas de mortalidade Máxima e Mínima, em cada ano, bem como o Centro Hospitalar em que foi obtida.

Quadro 160 - Valores máximos e mínimos da média da taxa de mortalidade ao longo dos anos. Fonte: (SNS, 2022)

Anos	Máximo [%]		Mínimo [%]	
2017	6,56	Unidade Local de Saúde da Guarda, E.P.E.	3,93	Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira, E.P.E.
2018	7,24	Unidade Local de Saúde da Guarda, E.P.E.	4,18	Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, E.P.E.
2019	7,67	Unidade Local de Saúde da Guarda, E.P.E.	4,02	Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, E.P.E.
2020	8,29	Unidade Distrital da Figueira da Foz, E.P.E.	5,40	Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, E.P.E.
2021	9,60	Unidade Local de Saúde da Guarda, E.P.E.	5,05	Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, E.P.E.
2022	8,28	Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira, E.P.E.	4,63	Centro Hospitalar Tondela-Viseu, E.P.E.

Nota: E.P.E. – Entidades Públicas Empresariais

É possível verificar que a Unidade Local de Saúde da Guarda apresenta as médias de taxas de mortalidade mais elevadas na maioria dos anos de estudo. Já o Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra apresenta médias de taxa de mortalidade mais baixas em vários anos. Constata-se também que os valores máximos e mínimos diferem em cada um dos anos, o que indica que existiu bastante oscilação nos valores da taxa de mortalidade, de hospital para hospital, e que é complicado prever um futuro comportamento.

Tal como para a taxa de mortalidade, é possível observar a evolução da média da taxa de internamento na Região de Saúde do Centro e a taxa de internamento do Centro Hospitalar da Cova da Beira, e comparar a evolução das mesmas, ao longo dos seis anos de estudo (ver Figura 221).

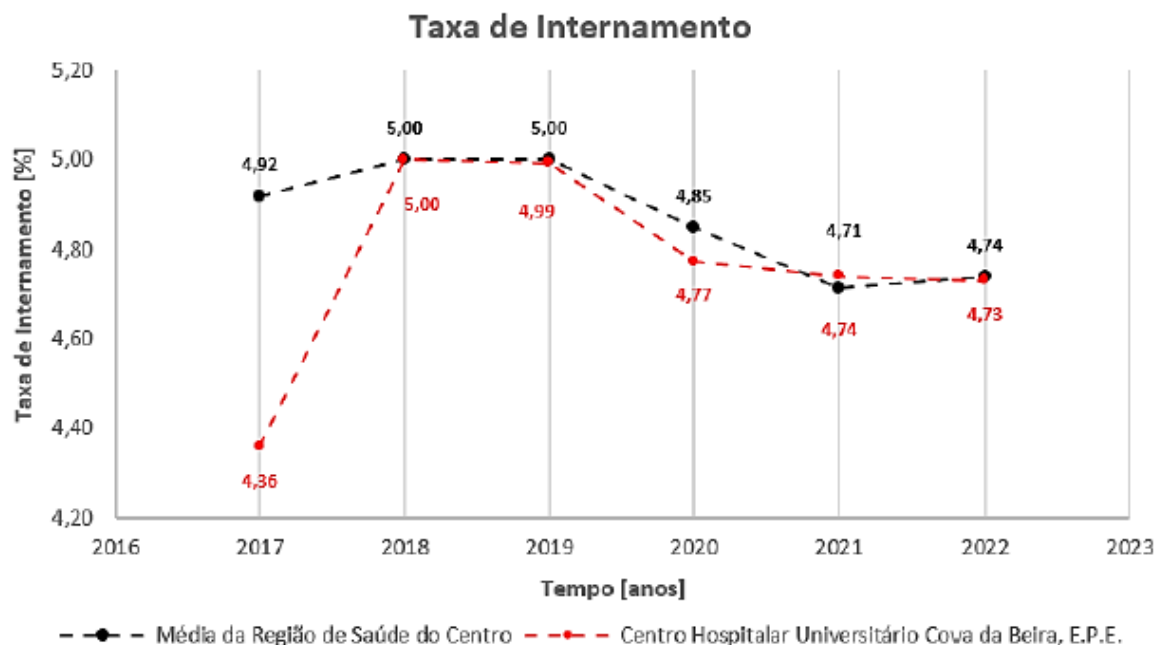


Figura 221 - Média da taxa de internamentos na Região de Saúde do Centro (pontos a preto) e taxa de internamentos do Centro Hospitalar Universitário da Cova da Beira (pontos a vermelho), entre 2016 e 2022. As linhas a tracejado têm como finalidade auxiliar a visualização. Fonte: (SNS, 2022).

Nos seis últimos anos a taxa de internamentos relativos ao Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira, E.P.E. apresenta valores muito próximos dos valores de taxa de internamentos referentes à Região de Saúde do Centro, à exceção do ano 2017, em que foi bastante inferior. Observa-se no ano 2021 que a taxa de internamento do Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira foi ligeiramente superior à da média da Região de Saúde do Centro.

No Quadro 161 é possível observar que os valores máximos de taxa média de internamento, em 2017, 2018 e 2019, ocorrem no Hospital Distrital da Figueira da Foz e são idênticos. No que diz respeito aos valores mínimos, é o Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira que apresenta em dois anos (2017 e 2019) menores valores de taxa de internamentos. Nos anos subsequentes os valores mínimos pertencem a Centros Hospitalares/ Unidades Locais sempre diferentes.

Quadro 161 - Valores máximos e mínimos da média da taxa de internamento ao longo dos anos. Fonte (SNS, 2022).

Anos	Máximo [%]		Mínimo [%]	
2017	5,01	Hospital Distrital da Figueira da Foz, E.P.E.	4,36	Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira, E.P.E.
2018	5,01	Hospital Distrital da Figueira da Foz, E.P.E.	5,00	Centro Hospitalar do Baixo Vouga, E.P.E.
2019	5,01	Hospital Distrital da Figueira da Foz, E.P.E.	4,99	Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira, E.P.E.
2020	4,91	Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, E.P.E.	4,70	Unidade Local de Saúde da Guarda, E.P.E.
2021	4,78	Centro Hospitalar de Leiria, E.P.E.	4,58	Hospital Distrital da Figueira da Foz, E.P.E.
2022	4,88	Centro Hospitalar do Baixo Vouga, E.P.E.	4,46	Centro Hospitalar de Leiria, E.P.E.

Nota: E.P.E. – Entidades Públicas Empresariais

5.13.3.3.2 Projeções para 2030

No Plano Nacional de Saúde (DGS, 2021a), anteriormente descrito na secção 5.13.2.2, existem projeções de mortalidade para o ano 2030, relativas a diversos problemas de saúde, bem como algumas projeções de incidência. Embora estas projeções sejam elaboradas a nível nacional, permitem identificar as doenças potencialmente mais críticas no futuro, nomeadamente:

- Todas as doenças do aparelho circulatório;
- Doenças cerebrovasculares;
- Doenças isquémicas do coração;
- Todos os tumores malignos;
- Doenças do aparelho respiratório;
- Doenças do aparelho digestivo;
- Causas externas;
- Diabetes mellitus.

As projeções referentes ao indicador mortalidade para todas as causas de morte em Portugal dividem-se em evolução de mortalidade geral e em mortalidade prematura, que corresponde a idades inferiores a 75 anos.

No que diz respeito à análise da evolução da mortalidade geral, projeta-se para 2030 uma taxa de mortalidade padronizada geral de 889,2 óbitos por 100.000 habitantes, como ilustrado na Figura 222, com 706,6 óbitos por 100.000 habitantes do sexo feminino e 1.133,0 óbitos por 100.000 habitantes do sexo masculino, sempre com um intervalo de confiança de 95% para todos os casos (DGS, 2021a).

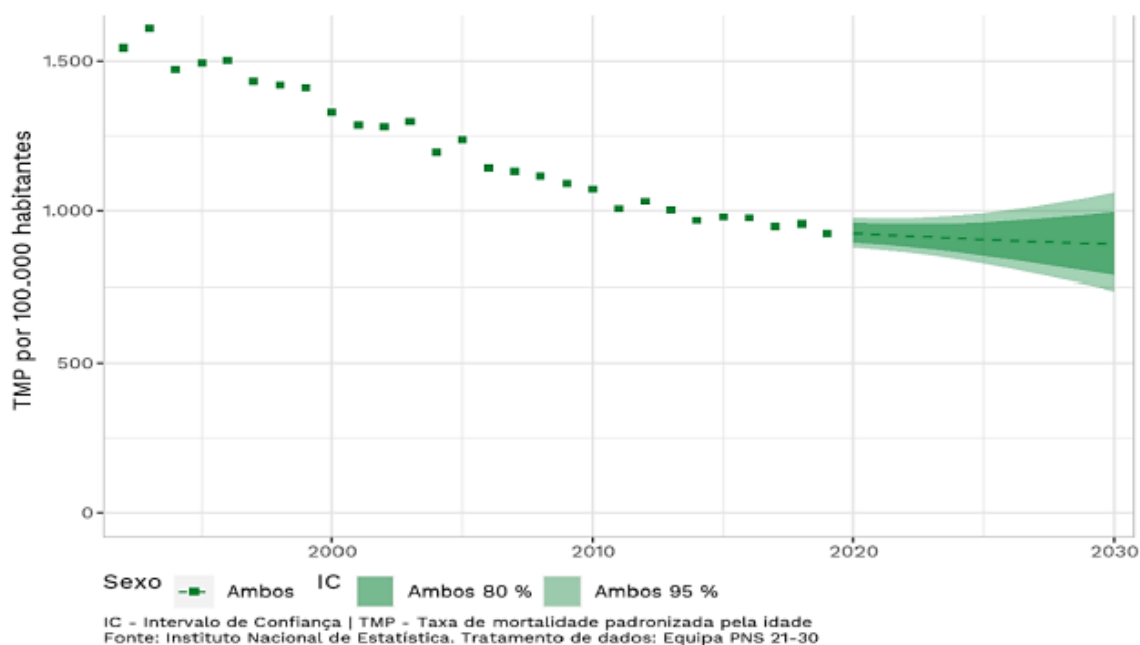


Figura 222 - Taxa de mortalidade padronizada, por 100.000 habitantes, pela idade por todas as causas de morte, todas as idades, em Portugal, 1992-2019. Projeções para 2020-2030. Fonte: (DGS, 2021a)

Como se pode verificar na Figura 222, a taxa de mortalidade padronizada por 100.000 habitantes, em Portugal, apresenta uma evolução decrescente ao longo das últimas três décadas, logo a projeção para 2030 também apresenta um comportamento decrescente.

A projeção da taxa de mortalidade prematura em 2030, com um intervalo de confiança de 95%, apresenta um valor de 315,0 óbitos por 100.000 habitantes (IC95: 250,5-391,1), resultando de 196,4 óbitos por 100.000 habitantes do sexo feminino (IC95: 152,6-249,0) e 458,0 óbitos por 100.000 habitantes do sexo masculino (IC95:366,3-565,6) (DGS, 2021a). Esta informação encontra-se representada graficamente na Figura 223.

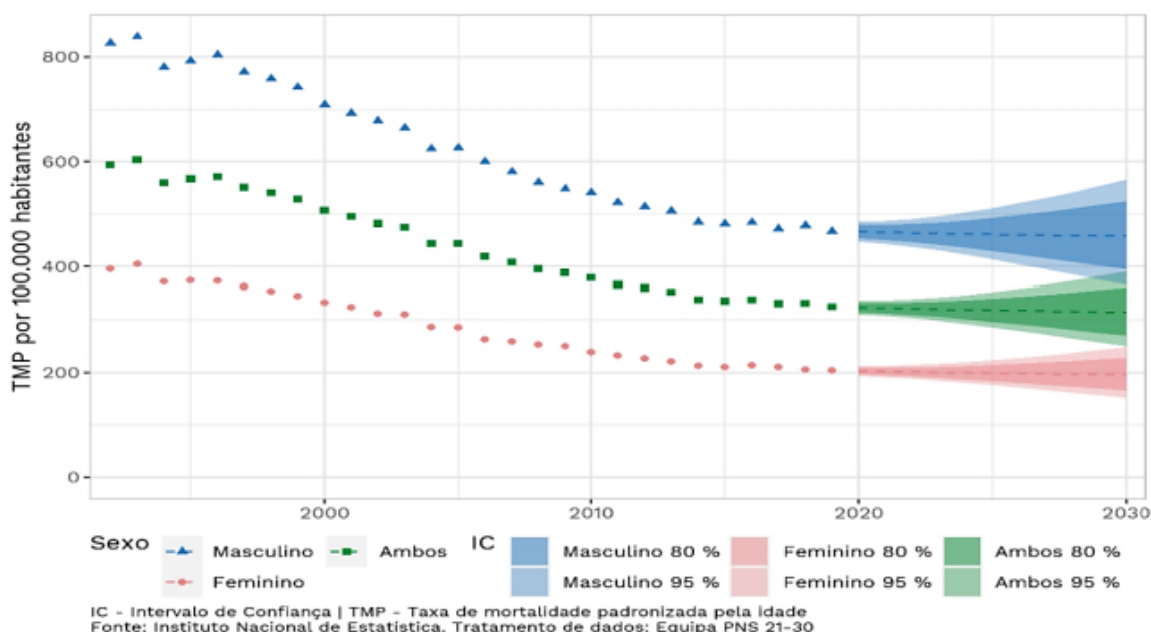


Figura 223 - Taxa de mortalidade prematura padronizada por 100.000 habitantes (inferior a 75 anos) pela idade por todas as causas de morte, por sexo, em Portugal, 1992-2019. Projeções para 2020-2030. Fonte: (DGS, 2021a)

Observando a Figura 223 é possível entender que a taxa de mortalidade prematura padronizada por 100.000 habitantes apresenta uma tendência decrescente, mas pouco acentuada, tanto para o sexo masculino, como para o sexo feminino, e para ambos. Importante também referir que o sexo feminino é o que apresenta taxas de mortalidade mais baixas.

Comparando os dados representados na Figura 222 e na Figura 223 é possível observar que a taxa de mortalidade prematura padronizada em 2030 representa 35,4% da taxa de mortalidade geral padronizada, o que indica que, em 2030, a taxa de mortalidade geral padronizada será em grande parte constituída por mortes em idades superiores a 75 anos.

5.13.3.4 Cadeia de eventos ambiente-saúde

A análise aqui efetuada foca-se na caracterização dos eventos ambiente-saúde existentes e que poderão vir a ser alterados devido ao projeto Mina de Argemela. Inclui a identificação das fontes atuais com potencial de contaminação, os vetores ambientais associados e possíveis vias de exposição humana a esses contaminantes (Figura 224), bem como a descrição do estado atual dos descritores Solos (secção 5.3), Recursos hídricos (secção 5.4) e Qualidade do ar (secção 5.11).

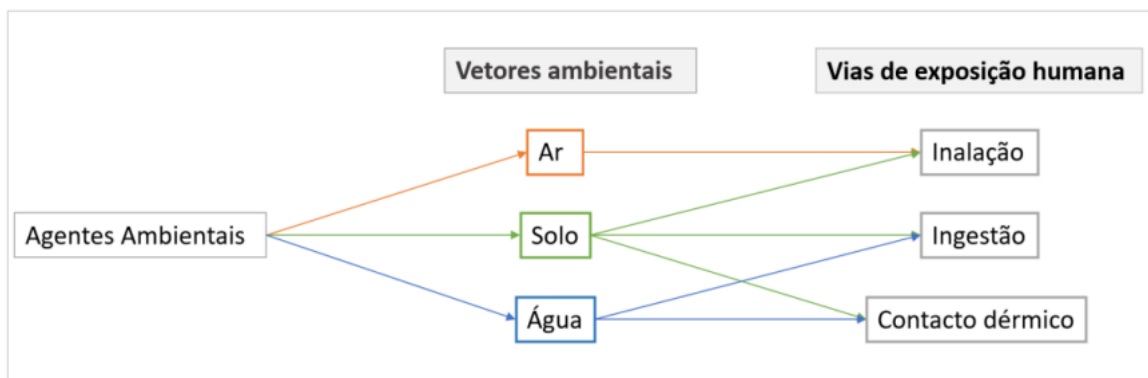


Figura 224 - Vetores ambientais e vias de exposição que interferem e afetam a saúde humana e qualidade de vida das populações no estado atual da zona do projeto.

Para uma melhor compreensão das doenças que podem ser desenvolvidas, no Quadro 162 apresenta-se um resumo de possíveis efeitos na saúde humana de cada um dos contaminantes provenientes das atividades do projeto, que entram em contacto com o corpo humano através das diferentes vias de exposição.

Quadro 162 - Potencial efeito na saúde humana de cada contaminante químico consequente da via de exposição

Potencial efeito na saúde humana			
Agente	Ingestão	Inalação	Contacto dérmico
Arsénio	Doenças cutâneas, gastrointestinais e vasculares, diabetes ¹ e várias formas de cancro ²⁷	Afeta o metabolismo energético, glicídico e lipídico ¹ e cancro do pulmão ²⁷	Aparecimento de feridas na pele e gangrena e danos nos órgãos vitais ¹ e cancro de pele ²⁷
Alumínio	Inibição de enzimas e/ou cofatores, desordens mentais, Alzheimer, interferência na estrutura da função neuronal ou dos processos de condução nervosa ²	Efeitos ao nível gastrointestinal e intestinal e erupções cutâneas ³	Apenas uma pequena percentagem de alumínio poderá ser absorvida ³
Antimónio	Efeitos no sistema gastrointestinal, vômitos, dores de estômago, cólicas e náuseas ²⁸	Alterações na função e estrutura pulmonar, inflamações relacionadas com a pneumoconiose ²⁸	Bolhas e erupções no tronco e nos membros perto das glândulas sudoríparas e sebáceas ²⁸
Cádmio	Náuseas fortes, vômitos e diarreia, salivação excessiva e contrações abdominais ⁵	Efeitos no sistema reprodutor, cancro do pulmão e neoplasia pulmonar ⁵	Irritação no local de absorção e indução de sarcomas locais ⁵
Cobre	Náuseas, vômitos, diarreia, danifica os rins e potencial geração da doença de Wilson ⁶	Efeitos na função pulmonar ⁷	Dores nos olhos e vermelhidão na pele e olhos ⁷
Crómio	Diminuição do peso corporal e carcinogenicidade no trato gastrointestinal ⁸	Perfuração do septo nasal, bronquite, asma, pneumonite, faringite, problemas hepáticos ⁹	Problemas de pele, reações alérgicas e inflamações cutâneas ⁹
Chumbo	Anemia, osteoporose, colesterol elevado, cólica saturnina, problemas do foro psiquiátrico e doenças neurodegenerativas e cardiovasculares ⁴	Doenças cardiovasculares, efeitos sobre a saúde dentária, doenças cardiovasculares e hipertensão ¹⁰	Fraqueza, hálito metálico e dor abdominal ¹¹
Estanho	Dor de estômago, anemia e problemas no fígado e rins ¹³	Neoplasias malignas, doenças cerebrovasculares e doenças cardiovasculares ¹⁴	Necrose dérmica, queimaduras e pode causar dermatite eritematosa ¹²
Ferro	Complicações nos órgãos endócrinos, no fígado e no coração ¹⁵	Siderose e irritação do pulmão e da mucosa da garganta ¹⁹	
Fluor	Fluorose, crescimento anômalo dos ossos e calcificação dos ligamentos ⁶	Possível aparecimento de Fluorose ¹⁹	
Lítio	Dores de cabeça, náuseas e vômitos ¹⁶	Irritação de garganta, nariz, pulmões ¹⁶	Irritação dos olhos e da pele ¹⁶
Mercúrio	Pode induzir toxicidade renal ²⁶	Tosse, dor de garganta, falta de ar, febre, vômitos, diarreia, dores abdominais e de	Pode ser absorvido pela pele e causar vermelhidão ²⁶



		cabeça, tremores, perturbações da memória e disfunções motoras e cognitivas ²⁶	
Zinco	Náuseas, cólicas abdominais, vômitos e diarreia com ou sem hemorragia ¹⁷	Sudorese, febre e gosto metálico na boca ⁶	
Sulfureto de estanho (II)	Irritações e náuseas ²⁰	Irritações respiratórias ¹⁸ , tosse e dores de cabeça ²⁰	Irritação dos olhos e inflamações na pele ¹⁸
Fósforo	Provoca doenças renais, perturba a homeostase do fósforo no corpo e afeta negativamente os ossos ²¹	Dificuldade respiratório e possíveis efeitos nocivos ²²	Causa lesões graves nos olhos e queimaduras na pele ²²
Monóxido de Carbono		Provoca tonturas, dores de cabeça e fadiga ²³	
Óxidos de Azoto		Provoca asma e tosse convulsa ²³	
Óxidos de Enxofre		Causa problemas no trato respiratório ²³	
Partículas		Afetam no geral o aparelho circulatório, irritações e hipersecreção das mucosas ²⁴	

¹(ASTDR, 2007); ²(Ribeiro A., 2016); ³(Santos J., 2014); ⁴(Martins D., 2016); ⁵(Fernandes A.S. et al., 2006); ⁶(Johnson, L.E. 2021); ⁷(Haase et al., 2021); ⁸(Stern A., 2010); ⁹(Alvarez C. et al., 2021); ¹⁰(Zheng J. et al., 2013); ¹¹(Rocha et al., 2017); ¹²(PUC-Rio, n.d.); ¹³(CETESB, 2012); ¹⁴(Chen et al., 2006) ; ¹⁵(Hamilton J., 2020); ¹⁶(NJHealth, 1999); ¹⁷(Maret & Sandstead, 2006); ¹⁸(Santa Cruz Biotechnology, 2011); ¹⁹(Ortiz F., 2014); ²⁰(Penta, 2019); ²¹(Calvo & Tucker, 2013); ²²(Labtest, 2004); ²³(CCDR, 2009); ²⁴(REA, 2021a); ²⁶(OMS, 2021); ²⁷(ATSDR, 2007); ²⁸(Sundar & Chakravarty, 2010)

Os aspetos mais relevantes relacionados com os agentes e vetores ambientais e os seus potenciais efeitos na população são descritos nas subsecções seguintes.



5.13.3.4.1 Agentes ambientais

A contaminação por As, Cd, Cr, Cu, Pb e Zn foi detetada em amostras de solos, águas de irrigação, poeiras de estrada e alimentos vegetais recolhidas na área de uma Mina de estanho e tungsténio, próxima do local da Mina da Argemela, e associada a riscos potenciais para a saúde humana (Ávila et al., 2017). De acordo com Ávila et al. (2017, p. 576), a ocorrência desta contaminação foi associada maioritariamente à gestão dos rejeitados e estéreis da atividade mineira, contendo sulfuretos metálicos, em particular a arsenopirite, e à sua exposição às condições ambientais.

Os agentes zinco, estanho, lítio, fósforo, flúor, sulfuretos metálicos e sulfureto de estanho (II) não são avaliados na qualidade da água para consumo humano, contudo, poderão ter efeitos negativos para a saúde humana quando ingeridos, nomeadamente complicações nos órgãos endócrinos, no fígado e no coração (Hamilton, 2020). O consumo excessivo de ferro e o consumo incontrolado de cobre pode provocar náuseas, vómitos e diarreia e em casos extremos poderá danificar os rins e causar anemia (Johnson, 2021). O zinco, quando ingerido em excesso, pode provocar náuseas e cólicas abdominais, (Maret & Sandstead, 2006). Já o sulfeto de estanho (II), quando entra em contacto com o ser humano, pode causar irritação dos olhos, irritações respiratórias e ainda inflamações na pele (Santa Cruz Biotechnology, 2011).

Os efeitos que o lítio apresenta na saúde humana ocorrem essencialmente ao nível do aparelho respiratório (Chaves et al., 2021). Quando inalado pode provocar irritação de garganta, nariz e pulmões (NJHealth, 1999). Se o contacto for dérmico, a exposição a este elemento pode gerar irritação dos olhos e da pele (NJHealth, 1999). Já o Sn pode causar dor de estômago, anemia e problemas no fígado e rins (CETESB, 2012) quando ingerido, e quando inalado tem efeitos como neoplasias malignas, doenças cerebrovasculares e doenças cardiovasculares (Chen et al., 2006). Um estudo em quatro minas de Sn situadas na China indicou a ocorrência de mortalidade de trabalhadores significativamente elevada por pneumoconiose, doença cardíaca pulmonar, e cancro do pulmão, devido à exposição cumulativa ao pó gerado pela extração de estanho (Chen et al., 2006).

Num estudo realizado na mina da Panasqueira (Ávila, 2017, p. 572), calculou-se o índice de risco (HRI) para a saúde, associado aos metais pesados. O HRI máximo foi determinado para o As em couves. A acumulação de As nos legumes poderia ter um impacto na saúde dos habitantes mais próximos, uma vez que os legumes produzidos nas hortas são, na sua maioria, consumidos localmente (Ávila et al., 2017). Os elevados níveis de As nestes solos poderão estar relacionados com a extração de sulfuretos metálicos (Candeias et al., 2014).

O quartzo também está presente nas rochas situadas na área abrangida pelo projeto e num estudo realizado em minas na China (Chen et al., 2006), concluiu-se que a inalação de quartzo poderá estar relacionada com efeitos cancerígenos.

5.13.3.4.2 Vetores ambientais

A caracterização dos vetores ambientais no estado atual foi realizada pelas equipas integrantes do EIA e a informação encontra-se compilada nas secções 5.3, 5.4 e 5.11, donde se extraiu e condensou os dados de caracterização presentes nos Quadro 42, Quadro 44 e Quadro 142.

Quadro 163 - Concentração dos elementos presentes na água superficial no estado atual da área do projeto.

Quadro 164 - Concentração dos elementos presentes na água subterrânea no estado atual da área do projeto

Parâmetro	Unidade	PA-C	PA-M	PA-N	Parâmetro	Unidade	PA-1	PA-2	PA-3	PA-4	PA-5
Arsénio	µg/l	<3,0	5,4	5,0	Lítio	mg/l	0,008	<0,005	0,08	0,03	0,3
Antimónio	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	Arsénio	µg/l	<1,5	9,9	<1,5	16 ⁽¹⁾	1900 ⁽¹⁾
Bário	µg/l	5,4	6,4	4,9	Bário	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10
Berílio	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	Berílio	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Cádmio	µg/l	<0,40	<0,40	<0,40	Cádmio	µg/l	<0,40	<0,40	<0,40	1	5,1 ⁽¹⁾
Crómio	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	Crómio	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	47	<5,0
Cobalto	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	Cobre	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	25	980
Cobre	µg/l	-	<3,0	<3,0	Mercurio	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Mercurio	µg/l	<0,040	<0,040	<0,040	Molibdénio	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10
Chumbo	µg/l	<3,0	<3,0	<3,0	Níquel	µg/l	<5,0	<5,0	29 ⁽¹⁾	71 ⁽¹⁾	87 ⁽¹⁾
Molibdénio	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	Chumbo	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	16 ⁽¹⁾	<5,0
Níquel	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	Antimónio	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Selénio	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	Selénio	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Estanho	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	Estanho	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10
Vanádio	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	Vanádio	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10
Zinco	µg/l	-	<5,0	<5,0	Zinco	µg/l	<10	11	23	46	720
Lítio	µg/l	n.m.	<0,005	<0,005							

Quadro 165 - Concentrações de poluentes atmosféricos utilizados para a análise de risco do estado atual

Parâmetro	Concentração média no ar [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
Ano	2017	2018	2019	2020	2021
PM₁₀	15,85	12,54	11,62	15,15	14,64
PM_{2,5}	5,42	4,81	4,23	4,16	8,63
NO₂	6,76	4,99	-	2,84	2,60

Quadro 166 - Concentração (a) e análise estatística (b) do elemento arsénio presente no solo superficial do estado atual da área do projeto.

a)

ID	Resíduo seco % (w/w)	Matéria orgânica m.s.	Granulometria % (w/w) m.s.	Profundidade	Arsénio (As) mg/kg m.s.
PAS1	96,2	7,1	5,8	superfície	120
PAS2	73,2	9,5	12,7	superfície	320
PAS3	94,7	6,8	5,9	superfície	1300
PAS4	94,4	4,5	6,8	superfície	260
PAS5	93,1	10,2	9,2	superfície	470
PAS6	92,5	13,2	7,2	superfície	59
PAS7	95,6	6,5	11,4	superfície	72
PAS8	89,4	12,1	17,9	superfície	87
PAS9	91,6	6,9	11,3	superfície	260
PAS10	93,9	4,4	12,8	superfície	89
PAS13	93,8	11,5	10,8	superfície	140
PAS15	95,8	5,6	12,1	superfície	57
PAS16	95,8	5,8	10,1	superfície	96
PAS18	92,9	7,3	13,9	superfície	120
ESC2	99,8	1,0	<2,0	superfície	1900
ESC3	99,1	1,0	3,2	superfície	2700
ESC4	99,8	2,0	4,1	superfície	2300
PAS 26	83,9	10,2	4,2	superfície	310
PAS 27	77,0	11,0	5,8	superfície	390
PAS 28	87,5	12,1	6,5	superfície	340
PAS 29	75,6	10,1	6,3	superfície	610
PAS 30	79,5	9,1	5,5	superfície	520
PAS 31	66,7	15,8	9,6	superfície	400
PAS 32	79,0	6,6	11,3	superfície	1200
PAS 33	79,2	12,5	4,5	superfície	140
PAS 34	77,1	7,7	8,9	superfície	68
PAS 35	81,2	5,6	8,4	superfície	120
PAS 37	73,0	10,1	11,1	superfície	370
PAS 39	83,0	5,2	9,3	superfície	450
PAS 41	86,1	5,8	7,2	superfície	58
PAS 42	81,6	9,8	5,0	superfície	280
PAS 43	78,2	12,2	8,0	superfície	170
PAS 44	82,7	4,9	8,7	superfície	250
* < 2 μm (Argila)					

Nota: valores retirados dos boletins de análise presentes no Anexo XIII

b)

Parâmetros da análise estatística	Arsénio (As) (passivo ambiental) - superfície N=33
Média	486
Variância	431193
Máximo	2700
Mínimo	57
Coef. assimetria	2,31
Percentis 10	63
25	108
50	260
75	460
90	1660
95	2420
Desvio Padrão	657
DAM	164
Distribuição	
Média $\pm 2\sigma$	
Mediana $\pm 2\text{DAM}$	[260 $\pm$ 328]

5.13.3.4.3 Água e saúde

Com base na informação compilada pela equipa integrante da EIA responsável pelo descritor “Recursos Hídricos”, realizou-se a estimativa do impacto atual na saúde humana, recorrendo à metodologia previamente descrita. Os Quadro 167 e Quadro 168 apresentam os resultados, respetivamente, para efeitos não cancerígenos e cancerígenos associados ao vetor ambiental água, na situação atual.

Quadro 167 - Resultados da análise de risco à saúde humana, para efeitos não cancerígenos, associada à exposição ao vetor ambiental água, no estado atual.

Água superficial	As N=2								
Adulto									
QR _{ing} Int.Confiança 95%	5,0E-01±1,7E-01								
QR _{dm} Int.Confiança 95%	3,6E-02±1,2E-02								
IR Int.Confiança 95%	5,3E-01±1,8E-01								
Criança									
QR _{ing} Int.Confiança 95%	1,2E+00±4,0E-01								
QR _{dm} Int.Confiança 95%	8,2E-02±2,8E-02								
IR Int.Confiança 95%	1,2E+00±4,3E-01								
Água subterrânea	As N=3	Cd N=2	Co N=1	Cr N=1	Cu N=2	Li N=4	Ni N=3	Pb N=1	Zn N=4
Adulto									
QR _{ing} Int.Confiança 95%	6,1E+01± 2,1E+02	8,7E- 02±5,3E- 01	6,0E+ 00 ^{1,2}	4,5E+ 01 ²	3,6E- 01±3,1E +00	1,5E+ 00±2, 6E+00 ₁	8,9E- 02±8,7E -02	1,3E-01 ²	1,9E- 02±4,6E -02
QR _{dm} Int.Confiança 95%	4,4E+00± 1,5E+01	6,0E- 01±3,6E+0 0		3,7E+ 01 ²	8,2E- 02±7,0E -01		3,0E- 02±3,0E -02	2,4E-01 ²	3,9E- 03±9,3E -03
IR Int.Confiança 95%	6,6E+01± 2,3E+02	6,9E- 01±4,2E+0 0		8,2E+ 01 ²	4,4E- 01±3,8E +00		1,2E- 01±1,2E -01	3,7E-01 ²	2,3E- 02±5,5E -02
Criança									
QR _{ing} Int.Confiança 95%	1,4E+02± 4,9E+02	2,1E- 01±1,3E+0 0	6,9E+ 00 ^{1,2}	1,0E+ 00 ²	8,4E- 01±7,2E +00	3,5E+ 00±6, 1E+00	2,1E- 01±2,0E -01	3,0E-01 ²	4,4E- 02±1,1E -01
QR _{dm} Int.Confiança 95%	1,0E+01± 3,5E+01	1,4E+00±8 ,5E+00		8,4E- 01 ²	1,9E- 01±1,6E +00		7,0E- 02±6,8E -02	5,5E-01 ²	9,0E- 03±2,1E -02
IR Int.Confiança 95%	1,5E+02± 5,3E+02	1,6E+00±9 ,7E+00		1,9E+ 00 ²	1,0E+00 ±8,8E+0 0		2,8E- 01±2,7E -01	8,5E-01 ²	5,3E- 02±1,3E -01

¹Apenas apresenta valor de quociente de risco de ingestão por falta de conhecimento da DRf para o contacto dérmico

²Não se conhece o intervalo de confiança, uma vez que só existe um valor de concentração (N=1)

No que se refere aos efeitos não cancerígenos, na situação atual, devido ao passivo ambiental existente, existe algum risco de impacto na saúde humana das crianças, por ingestão, associado aos teores de As nas águas superficiais. No que se refere às águas subterrâneas, para além da via

ingestão, também ocorre risco por via dérmica, para crianças e adultos, devido aos teores de As, Cd, Co, Cu e Li.

Quadro 168 - Valores de coeficiente de risco relativo à ingestão e contacto dérmico de contaminantes, presentes na água, para a fase do estado atual, relacionado com efeitos cancerígenos na saúde humana

Água superficial	As N=2		
Adulto			
QR _{ing} Int.Confiança 95%	8,3E-05±2,9E-05		
QR _{dm} Int.Confiança 95%	5,7E-06±2,0E-06		
IR Int.Confiança 95%	8,8E-05±3,1E-05		
Criança			
QR _{ing} Int.Confiança 95%	3,9E-05±1,3E-05		
QR _{dm} Int.Confiança 95%	2,6E-06±9,0E-07		
IR Int.Confiança 95%	4,1E-05±1,4E-05		
Água subterrânea	As N=3	Cd N=2	Cr N=1
Adulto			
QR _{ing} Int.Confiança 95%	1,0E-02±3,5E-02	1,2E-05±7,4E-05	2,5E-04
QR _{dm} Int.Confiança 95%	7,0E-04±2,4E-03	8,4E-07±5,1E-06	1,4E-03
IR Int.Confiança 95%	1,1E-02±3,8E-02	1,3E-05±7,9E-05	1,6E-03
Criança			
QR _{ing} Int.Confiança 95%	4,8E-03±1,6E-02	5,7E-06±3,5E-05	1,2E-04
QR _{dm} Int.Confiança 95%	3,2E-04±1,1E-03	3,9E-07±2,3E-06	6,3E-04
IR Int.Confiança 95%	5,1E-03±1,8E-02	6,1E-06±3,7E-05	7,4E-04

Para os efeitos cancerígenos, também é notório o passivo ambiental da área em avaliação, com níveis de risco considerados como não aceitáveis, para o As, o Cd e o Cr, principalmente nas águas subterrâneas.

5.13.3.4.4 Ar e saúde

Os valores de concentração média anual de NO₂, PM₁₀ e PM_{2,5}, medidos nas estações de monitorização do Fundão e de Fornelo do Monte, indicam que a nível regional não existem problemas de qualidade do ar, não havendo excedências aos valores limite anuais estabelecidos para proteção da saúde humana. Não obstante a boa qualidade do ar, a nível regional, realizou-se a estimativa de risco associada à inalação desses poluentes, que se apresenta no Quadro 169. Consideraram-se os efeitos na saúde humana, como não cancerígenos.

Quadro 169 - Valores de coeficiente de risco e índice de risco relativos à inalação de partículas e de dióxido de azoto no ar ambiente, para a fase do estado atual

	2017	2018	2019	2020	2021
PM₁₀					
Adulto					

QR _{ring} =IR	4,0E-01	3,1E-01	2,9E-01	3,8E-01	3,7E-01
Criança					
QR _{ring} =IR	7,0E-01	5,6E-01	5,2E-01	6,7E-01	6,5E-01
PM_{2,5}					
Adulto					
QR _{ring} =IR	2,2E-01	1,9E-01	1,7E-01	1,7E-01	3,5E-01
Criança					
QR _{ring} =IR	3,8E-01	3,4E-01	3,0E-01	3,0E-01	6,1E-01
NO₂					
Adulto					
QR _{ring} =IR	1,7E-01	1,2E-01	-	7,1E-02	6,5E-02
Criança					
QR _{ring} =IR	3,0E-01	2,2E-01	-	1,3E-01	1,2E-01

Os valores constantes do Quadro 169 confirmam que os efeitos na saúde humana relacionados com a poluição atmosférica não são relevantes. Note-se, no entanto, que a avaliação se baseou em dados medidos a alguma distância do local, refletindo essencialmente características de fundo da qualidade do ar.

5.13.3.4.5 Solo e saúde

Com base nos valores determinados da abundância no solo de metais e metaloides, durante a campanha de amostragem (ver secção 5.3), realizou-se a análise de risco. Os resultados apresentam-se no Quadro 42 e na Figura 68.

Na secção 5.3 ficou patente que na área de concessão da mina existe um passivo ambiental, cuja caracterização revelou a presença de arsénio e outros elementos, nos solos superficiais. A zona de passivo ambiental foi definida para valores de As com um percentil 95 (P95) de 55 mg/kg (Quadro 42 da secção 5.3). Esta situação leva à avaliação do risco para a saúde humana da população que, no estado atual, frequente essa zona de livre acesso.

Nos solos superficiais na zona considerada passivo ambiental, foram identificados os elementos: As, Sb, Ba, Be, Cr, Co, Cu, Pb, Ni, Sn, V, Zn. À exceção do As, todos estes elementos apresentam concentrações inferiores aos valores de referência para o solo, segundo o Guia Técnico – Solos Contaminados, da APA (2022), nomeadamente: Sb 40 mg kg⁻¹ m.s., Ba 670 mg kg⁻¹ m.s. Be 2 mg kg⁻¹ m.s., Cr 160 mg kg⁻¹ m.s., Co 80 mg kg⁻¹ m.s., Cu 230 mg kg⁻¹ m.s., Pb 120 mg kg⁻¹ m.s., Ni 270 mg kg⁻¹ m.s., V 86 mg kg⁻¹ m.s. e Zn 340 mg kg⁻¹ m.s.. Só pontualmente estes valores são ultrapassados.

No caso do elemento As, a sua concentração, nos solos superficiais de 33 pontos amostrados na zona de passivo ambiental, é sempre superior ao valor de referência para o solo, segundo o Guia Técnico – Solos Contaminados, da APA (2022), 18 mg kg⁻¹ m.s.. Esta situação é aliada ao facto do elemento As ter várias implicações na saúde humana. Com efeito, a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) e a Agência Internacional para Investigação no Cancro (IARC) determinaram que o arsénio inorgânico é carcinogénico para os humanos (ATSDR, 2007). Simultaneamente, a exposição a níveis elevados de arsénio inorgânico pode provocar a morte e a exposição a níveis mais baixos pode provocar náuseas e vômitos, diminuição da produção de glóbulos vermelhos e brancos, ritmo cardíaco anormal, danos nos vasos sanguíneos descoloração da pele e aparecimento de pequenos calos ou verrugas (ATSDR, 2007). Salienta-se ainda que existem algumas evidências de que a exposição de longo prazo a arsénio inorgânico pode provocar



um quociente de inteligência mais baixo em crianças. Existem também algumas evidências de que o arsénio no ventre materno e na primeira infância pode aumentar a mortalidade em jovens adultos (ATSDR, 2007).

Tendo em conta, o exposto, foi realizada a análise de risco para a saúde humana decorrente da exposição ao elemento presente no solo superficial da zona da área de concessão da NEOMINA, considerada como fazendo parte dum passivo ambiental.

Foram considerados dois cenários de exposição da população ao arsénio inorgânico presente em partículas de solo, do estado atual, em que a área de concessão mineira é de livre acesso.

- ✓ Cenário pessimista de exposição para adultos, considerando que por diferentes motivos, nomeadamente ocupacionais, o adulto pode frequentar a zona, com um fator de exposição de 0,237 dos 30 anos de residente local. Este fator de exposição foi obtido considerando os seguintes parâmetros de exposição:
 - horas de atividade na zona, ou seja, tempo de exposição, TE = 8 h/24 h;
 - dias de atividade por semana, 5 d/semana;
 - semanas de atividade por ano, 52 semana/ano;
 - frequência de exposição, FE = 87 d/ano;
 - duração da exposição, DE = 30 anos;
 - tempo médio para efeitos não cancerígenos, TMnc = $30 \times 365 = 10950$ d.
- ✓ Cenário de exposição para crianças, considerando que crianças entre os 4 e 6 anos de idade, acompanhadas por adultos, podem frequentar a zona em passeio/brincadeira, resultando num possível fator de exposição de 0,008 dos 6 anos de infância. Este fator de exposição foi obtido considerando os seguintes parâmetros de exposição:
 - horas de atividade na zona, ou seja, tempo de exposição, TE = 2 h/24 h;
 - dias de atividade por semana, 2 d/semana;
 - semanas de atividade por ano, 52 semana/ano;
 - frequência de exposição, FE = 8,7 d/ano;
 - duração da exposição, DE = 2 anos;
 - tempo médio para efeitos não cancerígenos, TMnc = $6 \times 365 = 2190$ d.

Atendendo aos pressupostos considerados, foi seguida a metodologia de avaliação de risco presente na subsecção 5.13.1 e apresentam-se no Quadro 170 os valores da mediana de quociente de risco por ingestão (QRing), por inalação (QRinal) e por contacto dérmico (QRderm), e de índice de risco (IR), afetados de $\pm$ respetivos valores de duas vezes o desvio absoluto médio (mediana $\pm$ 2DAM), uma vez que se trata de distribuições de valores não normais. Globalmente observa-se que:

- Relativamente a efeitos não cancerígenos, tanto para adultos como para crianças, os valores medianos do QR pelas vias de inalação, ingestão e contacto dérmico, são menores do que a unidade, indicando uma situação de risco aceitável para a saúde humana. O QRing é o parâmetro que se revela maior para as três vias de exposição;
- Relativamente a efeitos cancerígenos, tanto para adultos como para crianças, os valores medianos do QRing são os maiores para as três vias de exposição, mas eles são inferiores, a um em cada cem mil casos (QR <10-5) nos indivíduos expostos, como tal, é considerado

risco aceitável para a saúde humana. O risco mediano por cada via de exposição, ingestão, inalação e contacto dérmicos, é considerado aceitável para a saúde humana.

- O risco combinado através das três vias de exposição é expresso pelos valores de índice de risco (IR). Para os efeitos não cancerígenos, os valores medianos de IR, para adultos e crianças, são inferiores à unidade, sendo considerado aceitável para a saúde humana. Para os efeitos cancerígenos os valores medianos de IR são inferiores a um em cada cem mil casos ($IR < 10^{-5}$), sendo considerado um risco aceitável para a saúde de adultos e crianças.

Quadro 170 - Resultados da análise de risco populacional respeitante à área de passivo ambiental na área de concessão da NEOMINA (para efeitos não cancerígenos e para efeitos cancerígenos). Valores da mediana de quociente de risco por ingestão (QR_{ing}), por inalação (QR_{inal}), por contacto dérmico (QR_{derm}) e índice de risco (IR), afetados de $\pm$ respetivos valores de duas vezes o desvio médio absoluto (mediana $\pm$ 2DAM), de distribuição não normal. Avaliação realizada para o arsénio nos 33 pontos amostrados, que apresentam uma concentração à superfície superior aos valores de fundo natural do solo (ver secção 5.3).

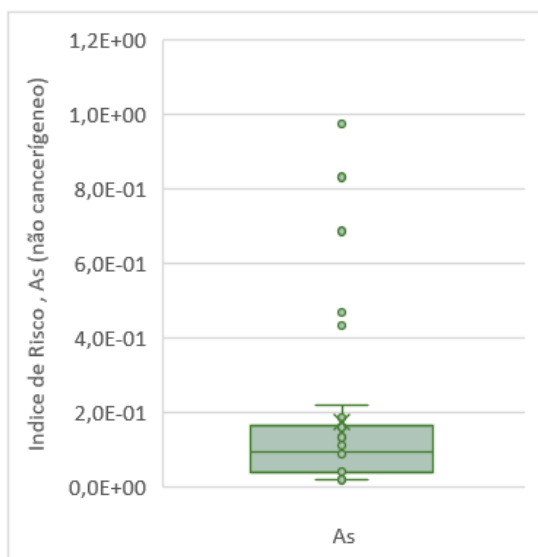
Tipo de efeito	Indicador	Adulto	Criança
Não cancerígeno	QR _{ing}	5,9E-02 $\pm$ 7,4E-02	9,1E-02 $\pm$ 1,2E-01
	QR _{inal}	4,3E-05 $\pm$ 4,7E-05	2,6E-06 $\pm$ 3,2E-06
	QR _{derm}	3,5E-02 $\pm$ 4,4E-02	7,7E-03 $\pm$ 9,7E-03
	IR	9,4E-02 $\pm$ 1,2E-01	9,9E-02 $\pm$ 1,3E-01
Cancerígeno	QR _{ing}	9,8E-06 $\pm$ 1,2E-05	3,1E-06 $\pm$ 3,9E-05
	QR _{inal}	7,2E-08 $\pm$ 8,1E-08	8,5E-10 $\pm$ 1,1E-09
	QR _{derm}	5,9E-06 $\pm$ 7,4E-06	2,6E-07 $\pm$ 3,2E-07
	IR	9,0E-06 $\pm$ 1,8E-05	2,0E-06 $\pm$ 4,1E-06

A análise de incertezas relativamente à quantificação do risco é apresentada através de diagramas de caixa (boxplots) do parâmetro IR para os dois cenários e estão presentes nas Figura 225 a Figura 228. A sua observação permite uma análise mais detalhada:

- A observação da Figura 225, para efeitos não cancerígenos em adultos, revela que todos os valores de IR são inferiores à unidade, considerando-se uma situação de risco aceitável para a saúde humana.
- A observação da Figura 226, para efeitos cancerígenos em adultos, mostra que ao P75 (percentil 75) corresponde um $IR > 10^{-5}$, considerado não aceitável para a saúde humana. Contudo, o valor da mediana dos pontos de IR, indica uma situação de risco aceitável para a saúde humana.
- A observação da Figura 227, para efeitos não cancerígenos em crianças, mostra que ao P95 (percentil 95) corresponde um $IR > 1$ e acima do P95, considerado não aceitável para saúde humana. Contudo, o valor da mediana dos pontos de IR, indica uma situação de risco aceitável para a saúde humana.
- A observação da Figura 228, para efeitos cancerígenos em crianças, mostra que ao P90 (percentil 90) corresponde um $IR > 10^{-5}$, considerado não aceitável para saúde humana. Contudo, o valor da mediana dos pontos indica uma situação de risco aceitável para a saúde humana.

Resumindo, a avaliação de risco decorrente da exposição de adultos e de crianças a partículas de solo contendo As, na zona considerada passivo ambiental na área de concessão mineira, mostra que, para efeitos não cancerígenos, os valores medianos de IR, são inferiores à unidade, sendo considerados aceitáveis para a saúde humana e para efeitos cancerígenos, os valores medianos de

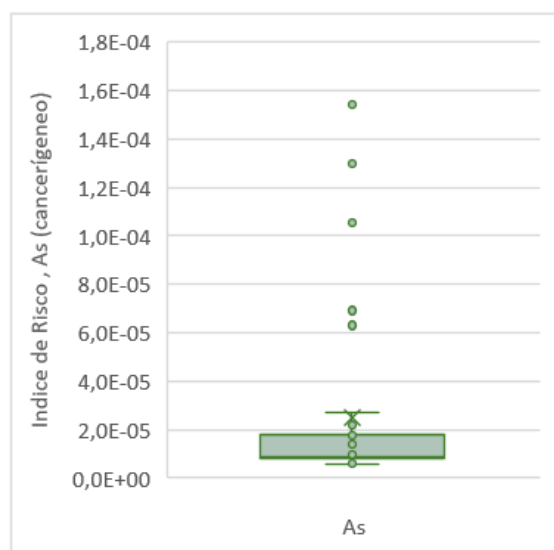
IR estão abaixo de $IR < 10^{-5}$, sendo considerado um risco aceitável para a saúde humana. Contudo, a análise de incertezas, revelou que existem locais específicos (na zona de passivo ambiental) que apresentam risco não aceitável para a saúde humana, nomeadamente, os locais de antigas escombreyras.



Estatística do IR – efeitos não cancerígenos em adultos

Média	0,2067
Mediana	0,0940
Máximo	0,9764
Mínimo	0,0206
Percentil 10	0,0223
Percentil 25	0,0335
Percentil 50	0,0940
Percentil 75	0,1953
Percentil 90	0,8029
Percentil 95	0,9620

Figura 225 - Diagrama de caixa (boxplots) e parâmetros estatísticos, dos valores de índice de risco (IR) populacional de adultos por exposição ao arsénio. São apresentados valores relativos a risco não cancerígeno.



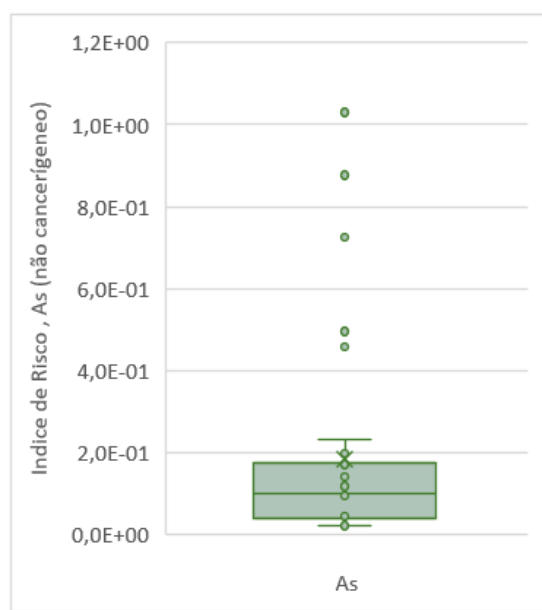
Estatística do IR – efeitos não cancerígenos em adultos

Média	2,48E-05
Mediana	8,97E-06
Máximo	1,54E-04
Mínimo	5,96E-06
Percentil 10	6,53E-06
Percentil 25	8,04E-06
Percentil 50	8,97E-06
Percentil 75	1,81E-05
Percentil 90	9,10E-05
Percentil 95	1,37E-04

Figura 226 - Diagrama de caixa (boxplots) e parâmetros estatísticos, dos valores de índice de risco (IR) populacional de adultos por exposição ao arsénio. São apresentados valores relativos a risco cancerígeno.

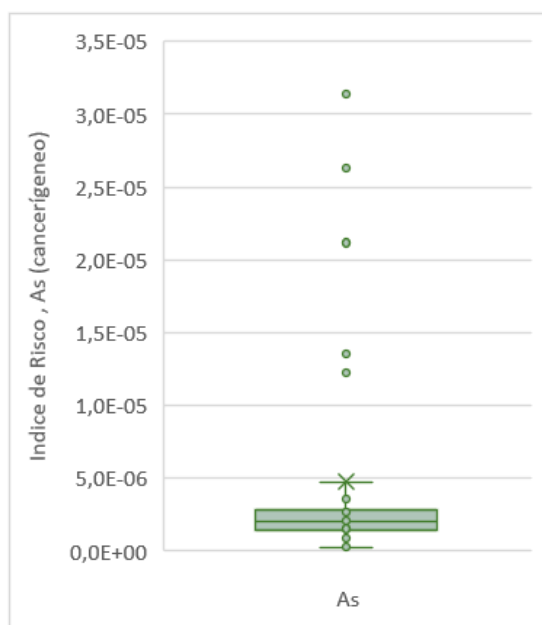
Estatística do IR – efeitos não cancerígenos em adultos

Média	0,2179
-------	--------



Mediana	0,0991
Máximo	1,0296
Mínimo	0,0217
Percentil 10	0,0235
Percentil 25	0,0353
Percentil 50	0,0991
Percentil 75	0,2059
Percentil 90	0,8465
Percentil 95	1,0143

Figura 227 - Diagrama de caixa (boxplots) e parâmetros estatísticos, dos valores de índice de risco (IR) populacional de crianças por exposição ao arsénio. São apresentados valores relativos a risco não cancerígeno.



Estatística do IR – efeitos não cancerígenos em adultos

Média	4,74E-06
Mediana	2,04E-06
Máximo	3,14E-05
Mínimo	2,58E-07
Percentil 10	4,25E-07
Percentil 25	1,41E-06
Percentil 50	2,04E-06
Percentil 75	2,81E-06
Percentil 90	1,81E-05
Percentil 95	2,78E-05

Figura 228 - Diagrama de caixa (boxplots) e parâmetros estatísticos, dos valores de índice de risco (IR) populacional de crianças, por exposição ao arsénio. São apresentados valores relativos a risco cancerígeno.



5.13.3.5 Síntese conclusiva

Para o estudo pormenorizado de cada doença existente na zona da Covilhã e Fundão, foram utilizados os valores disponíveis relativos a um período de seis anos, entre 2017 e 2022. Verificou-se que neste intervalo de tempo não foi possível observar tendências claras de evolução para cada doença considerada. No entanto, foi possível analisar um conjunto alargado de diversas doenças, o que permitiu identificar aquelas que se encontram atualmente associadas a maiores ou menores taxas de mortalidade e internamento. Esta informação é útil para descrever de forma global as taxas de internamento e mortalidade da população na área do projeto, compará-las com os valores correspondentes para a Região de Saúde do Centro, e com as projeções de taxas de mortalidade a nível nacional. Estes dados permitirão servir de base para avaliar possíveis alterações futuras do estado atual do descritor Saúde Humana, em função dos indicadores atualmente disponíveis para os habitantes do Fundão e Covilhã.

Passando para os potenciais efeitos na saúde humana provocados pela ingestão, inalação ou contacto dérmico com os contaminantes, foi possível identificar risco na saúde humana associado aos vetores ambientais Água e Solo, na situação atual.

5.14 Alterações Climáticas

5.14.1 Introdução

De acordo com a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), as alterações climáticas são as diferenças estatísticas das variáveis meteorológicas (temperatura, vento, precipitação, etc.) de uma região, medidas em períodos temporais diferentes.

A principal causa das alterações climáticas é o efeito estufa. Grande parte dos gases que provocam este efeito estão naturalmente presentes na atmosfera, no entanto, a emissão de quantidades avultadas de gases com efeito de estufa (GEE) provenientes da atividade humana estão a causar o aumento das suas concentrações reforçando o efeito estufa e provocando o aquecimento do planeta.

As alterações climáticas são uma problemática à escala global que exige respostas concertadas a nível global e ações adequadas de âmbito local. Para limitar os seus impactos é preciso reduzir as emissões de GEE e adaptar o país às mudanças previsíveis, de forma a reduzir os efeitos negativos das alterações climáticas nos ecossistemas e na qualidade de vida da população.

5.14.2 Impactes das Alterações Climáticas

Como já referido, o aumento da temperatura média da Terra é um exemplo de alteração climática. A temperatura na Terra é regulada pelo efeito de estufa: parte da radiação que a Terra recebe do Sol é refletida de volta para a atmosfera e aí é retida pela barreira que os gases com efeito de estufa geram, aquecendo a Terra. Este processo acontece naturalmente e é necessário para manter a vida no planeta.

Os efeitos causados por estas alterações manifestam-se, por exemplo, no ciclo da água, uma vez que o aumento da temperatura provocará uma maior evaporação e precipitação no geral. No entanto, as projeções indicam que algumas regiões se irão tornar mais secas e outras mais húmidas. As chuvas torrenciais e outros fenómenos meteorológicos extremos tornar-se-ão cada vez mais frequentes, encontrando-se não só na origem de inundações e da diminuição da qualidade da água, mas também de uma redução crescente da disponibilidade de recursos hídricos em algumas regiões.



Outra consequência do aquecimento global é o degelo dos glaciares. Simultaneamente, irá existir a fusão dos lençóis de gelo e dos glaciares polares. A combinação destes dois fenómenos irá provocar a subida do nível do mar, resultando na inundação e a erosão de zonas costeiras e de baixa altitude. Adicionalmente, as alterações dos regimes de temperatura e de precipitação também irá ter consequências ao nível de saúde pública, tais como a propagação de novas doenças transmitidas por vetores. Por outro lado, o risco de pragas e doenças do reino *plantae*, ou dos seus vetores, poderá igualmente aumentar por existirem condições climatéricas mais propícias ao seu estabelecimento. Em consequência, poderá haver maior risco de pragas e doenças em sistemas agrícolas e florestais.

O aumento da temperatura do planeta tem como principal causa a libertação excessiva de GEE, como o dióxido de carbono (CO₂), pelas atividades humanas. O aumento da concentração destes gases na atmosfera está a perturbar o seu equilíbrio natural e a provocar um aquecimento descontrolado do planeta. A última década (2011-2020) foi a mais quente de que há registo, tendo a temperatura média atingido, em 2019, 1,1°C acima dos níveis pré-industriais. A atividade humana é responsável por um aumento de cerca de 0,2°C por década.

A queima de combustíveis fósseis, a *desarborização* e a atividade pecuária são das principais atividades antropogénicas geradoras do aumento das emissões de GEE. Em causa estão emissões de dióxido de carbono, óxido nitroso associado à queima de carvão, petróleo ou gás e metano associado à criação de gado. Adicionalmente o abate de floresta reduz a capacidade de regulação do clima do próprio ecossistema, uma vez que as árvores conseguem captar o CO₂ presente na atmosfera e o seu abate não só põe fim a esta absorção como liberta o carbono armazenado.

Vários estudos científicos preveem que o aumento de 2°C acima dos níveis pré-industriais irá provocar mudanças nos padrões meteorológicos, nomeadamente dos padrões da precipitação, da frequência e intensidade dos eventos meteorológicos extremos como sendo as secas, ondas de calor, inundações, cheias e furacões.

Portugal encontra-se, devido à sua posição geográfica, entre os países europeus com maior vulnerabilidade a estas alterações. De acordo com o IPCC, os cenários climáticos mais gravosos (RCP 8.5) para Portugal preveem que o aumento da temperatura possa chegar a 5°C em 2100 (aplicável a temperaturas mínimas, médias e máximas), particularmente durante o verão e no interior de Portugal. As temperaturas elevadas refletem-se no aumento de dias muito quentes, no aumento de noites tropicais e em ondas de calor mais longas e frequentes. Relativamente aos cenários de precipitação, prevê-se que os padrões também deverão enfrentar alterações, com redução importante dos valores anuais em todo o território, registando, para o final do século, perdas entre os -10% e -50% na primavera, verão e outono de forma consistente na generalidade dos modelos climáticos para o cenário RCP8.5.

Entre os efeitos associados às alterações climáticas, destacam-se:

- O aumento do risco de incêndio;
- Alterações das capacidades de uso e ocupação do solo;
- Aumento da intrusão salina por diminuição da recarga dos aquíferos e aumento da pressão (procura de água doce);
- Degradação da qualidade da água devido à diminuição da capacidade de diluição, aumento da carga poluente dos escoamentos devido à erosão do solo, ao transporte de sedimentos, pesticidas e outros compostos químicos associados à atividade agrícola e ao aumento da temperatura;
- Aumento da probabilidade de seca extrema e risco de escassez de água;
- Redução do escoamento em cerca de 9%.

5.14.3 Estratégias e Políticas para a mitigação e adaptação às alterações climáticas

As alterações climáticas são um problema à escala mundial, e, portanto, todas as decisões que concirnam à mitigação e adaptação implicam a tomada de ações desde o nível internacional ao nível local.

5.14.3.1 Contexto internacional

O desafio político da redução de emissões de GEE foi subscrito pela comunidade internacional, nomeadamente por Portugal e pela (União Europeia) UE, ao adotar o objetivo de limitar o aumento da temperatura média global a 2°C sobre a média pré-industrial.

Destaca-se a estratégia de crescimento para a Europa, Europa 2020, que visa a criação de um crescimento sustentável, priorizando a transição para uma economia de baixo carbono e inclusiva. Para o horizonte 2030, o Conselho Europeu de 23 de outubro de 2014 estabeleceu para a UE uma meta de redução de emissões para 2030 de pelo menos 40% em relação a 1990, uma meta de 27% de energias renováveis e uma meta indicativa para a eficiência energética igualmente de 27%. Foi ainda estabelecida uma nova meta para as interconexões energéticas de 15% da capacidade de interligação, por forma a assegurar a plena participação de todos os Estados-Membro no mercado interno da energia.

Na vertente de adaptação às alterações climáticas no contexto europeu, a adoção da Estratégia da UE constitui o principal referencial com vista a uma atuação integrada e coerente para dar resposta aos impactes negativos das alterações previstas do clima e que já se verificam, de acordo com o conhecimento científico existente. Está alicerçada na promoção da partilha de conhecimento e boas práticas, facilitando ações conjuntas a nível local, regional e transnacional, sendo dado ainda um enfoque particular em matéria de monitorização a nível nacional.

5.14.3.2 Contexto nacional

O planeamento no combate às alterações climáticas passa por definir estratégias para reduzir as emissões de GEE, reforçar a capacidade de sequestro de dióxido de carbono e adaptar o país aos impactes previsíveis das alterações climáticas.

A 31 de dezembro de 2021 foi publicada a Lei n.º 98/2021, a Lei de Bases do Clima, que define as bases da política do clima, e onde o Estado Português se compromete em alcançar a neutralidade climática até 2050, o que se traduz num balanço neutro entre emissões de gases de efeito estufa e o sequestro destes gases pelos diversos sumidouros. A política climática é planeada tendo em conta as circunstâncias tecnológicas, políticas, económicas, fiscais, sociais, energéticas, regionais, europeias e internacionais.

Os instrumentos de planeamento no quadro das alterações climáticas definem as estratégias para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa, reforçar a capacidade de sequestro de dióxido de carbono e adaptar o país aos impactes previsíveis das alterações climáticas.

De acordo com a APA, a mitigação é uma ação de resposta às alterações climáticas que consiste em reduzir os gases com efeito de estufa na atmosfera. Este objetivo é atingido através de instrumentos que regulam as emissões de gases com efeito de estufa nos sectores mais críticos da economia e de planos que definem medidas e metas nacionais para essa redução.

Já a adaptação é uma ação de resposta às alterações climáticas que consiste em reduzir a vulnerabilidade aos efeitos negativos das alterações climáticas. Este objetivo é atingido através de estratégias de adaptação a nível nacional, regional e local, em que se identificam vulnerabilidades e definem medidas que reforcem a resiliência do país.



Os principais instrumentos no âmbito de mitigação e adaptação às alterações climáticas são:

- Ao nível da mitigação:
 - Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050);
 - Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC).
- Ao nível da adaptação:
 - Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC);
 - Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC);
 - Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 (RNA2100) (focado na avaliação da vulnerabilidade do território português às alterações climáticas a mais longo prazo).

5.14.3.2.1 Roteiro para a Neutralidade Carbónica

O Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050) estabelece a visão e as trajetórias para que Portugal atinja a neutralidade carbónica até 2050, ou seja, para tornar nulo o balanço entre as emissões e as remoções de dióxido de carbono e outros gases com efeito de estufa da atmosfera.

Esta visão é traduzida nos diversos planos e instrumentos de política setorial nas áreas da energia, da mobilidade e transportes, da indústria, dos edifícios, dos resíduos e da agricultura e florestas, assumindo que todos os setores irão contribuir para a redução das emissões, aumentando a eficiência e promovendo a inovação.

5.14.3.2.2 Plano Nacional Energia e Clima 2030

O Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030) é o principal instrumento de política energética e climática para a década 2021-2030, rumo a um futuro neutro em carbono e surge no âmbito das obrigações estabelecidas pelo Regulamento da Governação da União da Energia e da Ação Climática, o qual prevê que todos os estados-membros elaborem e apresentem à Comissão Europeia os seus planos integrados em matéria de energia e de clima.

O PNEC 2030 estabelece as metas nacionais para o horizonte 2030, de redução de emissões de gases com efeito de estufa (45% a 55%, em relação a 2005), de incorporação de energias renováveis (47%) e de eficiência energética (35%), interligações (15%), segurança energética, mercado interno e investigação, inovação e competitividade e concretiza as políticas e medidas para uma efetiva aplicação das orientações constantes do RNC2050 e para o cumprimento das metas definidas.

Adicionalmente, o PNEC 2030 estabelece metas setoriais de redução de emissões de GEE, por referência às emissões registadas em 2005: 70 % no setor dos serviços; 35 % no setor residencial; 40 % nos transportes; 11 % na agricultura e 30 % no setor dos resíduos e águas residuais.

5.14.3.2.3 Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações climáticas

A Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (ENAAAC), agora prorrogada até 31 dezembro 2025, estabelece objetivos e o modelo para a implementação de soluções para a adaptação de diferentes sectores aos efeitos das alterações climáticas: agricultura, biodiversidade, economia, energia e segurança energética, florestas, saúde humana, segurança de pessoas e bens, transportes, comunicações e zonas costeiras. Para este efeito, a ENAAAC tem como objetivos melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas e promover a integração da adaptação às alterações climáticas nas políticas setoriais e instrumentos de planeamento territorial.

5.14.3.2.4 Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas

O Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC) complementa e sistematiza os trabalhos realizados no contexto da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (ENAAAC 2020), tendo em vista o seu segundo objetivo, o de implementar as medidas de adaptação.

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

5.14.3.2.5 Roteiro Nacional para a Adaptação 2100

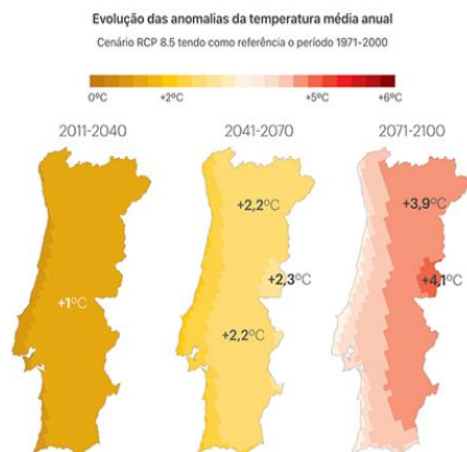
O Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 (RNA2100) irá definir orientações sobre adaptação às alterações climáticas para o planeamento territorial e sectorial.

A elaboração do RNA 2100 foi iniciada em 2020 e prevê-se que termine em 2023. O trabalho subjacente à preparação do Roteiro tem como objetivo a avaliação da vulnerabilidade de Portugal às alterações climáticas, bem como a estimativa dos custos dos setores económicos na adaptação aos impactos esperados das alterações climáticas em 2100.

5.14.4 Alterações climáticas a nível nacional

Devido à sua localização Mediterrânica, Portugal é um dos países europeus com maior vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas. Na figura seguinte apresenta-se a evolução da temperatura e precipitação médias anuais para o Portugal continental.

Evolução da temperatura média anual



Evolução da precipitação média anual

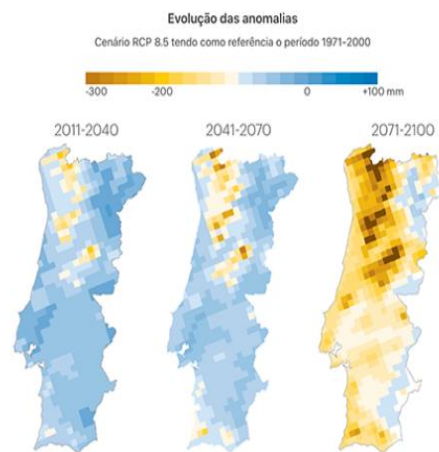


Figura 229 - Evolução da Temperatura média e Precipitação média anual em Portugal (1971-2000)

5.14.5 Alterações climáticas na Covilhã e no Fundão

A Covilhã e o Fundão são ambos municípios pertencentes à sub-região das Beiras e Serra da Estrela, parte integrante da região Centro, e que implementam o Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas (PIAAC) da Comunidade Intermunicipal das Beiras e Serra da Estrela. O PIAAC tem como principal finalidade estabelecer um roteiro estratégico que promova a adaptação da região às ameaças climáticas através de ações que visem a adaptação e mitigação dos seus efeitos.

Está assente em quatro objetivos principais:

- **Informação e conhecimento**, como o foco na necessidade de consolidação e desenvolvimento de uma base científica e técnica robusta;
- **Aumento da capacidade de resposta e redução da vulnerabilidade**, é o ponto primordial deste plano e passa pela identificação, definição de prioridades e aplicação de medidas de adaptação;
- **Participação, sensibilização e divulgação**: fazer chegar o conhecimento a temática a todos os agentes sociais e transmitir a necessidade de ação e intervenção desses mesmos agentes na definição a aplicação do plano;
- **Cooperação internacional** na adaptação às alterações climáticas.

Adicionalmente o PIAAC pretende dar resposta a desafios como a integração da adaptação em processos de planeamento e decisão, integração de medidas de adaptação e mitigação nos instrumentos de planeamento locais, a sensibilização de agentes locais, a adequação das estratégias às especificidades territoriais e a participação ativa dos diversos agentes nas várias fases do desenvolvimento do plano.

Neste Plano foram identificados os principais eventos extremos ocorridos na região, nos quais se tem verificado um aumento da sua intensidade: precipitação intensa, fogos florestais, vagas de frio e altas temperaturas. Com base nos eventos climáticos identificados e as vulnerabilidades específicas da região foram definidas medidas de mitigação e adaptação para os diferentes setores de atividade de entre as quais se destacam:

- Setor Financeiro, Saúde e Segurança de pessoas e bens
 - Promoção de sistemas de reutilização de água
 - Gestão de águas e resíduos
 - Transportes, Infraestruturas e Energia
 - Melhoria da rede de transportes
- Governação e Ordenamento do Território
 - Monitorização e limpeza de edifícios e vias de comunicação/estradas
 - Promoção do uso eficiente de água e consequentemente redução do desperdício
 - Criação de alternativas ao nível do fornecimento de água
- Agricultura, Florestas, Recursos Hídricos e Biodiversidade
 - Promoção do cumprimento da legislação
 - Planeamento de áreas verdes em zonas urbanas
 - Promoção do ordenamento florestal e a sua gestão
 - Conservação e recuperação de habitats

5.14.6 Componente Mitigação

No presente capítulo efetuou-se o enquadramento das metas nacionais para combate às alterações climáticas (componente mitigação) e a inventariação das principais fontes emissoras de GEE.

5.14.6.1 Enquadramento das metas nacionais para combate às alterações climáticas (redução das emissões de GEE)

A resposta política e institucional no combate à problemática das Alterações Climáticas tem vindo a ser atualizada ao longo dos anos, tendo havido uma mudança de paradigma na execução da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas, com o Acordo de Paris, alcançado em 2015.

O Acordo de Paris estabeleceu objetivos de longo prazo para a contenção do aumento da temperatura média global a um máximo de 2°C acima dos níveis pré-industriais, com o



compromisso, por parte da comunidade internacional, de prosseguir todos os esforços para que esse aumento não ultrapasse 1,5°C (máximos que a ciência define para se garantir a continuidade da vida no planeta sem alterações demasiado gravosas).

Este objetivo implica, necessariamente, a redução urgente das emissões de GEE em todos os setores de atividade. Neste sentido, em 2016, o governo nacional assumiu o compromisso de alcançar a neutralidade carbónica até 2050, traçando uma visão clara relativamente à descarbonização da economia nacional e contribuindo para os objetivos mais ambiciosos do Acordo de Paris.

Foi, assim, elaborado o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050)²⁵, que explora a viabilidade de trajetórias que conduzem à neutralidade carbónica, identifica os principais vetores de descarbonização e estima o potencial de redução dos vários setores da economia nacional, como sejam a energia e indústria, a mobilidade e os transportes, a agricultura, florestas e outros usos de solo, os resíduos e águas residuais.

De acordo com o RNC2050, é na década 2021-2030 que se devem concentrar os maiores esforços de redução de emissões de GEE, sendo esta a década essencial para o alinhamento da economia nacional com uma trajetória de neutralidade carbónica. Neste sentido e, em articulação com os objetivos do RNC2050, foram estabelecidas metas, que apesar de ambiciosas, se consideram exequíveis, para o horizonte 2030, que se encontram vertidas no Plano Nacional Energia e Clima (PNEC 2030)²⁶, que se constitui como o principal instrumento de política energética e climática nacional para a década 2021-2030 rumo a um futuro neutro em carbono.

Assim, o Plano Nacional Energia e Clima estabelece para 2030 uma meta de redução de emissões de GEE entre 45% e 55%, face a 2005, metas estas mais ambiciosas que as presentes no Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC 2020/2030) que projetava uma redução das emissões de 30% a 40%, face a 2005. Desta forma, é fundamental que todos os setores contribuam para a descarbonização, ainda que com intensidades diferentes. Na vertente dos transportes, setor com elevada contribuição em termos de emissões de GEE e no qual se enquadra o presente projeto, a meta de redução prevista para 2030 é de 40%, face a 2005. Esta meta será alicerçada fundamentalmente no reforço do papel do sistema de transporte público e na substituição dos atuais veículos a combustíveis fósseis por uma frota essencialmente elétrica.

No que respeita à adaptação às alterações climáticas, Portugal assume o objetivo de reduzir as vulnerabilidades e de aumentar a resiliência do território, relevando a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC) e o programa de Ação para Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC).

O P-3AC complementa e sistematiza os trabalhos realizados no contexto da ENAAAC 2020 com vista ao segundo objetivo de implementar medidas de adaptação, agrupadas em linhas de ação concretas de intervenção direta no território e infraestruturas, complementadas por uma linha de ação de carácter transversal, as quais visam dar resposta aos principais impactes e vulnerabilidades identificadas para Portugal.

Por fim, destaca-se ainda a Lei de Bases do Clima, Lei nº 98/2021, de 31 de dezembro, na qual se estabelecem objetivos, princípios, direitos e deveres climáticos, que definem e formalizam as bases

²⁵ Resolução do Conselho de Ministros nº 107/2019.

²⁶ Resolução do Conselho de Ministros nº 53/2020.

da política do clima, reforçando a urgência de se atingir a neutralidade carbónica, traduzindo-a em competências atribuídas à sociedade civil e autarquias.

5.14.6.2 Inventariação de Emissões Atuais de GEE

No sentido de se identificarem as principais fontes emissoras de relevo ao nível dos GEE, representativas da área de implantação do projeto, foi efetuada uma análise mais abrangente, recorrendo-se para tal aos dados do inventário de emissões de Portugal²⁷, referente ao ano 2019, para os concelhos da Covilhã e do Fundão (locais de implementação da Mina da Argemela), elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Numa segunda fase, foi realizada uma análise direcionada para o local envolvente do projeto.

Uma vez que foram apresentadas/calculadas as emissões para vários GEE, foi necessário calcular o CO₂ equivalente, através do Potencial de Aquecimento Global (PAG), uma medida que indica como uma determinada quantidade de GEE contribui para o aquecimento global. O PAG é uma medida relativa que compara o gás em questão com a mesma quantidade de dióxido de carbono (cujo potencial é definido como 1). Está estabelecido que o PAG é calculado para um intervalo de tempo igual a 100 anos²⁸.

O Quadro 171 apresenta os PAG de cada um dos GEE considerados nos cálculos das emissões de CO₂ equivalente.

Quadro 171 - Potencial de Aquecimento Global (PAG) dos GEE (Fonte: *Climate Change*, 2014)

GEE	PAG
CO ₂	1
CH ₄	28
N ₂ O	265

Para o enquadramento das emissões representativas da área de estudo, recorreu-se aos dados do inventário de emissões de Portugal²⁹, referente ao ano 2019, para os concelhos da Covilhã e do Fundão, elaborado pela APA.

Na Figura 230 apresentam-se as emissões de CO₂ e CO₂ equivalente (tem em consideração as emissões de GEE de CO₂, CH₄, N₂O e F-Gases), para os concelhos da Covilhã e Fundão, locais de implementação do projeto, para os setores de atividade considerados no inventário analisado.

²⁷ Distribuição espacial de emissões nacionais (2015, 2017 e 2019) – Emissões totais por concelho em 2019. Elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente.

²⁸ O Potencial de Aquecimento Global (PAG) é uma medida que indica como uma determinada quantidade de GEE contribui para o aquecimento global. O PAG é uma medida relativa que compara o gás em questão com a mesma quantidade de dióxido de carbono (cujo potencial é definido como 1). Está estabelecido que o PAG é calculado para um intervalo de tempo igual a 100 anos. Os PAG aplicados foram retirados de: IPCC (2015), *Climate Change* 2014.

²⁹ Distribuição espacial de emissões nacionais (2015, 2017 e 2019) – Emissões totais por concelho em 2019. Elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente.

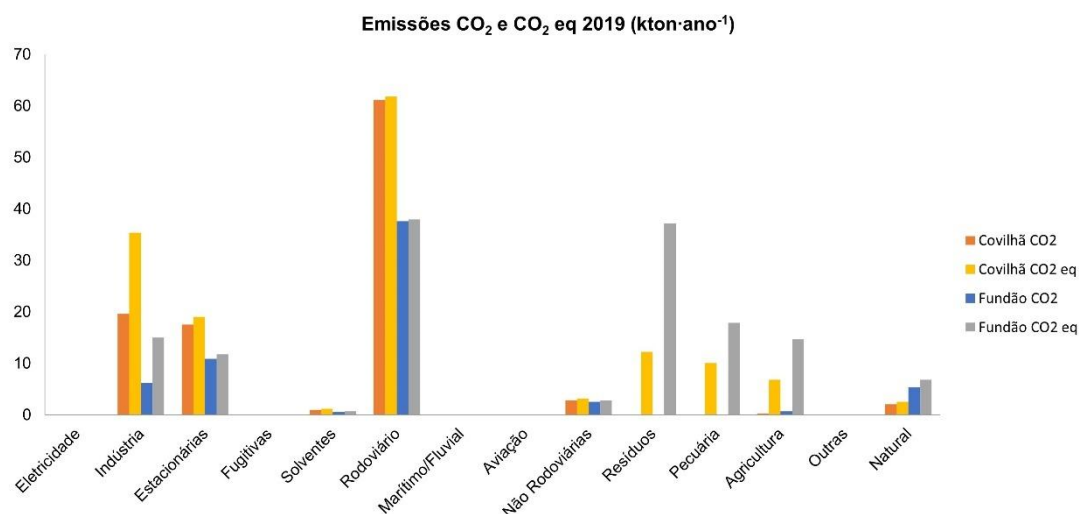


Figura 230 - Emissões CO₂ e CO₂ equivalente, para o ano de 2019, para os concelhos da Covilhã e do Fundão (Fonte: UVW, 2023 a partir dos dados do inventário da APA).

As emissões de GEE mais significativas para os concelhos da Covilhã e do Fundão, de acordo com os dados analisados, estão associadas ao setor rodoviário.

Focando a análise nas proximidades do projeto, foi ainda possível determinar as emissões do tráfego rodoviário, um dos setores com relevo na qualidade do ar local, de acordo com o inventário da APA e face à tipologia de projeto em avaliação. O tráfego rodoviário corresponde a uma fonte emissora com potencial de afetação com o projeto, uma vez que o mesmo tenderá a promover alterações ao nível do volume de tráfego a circular no futuro, após a implementação do projeto.

Foram assim consideradas as emissões das principais vias de tráfego inseridas no local em estudo, designadamente, os troços da A23 e das vias abrangidas pelo estudo de tráfego realizado no âmbito do projeto, nomeadamente, Rua Luís António Magalhães, Rua dos Três Lagares, EN18, EN238, EM515 e Telhado.

Tal como referido no capítulo referente ao descritor qualidade do ar, os volumes de tráfego considerados apresentam-se no Quadro 13 e no Quadro 14 do ANEXO XXIII – Emissões Poluentes Atmosféricos.

Adotando a metodologia apresentada ao nível do descritor qualidade do ar, apresenta-se no Quadro 16 do **Anexo XXIV - Emissões GEE**, os valores de emissão de CO₂, CH₄, N₂O e CO₂ equivalente, para o tráfego rodoviário (inclui ligeiros e pesados), para a situação atual.

6 ANÁLISE DE RISCOS DE ACIDENTES GRAVES OU DE CATÁSTROFES

6.1 Descrição do Projeto

6.1.1 Principais Estruturas

As principais estruturas previstas para o projeto mineiro de Argemela são as seguintes:

- Uma corta de desmonte mineiro a céu aberto (21 ha);
- Instalações / bacias de retenção de rejeitados (IRR1 a 5) (106 ha);
- Barragem de Ximassas para abastecimento de água (BX) (38 ha);
- Instalação de Resíduos Estéreis (IRE) (18 ha);
- Área de Britagem e Lavaria (ABL) (5 ha);
- Área Administrativa e Industrial (AAI) (6 ha);
- Área Social (AS) (3 ha);
- Área Depósitos de Água (0,5 ha).

6.1.2 Atividades Desenvolvidas

Extração de Minério

O projeto mineiro de Argemela compreende uma operação mineira de extração de minério de lítio e de estanho. A extração do minério de lítio será feita por métodos convencionais de desmonte rochoso à superfície com o uso de explosivos. Serão predominantes as tarefas de furação, carregamento de fogo, detonação, desagregação e remoção de minério tal e qual, limpeza e estabilização de taludes e banquetas e drenagem.

Nestas tarefas serão utilizados equipamentos mecânicos para a distribuição de explosivo industrial do tipo emulsão encartuchada; equipamentos mecânicos de perfuração, perfuradoras hidráulicas, equipamento de carregamento e transporte de minério; bombas submersíveis para escoamento do fundo da corta.

Tratamento do Minério

O tratamento do minério previsto no projeto consiste numa concentração da montebrasite para o Li e de cassiterite para o Sn. O produto final da lavaria será um concentrado mineral de lítio e um concentrado mineral de estanho.

O processo mineralúrgico consistirá na britagem, crivagem, separação com Ore Sorters, moagem e flutuação.

Os produtos químicos utilizados nestes processos serão floculantes, modificadores de pH (hidróxido de sódio e ácido sulfúrico) e “collectors” para a montebrasite.

Áreas de Armazenamento

O projeto prevê a construção de várias áreas de armazenamento de minério para processamento, de rejeitados da lavaria e de estéreis. Os solos orgânicos resultantes das operações de decapagem serão stockados em local próprio. Os rejeitados da lavaria serão lançados em cinco instalações de resíduos rejeitados (IRR).

Na área industrial serão armazenados combustíveis.

O projeto será servido por um paiol externo às instalações.

Gestão da Água



A água a utilizar no processamento do minério será captada numa barragem, a barragem de Ximassas (BX), a construir na Ribeira de Ximassas, sendo distribuída por depósitos de água localizados na ADA e junto dos principais pontos de consumo, concretamente na corta mineira e na ABL.

6.2 Avaliação de Riscos Naturais e Tecnológicos

Neste capítulo serão analisados os riscos naturais e tecnológicos decorrentes da implementação do projeto mineiro de Argemela.

A análise de riscos laborais ligados ao projeto de Argemela foram objeto do PSS – Plano de Segurança e Saúde, pelo que não serão considerados neste capítulo.

A análise de riscos do projeto sobre o ambiente foi tratada em cada um dos fatores ambientais pelo que não será abordada neste capítulo.

Neste capítulo foi seguida a metodologia proposta no documento “Analyse de risques d’accident technologiques majeurs” (The berge, 2002) para a análise de riscos naturais / ambientais e tecnológicos.

A análise de riscos, decorrentes de grandes acidentes tecnológicos, ligados ao projeto mineiro de Argemela tem por objetivo identificar os acidentes mais significativos suscetíveis de ocorrerem e de avaliar as consequências possíveis para a comunidade e para o meio ambiente, estimando a sustentabilidade do projeto em termos de riscos.

Esta análise também tem como objetivo a identificação de medidas de proteção, a fim de prevenir os piores cenários em termos de acidentes e mitigar ou reduzir a sua frequência e as suas consequências.

A noção de risco considera as seguintes componentes:

- Os perigos que se efetivam / concretizam nos cenários de acidentes;
- A gravidade das consequências desses cenários de acidente;
- A probabilidade de ocorrência desses cenários de acidente.

As primeiras etapas da análise de risco consistem em identificar os elementos sensíveis do meio e os perigos externos e ligados às atividades do projeto, infraestruturas ou equipamentos instalados no local, assim como estabelecer um histórico de acidentes em situações similares. A seguir, são desenvolvidos os cenários de acidentes ligados aos riscos.

Nas etapas seguintes, as consequências potenciais dos cenários de acidente são identificadas e as probabilidades de ocorrência estimadas. As medidas de segurança a adotar são igualmente determinadas para eliminar ou reduzir os riscos de acidentes. Deverá ser estabelecido um plano de gestão de riscos compreendendo um plano de medidas de urgência tendo em vista gerir os riscos residuais que não possam ser eliminados.

Assim, nos pontos seguintes tecem-se considerações sobre os passos metodológicos da análise de riscos naturais e tecnológicos.

Quadro 172 - Identificação de perigos e desenvolvimento de cenários de acidente

Perigo	Processo (ou ação) natural, tecnológico ou misto suscetível de produzir perdas e danos identificados	O conceito aplica-se à totalidade dos processos e ações naturais, tecnológicos ou mistos
---------------	--	--

A identificação dos perigos tem por objetivo o estabelecimento de uma lista de perigos ligados ao projeto. A metodologia utilizada assenta sobre uma análise de três categorias de elementos potenciadores de perigos:

- Os produtos que podem estar presentes no interior das instalações do projeto;
- Os equipamentos em operação;
- As contaminações externas às atividades do projeto, de origem natural e não natural.

Este processo de identificação de perigos serve para, nas fases seguintes ao estabelecimento dos piores cenários de acidentes, identificar as causas e as medidas preventivas e de controlo no terreno.

Quadro 173 - Avaliação da severidade / gravidade e consequências dos cenários de acidente

Severidade	Capacidade do processo ou ação para danos em função da sua magnitude, intensidade, grau, velocidade ou outro parâmetro que melhor expresse o seu potencial destruidor	O conceito reporta, exclusivamente, à grandeza física do processo ou ação e não às suas consequências (estas dependem, também, da exposição)
Exposição	População, propriedade, estruturas, infraestruturas, atividades económicas, bens culturais ou ambientais, etc., expostos (potencialmente afetáveis) a um processo perigoso natural, tecnológico ou misto, num determinado território.	Os elementos expostos têm expressão cartográfica com representação pontual, linear e zonal
Elementos expostos	Incluem os elementos expostos estratégicos, vitais e/ou sensíveis, que são os elementos expostos identificados como sendo vitais para resposta à emergência	

A severidade das consequências, de cada um dos piores cenários de acidente que tenham sido identificados, será estabelecida com base na avaliação / experiência do consultor.

Quadro 174 - Estimativa da probabilidade de ocorrência

Perigosidade ou Probabilidade do Perigo	A perigosidade ou probabilidade de ocorrência de um processo ou ação natural, tecnológica ou mista, com potencial destruidor, ou para provocar danos, com uma determinada severidade, numa dada área e num dado período de tempo.	A perigosidade é representável, cartograficamente, com mapas de zonamento, nos casos dos processos naturais e mistos identificados. A probabilidade de ocorrência é quantificada e sustentada cientificamente ou empiricamente.
--	---	---

Os cenários de acidente serão analisados em função da sua probabilidade de ocorrência. As probabilidades foram estabelecidas, fundamentalmente, a partir de acidentes ocorrentes em projetos similares, em anos precedentes.

Quadro 175 - Determinação do nível de risco

Risco	O risco resulta da probabilidade de ocorrência de um processo (ou ação) perigoso e respetiva estimativa das suas consequências sobre pessoas, bens ou ambiente expostas, expressas em danos corporais e/ou prejuízos materiais e funcionais. Risco = Perigosidade x Severidade (ou Dano)	O dano está dependente do grau de perda dos elementos expostos e do valor monetário dos mesmos.
--------------	---	---

Determinação dos níveis de risco

Os critérios que foram tomados em conta para a definição da gravidade das consequências dos acidentes e da probabilidade do acontecimento, também foram aplicados para avaliar o nível de risco.

Quadro 176 - Classe de probabilidade ou perigosidade

Incidente	Ocorrência, decorrente do trabalho ou no curso do mesmo, que resulta ou poderia resultar em lesão e afetação da saúde	Definições estabelecidas para acidentes com pessoas
Acidente	Um incidente em que ocorre lesão e afetação da saúde.	
Quase Acidente	Um incidente em que não ocorre lesão e afetação da saúde, mas tem o potencial para tal.	

A probabilidade de ocorrência é o potencial de um determinado perigo, que foi identificado, de provocar um incidente ou um acidente.

Os índices para exprimir a probabilidade de ocorrência de um incidente ou um acidente foram desenvolvidos tendo em conta, sempre que possível, a história dos acontecimentos que ocorreram no passado. No quadro seguinte definem-se as classes de probabilidade de ocorrência.

Quadro 177 - Classes de Probabilidade de Ocorrência

Classe	Denominação	Descrição de frequência de um acontecimento
MF – Muito Fraca	Acontecimento muito improvável	Conceptualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer: pode ocorrer <u>menos de uma vez em 100 anos</u> . Não é impossível de ocorrer em função dos conhecimentos atuais, mas não foi identificado ao nível mundial num grande número de instalações. Só poderá ocorrer em circunstâncias muito excecionais.
F – Fraca	Acontecimento pouco provável	Não esperado ocorrer. Pode ocorrer <u>pelo menos uma vez em cada 20 anos</u> . Pode ocorrer, no sector industrial, ao nível mundial.
M – Moderada	Acontecimento provável	Esperado ocorrer. Pode ocorrer <u>pelo menos uma vez a cada 5 anos</u> . Pode ocorrer uma vez durante a exploração da instalação do projeto.
E – Elevada	Acontecimento muito provável	Esperado ocorrer mais do que uma vez. Pode ocorrer <u>pelo menos uma vez por ano</u> . Pode ocorrer várias vezes durante a vida útil da exploração da instalação do projeto.
ME – Muito Elevada	Acontecimento frequente	Esperado ocorrer várias vezes. Pode ocorrer <u>mais de que uma vez por ano</u> . Acontecimento que se repete a curto prazo.

Nível de gravidade das consequências

Para determinar o nível de gravidade devem-se tomar em consideração os seguintes elementos:



- Danos em pessoas: saúde e segurança dos trabalhadores no interior do perímetro das instalações / estaleiro e das pessoas dentro de um raio de influência no momento do acidente;
- Danos sobre o ambiente: impactes sobre o ambiente (água, ar, solo, fauna e flora);
- Danos em bens: prejuízos em infraestruturas, na propriedade e impactes sobre a operação mineira.

Os níveis de gravidade das consequências são determinados de acordo com as consequências descritas no quadro seguinte.

Determina-se o nível de gravidade em cada um destes elementos: pessoas, ambiente e bens. O nível de gravidade final é determinado tendo em consideração apenas o maior dano provocado num destes elementos.

Quadro 178 - Nível de gravidade das consequências

Níveis	Danos na comunidade	Danos nos trabalhadores	Danos no Ambiente	Danos em bens e na operação
MF – Muito Fraca (Insignificante)	Nenhum	Lesões a necessitar de 1 ^{os} socorros. Afetação mínima da qualidade de vida (desconforto ligeiro)	Incidente menor. Nenhum risco de contaminação. Nenhuma perturbação sobre os ecossistemas	Sem danos. Interrupção das operações durante 12 horas ou menos
F – Fraca (Leve)	Alguns indivíduos da vizinhança potencialmente afetados	Lesões que precisam de apoio médico. Lesões que provocam alterações nas tarefas de trabalho. Perda de qualidade de vida. Doença pouco grave	Incidente maior com os impactos limitados ao interior dos limites do projeto. Uma parte da fauna e flora dentro dos limites do projeto sujeitas a impacto negativos	Danos menores. Interrupção das operações durante um dia
M – Moderada (Moderada)	Alguns vizinhos potencialmente afetados. Impactes mínimos sobre o estilo de vida	Lesões graves. Invalidez temporária	Contaminação menor dos cursos de água, dos solos, do ar e da água subterrânea que, a curto prazo, pode passar para o exterior do projeto. Perturbação da fauna e flora em zona exterior ao projeto ou de uma espécie com estatuto de proteção	Danos importantes. Interrupção das operações durante uma semana
E – Elevada (Grave)	Muitos vizinhos potencialmente afetados. Impactes mensuráveis sobre o estilo de vida	Invalidez permanente	Contaminação dos cursos de água, dos solos, do ar ou da água subterrânea, que se estende para o exterior do projeto. Perturbação da fauna e flora que se estende para o exterior do projeto. Contaminação local do aquífero	Danos maiores na propriedade. Interrupção das operações durante um mês
ME – Muito Elevada (Catastrófico)	Muitos vizinhos significativamente afetados. Evacuação potencial da comunidade. Impactes significativos sobre o estilo de vida	Perdas humanas por exposição direta	Contaminação regional de um curso de água, dos solos, do ar ou da água subterrânea. Perturbação da fauna e flora à escala regional. Contaminação do aquífero e de fontes de água potável	Danos maiores na propriedade. Interrupção das operações durante mais de um mês

Nível de risco

Uma vez determinada a probabilidade de um risco ocorrer e os níveis de gravidade tenham sido avaliados, será possível, com o auxílio de uma matriz “probabilidade x gravidade” determinar o nível de risco de uma determinada ocorrência.

Nos quadros seguintes apresenta-se a matriz de probabilidade x gravidade para determinação do nível de risco e a quadro de classificação dos níveis de risco.

Quadro 179 - Níveis de risco

		Probabilidade				
		MF – Muito Fraca	F – Fraca	M – Moderada	E – Elevada	ME – Muito Elevada
Gravidade	MF – Muito Fraca	MF	F	F	M	M
	F – Fraca	F	F	M	M	E
	M – Moderada	F	M	M	E	ME
	E – Elevada	M	M	E	ME	ME
	ME – Muito Elevada	M	E	ME	ME	ME

Quadro 180 - Classificação dos níveis de risco

Nível de risco		Ação e Temporização
MF – Muito Fraca	Risco muito reduzido	Atuação não prioritária
F – Fraca	Risco ligeiro	Intervenção a médio prazo
M – Moderada	Risco médio	Intervenção a curto prazo
E – Elevada	Risco elevado	Atuação urgente
ME – Muito Elevada	Risco muito elevado	Atuação muito urgente, medidas imediatas

No quadro seguinte apresentam-se os critérios de aceitação dos riscos.

Quadro 181 - Critério de aceitação do risco

Critério de aceitação do risco	
MF – Muito Fraca	<u>Risco negligenciável.</u>
F – Fraca	<u>Risco aceitável.</u> As medidas de controlo do risco devem ser conhecidas e aplicadas. É necessária uma vigilância periódica.
M – Moderada	<u>Risco que é razoavelmente reduzido.</u> Este nível de risco requer que se faça uma melhoria contínua das condições do projeto para que, dentro de limites económicos aceitáveis, se baixe o nível de risco tanto quanto possível.
E – Elevada	<u>Risco elevado, dificilmente suportável.</u> Este nível de risco requer medidas de controlo preventivo e de planos de redução de risco e uma reavaliação dos riscos regular.
ME – Muito Elevada	<u>Risco não aceitável.</u> Risco suscetível de induzir danos maiores. Os responsáveis pelo projeto devem ser avisados e devem assegurar que as soluções alternativas serão implementadas no projeto.

6.2.1 Identificação de Riscos

A análise de riscos do projeto mineiro de Argemela é feita no âmbito do processo de Avaliação de Impacte Ambiental.

A identificação dos perigos associados às atividades desenvolvidas no âmbito do projeto mineiro de Argemela, bem como a consideração dos riscos externos, levou ao estabelecimento dos cenários principais de acidentes potenciais que se enumeram nos pontos seguintes:

- Principal risco associado a cada atividade ou ação;
- Fase do projeto em que essas atividades se vão realizar: Fase de Construção (Preparação); Fase de Exploração ou Fase de Desativação (Encerramento);
- Causas prováveis dos riscos identificados e a sua descrição.



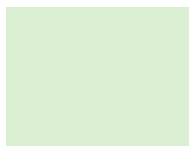
Quadro 182 - Identificação dos principais riscos associado a cada atividade



Atividade	Principal Risco	Fases do Projeto	Locais	Causa e descrição do risco
Desmonte a céu aberto	Inundação da corta mineira	Preparação Exploração	Corta mineira	Período curto de intensa precipitação. Afluência súbita de água subterrânea à corta nos desmontes abaixo no NHE local.
	Projeções de rochas e movimentos de massa nos taludes da corta	Preparação Exploração	Corta mineira e envolvente próxima, dentro das instalações	Deficiente dimensionamento e/ou carregamento das pegas ou mau saneamento dos materiais à superfície. Implementação deficiente do Plano de Lavra ou deficiente saneamento dos taludes.
Transporte e manuseamento de explosivos	Explosões acidentais de materiais explosivos	Preparação Exploração	Corta	Incumprimento do manual de “Armazenamento, Transporte e Manuseamento de Explosivos”. Defeitos no material explosivo.
	Roubo de material explosivo	Preparação Exploração	Corta	Introdução de pessoal estranho nas frentes de desmonte. Falhas no controlo do explosivo excedente das pegas.
Tratamento do Minério	Incêndio	Exploração	Lavaria Estaleiro industrial	Sobreaquecimento dos equipamentos mecânicos. Falta de manutenção. Uso dos equipamentos em condições extremas.
	Exposição a vapores químicos	Exploração	Lavaria Armazém de produtos químicos	Concentração local de vapores tóxicos.
Tratamento das águas rejeitadas	Lançamento no meio recetor de águas não conformes	Exploração	Lavaria Barragem de rejeitados	Avárias ou defeitos nos sistemas de bombagem. Precipitação superior à capacidade de drenagem e tratamento.
	Contaminação dos aquíferos por águas de escorrência da corta mineira	Exploração	Corta mineira	Fugas ou avaria do sistema de drenagem da corta mineira.
Armazenamento e utilização de produtos petrolíferos líquidos	Derrame de produtos petrolíferos	Preparação Exploração	Posto de combustível	Fuga em depósitos ou no posto de combustível. Mau manuseamento de produtos petrolíferos.
	Incêndio e/ou explosão de produtos petrolíferos	Preparação Exploração	Posto de combustível	Ignição acidental causada por incumprimento das regras de segurança.



	Derramamento de óleos e gorduras	Preparação Exploração	Estaleiro social Estaleiro industrial	Anomalia no sistema de águas residuais.
Armazenamento e utilização de produtos químicos líquidos ou a granel	Derrames de produtos químicos (ácido sulfúrico, hidróxido de sódio, etc.)	Exploração	Armazém na área industrial	Fuga nos depósitos. Mau manuseamento de produtos químicos.
Utilização de transformadores elétricos com óleo	Derrame do óleo dielétrico	Exploração	Estaleiro industrial	Falta de manutenção. Incumprimento das regras de manuseamento de óleos.
	Incêndio e/ou explosão envolvendo um transformador	Exploração	Estaleiro industrial	Falta de manutenção. Utilização indevida do equipamento.
Instalações de acumulação de resíduos e rejeitados	Subsistência de zonas não consolidadas	Exploração Desativação (pós-encerramento)	Instalações de Resíduos Rejeitados. Pilhas de stockagem de material	Deficiência no processo construtivo. Drenagem deficiente.
	Rotura numa barragem de rejeitados ou na barragem de captação de água	Exploração Desativação (pós-encerramento)	Instalações de Resíduos Rejeitados. Barragem de Ximassas	Deficiência no cálculo estrutural do projeto das barragens. Deficiência no processo construtivo. Falta de monitorização Ações que fragilizam a integridade estrutural das barragens.
Instalações administrativas e sociais	Incêndio / explosão em zonas comuns, cozinhas ou outras	Exploração	Estaleiro Social	Manuseamento inadvertido de materiais inflamáveis. Fuga de gás doméstico.
Transporte rodoviário	Acidente envolvendo produtos perigosos	Exploração	Vias de acesso	Incumprimento das regras do código da estrada. Falha humana ou falha mecânica.
	Acidente com o concentrado de minério	Exploração	Vias de acesso	Incumprimento das regras do código da estrada. Falha humana ou falha mecânica.
Perigos externos	Incêndios florestais	Preparação Exploração	Todas as instalações	Causas naturais. Ações humanas, acidentais ou intencionais em condições favoráveis a incêndios.



Condições climatéricas extremas

Preparação
Exploração
Desativação (pós-
encerramento)



EnviEstudos, S.A.

Todas as instalações

Conjugação de condicionantes atmosféricas desfavoráveis.

Os cenários principais de acidentes potenciais distribuem-se pelas fases de preparação, exploração e de desativação (pós – encerramento).

Quadro 183 - Cenários de possíveis acidentes de acordo com as fases do projeto

CENÁRIO DE ACIDENTE	FASE DE PREPARAÇÃO	FASE DE EXPLORAÇÃO	FASE DE DESATIVAÇÃO
DERRAMAMENTOS			
- Produtos químicos		X	
- Produtos petrolíferos		X	
- Óleos e massas lubrificantes	X	X	
- Óleo dielétrico	X	X	
- Concentrado de minério		X	
INCÊNDIO / EXPLOÇÃO			
- Produtos petrolíferos		X	
- Envolvendo um transformador	X	X	
- Num edifício industrial		X	
- Num edifício social / comercial		X	
QUEDA DE BLOCOS NA CORTA			
- Movimentos de massa	X	X	
- Projeções	X	X	
INUNDAÇÃO DA CORTA	X	X	
EXPLOÇÃO DE MATERIAL EXPLOSIVO	X	X	
ROTURA DE UMA BARRAGEM	X	X	X
SUBSIDÊNCIA	X	X	X
REJEITO DE ÁGUAS DO PROCESSO	X	X	X
FOGO FLORESTAL	X	X	X
CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS EXTREMAS	X	X	X

6.2.2 Qualificação dos Riscos

A análise dos cenários principais de acidentes potenciais levou à consideração da probabilidade de ocorrência, do nível de gravidade e do nível de risco associado a cada acidente potencial conforme se regista no quadro seguinte.

Quadro 184 - Classificação dos principais acidentes de acordo com a probabilidade de ocorrência, nível de gravidade e nível de risco

Atividade	CENÁRIO DE POTENCIAL ACIDENTE	PROBAB.DE OCORRÊNCIA	NÍVEL DE GRAVIDADE	NÍVEL DE RISCO
Trabalhos na corta mineira	Inundação da corta	MF	M	F
	Movimentos de massa	F	E	M
	Projeção de rochas	M	E	E
Tratamento do Minério	Incêndio / Explosão	F	E	M
Armazenamento e utilização de produtos petrolíferos (pp)	Derrames de produtos petrolíferos	M	M	M
	Incêndio / Explosão de pp	MF	ME	M
	Derrames de óleos e gorduras	F	F	F

Armazenamento e utilização de produtos químicos	Derrames de produtos químicos	F	E	M
Transporte e utilização de explosivos	Explosões acidentais	MF	ME	M
	Roubo de material explosivo	MF	E	M
Utilização de transformadores elétricos	Derrame de óleo dielétrico	F	F	F
	Incêndio / Explosão	F	E	M
Tratamento de águas do processo	Rejeito de águas não conformes	MF	E	M
	Escorrências da corta mineira	ME	F	E
Instalações de acumulação de resíduos e rejeitados	Subsistência de áreas não consolidadas	F	M	M
	Rotura de uma barragem	MF	ME	M
Instalações administrativas e sociais	Incêndio / Explosão	F	F	F
Transporte rodoviário	Derrames de materiais perigosos	F	E	M
	Derrames de concentrados de minério	F	F	F
Perigos externos	Fogos florestais	E	M	E
	Condições meteorológicas extremas	F	M	F

ME – Muito Elevado

E – Elevado

M – Moderado

F – Fraco

MF – Muito Fraco

6.2.3 Medidas de Prevenção

A análise de risco do projeto resultou na identificação de cerca de duas dezenas (mais concretamente vinte e uma) de situações de risco que foram classificadas do seguinte modo: 3 de Elevado (E), 12 de Médio (M) e os restantes 6 de Fraco (F).

Com o objetivo de prevenir os riscos identificados, numa ótica de que o projeto atinja sua eliminação ou a sua redução até um patamar aceitável, propõem-se medidas de prevenção que se enumeram no quadro seguinte.

Estas medidas visam a diminuição da probabilidade de ocorrência e também da redução dos danos no caso de virem a ocorrer.

Quadro 185 - Principais medidas de prevenção de acordo com os possíveis cenários de acidente

Atividade	Cenário de Potencial Acidente	Principais medidas de prevenção
Corta mineira	Inundação da corta	Antecipação de condições atmosféricas adversas e planejar medidas adequadas. Dimensionamento do

		sistema de drenagem da corta de forma redundante. Dispor de um sistema de bombas e mangueiras de reserva para utilização em situações de emergência.
	Movimentos de massa	Respeito pelo Plano de Lavra, em particular no que diz respeito a geometria das bancadas. Sanear adequadamente as frentes de desmonte após as detonações. Afastar as terras de cobertura para uma distância considerada suficiente do limite da escavação da corte de modo a garantir que não ocorrem escorregamentos.
	Projeção de rochas	Fazer um Plano de Fogo adequado ao volume de cada desmonte. Carregar o fogo de modo correto, garantindo um bom atacamto à boca.
Tratamento do Minério	Incêndio / Explosão	Cumprir os planos de manutenção dos equipamentos. Respeitar os regimes de funcionamento definidos para os equipamentos. Manter o sistema de combate a incêndio completo e operacional. Fazer exercícios regulares de proteção civil para cenários de incêndio na lavaria e no estaleiro industrial.
Armazenamento e utilização de produtos petrolíferos	Derrames de produtos petrolíferos	Armazenar os produtos petrolíferos em locais com capacidade de retenção. Respeitar a normas de utilização de produtos perigosos.
	Incêndio / Explosão de produtos petrolíferos	Manter o sistema de combate a incêndios completo e operacional. Fazer exercícios regulares de proteção civil para cenários de incêndios com produtos petrolíferos. Afixar a sinalética nos locais próximos a zonas de armazenamento de materiais inflamáveis.
	Derrames de óleos e gorduras	Armazenar os óleos e as gorduras em locais com capacidade de retenção. Respeitar as normas de utilização de produtos perigosos.
Armazenamento e utilização de produtos químicos	Derrames de produtos químicos	Armazenar os produtos químicos em locais com capacidade de retenção. Respeitar as normas de utilização de produtos perigosos.
Transporte e utilização de explosivos	Explosões acidentais	Cumprimento das regras definidas no manual de "Armazenamento, Transporte e Manuseamento de Explosivos". Cumprir um horário pré-estabelecido para ocorrência das pegadas de fogo, implementando uma sinalética de aviso. Utilização de materiais explosivos dentro dos prazos de validade e de garantia de qualidade certificada. Proibir o manuseamento de material explosivo por pessoal sem formação específica.
	Roubo de material explosivo	Arrecadar as sobras de explosivos em lugar seguro até à sua remoção. Impedir o acesso às zonas com uso de explosivos de pessoal não autorizado.
Utilização de transformadores elétricos	Derrame de óleo dielétrico	Instalação dos transformadores em bacias de retenção com o dimensionamento adequado. Utilização de pessoal especializado para a execução das operações de manutenção.
	Incêndio / Explosão	Fazer a manutenção periódica dos equipamentos, respeitando os Planos de Manutenção dos fabricantes. Manter em stock as peças sobressalentes de maior desgaste.

Tratamento de águas do processo	Rejeito de águas não conformes	Dispor de um sistema de bombas e mangueiras de reserva para utilização em situações de emergência. Manter uma inspeção permanente dos sistemas de mangueiras, bombas e depósitos de modo a solucionar situações críticas. Manter em armazém um stock de peças e equipamentos críticos: bombas, mangueiras, etc.
	Esgorências da corta mineira	Dimensionar adequadamente o sistema de drenagem das esgorências da corta mineira. Manter em stock peças sobressalientes.
Instalações de acumulação de resíduos e rejeitados	Subsistência de áreas não consolidadas	Adotar procedimentos construtivos adequados aos materiais, designadamente as compactações, drenagens e ângulos dos taludes. Limitar a circulação de pessoas e equipamentos nas áreas de aterros ou de stockagem provisória.
	Rotura de uma barragem	Garantir que no projeto estrutural das barragens de resíduos rejeitados e da barragem de Ximassas se adotam coeficientes de segurança conservativos e se seguem as melhores soluções técnicas. Garantir que o processo construtivo respeita o projeto estrutural. Implementar um sistema de monitorização das estruturas que seja eficaz. Impedir que na envolvente das barragens ocorram atividades que possam colocar em causa a sua integridade estrutural.
Instalações administrativas e sociais	Incêndio / Explosão	Fazer a limpeza regular das instalações onde se faça uso de fogões para cozinhar. Impedir o uso de fogo em churrascos, ou situações equivalentes, nas instalações ou nas suas proximidades. Manter o sistema de combate a incêndio completo e operacional. Fazer exercícios regulares de proteção civil para cenários de incêndio nas instalações. Afixar a sinalética nos locais próximas a zonas de armazenamento de materiais inflamáveis.
Transporte rodoviário	Derrames de materiais perigosos	Assegurar a manutenção dos veículos de transporte de materiais. Respeitar as regras do Código da Estrada. Reduzir os tempos de condução de modo a evitar as situações de fadiga dos condutores. Impor uma velocidade máxima dentro das instalações que garanta a segurança. Instalar sistemas de aviso em zonas de pouca visibilidade.
	Derrames de concentrados de minério	Assegurar a manutenção dos veículos de transporte de materiais. Respeitar as regras do Código da Estrada. Reduzir os tempos de condução de modo a evitar as situações de fadiga dos condutores. Impor uma velocidade máxima dentro das instalações que garanta a segurança.
Perigos externos	Fogos florestais	Manter na orla das instalações mineiras uma faixa não florestada que impeça ou retarde a progressão de um incêndio florestal. Ter sempre disponíveis meios mecânicos de movimentação de terras para atacar as frentes de incêndio.
	Condições meteorológicas extremas	Fazer um acompanhamento permanente dos serviços de previsão meteorológica de modo a antecipar a ocorrência de condições meteorológicas extremas.

7 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTES DO PROJETO

7.1 Metodologia de Previsão e avaliação de Impactes

O presente capítulo refere-se à avaliação de impactes ambientais gerados pela implantação do projeto, sendo considerados impactes, de acordo com o Decreto-lei nº 151-B/2013, de 31 de outubro: o “conjunto das alterações favoráveis e desfavoráveis produzidas no ambiente, sobre determinados fatores, num determinado período de tempo e numa determinada área, resultantes da realização de um projeto, comparadas com a situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se esse projeto não viesse a ter lugar”.

A identificação e avaliação de impactes constituem uma das etapas fundamentais do presente estudo. É nesta fase que se procede à avaliação das potenciais alterações que a exploração e desativação da Mina da Argemela poderão causar no ecossistema (nas suas vertentes físicas e biofísicas) em que se irá inserir.

Na posse dos resultados desta avaliação será possível, por um lado, determinar a ocorrência de impactes negativos que, pela sua significância, possam pôr em causa a viabilidade ambiental do projeto e, por outro, hierarquizar os impactes e incidências ambientais (positivas e negativas) associadas a cada uma das suas fases de implementação.

Os descritores ambientais considerados na avaliação de impactes foram os mesmos que os abordados na caracterização da situação de referência, muito embora se tenha procedido ao aprofundamento de determinados temas em detrimento de outros, devido à natureza das intervenções previstas.

A área geográfica considerada para efeitos de avaliação de impactes foi ajustada às componentes do meio biofísico, sócio económico e cultural em análise, tendo em consideração a importância que os mesmos assumem face à especificidade do projeto.

A avaliação dos impactes foi efetuada de um modo qualitativo e, sempre que possível, quantitativo, tendo-se indicado e descrito, sempre que aplicável e por descritor, os métodos de previsão utilizados para a avaliação e os critérios utilizados para a apreciação da significância dos referidos impactes.

Apesar de se tratar de uma metodologia revestida de um elevado grau de subjetividade, no sentido de classificar, fundamentar e objetivar a avaliação de impactes realizada pelos diferentes especialistas, procedeu-se à criação uma escala de significância.

Assim os impactes ambientais identificados no presente Relatório Síntese foram classificados como:

- Críticos;
- Significativos;
- Pouco Significativos;
- Não Significativos.

Esta classificação resultou da conjugação dos critérios de avaliação, sendo estes:

- **Tipo:** É considerado “positivo” se induz uma alteração favorável no meio ambiente e “negativo” quando acontece o contrário, ou seja, induz uma alteração desfavorável no meio.

- **Magnitude:** A magnitude de um impacto traduz o grau/intensidade da afetação potencial de determinado recurso e a respetiva extensão ou expressão espacial (reflete a importância “local”, “regional” ou “global” de um impacto ambiental), podendo assim a magnitude ser “Reduzida”, “Moderada” ou “Crítica”.
- **Probabilidade:** A probabilidade de ocorrência ou o grau de certeza de impactos é determinado com base no conhecimento das características de cada uma das ações e de cada fator ambiental, permitindo identificar impactos “certos”, “prováveis” ou “improváveis”.
- **Duração:** os impactos podem ser classificados como “temporários” ou “permanentes”, ou seja, se o impacto verificado ocorre apenas durante um determinado período de tempo ou se os seus efeitos são permanentes durante a fase em avaliação.
- **Prazo:** Os impactos são considerados de “curto prazo” se os seus efeitos se verificarem durante ou imediatamente após a sua ocorrência. São classificados de “médio prazo” se os respetivos efeitos se repercutirem mais ou menos intensamente durante um período de um ano. São considerados de “longo prazo” se este período for superior a um ano.
- **Efeito:** Estabeleceu-se a distinção entre impactos “diretos” e “indiretos”, ou seja, entre aqueles que são determinados diretamente pelo projeto e aqueles que são induzidos pelas atividades relacionadas.
- **Cumulativo:** Um impacto é considerado “cumulativo” quando se verifica uma adição de efeito com outros já existentes e de origem externa ao projeto em avaliação, sendo o resultado diferente da soma das partes.
- **Reversibilidade:** Se o impacto é “reversível”, “parcialmente reversível” ou “irreversível”, consoante os correspondentes efeitos permaneçam no tempo ou se anulem, a médio ou longo prazo, designadamente quando cessa a respetiva causa.
- **Possibilidade de minimização:** Se determinado impacto é “minimizável” ou “não minimizável”, ou seja, se existe a possibilidade de implementar/aplicar medidas de minimização/mitigação que permitam reduzir ou mesmo eliminar o impacto causado ou, por outro lado, se não existe esta possibilidade e os efeitos não podem ser minimizados/mitigados.

Para cada critério de avaliação é dado um valor, quando aplicável, em função da avaliação dada e a soma destes define a significância do impacto

Quadro 186 - Classificação da avaliação em cada critério

Critério	Avaliação	Valor
Tipo	Positivo (+)	N.A.
	Negativo (-)	N.A.
Magnitude	Reduzida (Red)	1
	Moderada (Mod)	2
	Crítica (Crit)	3
Probabilidade	Certo (Crt)	3
	Provável (Prv)	2
	Improvável (Imp)	1

Critério	Avaliação	Valor
Prazo	Curto Prazo (Cp)	N.A.
	Médio Prazo (Mp)	N.A.
	Longo Prazo (Lp)	N.A.
Efeito	Direto (D)	N.A.
	Indireto (I)	N.A.
Cumulativo	Cumulativo (S)	2
	Não Cumulativo (N)	1
Reversibilidade	Reversível (Rev)	1
	Parcialmente reversível (Prev)	2
	Irreversível (Irr)	3
Possibilidade de minimização	Minimizável (Mn)	1
	Não Minimizável (Nm)	2
Duração	Temporário (Tm)	1
	Permanente (Pm)	2

Assim, considerando o quadro anterior, a maior classificação possível é de 14 e a mínima de 6. Considera-se assim o seguinte:

- **Crítico**: um impacto com uma classificação de 13 ou 14;
- **Significativo**: impacto com classificação de 11 ou 12;
- **Pouco significativo**: impacto com classificação de 8, 9 ou 10;
- **Não significativo**: Impacte com classificação de 6 ou 7.

7.2 Clima

As principais ações que poderão influenciar o clima, prendem-se com a remoção do coberto vegetal existente da região, movimentações de solo que alterarão a topografia local, bem como o regime hidrológico. Contudo, não se esperam variações notórias relativamente à caracterização da situação de referência.

Ao nível das alterações climáticas, o principal fator envolvido é a emissão de gases com efeito de estufa, resultantes dos consumos de combustíveis fósseis nos equipamentos, sendo que a mesma se tem mais significado na fase de exploração. Tendo em conta a atividade em estudo e o seu modo de impacto relativamente ao clima e alterações climáticas, o principal fator a considerar são as emissões de gases com efeito de estufa. Assim, serão analisados quais os consumos necessários ao funcionamento das máquinas/equipamentos e transporte da exploração mineira, bem como para a operacionalização administrativa do projeto. As emissões serão contabilizadas, de acordo com as condições máximas e mínimas de exploração, sendo apresentadas em toneladas de CO₂ equivalente.



7.2.1 Fase de Construção

A fase de construção será caracterizada pela remoção da cobertura vegetal e escavação de solos para implantação de edifícios de apoio e fabris. A cobertura vegetal representará, a nível local, uma perda de sequestro de carbono, que poderá ser classificado como um impacto **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **certo (3)**, de **longo prazo**, **direto**, **reversível (1)**, **minimizável (1)**, **permanente (2)**, **cumulativo (2)** e como tal **Pouco Significativo (10)**.

Os equipamentos utilizados nas escavações de solo, terraplanagens e construção de edifícios serão também emissores de gases efeito de estufa, sendo, portanto, um impacto ambiental de carácter **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **certo (3)**, de **longo prazo**, **direto**, **parcialmente reversível (2)**, **minimizável (1)**, **temporário (1)**, **cumulativo (2)** e assim, classificado como **Pouco Significativo (10)**.

Tanto na fase de construção como na exploração, verificar-se-á a produção de partículas muito finas, que estarão predominantemente em suspensão – impacto que será influenciado pelas variantes climatológicas, vento e precipitação, contudo, não se esperam variações notórias no microclima.

O vento, dependendo da dimensão das partículas, poderá causar o seu transporte numa curta distância, o que afetará a qualidade do ar. A precipitação causará a deposição dessas mesmas partículas, reduzindo as emissões difusas, contudo, a qualidade das águas de escorrência e de águas subterrâneas fica comprometida, uma vez que poderá verificar-se erosão e/ou diluição das partículas. Ambos o vento e a precipitação resultam de implicações climáticas.

Relativamente às alterações climáticas, o principal impacto é decorrente da atividade de exploração pela utilização de máquinas e equipamentos que consomem combustíveis fósseis.

Deste modo, e à exceção dos dois impactos mencionados, consideram-se como impactos nulos as restantes constatações discutidas no âmbito do clima e das alterações climáticas na fase de construção.

7.2.2 Fase de Exploração

Num quadro de aquecimento global, a remoção da vegetação e o possível aumento da temperatura local associado, é importante de ser considerado ao nível dos equipamentos e da saúde dos trabalhadores. Do mesmo modo ao apresentado na fase de construção, este impacto é de carácter **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **certo (3)**, de **longo prazo**, **direto**, **reversível (1)**, **minimizável (1)**, **temporário (1)**, **não cumulativo (1)** sendo, portanto, classificado como **Pouco Significativo (8)**. Na fase de desativação, será feita a implementação de um plano de recuperação da paisagem, que pretende anular os efeitos verificados, espera-se então que o efeito a longo prazo seja significativamente baixo.

As emissões de poluentes atmosféricos associadas à utilização de máquinas e equipamentos que consomem combustíveis fósseis são o principal foco relativamente ao clima e alterações climáticas. Entre os principais poluentes encontram-se o monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), dióxido de enxofre (SO₂) e óxidos de azoto (NO_x). De acordo com a listagem de equipamentos e consumos previstos, em condições médias de exploração, será feito o cálculo das emissões previstas.

7.2.2.1 Inventário de Emissões da GEE

Considerando o âmbito do projeto, as emissões de âmbito 1 e âmbito 2 serão as mais relevantes. Pelo que, não serão calculadas as emissões de âmbito 3.



Relativamente às emissões de âmbito 1, as mesmas foram calculadas através da listagem de equipamentos, consumos médios e tempos de funcionamento previstos. No quadro abaixo é possível encontrar a listagem referente aos mesmos.

Considerando a densidade do gasóleo de 0,84 t/m³, publicado pela Direção-Geral de Energia e Geologia, e o PCI igual a 43,3 GJ/t, publicado no Inventário Nacional 2023 pela APA, obtém-se 2813,14 ton CO₂eq, por ano de exploração. Considerando 30 anos de exploração, estima-se a emissão total de **69 394,2 ton CO₂eq**. Deste modo, o impacte poderá ser classificado como um impacte **negativo**, de **magnitude elevada (3)**, **certo (3)**, de **longo prazo**, **direto**, **parcialmente reversível (2)**, **minimizável (1)**, **permanente (2)**, **cumulativo (2)** e como tal **Crítico (13)**.



Quadro 187 - Equipamentos utilizados durante a fase de exploração, com previsão das condições de utilização, durante um ano

Designação	Marca e modelo	Atividade	Consumo gasóleo (l/h)	Quantidade	Período de utilização por unidade (h/ano)	Total gasóleo (l)
Bulldozer						
Bulldozer 20 a 30 ton - CAT D6	Komatsu D65:CAT D6R (149kw; 202 hp)	Manutenção (desenvolvimento de cada piso e para dar apoio à escombreira) (corta e instalação de estéril)	15	1	2 016	30 038
Escavadoras						
Escavadora 40-50 ton	CAT 349 (47,5 Ton - 300 kw - 410H)	Carga (corta)	30	2	2 016	120 960
Pá Carregadora						
Pá Carregadora 980	CAT986 (278kw; 380 hp)	Carga (corta + lavaria)	30	1	6 048	181 440
Dumper						
Dumper art 6x6 45 ton	Volvo A45 - 350kw - 455 hp	Transporte do minério e do material estéril (corta - lavaria)	35	6	2 016	423 360
Motoniveladora						
Motoniveladora tp 14	CAT 140M (19t-3,4m - 150Kw - 200 hp)	Manutenção dos acessos	15	1	2 016	30 240
Compactação						
Cilindro Terras >15 Ton - CAT 583	CAT CS 683 (18,8ton 134 KW - 182hp)	Manutenção dos acessos	13	1	2 016	27 014
Perfuração						
Roc Tipo D7	Atlas Copco Roc D7 165Kw - 224 hp	Perfuração (corta)	17	3	2 016	99 792
Martelo Hidraulico 2500 a 3000	Altas HB2500DP (2,5T - Gir 27t a 46t)	Desmonte mecânico (Corta)		2	2 016	
Especial						
Tractor Agrícola (100cv)+Cisterna 8 000 L	Case 110cv	Manutenção dos acessos	6	2	2 016	24 640
Viaturas						
Viatura Ligeira 2lug	-	Diversos	0,07	1	2 016	141
Viatura Ligeira 5lug	-	Diversos	0,07	1	2 016	141
Viatura Ligeira 4x4 5 lug	-	Diversos	0,10	26	2 016	5 242



Relativamente ao âmbito 2, foram considerados todos os equipamentos de consumo de eletricidade. O estudo económico permite saber o total de toneladas extraídas anualmente, bem como o consumo energético (KWh/t). Assim, são facilmente calculadas as emissões. No total de todos os equipamentos, é expectável um consumo de 27,7 KWh/t. Nos 30 anos de exploração, são esperadas 40 167 708 toneladas, o que resulta num total de 1 112 645,5 MWh. Considerando um fator de emissão igual a 0,184 t CO₂eq /MWh, obtém-se um total de **204 727 t CO₂eq**. Deste modo, é possível considerar o impacto como **negativo**, de **magnitude elevada (3)**, **certo (3)**, de **longo prazo**, **direto**, **parcialmente reversível (2)**, **minimizável (1)**, **permanente (2)**, **cumulativo (2)** e como tal **Crítico (13)**.

7.2.3 Fase de Desativação

As emissões de GEE durante a fase de desativação são semelhantes às verificadas na fase de construção. Espera-se, portanto, um impacto ambiental de carácter **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **certo (3)**, de **longo prazo**, **direto**, **parcialmente reversível (2)**, **minimizável (1)**, **temporário (1)**, **cumulativo (2)** e assim, classificado como **Pouco Significativo (10)**.

No final, prevê-se a revegetação da região para recuperação paisagística, o que é um impacto **positivo**, de **magnitude reduzida (1)**, **certo (3)**, de **longo prazo**, **direto**, **reversível (1)**, **minimizável (1)**, e **permanente (2)**, **não cumulativo (1)** e como tal, classificado como **Pouco Significativo (9)**.

7.3 Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais

7.3.1 Considerações Gerais

A execução deste EIA centra-se no pressuposto de que a área de intervenção deverá ser considerada como um todo, tanto na inventariação como na avaliação dos impactos decorrentes do projeto.

A predição e a avaliação dos impactos produzidos baseiam-se numa escala qualitativa, que caracteriza os impactos identificados, de acordo com o seu **tipo** (em positivo ou negativo), o seu **efeito** (em direto ou indireto), a sua **duração** (em temporário ou permanente), a sua **probabilidade** (em improvável, provável ou certo), a sua **reversibilidade** (em reversível, parcialmente reversível ou irreversível), o seu **prazo** (em curto prazo, médio prazo ou longo prazo), o seu **efeito cumulativo** (não cumulativo e cumulativo) a sua **magnitude** (em reduzida, moderada ou crítica), **possibilidade de minimização** (minimizável e não minimizável) e a sua **significância** (em pouco significativo, não significativo, significativo ou crítico).

Proceder-se-á à identificação de cada impacto, considerando o efeito que este produz sobre o fator ambiental em análise – a Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais. Assim, cada Impacte será identificado inicialmente pela sigla I e, para este fator ambiental, serão identificados seguidamente pela sigla **GGRM** (de **G**eologia, **G**geomorfologia e **R**ecursos **M**inerais), seguida de uma letra que identificará a fase sobre a qual esse impacto terá efeito: **C** (para a fase de **C**onstrução que, neste caso poderia ser P de **P**reparação), **E** (para a fase de **E**xploração) e **D** (para a fase de **D**esativação que, neste caso poderia ser R de **R**ecuperação). A identificação de cada impacto terminará com um algarismo que, simplesmente, representa a ordem em que ele foi identificado dentro do fator ambiental e na fase correspondente.



7.3.2 Fase de Construção

Na fase inicial será necessário desenvolver um conjunto de ações que visam a preparação dos terrenos para a implementação dos diferentes componentes do projeto, nomeadamente as infraestruturas de apoio, as instalações administrativas, sociais e de tratamento do minério, mais as áreas de deposição de resíduos rejeitados necessárias à iniciação da exploração, assim como os acessos às áreas de exploração e acessos entre as diferentes componentes do projeto.

Os principais impactes, que se irão gerar sobre este fator ambiental, nesta fase, irão incidir principalmente nas características geomorfológicas do local, na camada superficial do substrato geológico, em grande parte consequência do método de desmonte do maciço rochoso para extração de rocha/escombros, tendo em vista a criação dos aterros e plataformas para implantação das várias infraestruturas e elementos do projeto atrás mencionados.

Sendo assim, durante a fase de construção, que se prevê que decorra durante dois anos, nas diferentes atividades e frentes de exploração/desmonte, prevêem-se as seguintes ações geradoras de impactes ao nível do fator ambiental em análise:

- Criação de acessos superficiais, temporários ou definitivos aos vários elementos e áreas funcionais do projeto mineiro, como a criação de rampas de acesso à Corta Mineira, pistas de circulação para transporte de escombros e viaturas associadas à atividade de extração e transporte do minério;
- Criação de um estaleiro (instalação de contentores para manutenção, parque de máquinas de extração e transporte mineiro, zonas de depósito de terras e outros materiais), bem como manchas de empréstimo;
- Operações de limpeza e desmatização da área;
- Decapagem/escavação (remoção dos horizontes mais superficiais orgânicos/solo);
- Escavação e criação de taludes;
- Desmonte mecânico e com explosivos do maciço rochoso e remoção do escombros criado;
- Construção de aterros (alguns com enrocamento) e plataformas para a implantação das estruturas/elementos do projeto fixos e móveis, tais como: Central de Britagem, Lavaria, Instalações de Resíduos Rejeitados 1 a 5 (IRR) e Resíduos Estéreis (IRE) e Barragem de Ximassas, Instalações Sociais e Depósitos de Água;
- Rebaixamento do nível de água na Ribeira de Ximassas para execução dos trabalhos preparatórios à construção da Barragem de Ximassas e seus elementos entre os quais descarga de fundo e descarregador de cheias.

7.3.2.1 Identificação de fenómenos de movimentos de vertente / talude em função da litologia e estrutura

Impacte I.GGRM.C.01

AUMENTO DOS MOVIMENTOS DE VERTENTE/TALUDE EM CONSEQUÊNCIA DA ALTERAÇÃO DA MORFOLOGIA DO TERRENO

Durante a fase de construção, proceder-se-á à implantação de algumas das infraestruturas relacionadas com o projeto mineiro. Será necessária a remoção do coberto vegetal, a decapagem e regularização do terreno, bem como a abertura de vias de acesso para circulação interna de veículos e maquinaria de apoio à atividade extrativa.



Estas ações requerem a preparação daqueles locais, podendo levar à execução de escavações e principalmente aterros, assim como ao decapar e remover o solo, o que implica modificações ao nível da morfologia natural do terreno, nomeadamente alteração do declive das diferentes áreas a intervencionar, podendo resultar na criação de taludes que propiciem movimentos de vertente nas zonas com maior espessura de solo de cobertura e, eventualmente, quedas de blocos nas zonas rochosas. Refira-se, ainda, que este impacto será tanto mais intenso quanto maior for a camada de solo existente, enquanto que os sedimentos ou maciço rochoso decomposto a alterado, podem requerer cuidados acrescidos aquando da sua escavação, de modo a evitar desprendimentos ou deslizamentos, nomeadamente junto às linhas de água tributárias do rio Zêzere e, mais concretamente, nas margens da Ribeira de Ximassas, aquando do reperfilamento do seu canal para implantação na mesma da Barragem de Ximassas. Deve ser tido em conta que toda a área e a sua envolvente apresentam um conjunto de acessos que poderão ser recuperados e aproveitados para lá da eventual necessidade de criação de novos acessos.

Trata-se de um impacto do tipo **negativo**, com efeito **direito**, de **probabilidade certa (3)**, com duração **permanente (2)**, **irreversível (3)**, de **curto prazo**, de **magnitude reduzida (1)**, **não cumulativo (1)**, **minimizável (1)**, podendo ser considerado **Significativo (11)**.

7.3.2.2 Avaliação da afetação de património geológico e/ou geomorfológico com interesse conservacionista

Da pesquisa efetuada, para a área do projeto e para a sua envolvente, resultou que foram identificados três geossítios na base de dados da PROGEO, sendo dois deles no concelho da Covilhã denominados por Minas da Panasqueira e Pedrice, mas que, no entanto, se encontram bastante afastados da área em análise, pelo que, não se prevê qualquer tipo de impacto que possa de algum modo afetar este património.

No entanto, outro geossítio, no concelho do Fundão, designado por Minas da Argemela e Recheira ambos localizados na zona do projeto, nomeadamente as antigas Minas da Argemela que é onde se irá desenvolver o projeto alvo de estudo. Quanto às Minas da Recheira as mesmas situam-se junto ao limite NW da área. Sendo estes classificados como geossítios, a sua natureza permite classificá-las como geossítio de interesse mineiro.

Impacte I.GGRM.C.02

AFETAÇÃO DO PATRIMÓNIO GEOMINEIRO DAS MINAS DA ARGEMELA EM CONSEQUÊNCIA DA ATIVIDADE DE EXPLORAÇÃO

Obviamente que as antigas Minas da Argemela, estando inseridas no alvo desta exploração serão afetadas. O seu valor enquanto património mineiro é relativo, uma vez que se trata de minas relativamente recentes (exploradas no século XX) e sem qualquer metodologia de exploração que seja digna de registo. Com o avanço da atual exploração, esta pode colocar a descoberto outros elementos do património geológico e/ou mineiro que mereça ser alvo de estudo, análise e preservação, podendo os mesmos vir a ser preservados num hipotético núcleo museológico a criar.

Trata-se de um impacto do tipo **negativo**, com efeito **direito**, de **probabilidade certa (3)**, com duração **permanente (2)**, **irreversível (3)**, de **curto prazo**, de **magnitude reduzida (1)**, **não cumulativo (1)** e **não minimizável (2)**, podendo ser considerado **Significativo (12)**.

7.3.2.3 Avaliação da ampliação de processos erosivos através de desmonte do maciço rochoso ou alteração de perfis na rede de drenagem

Impacte I.GGRM.C.03



AUMENTO DA EROSIÃO EM CONSEQUÊNCIA DA DESMATAÇÃO, DECAPAGEM E ESCAVAÇÃO DO SUBSTRATO GEOLÓGICO

A preparação do terreno para a fase de obra, compreende um conjunto de ações, nas quais se incluem a desmatção (remoção do coberto vegetal), decapagem do terreno (remoção do solo e da camada de alteração) e escavação as quais irão conduzir a uma alteração da fisiografia e da topografia das áreas a intervencionar. Estas alterações, com implicações insignificantes na rede de drenagem, poderão, contudo, contribuir para uma pequena aceleração do processo erosivo e ao mesmo tempo, um aumento da instabilidade dos taludes naturais existentes. Importa referir que, aquando das operações de decapagem, os solos removidos serão preservados e armazenados na envolvente imediata para posterior utilização nos arranjos finais das infraestruturas a implantar. Assim, as superfícies dos aterros e escavações estarão temporariamente expostas, mas sendo com prontidão recobertas, minimizando os tempos de exposição e efeitos da erosão. No caso da corta mineira, as operações de exploração terão início logo após a remoção dos solos, pelo que os efeitos de erosão serão praticamente nulos (quase que se sobrepondo as fases de construção e de exploração). De salientar, ainda, que muitas das áreas desmatadas serão logo compactadas e impermeabilizadas, sendo seguidamente construídos os edifícios que constituem os anexos mineiros.

Em suma, corresponde a um impacto do tipo **negativo**, com efeito **indireto**, **certo (3)**, de duração **temporária (1)**, **irreversível (3)**, de **curto prazo**, de **magnitude reduzida (1)**, **não cumulativo (1)**, **não minimizável (2)**, sendo considerado um impacto **Significativo (11)**.

7.3.2.4 Avaliação da alteração da estabilidade do maciço rochoso

Impacte I.GGRM.C.04

ALTERAÇÃO DA ESTABILIDADE DO SUBSTRATO ROCHOSO EM CONSEQUÊNCIA DE ESCAVAÇÃO E CRIAÇÃO DE ATERROS

Nesta fase inicia-se a alteração das formas naturais do modelado rochoso atualmente existente. Este processo impõe a regularização do terreno na área de implantação do projeto, nomeadamente nas áreas onde se prevê a criação de aterros/terraplanagens e plataformas para colocação de todas as instalações associadas ao processamento mineiro e instalações sociais e administrativas. Atendendo à presença, no local em estudo, de maciço rochoso praticamente aflorante, ou até mesmo aflorante, pode ser necessário recurso à utilização de explosivos no decorrer da escavação e criação de aterros inerentes à abertura de acessos para regularização de plataformas e implantação dos elementos do projeto, com a possibilidade de criação de taludes rochosos de ângulo elevado, podendo originar um aumento da densidade de fraturação no maciço rochoso, nomeadamente na criação das rampas de acesso (rampa 1 da cota 668 m à cota 541 m e rampa 2 da cota 514 m à cota 410 m) à corta mineira, ambas com inclinação de 15%. Estes dois aspetos, consequência do desmonte do maciço rochoso e escavação do substrato geológico superficial, farão aumentar a sua instabilidade.

Trata-se de um impacto do tipo **negativo**, com efeito **direto**, **certo (3)**, de duração **permanente (2)**, **irreversível (3)**, de **médio prazo**, de **magnitude moderada (2)**, **não cumulativo (1)**, **minimizável (1)**, devendo ser considerado **Significativo (12)**.

Impacte I.GGRM.C.05

CRESCIMENTO DE ATERROS EM CONSEQUÊNCIA DA MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS E ESCOMBRO RESULTANTE DAS ESCAVAÇÕES E CRIAÇÃO DE ATERROS



Em resultado das escavações e a implantação de aterros/terraplanagens, para a construção dos elementos de projeto, o balanço de terras é positivo com um volume expressivo sobranse de rocha estéril decorrente da extração do minério numa fase de exploração inicial e posteriormente em exploração plena, sendo encaminhado para plataformas de aterro como fundação dos edifícios a construir e o restante para zonas destinadas a estes depósitos, ou seja a criação de aterros de resíduos à medida que estes sejam necessários, evitando-se assim o transporte de terras/escombro sobranse para fora da zona de concessão.

O impacto inerente à movimentação de terras é, assim, **negativo**, com efeito **indireto, certo (3)**, de **magnitude reduzida (1)**. É ainda **temporário (1)**, a **longo prazo, irreversível (3)**, **cumulativo (2)**, **minimizável (1)**, sendo deste modo considerado **Significativo (11)**.

7.3.2.5 Construção dos elementos do projeto

O projeto em questão implica a construção de elementos de projeto permanentes, constituindo assim um elemento novo e alterando o atual equilíbrio natural. São estruturas permanentes, com bastante longevidade e de longo prazo, existindo também algumas estruturas temporárias que apenas existirão de forma provisória, durante a fase de construção. Como elementos de obra de ocupação temporária, temos os estaleiros e outras áreas com intervenções provisórias para movimentação de escombro e acessos temporários.

Impacte I.GGRM.C.06

ALTERAÇÃO DAS FORMAS NATURAIS DO TERRENO EM CONSEQUÊNCIA DA PRESENÇA FÍSICA DOS ELEMENTOS DA EXPLORAÇÃO MINEIRA

A construção e implantação dos elementos de obra, em particular as estruturas permanentes, vão interferir, à semelhança das áreas afetadas à implantação de equipamentos móveis e fixos assim como a deposição de resíduos estéreis e rejeitados, com a forma natural do terreno, devido à sua presença física à superfície e alterando assim o modelado natural existente.

A escavação e criação de aterros constituem, igualmente, uma alteração da morfologia do terreno, sendo esta alteração tanto mais acentuada quanto maiores forem os volumes em questão. Importa, no entanto, considerar a localização das intervenções a realizar e perceber as suas implicações na morfologia local.

Estamos perante um impacto do tipo **negativo**, com efeito **direto, provável (2)**, duração **permanente (2)**, **irreversível (3)**, de **magnitude moderada (2)**, de **curto prazo, não cumulativo (1)**, **minimizável (1)**, devendo ser considerado **Significativo (11)**.

7.3.2.6 Construção de escombreira para deposição de estéreis e área de intervenção provisória para a movimentação de escombro

Os materiais provenientes das ações de decapagem, escavação/desmonte do maciço rochoso, para os elementos de obra inseridos no projeto, implicarão a movimentação de terras e escombro para deposição em escombreira ou em áreas provisórias. Esta ação implica, caso não sejam reutilizados estes materiais durante a obra, o transporte e deposição em escombreira, com consequente modelação e compactação de materiais, por vezes heterogêneos, de várias dimensões e amplitude granulométrica muito extensa, em sucessivas plataformas, até se atingir o estabelecido em sede projeto específico para a escombreira, englobando modelação e correção geomorfológica, drenagem e integração paisagística.

Considera-se mais vantajoso e eficiente para a obra, também por razões ambientais, a criação de um único local para o efeito, em detrimento da sua dispersão por vários locais.



De realçar que os solos orgânicos serão colocados num depósito temporário para posterior utilização na integração e recuperação paisagística, na cobertura de áreas e, se posteriormente for possível, a sua aplicação na recuperação paisagista da área. Refira-se, ainda, que o material resultante do desmonte do maciço rochoso, se de boa qualidade, pode vir a ser utilizado no fabrico de agregados para uso na obra.

Impacte I.GGRM.C.07

ALTERAÇÃO DAS FORMAS NATURAIS DO TERRENO EM CONSEQUÊNCIA DA DEPOSIÇÃO DE ESCOMBRO/ESTÉREIS

A escavação das formações geológicas e, particularmente, a deposição de estéreis terá igualmente impacto na morfologia do terreno. No caso particular do presente projeto, uma vez que a exploração de minério é maioritariamente a céu-aberto, este apresentará uma dimensão relativamente considerável e com razoável expressividade na paisagem.

Trata-se assim de um impacto do tipo **negativo**, com efeito direto, **certo (3)**, a sua duração é **permanente (2)**, **irreversível (3)**, com **magnitude moderada (2)**, **não cumulativo (1)**, **minimizável (1)**, de **longo prazo**, devendo ser considerado **Significativo (12)**.

7.3.2.7 Rebaixamento do nível de água na ribeira de Ximassas para execução dos trabalhos preparatórios à barragem de Ximassas

A construção da Barragem de Ximassas (BX) em aterro zonado e com uma altura de coroamento da barragem de aproximadamente 25 m, assim como os seus órgãos associados, nomeadamente o descarregador de cheias em escavação lateral e a descarga de fundo, irá implicar um reperfilamento e desassoreamento do leito da ribeira, implicando a construção provisória de uma ensecadeira, protegendo a frente de obra e, interferindo com o nível de água, possivelmente com rebaixamentos durante todo o período de tempo necessário à sua construção, em particular durante a escavação e saneamento da fundação da barragem e seus elementos associados, conforme já mencionado acima (o descarregador de cheias e descarga de fundo).

Impacte I.GGRM.C.08

AUMENTO DA INSTABILIDADE E EROSÃO DOS TALUDES EM CONSEQUÊNCIA DE VARIAÇÕES NO NÍVEL DA ÁGUA NA RIBEIRA

A variação do nível da água na ribeira, para a construção da ensecadeira e barragem de aterro com o desassoreamento prévio e reperfilamento do canal da ribeira, colocará a descoberto alguns taludes de montante e de jusante, bem como as margens que se encontram submersas. Estas variações, com o movimento da água, poderão aumentar a erosão das margens/taludes contribuindo também para um aumento da sua instabilidade.

Este impacto é **negativo**, com efeito **direto**, **improvável (1)**, a sua duração é **temporária (1)**, **irreversível (3)**, de **magnitude reduzida (1)**, **cumulativo (2)**, **não minimizável (2)**, a **médio prazo** devendo ser considerado **Pouco significativo (10)**.

7.3.3 Fase de Exploração

Nesta fase, as principais ações prendem-se com as tarefas de extração mineira, como a furação, desmonte, detonação e a escavação e transporte do recurso mineral com interesse económico e estratégico, ou seja, será durante esta fase que se iniciará a extração de minério da Mina da Argemela, começando por um ritmo de produção inferior devido ao fato da baixa disponibilidade de acesso a bancadas de exploração, até se atingir a produção em pleno. Prevê-se que a mina opere,



nesta fase de exploração em pleno, durante 30 anos. Durante esta fase decorrerá ainda a construção de instalações de resíduos à medida que estas sejam necessárias.

As ações que, durante esta fase, podem interferir com este fator ambiental são:

- Escavações de solos e rocha e sua deposição em escomboreiras;
- Desmonte mecânico do maciço rochoso e remoção do escombros;
- Desmonte do maciço rochoso com recurso a explosivos;
- Construção de aterro/escombreira com deposição de rochas/resíduos estéreis e consequente área de intervenções provisórias para movimentação de escombros;
- Variação do nível de água na albufeira da Barragem de Ximassas em função dos processos de bombagem de água e até a sua restituição ao curso natural em caso de cheias.

7.3.3.1 Avaliação da alteração da estabilidade do maciço rochoso em consequência da escavação/desmonte mecânico

Durante a fase de exploração, a escavação e o desmonte do maciço rochoso no projeto em questão, constitui uma das ações de maior importância e com impactos diretamente relacionados com o fator ambiental em análise.

Assim sendo, na análise ambiental, optou-se por distinguir o desmonte do maciço rochoso realizado sem recurso a explosivos, que se designou genericamente por desmonte mecânico, daquele que é executado com recurso a explosivos. Com efeito, no desmonte mecânico são utilizados exclusivamente meios mecânicos quer por escavação mecânica ou por escarificação com recurso a balde, ripper ou martelo hidráulico e meios humanos indiferenciados. Admite-se, assim, que neste projeto o material resultante do desmonte do maciço rochoso que seja considerado estéril, será depositado em escombreira.

As ações de desmonte exclusivamente mecânico irão incidir nas zonas de maior fraturação e alteração do maciço rochoso, nomeadamente nos horizontes mais superficiais, das áreas destinadas à criação de acessos/rampas para a corta mineira, plataformas para implantação do estaleiro, na abertura de plataformas/banquetas, valas de drenagem e taludes de escavação nas zonas de exploração e desmonte a céu-aberto, segundo o método de bancadas de 10m de altura, em flanco de encosta até à cota 500. A partir desta cota será realizado desmonte em poço até à cota 420 m, devendo a base de escavação rondar a cota 410 m.

Impacte I.GGRM.E.01

EXPLORAÇÃO DO RECURSO MINERAL ESTRATÉGICO EM CONSEQUÊNCIA DO DESMONTE DO MACIÇO ROCHOSO POR MEIOS MECÂNICOS

Fruto do desmonte mecânico do maciço rochoso rico em estanho e lítio, obter-se-á, obviamente, o recurso geológico considerado um recurso mineral estratégico da política nacional e de elevado valor económico, em particular nas áreas correspondentes às frentes de exploração onde será efetuado o seu desmonte e posterior remoção do maciço rochoso. No caso da escavação do recurso mineral propriamente dito, a sua exploração terá um impacto positivo, uma vez que se traduz no aproveitamento de um recurso mineral passível de aproveitamento económico.

Assim sendo, este é um impacto **positivo**, com efeito **direto**, **certo (3)**, a sua duração será **permanente (2)**, **irreversível (3)**, de **magnitude moderada (2)**, **não cumulativo (1)**, **não minimizável (2)**, a **longo prazo**, devendo ser considerado **Crítico (13)**.

Impacte I.GGRM.E.02



DESTRUIÇÃO DAS FORMAS DO MODELADO/SUBSTRATO ROCHOSO EM CONSEQUÊNCIA DO DESMONTE MECÂNICO DO MACIÇO ROCHOSO

A exploração do minério implica a escavação e remoção de materiais estéreis, em particular na abertura da corta mineira que permite o acesso ao jazigo presente a maior profundidade. De referir, ainda, que estes materiais são retirados de formações geológicas sem particular valor económico e ou de grande raridade, sendo materiais relativamente abundantes na região. O desmonte do maciço rochoso, nas frentes de exploração com bancadas de 10 m de altura e com patamares entre bancadas com largura de 6 a 10 m e inclinação das frentes na ordem dos 70º a 75º, irá causar a alteração da morfologia do modelado rochoso, ocorrente nas zonas alvo de exploração. Estas alterações ocorrerão, também, ao nível de acessos e escavação das rampas de acesso superior e inferior à corta mineira bem como às frentes de exploração e seu desmonte.

O impacto inerente à destruição do substrato geológico e alteração do modelado faz com que este impacto seja **negativo**, com efeito **direto**, **certo (3)**, com uma duração **permanente (2)**, **irreversível (3)**, de **magnitude reduzida (1)**, **cumulativo (2)**, **minimizável (1)**, de **longo prazo**, devendo ser considerado **Significativo (12)**.

Impacte I.GGRM.E.03

DIMINUIÇÃO DA ESTABILIDADE DAS VERTENTES EM CONSEQUÊNCIA DO DESMONTE MECÂNICO DO MACIÇO ROCHOSO

Durante a escavação do maciço rochoso nas frentes de exploração, em método de bancada em flanco de encosta, serão criados taludes rochosos de ângulo elevado, com um aumento da densidade de fraturação no maciço rochoso. Estes dois aspetos, consequência do desmonte do maciço rochoso que à superfície se apresenta com um maior grau de alteração, farão aumentar a sua instabilidade, ou seja, uma diminuição das condições de estabilidade das vertentes, provocando por vezes fenómenos cinemáticos aliados a movimentos de rotura, nomeadamente deslizamentos e quedas de blocos.

Estamos perante um impacto **negativo**, com efeito **direto**, **provável (2)**, com uma duração **permanente (2)**, **irreversível (3)**, de **magnitude reduzida (1)**, **cumulativo (2)**, **minimizável (1)**, a **longo prazo**, devendo ser considerado **Significativo (11)**.

7.3.3.2 Avaliação da alteração da estabilidade do maciço rochoso em consequência da escavação/desmonte com recurso a explosivos

O desmonte do maciço rochoso, seja ele mecânico ou com recurso a explosivos, será uma importante ação geradora de impactos sobre as formações geológicas associadas ao projeto.

Por norma, o desmonte do maciço rochoso com recurso a explosivos é efetuado em conjunto com o desmonte mecânico, consistindo na detonação de uma carga explosiva capaz de provocar a fragmentação do maciço rochoso mais resistente, ou seja, o maciço existente pouco alterado a rocha sã. O desmonte com explosivo irá incidir no interior do maciço rochoso, com maior efeito nas frentes de exploração a céu aberto. Pontualmente, poderá também ser necessário o uso de explosivo em áreas destinadas à criação de acessos e plataformas de fundação para instalação de elementos de projeto e estruturas de apoio à atividade extrativa.

Impacte I.GGRM.E.04

EXPLORAÇÃO DO RECURSO GEOLÓGICO EM CONSEQUÊNCIA DO DESMONTE DO MACIÇO ROCHOSO COM RECURSO A EXPLOSIVO



De igual modo que o desmonte mecânico, também o desmonte com recurso a explosivos vai implicar a exploração do recurso geológico, mais concretamente nas frentes o recurso mineral é mais abundante e onde o uso de explosivos será mais frequente, tendo em conta o método de desmonte e o plano de lavra associado. No caso da escavação do recurso mineral propriamente dito, a sua exploração terá um impacte positivo, uma vez que se traduz no aproveitamento de um recurso mineral passível de aproveitamento económico.

Assim sendo, este é um impacte **positivo**, com efeito **direto, certo (3)**, a sua duração será **permanente (2)**, **irreversível (3)**, de **magnitude moderada (2)**, **não cumulativo (1)**, **não minimizável (2)**, a **longo prazo**, devendo ser considerado **Crítico (13)**.

Impacte I.GGRM.E.05

DESTRUIÇÃO DAS FORMAS DO MODELADO ROCHOSO EM CONSEQUÊNCIA DO DESMONTE DO MACIÇO ROCHOSO COM RECURSO A EXPLOSIVOS

O desmonte a fogo do maciço rochoso, irá alterar ou até destruir as formas do modelado rochoso existente na área tendo em conta o uso de explosivos no desmonte até às profundidades definidas no plano de lavra. Este facto implica a alteração e, mesmo, a destruição das formas de modelado rochoso atualmente existente.

Assim, tendo em conta que o modelado rochoso é relativamente homogéneo na região, isto faz com que este impacte seja **negativo**, com efeito **direto, certo (3)**, a sua duração é **permanente (2)**, **irreversível (3)**, terá uma **magnitude moderada (2)**, **não cumulativo (1)**, **não minimizável (2)**, a **longo prazo**, devendo ser considerado **Crítico (13)**.

Impacte I.GGRM.E.06

DIMINUIÇÃO DA ESTABILIDADE DAS VERTENTES EM CONSEQUÊNCIA DO DESMONTE DO MACIÇO ROCHOSO COM RECURSO A EXPLOSIVOS

O avanço das diferentes frentes de exploração irá levar à adoção de taludes que se afastam das formas de equilíbrio natural, existentes antes do início da atividade extrativa. Como tal, poderão ocorrer escorregamentos e derrocadas de materiais instáveis, até que sejam restabelecidas as condições próximas das do equilíbrio natural. Caso sejam utilizados explosivos conforme o previsto em projeto, em particular nas frentes de trabalho situadas à superfície, estes poderão provocar a alteração das condições de estabilidade das vertentes, por meio das vibrações que induzirão uma fragmentação do maciço rochoso, provocando fenómenos de rotura cinemática e queda de blocos.

Com tal, estamos na presença de um impacte **negativo**, com **efeito direto, provável (2)**, com duração **temporária (1)** mas frequência diária, **irreversível (3)**, de **magnitude reduzida (1)**, com valor do recurso afetado reduzido, **cumulativo (2)**, **não minimizável (2)**, a **longo prazo**, devendo ser considerado **Significativo (11)**.

Impacte I.GGRM.E.07

AUMENTO DA INSTABILIDADE E EROÇÃO DOS TALUDES EM CONSEQUÊNCIA DO SEU DESMONTE, EXPLORAÇÃO A CÉU ABERTO E SUA DEPOSIÇÃO À SUPERFÍCIE

Paralelamente com o avanço da exploração, verifica-se a acumulação contínua de rejeitados em escombrelas, resultantes da própria atividade extrativa. Devido ao facto de o material empilhado ser incoerente e apresentar dimensões variáveis, pode ocorrer um aumento da erosão e, principalmente, a dispersão dos materiais de granulometria mais fina. Assim sendo, nesta fase é necessário considerar o impacte da presença de espaços sem vegetação (corta mineira a céu



aberto) e depósito de estêreis e rejeitados, sujeitos aos processos erosivos e arrastamentos de sedimentos por águas da chuva e de escorrência.

Em suma, o impacto relativo à erosão de superfícies exposta é **negativo, indireto, certo (3)** e de **magnitude moderada (2)**. É ainda **temporário (1)**, **irreversível (3)**, sendo **cumulativo (2)**, **minimizável (1)**, a **longo prazo**, devendo ser considerado **Significativo (12)**.

7.3.3.3 Avaliação da ampliação de processos erosivos através da variação do nível de água na Ribeira de Ximassas

A instalação da barragem na Ribeira de Ximassas, vai provocar uma variação do nível de água na albufeira da barragem, que se prevê que tenha uma significativa área de espelho de água, dependendo da intensidade dos períodos de bombagem, alternando com os períodos de recarga.

A modelação da variação do nível de água, associada aos ciclos bombagem na albufeira de Ximassas, implicará a ampliação de processos erosivos das margens e, provavelmente, também dos taludes submersos.

Impacte I.GGRM.E.08

AUMENTO DA EROSÃO DO MACIÇO ROCHOSO EM CONSEQUÊNCIA DAS VARIAÇÕES DO NÍVEL DE ÁGUA NAS ALBUFEIRAS

Embora sendo pouco prováveis, as oscilações dos níveis de águas na albufeira, em consequência do funcionamento da Barragem de Ximassas, causado pelos movimentos de bombagem e descarga em caso de cheia, poderão acelerar processos erosivos no maciço rochoso, em particular nos bordos/margens da área das albufeiras, principalmente em consequência de fenómenos de arrastamento de materiais finos.

Trata-se de um impacto **negativo**, com efeito **direto, provável (2)**, a sua duração é **permanente (2)**, **irreversível (3)**, de **magnitude reduzida (1)**, a **longo prazo**, **cumulativo (2)**, **não minimizável (2)**, devendo ser considerado **Significativo (12)**.

Impacte I.GGRM.E.09

AUMENTO DA INSTABILIDADE E EROSÃO DAS MARGENS EM CONSEQUÊNCIA DA BOMBAGEM E EVENTUAL DESCARGA DE ÁGUA NO CURSO NATURAL

A estrutura da futura Barragem de Ximassas será aterro e manter-se-á funcional durante os períodos de exploração da atividade mineira. Em situações de bombagem e eventual restituição ou descarga, em particular no caso de cheias, ocorrerão oscilações no nível da água na albufeira. Estes períodos de funcionamento poderão provocar um aumento da instabilidade das margens, associado a um aumento de erosão das mesmas.

Trata-se de um impacto **negativo**, com efeito **direto, provável (2)**, de duração **temporária (1)**, **irreversível (3)**, com **magnitude moderada (2)**, **não minimizável (2)**, **não cumulativo (1)**, a **longo prazo** e devendo ser considerado **Significativo (11)**.

7.3.4 Fase de Desativação

Esta fase corresponde essencialmente ao desmantelamento das instalações mineiras, podendo contemplar, até, demolições das infraestruturas mineiras após o encerramento da mina. Ao desmantelamento das instalações mineiras segue-se a recuperação paisagística mediante a aplicação de um Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP).

Assim, a ocorrência desta fase está prevista a um prazo demasiado alargado, prevendo-se que esta fase decorra ao longo de cerca de 2 anos, após o final da exploração.



A adoção de quaisquer medidas durante esta fase será no sentido de, sempre que possível e á medida que se finalizar o plano de lavra, repor o mais aproximado possível das condições iniciais existentes antes da implementação desta infraestrutura, nomeadamente a recuperação paisagística da área mineira e respetivos depósitos de estéreis, procedendo, se necessário, a processos de desativação, desmantelamento ou demolição de infraestruturas mineiras, tais como as instalações sociais e de apoio, lavaria e ainda desmobilização de equipamentos e equipas de trabalho.

Posto isto, no que se refere aos aspetos geomorfológicos, nesta fase verificar-se-á uma recuperação de áreas previamente intervencionadas, sendo esta recuperação um impacte positivo e incidirá, essencialmente na zona da mina a céu aberto e nos depósitos de estéreis.

Impacte I.GGRM.D.01

RECUPERAÇÃO DA MORFOLOGIA LOCAL EM CONSEQUÊNCIA DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO AMBIENTAL DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

As fortes alterações produzidas durante a exploração contínua implicam, após a finalização dos trabalhos, a execução de um PARP, no qual se preconiza a recriação do relevo e da paisagem, a mais próxima possível da existente antes de se iniciar a exploração. Neste sentido os materiais que foram decapados, da camada superficial do solo, e armazenados no início da exploração podem agora ser utilizados no plano de recuperação ambiental e paisagista e, desta forma, garantir um maior sucesso na implantação de vegetação. Como tal, já referido anteriormente, o projeto contempla uma intervenção florestal em toda a área da concessão mineira, de forma a valorizar o local e atenuar os efeitos das alterações morfológicas na paisagem.

Este impacte é **positivo, direto e certo (3)**, de duração **permanente (2)**, sendo a sua ocorrência provável e **parcialmente reversível (2)**. É assim, **Significativo (11)**, com **magnitude moderada (2)** e **cumulativo (2)**, **minimizável (1)** e a **longo prazo**.

7.4 Solo e Uso do solo

O presente capítulo refere-se à identificação e avaliação dos impactes incidentes sobre os solos nas fases de construção, exploração e desativação.

O solo é um recurso natural não renovável. O seu potencial de utilização está diretamente dependente do tipo de solo e, consequentemente, da sua capacidade de uso. A capacidade de uso do solo é definida quanto ao seu potencial de utilização, tendo como termo de comparação o uso agrícola. A dimensão e significância dos impactes causados por um projeto no descritor solo dependem, desta forma, da alteração do uso do solo relativamente à sua capacidade intrínseca.

O desenvolvimento da atividade mineira tem implicações ao nível da afetação do solo, quer pela implementação das infraestruturas de apoio quer pela própria atividade extrativa, que serão possíveis através da prévia desmatção e decapagem das áreas intervencionadas.

É assim essencial que a conceção do projeto tenha em consideração as características do solo onde irá ser implementado de modo a permitir uma melhor gestão do uso do solo, de forma a salvaguardar, dentro do possível, as suas capacidades, em especial daqueles que apresentam uma maior suscetibilidade de uso agrícola. Este planeamento permite também uma identificação atempada das medidas preventivas e corretivas a adotar de forma a minimizar o impacte nos solos.

7.4.1 Fase de Construção

O desenvolvimento de um projeto desta dimensão, irá supor, naturalmente, a alteração do uso atual do solo nas zonas de implementação das infraestruturas de apoio, nomeadamente, instalações administrativas, instalações sociais, instalações de processamento de minério e instalações de resíduos rejeitados, assim como serão desenvolvidos os acessos às diferentes áreas do projeto.

Nesta fase, as principais ações causadoras de impactos estão associadas à desmatagem e movimentações de terras:

- Ocupação pelo estaleiro e estruturas de apoio à obra;
- Movimentação de solos, decapagem e desmatagem;
- Eliminação/destruição de horizontes pedológicos, pela movimentação de terras;
- Compactação de solos e erosão;
- Riscos de contaminação física e química, devido à movimentação de maquinaria e veículos.

Da caracterização da situação de referência deste descritor concluiu-se que, grande parte da área de intervenção se divide essencialmente em duas unidades pedológicas, ambas caracterizadas pelo baixo teor de matéria orgânica, com a mais de metade da área de intervenção considerada como solo incipiente com pouca matéria orgânica e fraco potencial agrícola.

Esta caracterização foi corroborada pela classificação da capacidade de uso do solo nesta área, com limitações muito severas, resultantes do risco de erosão e escoamento superficial que tornam este solo não suscetível de utilização agrícola.

Quanto ao uso atual do solo, de acordo com a Carta de Uso e Ocupação do Solo para 2018, foram identificados essencialmente 3 tipos de ocupação do solo, entre florestas e matos, que na sua totalidade representam mais de 90% da área de intervenção.

Quadro 188 - Afetação das áreas intervencionadas nas classes de capacidade de uso do solo

Área	Capacidade de uso do solo (ha)					
	A	Bs	Cs	Ce	Ds	Ee
AAI	-	-	-	-	-	6,524
AS	-	-	-	-	-	3,452
ABL	-	-	-	-	-	5,057
BAP (Lavaria)	-	-	-	-	-	0,368
Corta	-	-	-	-	-	18,436
Estaleiro	-	-	-	-	-	0,677
IRE	-	-	0,668	-	-	18,502
IRR1	-	-	-	-	-	21,736
IRR2	-	-	-	-	-	14,743
IRR3	-	-	-	3,417	-	10,274
IRR4	-	-	-	-	-	6,257
IRR5	-	-	2,961	-	-	9,737
BX	2,331	11,309	0,483	-	-	16,878

Quadro 189 - Afetação das áreas do projeto nas classes de uso atual do solo

Área	Uso atual do solo (ha)								
	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a olival	Florestas de eucalipto	Florestas de outras folhosas	Florestas de pinheiro-bravo	Matos	Mosaicos culturais e parcelares complexos	Olivais
AAI	-	-	-	6,070	0,454	-	-	-	
AS	-	-	-	-	-	0,528	2,925	-	
ABL	-	-	-	2,113	-	2,936	0,007	-	
BAP (Lavaria)	-	-	-	-	-	0,368	-	-	
Corta	-	-	-	1,712	-	0,015	16,708	-	
Estaleiro	-	-	-	0,001	-	0,035	0,640	-	
IRE	0,696			0,728	-	2,189	15,558	-	
IRR1	-	-	-	4,685	-	11,065	5,986	-	
IRR2	-	-	-	0,104	1,633	4,842	9,164	-	
IRR3	-	-	-	1,650	-	7,689	3,609	-	0,744
IRR4	-	-	-	5,821	0,436	-	-	-	
IRR5	-	-	-	9,202	-	1,808	1,688	-	-
BX	-	6,707	-	8,102	6,46	8,545	1,188	-	6,707

Dada a magnitude do projeto, considera-se que haverá um impacto significativo no que respeita à alteração do uso atual do solo, ainda que a maioria das áreas intervencionadas se encontrem localizadas em espaços sem utilização com benefício socioeconómico relevante. Este impacto será maior nas áreas onde a capacidade do solo tem potencial agrícola ou de cultivo e onde o seu uso atual está classificado como tal.

Na sua maioria, as áreas a ser intervencionadas para a implementação das infraestruturas associadas ao projeto não estão localizadas em áreas com potencial ou com atividade agrícola. Mais concretamente, apenas a instalação de resíduos inertes (IRE), as instalações de resíduos rejeitados, IRR3 e IRR5, e a Barragem de Ximassas estão sobre áreas com potencial ou atividade agrícola. Todas as infraestruturas associadas às instalações administrativas, sociais e industriais estão sobre terreno com capacidade de uso limitado e não suscetível a agricultura.

Quadro 190 - Infraestruturas do projeto sobre áreas com potencial ou atividade agrícola

Infraestrutura	Capacidade de uso do solo (ha)				Uso atual do solo (ha)			
	A	Bs	Cs	Ce	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	Culturas temporárias	Mosaicos culturais e parcelares complexos	Olivais
IRE	-	-	0,668	-	0,696	-	-	-
IRR3	-	-	-	3,417	-	-	-	0,744
IRR5	-	-	2,961	-	-	-	-	-
BX	2,331	11,309	0,483	-	-	6,707	1,188	2,331

Infraestrutura	Capacidade de uso do solo (ha)				Uso atual do solo (ha)			
	A	Bs	Cs	Ce	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	Culturas temporárias	Mosaicos culturais e parcelares complexos	Olivais
Total	2,331	11,309	4,112	3,417	0,696	6,707	1,932	2,331
% relativa à área do projeto	0,39	1,91	0,69	0,58	0,12	1,13	0,33	0,39

Adicionalmente, importa referir que de acordo com a Carta de Perigosidade de Incêndio Rural de Portugal Continental do ICFN, a zona onde se insere o projeto está classificada com nível 4 e 5, correspondentes às perigosidades “alta” e “muito alta”. Em 2017 houve um grande incêndio rural que afetou a freguesia do Paúl, concelho da Covilhã, devastando 2.574,34 ha de área florestal, com cerca de 305 ha pertencentes à área de intervenção, perto de 51%, incluindo as áreas de implantação das instalações administrativas, sociais, industriais e a área associada à instalação de resíduos rejeitados 1 (IRR1).

7.4.1.1 Ocupação pelo estaleiro e estruturas de apoio à obra

Durante esta fase, existirá a ocupação do solo provocada pela instalação dos estaleiros de apoio à obra, a abertura de acessos temporários e o eventual estabelecimento de outras zonas de apoio à obra. Estas infraestruturas irão provocar a diminuição da capacidade de infiltração do solo, assim como aumentar a sua compactação e degradação, que resultam em impactos **negativos, certos (3), curto prazo, diretos, magnitude reduzida (1), não cumulativo (1), reversíveis (1), minimizáveis (1), permanente (2)** durante esta fase e, como tal, **Pouco Significativo (9)**, dada a reduzida capacidade de uso dos solos presentes na área de intervenção.

No decorrer da fase de construção é esperado um aumento da circulação de máquinas e equipamentos nas zonas de obra que resultarão, inevitavelmente, no aumento da compactação e como consequência, o aumento dos fenómenos erosivos. Assim, considera-se que existirá um impacto **negativo, direto, certo (3), magnitude moderada (2), curto prazo, não cumulativo (1), minimizável (1), reversível (1), temporário (1)** e, como tal, **Pouco Significativo (9)**.

7.4.1.2 Movimentação de solos, decapagem e desmatção

Tendo em consideração o projeto em estudo, e conforme anteriormente referido, irá ocorrer a desmatção e decapagem do solo, alterando de forma permanente o uso do solo nas zonas associadas às infraestruturas de apoio à atividade mineira, designadamente, áreas administrativas, sociais, industriais, corta, instalações de resíduos rejeitados e Barragem de Ximassas.

De forma a minimizar os impactos negativos associados à movimentação de solos serão utilizadas, dentro do possível, as terras removidas para a criação dos aterros que irão dar lugar às infraestruturas de apoio à atividade mineira.

Quadro 191 - Quantidades de desmatções, decapagens e escavações

Infraestrutura		Desmatção (m²)	Decapagem (m³)	Escavação (m³)
T e r r a	Ligação EM Lavacolhos	16 664	3 332	3 173
	Acessos	131 958	26 297	424 933

Infraestrutura		Desmatação (m²)	Decapagem (m³)	Escavação (m³)
a p l a n a g e n s	Entrada Área Social	809	162	37
	Área dos Depósitos de Água	5 786	1 157	7 292
	Área Administrativa e Industrial	71 705	14 341	299 218
	Área Britagem e Lavaria	52 392	10 478	169 562
	Área Social	36 526	7 305	331 070
Total terraplanagem		315 840	63 072	1 235 285
Corta (Escombro + Minério)		208 878	41 776	14 952 443
Barragem de Ximassas + albufeira		458 089	51 150	50 744
IRRs		1 635 618	721 734	1 863 133
Total		2 302 585	814 660	16 866 320

A desmatação e a movimentação de solo implicam a sua exposição a fatores externos que poderão ter um impacto associado, uma vez que o solo estará desprotegido durante esta fase, sendo este **negativo, certo (3), direto, de magnitude moderada (2)** (dado o grau de afetação e extensão), **curto prazo, não cumulativo (1), parcialmente reversível (2)**, considerando que parte da área será impermeabilizada, **minimizável (1), temporário (1)** e, desta forma, **Pouco Significativo (10)**.

Todas as atividades a ser desenvolvidas no âmbito dos trabalhos de construção são passíveis de afetar negativamente as características pedológicas, assim como afetar a capacidade de uso do solo. As infraestruturas de apoio à obra, a movimentação de veículos e equipamentos, e a impermeabilização gradual das áreas no decorrer dos trabalhos na fase de construção irão alterar de forma permanente a capacidade produtiva dos solos.

No entanto, importa salientar que as características pedológicas predominantes apontam para uma reduzida capacidade do solo, com limitações severas causadas pela erosão e escoamento superficial e não suscetíveis de uso agrícola.

7.4.1.3 Eliminação/destruição de horizontes pedológicos (pela movimentação de terras)

Em termos de eliminação/destruição de horizontes pedológicos como resultado das movimentações de terras quer para a construção das infraestruturas de apoio à atividade mineira quer para a abertura da corta, dada a morfologia acidentada do terreno e a dimensão do projeto, está prevista alguma modelação do terreno nas zonas de implementação do projeto. O solo removido irá ser aproveitado, sempre que possível, para os aterros que irão dar lugar às infraestruturas de apoio à atividade mineira.

Dado o exposto, espera-se um impacto **negativo, direto, longo prazo, certo (2), de magnitude moderada (2), não cumulativo (1), irreversível (3), minimizável (1), temporário (1)** e, como tal **Significativo (12)**.

7.4.1.4 Compactação dos solos e erosão

A movimentação de veículos e equipamentos irá causar um impacto negativo, com origem na compactação e erosão do solo, que irá causar a alteração das condições naturais de permeabilidade dos solos, dificultando ou impedindo o seu adequado arejamento e a circulação de água e, consequentemente, reduzindo a capacidade de infiltração e consequente recarga dos níveis aquíferos.



Em paralelo, haverá um aumento da erosão, como consequência da exposição dos terrenos desprotegidos aos agentes atmosféricos, sendo que será mais acentuada durante períodos de precipitação e ventos fortes, que arrastem e/ou removam os solos expostos.

Considerado o referido anteriormente e o tipo e capacidade de uso do solo, prevê-se neste âmbito um impacto **negativo, direto, curto prazo, certo (3), magnitude moderada (2), reversível (1), não cumulativo (1), minimizável (1), temporário (1)** e, desta forma, **Pouco Significativo (9)**.

7.4.1.5 Risco de contaminação (mobilização da maquinaria e veículos)

A mobilização de veículos e maquinaria associados à obra, acarreta um risco potencial de contaminação do solo, causado por um eventual derrame de substâncias perigosas utilizadas na obra, como óleos e lubrificantes, betumes, combustíveis, decapantes, entre outros. A movimentação e operação de máquinas e equipamentos afetos à obra poderá eventualmente dar origem a derrames de hidrocarbonetos suscetíveis de originarem contaminações pontuais.

Considerando o tipo de solos predominante que incide na área de intervenção (Ex) e o referido na situação de referência, estes são classificados como solos incipientes e não evoluídos e apresentam uma espessura efetiva muito reduzida constituída por rocha não consolidada, sendo que eventuais contaminações pontuais poderão ter reflexos em profundidade.

Considera-se que, a probabilidade e magnitude de eventuais derrames suscetíveis de causar contaminação do solo seja reduzida uma vez que serão implementadas as devidas medidas de segurança em obra. Importa referir que estes impactos são normalmente reversíveis dada a capacidade de regeneração do próprio solo e pela implementação de técnicas de descontaminação.

Neste sentido, classifica-se o impacto como **negativo, direto, improvável (1), curto prazo, de magnitude variável** em função da quantidade e natureza do produto derramado, mas previsivelmente **reduzida (1), reversível (1), minimizável (1), temporário (1), cumulativo (2)** e, assim, **Não significativo (7)**.

7.4.2 Fase de exploração

Tendo em consideração a atividade mineira a desenvolver, durante a fase de exploração haverá lugar à exploração do depósito mineral que implica a continua eliminação e destruição dos horizontes pedológicos através do processo de desmonte da rocha. Este processo compreende as operações de perfuração, carregamento com explosivos e detonação, após as quais o material é removido da frente de trabalho para abrir espaço ao desmonte seguinte.

As operações de desmonte consideram-se ter um impacto negativo, de **magnitude moderada (2), certo (3)**, com efeito direto, a longo prazo, **não minimizável (2), não cumulativo (1), permanente (2)**, de caráter **irreversível (3)**, e desta forma **Crítico (13)**.

Para a carga e remoção do material (minério e material inerte) serão utilizados equipamentos como pás carregadores, escavadoras e *dumpers* articulados. A movimentação destas máquinas para transporte do material entre a corta e a lavaria implica a compactação do solo ao longo de toda a fase de exploração da mina. Esta movimentação implica um impacto **negativo, de magnitude reduzida (1), certo (3)**, a longo prazo, com um efeito direto, **não cumulativo (1), não minimizável (2), permanente (2)** e **parcialmente reversível (2)**, e desta forma **Significativo (11)**.

Adicionalmente, do processo de tratamento do minério resultará uma componente de rejeitados que irão ser depositados nas instalações de resíduos rejeitados (IRR) construídas para esse efeito. O depósito destes resíduos rejeitados resultantes do processamento do minério irão implicar um aumento da compactação do solo e uma alteração do uso atual do solo, dando origem a um impacto negativo, que se considera de **magnitude moderada (2), certo (3)**, a longo prazo, com um efeito



direto, **não cumulativo (1), não minimizável (2), permanente (2) e irreversível (3)**, e desta forma **Crítico (13)**.

No que diz respeito à possibilidade de fuga ou derrame de substâncias nocivas para o ambiente, considerando que são tomadas todas as precauções e medidas de minimização preconizadas no capítulo seguinte, assim como a implementação dos procedimentos previstos no Plano de Segurança e Saúde em caso de derrame (Instrução Operacional IO.04 do PSS), não se prevê um impacto significativo. As atividades que envolvem o manuseamento destas substâncias, como o abastecimento de máquinas e equipamentos de combustível e o manuseamento de produtos perigosos, nomeadamente óleos, combustíveis e lubrificantes, decorrentes das atividades de manutenção irão ocorrer em local dedicado para o efeito.

Nomeadamente, está previsto, na AAI, um separador de hidrocarbonetos, com uma área de abrangência de cerca de 0,850 ha e que integra zonas como a da Oficina, Depósito de Gasóleo e Estação de Serviço, onde se desenvolvem atividades que implicam o manuseamento destas substâncias. No caso de manuseamento de substâncias perigosas fora da área de abrangência do separador de hidrocarbonetos, como seja o funcionamento do posto de abastecimento móvel, está prevista a utilização de bacias de retenção no momento de transferência de forma a minimizar a possibilidade de derrame, pelo que apesar de considerar um impacto negativo conclui-se que o mesmo é de **magnitude reduzida (1), improvável (1)**, a curto prazo, com efeito direto, **não cumulativo (1), minimizável (1)** de caráter **temporário (1) e reversível (1)**, resultante assim num impacto **Não significativo (6)**.

A construção da Barragem de Ximassas para reserva de água industrial, apesar de não vir a ser impermeabilizada nem utilizada para a atividade mineira, irá constituir uma alteração do uso atual do solo, uma vez que irá supor o alagamento de parte do solo. Dada a dimensão, considera-se que existe um impacto negativo, de **magnitude moderada (2), certo (3)**, a longo prazo, com um efeito direto, **não cumulativo (1), não minimizável (2), permanente (2) e parcialmente reversível (2)**, e desta forma **Significativo (12)**.

As principais atividades a desenvolver durante a fase de exploração, nomeadamente, a operação de máquinas não rodoviárias, extração de material, manuseamento, transferência e armazenamento de material, erosão e circulação de veículos terão impactos, ainda que reduzidos, na qualidade do solo provocados pela deposição de poeiras levantadas no decorrer da atividade industrial prevista. Os dados apresentados para as emissões de PM10 e PM2,5, no âmbito da qualidade do ar (**Erro! A origem da referência não foi encontrada. Erro! A origem da referência não foi encontrada.**), identificam como as atividades com maior expressão na emissão de partículas a operação de máquinas não rodoviárias, o manuseamento e transferência de material e a circulação de veículos. Contudo, os valores limite para a proteção da saúde humana não são excedidos, pelo que não se considera que haverá uma afetação significativa da qualidade do solo. Ainda assim, considera-se este impacto **negativo, provável (2), direto, de magnitude reduzida (1), de curto prazo, cumulativo (2), reversível (1), minimizável (1), permanente (2)** durante a fase de exploração e, desta forma, **Pouco Significativo (9)**.

Verifica-se, no entanto, aquilo que se espera um impacto benéfico ao nível do uso atual do solo decorrente da exploração mineira. De acordo com o já mencionado na caracterização da situação de referência, de acordo com os resultados das análises efetuadas, e apresentados no Quadro 42, o solo na área de estudo encontra-se contaminado com metais, nomeadamente com arsénio, berílio, cobre e cobalto, com destaque para o Arsénio, com valores superiores ao valor de referência em 50 das 51 amostras recolhidas.



Como referido, o arsénio é altamente tóxico para organismos vivos e pode causar uma variedade de problemas de saúde.

O projeto mineiro da Neomina inclui um plano robusto de gestão ambiental, que visa mitigar e controlar os impactos decorrentes da contaminação por arsénio, ao contrário do que se verifica atualmente. Algumas das medidas a serem implementadas incluem:

- **Remoção e Gestão de Solos Contaminados:** Durante a fase de construção, uma parte significativa dos solos contaminados depositados em escombros existentes, será removida e processada na lavaria. Nas zonas mais contaminadas as terras serão utilizadas para, de forma controlada, na construção dos paramentos das IRR, diminuindo a quantidade de solos contaminados que são geridos e que atualmente através de escoamento de água pluvial, alastram a contaminação, não só para os solos como para as águas subterrâneas e superficiais.
- **Tratamento de Águas:** A água recolhida das áreas de exploração será tratada numa estação ETAM, de acordo com uma medida de minimização proposta neste estudo. Este tratamento inclui processos de remoção de arsénio e outros contaminantes, assegurando que a água devolvida aos cursos de água não represente um risco para o meio ambiente.
- **Recuperação de Áreas Degradadas:** Serão adotadas práticas de recuperação de áreas degradadas, de acordo com o PARP, que ajudam a estabilizar o solo e a prevenir a erosão, além de contribuir para a recuperação do ecossistema local.

Com a implementação destas medidas, espera-se uma redução da contaminação por arsénio, tanto no solo quanto nas águas. De facto, e pese embora se tenha consciência de que esta redução não será significativa face à escala total, é certo que a exploração permitirá reduzir a contaminação e, talvez mais importante, controlar os impactos ambientais atuais que decorrem da ausência de qualquer tipo de controlo ou gestão ambiental da área.

Assim, o projeto da Neomina representa não só uma oportunidade para explorar recursos minerais e dinamizar a economia, mas também para corrigir/controlar erros do passado e promover uma gestão ambiental sustentável.

Este impacto considera-se **positivo, certo (3), direto, de magnitude reduzida (1), de médio prazo (2), não cumulativo (1), irreversível (3), minimizável (1), permanente (2)** durante a fase de exploração e, desta forma, **Crítico (13)**.

7.4.3 Fase de desativação

Os solos decapados em fase de construção, serão armazenados de forma a poderem ser posteriormente usados aquando do início da implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística. A implementação deste plano, será realizada de forma faseada, sendo feita a recuperação das áreas à medida que vão sendo finalizadas as atividades nessa área, pelo que o seu impacto terá início ainda durante a fase de exploração da mina. Este impacto considera-se **positivo de magnitude moderada (2), certo (3), a longo prazo, com um efeito direto, não cumulativo (1), não minimizável (2), permanente (2) e reversível (1)**, e desta forma **Significativo (11)**.

No caso concreto da área onde se irá localizar a Instalação de Resíduos Estéreis (IRE), uma vez que esta instalação será de carácter temporário, necessária apenas durante a fase de exploração, haverá uma reposição do estado inicial do solo, aquando do enchimento da corta com o material estéril que foi sendo depositado na IRE. Nesta ação existe um impacto associado **positivo de magnitude moderada (2), certo (3), a longo prazo, com um efeito direto, não cumulativo (1), não minimizável (2), permanente (2) e reversível (1)**, e desta forma **Significativo (11)**.



A fase de desativação irá ocorrer apenas em fase de finalização da lavra e da recuperação paisagística. Neste momento será necessário proceder à desativação de infraestruturas e à remoção de equipamentos e máquinas afetas à atividade mineira. A conclusão desta fase, que se prevê que decorra ao longo de 2 anos, pretende garantir o desmantelamento de forma adequada de todas as infraestruturas associadas ao projeto, procedendo à desocupação do solo, pelo que se considera que terá um impacto positivo de **magnitude moderada (2), certo (3), a longo prazo**, com um efeito **direto, não cumulativo (1), não minimizável (2), permanente (2) e reversível (1)**, e desta forma **Significativo (11)**.

Em termos de **impactes negativos** prevêem-se semelhantes aos da fase de construção, nomeadamente em termos de ocupação pelo estaleiro e estruturas de apoio, compactação de solos e erosão e riscos de contaminação física e química, devido à movimentação de maquinaria e veículos.

7.5 Recursos Hídricos

7.5.1 Recursos Hídricos Superficiais

Os principais impactes de um projeto desta natureza prendem-se com a alteração do relevo natural e das formações geológicas, dos processos erosivos associados e a instabilidade do maciço.

Proceder-se-á à identificação de cada impacto, considerando o efeito que este produz sobre o fator ambiental em análise – Recursos Hídricos Superficiais. Assim, cada Impacte será identificado inicialmente pela sigla I e, para este fator ambiental, serão identificados seguidamente pela sigla **RHSup** (de Recursos Hídricos Superficiais). Por fim aparecerá uma outra letra que identificará a fase a qual esse impacto terá efeito: **C** (para a fase de Construção), **E** (para a fase de Exploração) e **D** (para a fase de Desativação). A identificação de cada impacto terminará com um algarismo que, simplesmente, representa a ordem em que ele foi identificado dentro do fator ambiental e na fase correspondente.

Considerando que o fator ambiental Recursos Hídricos Superficiais será afetado pelas alterações climáticas, a identificação e avaliação de impactes terá também em consideração, sempre que aplicável, a forma como estes poderão potenciar os efeitos das alterações climáticas.

7.5.1.1 Fase de Construção

Na fase inicial, na área alvo de intervenção, será necessário desenvolver um conjunto de ações que visam a preparação dos terrenos para a implantação do projeto.

Deste modo, entre as principais ações ocorrentes nesta fase, suscetíveis de originarem alterações ao nível do fator ambiental Recursos Hídricos Superficiais, destacam-se:

- Desmatção, decapagem e movimentação superficial de terras;
- Escavação até se atingirem as cotas necessárias para a implantação das infraestruturas;
- Implantação de infraestruturas de apoio à atividade mineira (construção da lavaria, instalações sociais, instalações de resíduos mineiros, instalações administrativas, oficinas, armazéns, laboratórios, posto médico, balneários, criação de sistemas de abastecimento de água e escoamento de águas pluviais e residuais);
- Construção da Barragem de Ximassas;
- Construção das Instalações de Resíduos Rejeitados (IRR);
- Construção da Instalação de Resíduos Estéreis (IRE);
- Movimentação de máquinas e utilização de equipamentos;



- Utilização de material explosivo;
- Armazenamento de matéria-prima e de resíduos;
- Armazenamento e utilização de combustível;
- Abertura de acessos.

7.5.1.1.1 Avaliação de impactes ao nível da compatibilidade com eventuais riscos de cheia/inundação

Impacte I.RHSup.C.01

RISCO DE CHEIA/INUNDAÇÃO EM CONSEQUÊNCIA DAS CONSTRUÇÕES DA BARRAGEM DE XIMASSAS, INSTALAÇÕES DE RESÍDUOS REJEITADOS E ESTÉREIS

Tendo em conta o enquadramento do projeto e as ações levadas a cabo nesta fase de construção, irá ser necessário a construção da Barragem de Ximassas, que será a fonte principal de abastecimento de água para o processo mineiro e a construção de instalações de resíduos rejeitados (IRR) e estéreis (IRE), onde serão depositados o material considerado resíduo proveniente da lavaria e o material estéril retirado da frente de exploração, respetivamente. Estas construções estão projetadas para serem construídas em zonas de talvegue, sobre linhas de água existentes a jusante, na envolvente imediata do projeto em estudo. As instalações de IRR e IRE estão localizadas em áreas em que as linhas de água estão classificadas como secundárias e temporárias. A linha de água designada ribeira de Ximassas é considerada secundária, mas permanente. Contudo, com estas alterações/criações de infraestruturas prevê-se um possível impacto associado ao risco de cheia/inundação nas áreas próximas. Por outro lado, deverá ser tido em conta que, em consequência das alterações climáticas, nomeadamente, no que diz respeito a fenómenos extremos de precipitação poderão potenciar/agravar inundações nas margens das linhas de água existentes.

Trata-se de um impacto **negativo**, de **magnitude moderada (2)**, **certo (3)**, a **médio prazo**, de efeito **direto**, **cumulativo (2)**, **parcialmente reversível (2)**, **não minimizável (2)** e **permanente (2)**. Assim, este impacto é considerado um impacto **Crítico (13)**.

7.5.1.1.2 Avaliação de impactes, ao nível do eventual desvio e/ou regularização da(s) linha(s) de água e ações/medidas de estabilização de taludes do leito e margens

Impacte I.RHSup.C.02

ALTERAÇÃO DA DIREÇÃO PREFERENCIAL DE ESCOAMENTO EM CONSEQUÊNCIA DA ALTERAÇÃO DA TOPOGRAFIA/MORFOLOGIA DO TERRENO

No interior da área sujeita a intervenção, estão identificadas diversas linhas de água classificadas como secundárias temporárias, ou seja, apresentam água apenas nos períodos de maior pluviosidade. A ribeira de Ximassas, onde irá ser construída a barragem de abastecimento de água é considerada uma linha de água permanente. Tendo em conta as ações levadas a cabo nesta fase de construção, prevê-se que existam impactes que possam originar a alteração das condições de escorrência superficial, também em consequência da alteração da topografia/morfologia do terreno com a implantação do projeto.

É impacto **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **certo (3)**, **médio prazo**, **direto**, **não cumulativo (1)**, **parcialmente reversível (2)**, **minimizável (1)** e **permanente (2)**. Poderá ser um impacto **Pouco Significativo (10)**.

Impacte I.RHSup.C.03



INSTABILIDADE DO LEITO E MARGENS DA LINHA DE ÁGUA EM CONSEQUÊNCIA DA PREPARAÇÃO DO TERRENO PARA A CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM DE XIMASSAS

Tal, como já referido a ribeira de Ximassas é considerada uma linha de água permanente. Para a construção da barragem serão necessários trabalhos de escavação e de construção que poderão originar impactes relacionados com a estabilidade do leito e das margens da própria linha de água.

Trata-se de um impacte **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **provável (2)**, **curto prazo**, **direto**, **não cumulativo (1)**, **reversível (1)**, **minimizável (1)** e **temporário (1)**. Poderá ser considerado um impacte **Não Significativo (7)**.

Impacte I.RHSup.C.04

INSTABILIDADE DO LEITO E MARGENS DA LINHA DE ÁGUA EM CONSEQUÊNCIA DA PREPARAÇÃO DO TERRENO PARA A CONSTRUÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE RESÍDUOS REJEITADOS E INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS ESTÉREIS

No projeto está contemplado a construção de cinco instalações de resíduos rejeitados e uma instalação de resíduos estéreis. Estas instalações estão localizadas nas áreas próximas da exploração mineira, sendo que, apesar de na cartografia existirem marcadas diversas linhas de água, estas são consideradas linhas de água temporárias, tendo água apenas nos períodos de maior pluviosidade. Estas instalações serão construídas em zonas de talvegue, em zonas de linhas de água essencialmente temporárias. Admite-se, contudo, que possam originar impactes na estabilidade do leito e nas margens das linhas de água.

É um impacte **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **provável (2)**, de **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **reversível (1)**, **não minimizável (1)** e **temporário (1)**. Poderá ser um impacte considerado **Pouco Significativo (8)**.

7.5.1.1.3 Avaliação de impactes, ao nível da impermeabilização

Impacte I.RHSup.C.05

ALTERAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE DRENAGEM SUPERFICIAL EM CONSEQUÊNCIA DA IMPERMEABILIZAÇÃO DA SUPERFÍCIE

Nesta fase de construção, os trabalhos previstos e necessários para o início da exploração mineira propriamente dita, poderão originar alterações nas condições de drenagem superficial. A movimentação de equipamentos e maquinaria pesada utilizada na preparação do terreno como, por exemplo, em abertura de acessos, implementação de infraestruturas, construção da barragem, construção de IRE e IRR ou noutros trabalhos necessários, poderá ter como consequência a compactação do terreno e a criação de novas linhas de drenagem superficial. As alterações, nas linhas naturais de drenagem local, levam a uma concentração do escoamento segundo "canais" preferenciais e, ao mesmo tempo, com a compactação do terreno poderá ocorrer uma diminuição da infiltração e consequentemente um aumento do escoamento superficial.

Estamos perante um impacte **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **certo (3)**, **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **irreversível (3)**, **minimizável (1)** e de duração **permanente (2)**. Poderá ser considerado um impacte **Significativo (12)**.

7.5.1.1.4 Avaliação de impactes, ao nível de capacidade de vazão das linhas de água para os caudais descarregados

Impacte I.RHSup.C.06

AUMENTO DE DRENAGEM SUPERFICIAL EM CONSEQUÊNCIA DA REMOÇÃO DA CAMADA SUPERFICIAL DE SOLO



A movimentação de terras, com a consequente remoção da camada de solo de cobertura, irá alterar as condições de infiltração da água das chuvas e da drenagem superficial, fazendo com que esta possa aumentar. O solo e a vegetação, regra geral, constituem um bom recetor para as águas provenientes da pluviosidade pelo que, uma vez removido, a escorrência superficial será facilitada. Como a área em estudo apresenta um relevo acidentado, a drenagem superficial é facilitada também pela morfologia do terreno. As alterações nas linhas naturais de drenagem local levam a uma concentração do escoamento segundo "canais" preferenciais e, ao mesmo tempo, com a compactação do terreno poderá ocorrer uma diminuição da infiltração e consequentemente um aumento do escoamento superficial. A perda de solo e de vegetação encontra-se projetada como uma das consequências das alterações climáticas o que, juntamente com a desmatção e remoção do horizonte de alteração na fase de preparação do projeto, potenciará o seu escoamento superficial.

Atendendo às características do local, trata-se de um impacto **negativo**, de **magnitude moderada (2)**, **certo (3)**, de **curto prazo, direto, cumulativo (2)**, **irreversível (3)**, **minimizável (1)** e **permanente (2)**. Estamos perante um impacto que poderá ser considerado **Crítico (13)**.

7.5.1.1.5 Avaliação de impactes, ao nível da qualidade das linhas de água

Impacte I.RHSup.C.07

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL EM CONSEQUÊNCIA DA MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS

As atividades de preparação para a exploração mineira implicarão, inicialmente, desmatção do coberto vegetal, remoção da camada superficial de solo, abertura de acessos, criação de aterros para a instalação dos resíduos rejeitados e estéreis, bem como, a construção da Barragem de Ximassas. Posteriormente a estes trabalhos iniciais, segue-se a implantação das diversas infraestruturas de apoio à atividade mineira, nomeadamente construção da lavaria, instalações sociais, instalações de resíduos mineiros, instalações administrativas, oficinas, armazéns, laboratórios, posto médico, balneários, criação de sistemas de abastecimento de água e escoamento de águas pluviais e residuais. Para responder a estas necessidades, será preciso movimentar terras, quer a nível superficial, quer a nível mais profundo, com recurso a escavação seguida de terraplanagens. Este conjunto de processos origina o aumento da quantidade de materiais de granulometria fina, que resultam num acréscimo da carga sólida a ser transportada pela rede de drenagem superficial, aumentando a sua turvação e alterando a sua qualidade. Tendo em conta que a maioria das linhas de água que drenam a área em estudo, correspondem a zonas de circulação somente em períodos de forte precipitação, a degradação da qualidade da água, pelo acréscimo de finos, poderá ser acrescida por igual degradação em consequência de deslizamentos nas margens, provocados por fenómenos extremos de precipitação, resultado das alterações climáticas. Por outro lado, acrescenta-se que para o projeto está proposto um sistema de drenagem da corta da Argemela, que será constituído por valas de escoamento de águas pluviais. Estas valas serão localizadas nas laterais das rampas de acesso e junto dos limites externos da exploração.

Trata-se de um impacto **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **certo (3)**, de **curto prazo, direto, cumulativo (2)**, **reversível (1)**, **minimizável (1)** e **temporário (1)**. É considerado um impacto **Pouco Significativo (9)**.

Impacte I.RHSup.C.08

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL EM CONSEQUÊNCIA DE DERRAMES ACIDENTAIS

Durante a fase de construção, a circulação de diferentes tipos de veículos e outra maquinaria, pode propiciar a ocorrência de derrames acidentais de óleos ou outro tipo de hidrocarbonetos. Na



possibilidade destes derrames atingirem algumas das linhas de água, poderão implicar uma alteração da qualidade da água superficial. De salientar que, nesta fase, será construída a barragem de água para abastecimento, na ribeira de Ximassas e a construção das instalações de resíduos de rejeitados e estéreis, que se localizam em zonas de talvegue, onde se encontram cartografadas diversas linhas de água secundárias e temporárias. Contudo, admite-se que a probabilidade de ocorrência de um derrame acidental de combustíveis, ou de outra substância igualmente poluente, apenas ocorrerá em situações pontuais e não atingirá dimensões significativas.

Situações que levem à ocorrência deste tipo de impacto serão do tipo **improvável (1)**. Embora **negativo**, este impacto é considerado **direto**, de **magnitude reduzida (1)**, **temporário (1)**, **reversível (1)**, de ocorrência a **curto prazo**, **cumulativo (2)** e **minimizável (1)**. É considerado **Não Significativo (7)**.

7.5.1.1.6 Avaliação de impactes, ao nível do estado (químico e ecológico) da(s) massa(s) de água

Tendo em conta o projeto e o enquadramento da área, quer do ponto de vista da ecologia quer do ponto de vista da hidrologia, não deverão ser considerados impactes que causem afetação ao nível da massa de água, relacionados com a fase de construção.

7.5.1.1.7 Avaliação de impactes, ao nível dos usos da água

Impacte I.RHSup.C.09

AFETAÇÃO DO USO DA ÁGUA SUPERFICIAL EM CONSEQUÊNCIA DA REDUÇÃO DO CAUDAL NATURAL DEVIDO À CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM DE XIMASSAS

Com a construção da barragem na ribeira de Ximassas, cujo objetivo é a criação de uma albufeira para posterior captação de água superficial para o processo produtivo da atividade mineira, esta irá interferir com o caudal natural da própria ribeira o que implicará uma possível afetação do mesmo. Com uma alteração, significativa ou não, no caudal natural da ribeira de Ximassas, poderá ocorrer uma afetação do uso da água a jusante da barragem.

Trata-se de um impacto **negativo**, de **magnitude moderada (2)**, **certo (3)**, de **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **reversível (1)**, **permanente (2)** e **minimizável (1)**. Este impacto poderá ser considerado **Significativo (11)**.

Impacte I.RHSup.C.10

AFETAÇÃO DO USO DA ÁGUA SUPERFICIAL EM CONSEQUÊNCIA DA ALTERAÇÃO DA SUA QUALIDADE

Em consequência da alteração da qualidade da água devido a hipotéticos derrames acidentais, ou outros problemas com substâncias químicas, poderá ocorrer a afetação do quimismo das linhas de água mais próximas do projeto em estudo e, em particular, das linhas de água que o intersectem. Desta forma o seu uso poderá ser condicionado, em situações em que a água superficial seja utilizada para a rega, uso industrial ou mesmo consumo humano, como é o caso, das três captações de água superficial identificadas pela ARH, localizadas no rio Zêzere. No entanto, a probabilidade de ocorrência de situações acidentais é baixa e a aplicação de medidas de prevenção, se adequadas, farão com que o risco associado a este impacto possa ser considerado quase nulo.

Desta forma, trata-se de um impacto **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **improvável (1)**, de **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **reversível (1)**, **temporário (1)** e **minimizável (1)**. Trata-se de um impacto considerado **Não Significativo (7)**.

7.5.1.2 Fase de Exploração

Os impactes ambientais gerados durante esta fase, à primeira vista, serão de elevada importância, tendo em conta o tempo de vida útil do projeto e as ações a implementar. Durante a fase de

exploração, será desenvolvido um conjunto de ações que poderão ter especial relevância nos impactos sobre os recursos hídricos superficiais, tendo em conta o facto de a área em estudo ser uma atividade de exploração mineira. Deste modo, consideram-se as seguintes ações como geradoras de impactos sobre este fator ambiental:

- Presença física das instalações de apoio à atividade mineira (lavaria, instalações sociais, instalações de resíduos mineiros, instalações administrativas, oficinas, armazéns, laboratórios, posto médico, balneários, redes de abastecimento de água e redes de escoamento de águas pluviais e residuais);
- Aumento da carga sólida na rede de drenagem superficial, em consequência da contínua exploração mineira;
- Armazenamento de material estéril nas IRE, retirado com o avanço da exploração;
- Armazenamento/deposição de resíduos rejeitados nas IRR, resultantes do funcionamento da lavaria;
- Consumo de água superficial proveniente da Barragem de Ximassas;
- Armazenamento e utilização de combustível;
- Uso de explosivos.

7.5.1.2.1 Avaliação de impactos, ao nível da compatibilidade com eventuais riscos de cheia/inundação

Impacte I.RHSup.E.01

RISCO DE CHEIA/INUNDAÇÃO EM CONSEQUÊNCIA DA PRESENÇA DA BARRAGEM DE XIMASSAS, INSTALAÇÕES DE RESÍDUOS REJEITADOS E ESTÉREIS

Durante a fase de exploração, a água da Barragem de Ximassas será utilizada no processo produtivo da atividade mineira. À medida que avança a frente de exploração serão armazenados/depositados material nas respetivas Instalações de Resíduos Rejeitados (IRR) e na Instalação de Resíduos Estéreis (IRE). Nas IRR serão criadas condições para a acumulação de água, formando-se, assim, pequenas albufeiras. Com esta acumulação de água, principalmente nos períodos de maior pluviosidade, poderá aumentar o risco de cheia/inundação das zonas mais aplanadas.

Trata-se de um impacto **negativo**, de **magnitude moderada (2)**, **provável (2)**, a **médio prazo**, de efeito **direto**, **cumulativo (2)**, **reversível (1)**, **minimizável (1)** e **temporário (1)**. É considerado um impacto **Pouco Significativo (9)**.

7.5.1.2.2 Avaliação de impactos, ao nível do eventual desvio e/ou regularização da(s) linha(s) de água e ações/medidas de estabilização do leito e margens

Impacte I.RHSup.E.02

INSTABILIZAÇÃO DO LEITO E MARGENS DAS LINHAS DE ÁGUA EM CONSEQUÊNCIA DA DEPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS REJEITADOS NAS INSTALAÇÕES (IRR)

Com o avanço da exploração mineira, será necessária a deposição do material rejeitado do processo da lavaria, nos locais designados para o efeito, as IRR. Tal como já mencionado, estas instalações serão localizadas sobre diversas linhas de água secundárias, que existem na envolvente próxima da área em estudo. Esta deposição tendo em conta a sua localização, poderá gerar impactos associados à instabilização do leito das linhas de água, ou mesmo das suas margens, devido à acumulação de sedimentos, de material de granulometria mais fina.

Estamos perante um impacto **negativo**, de **magnitude moderada (2)**, **certo (3)**, de **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **minimizável (1)**, **parcialmente reversível (2)** e **permanente (2)**. Podendo ser considerado um impacto **Significativo (12)**.



7.5.1.2.3 Avaliação de impactes, ao nível da impermeabilização

Impacte I.RHSup.E.03

ALTERAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE DRENAGEM SUPERFICIAL EM CONSEQUÊNCIA DA IMPERMEABILIZAÇÃO DA SUPERFÍCIE COM O AVANÇO DA EXPLORAÇÃO

Durante a exploração, os trabalhos previstos e necessários para a exploração mineira propriamente dita, poderão originar alterações nas condições de drenagem superficial. A constante movimentação de equipamentos e maquinaria pesada utilizada para o funcionamento da atividade, terá como consequência a compactação do terreno e a criação de novas linhas de drenagem superficial. As alterações, nas linhas naturais de drenagem local, levam a uma concentração do escoamento segundo "canais" preferenciais e, ao mesmo tempo, com a compactação do terreno haverá uma diminuição da infiltração e, consequentemente, um aumento do escoamento superficial.

Estamos perante um impacte **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **certo (3)**, de **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **irreversível (3)**, **minimizável (1)** e de duração **permanente (2)**. Poderá ser considerado um impacte **Significativo (12)**.

7.5.1.2.4 Avaliação de impactes, ao nível da capacidade de vazão das linhas de água, para os caudais descarregados

Impacte I.RHSup.E.04

ALTERAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS EM CONSEQUÊNCIA DO AUMENTO DA CAPACIDADE EROSIVA DAS LINHAS DE ÁGUA

As movimentações de materiais, continuamente retirados da corta mineira, em condições de laboração normal da atividade extrativa, necessitam de criação de zonas para armazenamento temporário dos materiais estéreis (IRE) e zonas para deposição do material rejeitado da exploração (IRR), resultante dos processos da lavaria. Estes materiais, caso não sejam corretamente armazenados, poderão levar a situações em que se verifique, nos períodos de maior precipitação, o arrasto das partículas mais finas para as linhas de água. O aumento da carga sólida terá repercussões ao nível das características das águas superficiais, com introdução de sedimentos no leito das linhas de drenagem da área da exploração e, nalguns períodos, o aumento da turbidez da água. É de salientar que estas instalações serão localizadas em zonas de talvegue, onde fluem diversas linhas de água.

Trata-se de um impacte **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **certo (3)**, de **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **irreversível (3)**, **minimizável (1)** e de duração **permanente (2)**. Poderá ser considerado um impacte **Significativo (12)**.

7.5.1.2.5 Avaliação de impactes, ao nível da qualidade das linhas de água

Impacte I.RHSup.E.05

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL EM CONSEQUÊNCIA DE DERRAMES ACIDENTAIS

A movimentação de máquinas de apoio à atividade extrativa será maximizada no decurso desta fase, bem como o funcionamento pleno da lavaria, onde se utilizam diversos produtos químicos, assim como o uso de explosivos para a extração do material do substrato geológico. As situações acidentais, a ocorrerem, poderão traduzir-se em impactes negativos, com alguma gravidade e de complexa recuperação, podendo ter repercussões diretas sobre a qualidade da água superficial dos cursos de água que drenam a envolvente do local em estudo. Contudo, a probabilidade de ocorrência de situações acidentais é baixa e as medidas de prevenção e controlo, sendo adequadas,



farão com que o risco associado a este impacto possa ser considerado bastante reduzido. Admite-se que eventuais substâncias poluentes, nomeadamente os componentes químicos dos explosivos, o uso dos produtos químicos e as águas residuais resultantes dos processos utilizados na lavaria, possam gerar impactos significativos caso entrem para a rede de drenagem superficial. Deve ser dada especial atenção às zonas mais sensíveis, nomeadamente às zonas de deposição de resíduos estéreis (IRE) e rejeitados (IRR), zonas de armazenamento de produtos químicos e zonas de parques de estacionamento. É importante referir que na área em estudo estão identificadas diversas linhas de água, sendo que grande parte delas, são consideradas linhas de água temporárias. A ribeira de Ximassas e o rio Zêzere são as linhas de água principais para onde drena a área do projeto, sendo estas consideradas linhas de água permanentes.

Os efeitos deste impacto são claramente **negativos**, de **magnitude moderada (2)**, de ocorrência **provável (2)**, de **curto prazo, direto, cumulativo (2)**, **reversível (1)**, **minimizável (1)** e **temporário (1)**. É considerado um impacto **Pouco Significativo (9)**.

Impacte I.RHSup.E.06

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM CONSEQUÊNCIA DE MODIFICAÇÕES NAS LINHAS DE DRENAGEM NATURAL

A necessidade de proceder à delimitação de zonas para diferentes fins, de acordo com o lay-out da exploração mineira, pode implicar o estabelecimento de novas linhas de drenagem superficial. As alterações, ao nível das linhas naturais de drenagem local, levam a uma concentração do escoamento segundo "canais", os quais poderão ser mais ou menos artificializados. Paralelamente, o aumento da área impermeabilizada levará a uma diminuição, à escala local, da infiltração das águas pluviais, com consequente aumento do escoamento superficial. Este processo levará a que, tal como para a fase anterior, se verifique um aumento de materiais finos em suspensão nas águas superficiais, através do aumento da capacidade de transporte em consequência do aumento do caudal. Salienta-se, que deve ser dada especial atenção às áreas onde serão construídas as instalações de resíduos rejeitados e inertes, uma vez que serão localizadas em zonas de linhas de água. Por outro lado, na zona da corta, onde será feita a exploração do minério propriamente dito, também haverá grandes modificações nas linhas de água existentes no local, podendo também gerar impactos na possível alteração da qualidade da água superficial.

Este impacto é claramente **negativo**, de **magnitude moderada (2)**, **certo (3)**, de **curto prazo, direto, irreversível (3)**, **minimizável (1)**, **cumulativo (2)** e **permanente (2)**. Estamos perante um impacto considerado **Crítico (13)**.

7.5.1.2.6 Avaliação de impactes, ao nível do estado (químico e ecológico) da(s) massa(s) de água

Tendo em conta o projeto e o enquadramento da área, quer do ponto de vista da ecologia, quer do ponto de vista da hidrologia, não deverão ser considerados impactes que afetem a massa de água, relacionados com a fase de exploração. Todas as ações que forem implementadas terão repercussão apenas a nível local, pelo que não se repercutirão ao nível da massa de água global onde a área se insere.

7.5.1.2.7 Avaliação de impactes, ao nível dos usos da água

Impacte I.RHSup.E.07

AFETAÇÃO DO USO DA ÁGUA SUPERFICIAL EM CONSEQUÊNCIA DA CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA USO NO PROCESSO INDUSTRIAL

A barragem sobre a Ribeira de Ximassas, será construída com vários intuitos, incluindo a criação de uma albufeira para a captação de água superficial para o processo produtivo da atividade mineira.



A água captada na albufeira da ribeira de Ximassas, será encaminhada através da estação elevatória e conduta adutora até à ADA onde se instalarão cinco depósitos com capacidade de 1200 m³. Desta área será distribuída, através da rede de água industrial, para outros dois depósitos de 1200 m³ de água, um localizado na ABL e outro na parte superior da corta.

Segundo os dados do projeto, o volume necessário para o processo produtivo é de 270 m³/h, funcionando em regime circulatório fechado, necessitando de um volume de reposição de água de 15,1 m³/h. Estas necessidades poderão diminuir a quantidade de água disponível para outras utilizações a jusante da Barragem de Ximassas.

Trata-se de um impacto **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **improvável (1)**, de **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **reversível (1)**, **minimizável (1)** e **temporário (1)**. Este impacto poderá ser considerado **Não Significativo (7)**.

Impacte I.RHSup.E.08

AFETAÇÃO DO USO DA ÁGUA SUPERFICIAL EM CONSEQUÊNCIA DA ALTERAÇÃO DA SUA QUALIDADE

Em consequência da alteração da qualidade da água devido a hipotéticos derrames acidentais, ou outros problemas com substâncias químicas, poderá ocorrer a afetação do quimismo das linhas de água mais próximas do projeto em estudo e, em particular, das linhas de água que o intersectem. Desta forma, o seu uso poderá ser condicionado em situações em que a água superficial seja utilizada para a rega, uso industrial ou mesmo consumo humano, como é o caso, das três captações de água superficial identificadas pela ARH, localizadas no rio Zêzere. No entanto, a probabilidade de ocorrência de situações acidentais é baixa e a aplicação de medidas de prevenção, se adequadas, farão com que o risco associado a este impacto possa ser considerado quase nulo.

Desta forma, trata-se de um impacto **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **improvável (1)**, de **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **reversível (1)**, **temporário (1)** e **minimizável (1)**. Posto isto, é um impacto considerado **Não Significativo (7)**.

7.5.1.3 Fase de Desativação

Neste momento, não existem os elementos necessários que permitam uma caracterização referente à fase de desativação do projeto, tendo em conta que este se refere à implantação de uma exploração mineira. Por outro lado, a ocorrência desta fase está prevista a um prazo demasiado alargado para que, neste momento, possam ser previstos eventuais impactos, não se prevendo a ocorrência de quaisquer impactos que possam, de forma negativa ou, mesmo, positiva, vir a afetar este fator ambiental. A adoção de quaisquer medidas durante esta fase será no sentido de, sempre que possível, repor as condições iniciais existentes antes da existência desta unidade extrativa.

Encontra-se previsto em projeto, uma fase com duração de aproximadamente dois anos para a desativação de infraestruturas e equipas de trabalho após o encerramento da lavra e da implementação da recuperação paisagística da mina, de forma a garantir a reposição, o mais aproximado possível das condições presentes no início do projeto.

7.5.2 Recursos Hídricos Subterrâneos

Os principais impactos de um projeto desta natureza prendem-se com a alteração do relevo natural e das formações geológicas, o aumento dos processos erosivos associados e o aumento da instabilidade do maciço.



Contudo, de referir que ao nível dos Recursos Hídricos Subterrâneos, os impactos potenciais do projeto poderão ser devidamente acautelados pelo correto funcionamento da instalação e eficaz execução do Plano de Lavra, face às condicionantes de natureza geotécnica, assim como por uma gestão adequada dos resíduos (locais de armazenamento e de deposição).

Proceder-se-á à identificação de cada impacto, considerando o efeito que este produz sobre o fator ambiental em análise – os Recursos Hídricos Subterrâneos. Assim, cada Impacte será identificado inicialmente pela sigla I e, para este fator ambiental, serão identificados seguidamente pela sigla **RHSub** (de **R**ecursos **H**ídricos **S**ubterrâneos). Por fim aparecerá uma outra letra que identificará a fase sobre a qual esse impacto terá efeito: **C** (para a fase de **C**onstrução), **E** (para a fase de **E**xploração) e **D** (para a fase de **D**esativação). A identificação de cada impacto terminará com um algarismo que, simplesmente, representa a ordem em que ele foi identificado dentro do fator ambiental e na fase correspondente.

Considerando que o fator ambiental Recursos Hídricos Subterrâneos será afetado pelas alterações climáticas, a identificação e avaliação de impactos terá também em consideração, sempre que aplicável, a forma como estes poderão potenciar os efeitos das alterações climáticas.

7.5.2.1 Fase de Construção

Na fase inicial, nas áreas alvo de construção, será necessário desenvolver um conjunto de ações que visam a preparação dos terrenos para a implantação do projeto.

Das principais ações decorrentes da fase de construção, suscetíveis de originarem alterações ao nível do fator ambiental em análise, destacam-se:

- Instalação de estaleiro de obra;
- Desmatção e movimentação superficial de terras;
- Escavação;
- Deposição de material de aterro em áreas potenciais de recarga;
- Movimentação de máquinas e utilização de equipamentos;
- Armazenamento de matéria-prima;
- Armazenamento de resíduos resultantes da fase de construção;
- Abertura e pavimentação de acessos;
- Construção da Barragem de Ximassas;
- Construção das Instalações de Resíduos Rejeitados (IRR);
- Construção da Instalação de Resíduos Estéreis (IRE).

7.5.2.1.1 Avaliação de impactos, ao nível dos aspetos quantitativos e qualitativos

Impacte I.RHSub.C.01

DIMINUIÇÃO DA RECARGA DO AQUÍFERO EM CONSEQUÊNCIA DA REMOÇÃO DO HORIZONTE DE ALTERAÇÃO

Na fase de preparação, para dar início à atividade de exploração mineira, nas áreas definidas em projeto para instalação do estaleiro e outras infraestruturas de apoio à obra e à atividade mineira, abertura de acessos, deposição de material de aterro e eventualmente resíduos, será necessário a desmatção e remoção do horizonte de alteração o que implicará uma modificação no modelo natural de infiltração das águas pluviais, levando à diminuição da capacidade de infiltração e, consequentemente, de armazenamento nos aquíferos e, ao mesmo tempo, favorecendo a drenagem superficial. Assim, a recarga do aquífero profundo tenderá a diminuir.

Trata-se de um impacto **negativo**, de **magnitude moderada (2)**, **certo (3)**, **direto**, **irreversível (3)**, **permanente (2)**, **minimizável (1)**, fará sentir-se a **médio prazo** e de efeito **não cumulativo (1)**,



mesmo ocorrendo outros impactes que derivem de atividades que promovam ações de remoção do horizonte de alteração. Será um impacte **Significativo (12)**.

Impacte I.RHSub.C.02

DIMINUIÇÃO DA RECARGA DO AQUÍFERO COMO CONSEQUÊNCIA DA IMPERMEABILIZAÇÃO DE ÁREAS POTENCIAIS DE RECARGA

Com o decorrer dos trabalhos de preparação dos terrenos para a exploração, verificar-se-á a impermeabilização de áreas potenciais de recarga, em consequência da compactação, sobretudo nas zonas em que ocorre movimentação de equipamentos pesados, zonas de deposição de terras, zonas destinadas às infraestruturas de apoio e de equipamentos e outras áreas a edificar. Neste contexto, serão consideradas áreas sujeitas a impermeabilização, as que se destinarem à instalação de resíduos rejeitados e de resíduos estéreis. Por outro lado, poderá verificar-se a colmatação de fraturas através da deposição de materiais finos, o que implica alterações ao nível da capacidade de cedência de água, por infiltração, desde a superfície até ao aquífero profundo.

Estamos perante um impacte **negativo, certo (3)**, de efeito **direto**, de **magnitude moderada (2)**, **permanente (2)**, **irreversível (3)**, **minimizável (1)**, que se fará sentir a **médio prazo**, sendo considerado **não cumulativo (1)**. É, assim, um impacte **Significativo (12)**.

Impacte I.RHSub.C.03

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA EM CONSEQUÊNCIA DE DERRAMES ACIDENTAIS

A ocorrência accidental de derrames de óleos, combustíveis e outros produtos químicos influenciará, certamente, a qualidade das águas subterrâneas. Nesta fase do projeto, não se verifica de forma intensa a utilização de substâncias poluentes, com exceção daquelas que são utilizadas nos veículos que circularão pela área do projeto. Por esta razão, admite-se que a probabilidade de ocorrência de um derrame accidental de combustíveis, ou de outra substância igualmente poluente, apenas ocorrerá em situações pontuais, será de fácil deteção e não deverá atingir dimensões significativas.

Situações que levem à ocorrência deste tipo de impacte têm probabilidade de ocorrência baixa, pelo que poderá ser considerado um impacte **improvável (1)**. Embora **negativo** e de efeito **direto**, este impacte terá uma **magnitude reduzida (1)**, será **temporário (1)**, **reversível (1)**, far-se-á sentir a **curto prazo** e com possibilidade de ser **minimizável (1)**. No entanto, deve ser considerado **cumulativo (2)**, mas **Não Significativo (7)**.

7.5.2.1.2 Avaliação de impactes ao nível dos usos da água

Não se encontra previsto em projeto a exploração de água subterrânea para qualquer fim, pelo que não será avaliado a existência de impactes decorrentes dessa ação.

Impacte I.RHSub.C.04

AFETAÇÃO DO USO DE CAPTAÇÕES COMO CONSEQUÊNCIA DE ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Na eventualidade de ocorrência de derrames accidentais, cujas substâncias entrem em contacto com o meio hídrico subterrâneo, poderá ocorrer a afetação de captações vizinhas, cujo uso ficará condicionado. No interior da área em estudo não foram identificadas captações. Estas localizam-se junto aos agregados populacionais e ao longo das zonas de talvegue onde se situam as áreas agrícolas. Tendo em conta as áreas em que possam ocorrer esses hipotéticos derrames e a localização dos pontos de água identificados é improvável a ocorrência de impactes deste género.



A ocorrer, será considerado um impacte **negativo**, de efeito **indireto**, **improvável (1)**, de **magnitude reduzida (1)**, **temporário (1)**, **reversível (1)**, que se fará sentir a **médio prazo**, **minimizável (1)**, sendo **não cumulativo (1)**. Trata-se de um impacte **Não Significativo (6)**.

7.5.2.1.3 Avaliação de impactes, ao nível do estado (químico e quantitativo) da(s) massa(s) de água

Tendo em conta o projeto e o enquadramento da área quer do ponto de vista da geologia quer do ponto de vista da hidrogeologia, não deverão ser considerados impactes que afetem a massa de água, relacionados com a fase de preparação.

7.5.2.2 Fase de Exploração

Os impactes ambientais gerados durante esta fase, à primeira vista, poderão ser de elevada importância, tendo em conta o tempo de vida útil do projeto e as ações a implementar pelo que os impactes não deverão ser descurados. O facto de a área em estudo ser uma unidade extrativa, cria a necessidade de um maior cuidado na análise deste fator ambiental. Deste modo, consideram-se as seguintes ações como geradoras de impactes negativos, sobre este fator ambiental:

- Presença física das instalações;
- Intersecção do nível freático decorrente do avanço da exploração mineira;
- Afetação das zonas de recarga dos aquíferos decorrentes da deposição de terras e de material rejeitado ao longo do avanço da exploração;
- Armazenamento de matéria-prima;
- Armazenamento de produtos e resíduos resultantes do processo, bem como armazenamento e utilização de combustível;
- Uso de explosivos.

7.5.2.2.1 Avaliação de impactes ao nível dos aspetos quantitativos e qualitativos

Impacte I.RHSub.E.01

ALTERAÇÃO DA DRENAGEM DO AQUIFERO PROFUNDO POR INTERSECÇÃO COM O NÍVEL FREÁTICO

Durante o avanço do desmonte do maciço rochoso em profundidade, a intersecção do nível freático implicará a drenagem do aquífero profundo, provocando o seu rebaixamento a uma escala local. Este facto terá influência direta no regime de escoamento subterrâneo do aquífero na área envolvente na proximidade imediata da exploração.

Este impacte deverá ser considerado **negativo**, **certo (3)**, de efeito **direto** e **magnitude moderada (2)**, **permanente (2)**, **irreversível (3)**, far-se-á sentir a **médio prazo**, sendo, no entanto, passível de **minimização (1)**, apesar de ser um impacte **cumulativo (2)**, resultando num impacte **Crítico (13)**.

Impacte I.RHSub.E.02

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM CONSEQUÊNCIA DE DERRAMES ACIDENTAIS

A ocorrência de situações acidentais, nomeadamente o derrame de óleos e outros combustíveis, provenientes da circulação de veículos de transporte de pessoal, materiais e equipamentos, poderá traduzir-se em impactes negativos sobre os recursos hídricos subterrâneos com alguma gravidade e de complexa recuperação. O manuseamento e armazenamento de produtos utilizados no processo de exploração deverão ser tidos em conta no que diz respeito à libertação de compostos que possam alterar o quimismo da água subterrânea. O uso de explosivos também poderá introduzir no sistema aquífero substâncias poluentes. Contudo, a probabilidade de ocorrência de situações acidentais é reduzida. Deve ser dada especial atenção às zonas mais sensíveis que decorrem da própria organização da unidade extrativa no terreno, principalmente as zonas de armazenamento de matéria-prima, de combustíveis e de deposição de resíduos.



Impactes decorrentes de situações como as descritas serão de ocorrência **improvável (1)**, pelo que terão pouco significado. Embora **negativo** e de efeito **direto**, este impacte terá uma **magnitude reduzida (1)**, **temporário (1)** em termos de duração, **reversível (1)**, cujas evidências se farão sentir a **curto prazo**. Deverá ser considerado **cumulativo (2)**, no entanto **minimizável (1)**, e por isso **Não Significativo (7)**.

7.5.2.2.2 Avaliação de impactes ao nível dos usos da água

Não se encontra previsto em projeto a exploração de água subterrânea para qualquer fim, pelo que não será avaliado a existência de impactes decorrentes dessa ação.

Impacte I.RHSub.E.03

AFETAÇÃO DO USO DE CAPTAÇÕES COMO CONSEQUÊNCIA DA INTERSEÇÃO COM O NÍVEL FREÁTICO

Ao longo da fase de exploração, em particular a partir do momento em que o desmonte do maciço intersete o nível freático, poderá dar-se a afetação de captações existentes na envolvente, notando-se o rebaixamento do nível freático ou uma menor disponibilidade de água na captação. A interseção do nível freático, previsivelmente, será atingida numa fase inicial do processo de desmonte, tendo em conta que o nível freático se encontra próximo da cota de início de exploração. De notar que este efeito deverá assumir uma escala local e, como as captações mais próximas que foram identificadas se encontram na envolvente afastada e a cotas inferiores, a afetação dificilmente ocorrerá.

Trata-se de um impacte **negativo, improvável (1)**, de efeito **indireto, irreversível (3)**, **permanente (2)**, de **magnitude reduzida (1)**, que se fará sentir a **longo prazo, não minimizável (2)** e **cumulativo (2)**, logo **Significativo (11)**.

Impacte I.RHSub.E.04

AFETAÇÃO DO USO DE CAPTAÇÕES COMO CONSEQUÊNCIA DE ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Na eventualidade de ocorrência de derrames acidentais, cujas substâncias entrem em contacto com o meio hídrico subterrâneo, poderá ocorrer a afetação de captações vizinhas, cujo uso ficará condicionado. Como já referido anteriormente, as captações identificadas encontram-se demasiadamente afastadas dos locais afetos às principais ações, pelo que, é pouco provável a ocorrência de impactes deste género.

A ocorrer, será considerado um impacte **negativo**, de efeito **indireto, improvável (1)**, de **magnitude reduzida (1)**, **temporário (1)**, **reversível (1)**, que se fará sentir a **médio prazo, minimizável (1)**, sendo também considerado **cumulativo (2)**, resultando num impacte **Não Significativo (7)**.

7.5.2.2.3 Avaliação de impactes ao nível do estado (químico e quantitativo) da(s) massa(s) de água

Tendo em conta o projeto e o enquadramento da área do ponto de vista da hidrogeologia, não deverão ser considerados impactes que afetem a massa de água. Todas as ações que forem implementadas terão repercussão apenas a nível local, pelo que não se repercutirão ao nível da massa de água onde esta se insere, aquíferos locais/regionais, de grande extensão lateral. Por outro lado, embora se trate de um aquífero livre, as suas principais características, como a transmissividade e o coeficiente de armazenamento, permitem dizer que, em termos de massa de água, os impactes não terão significância que deva ser assinalada, uma vez que o seu efeito será sentido localmente e, quando muito, na envolvente imediata da área em análise.

7.5.2.3 Fase de Desativação

Neste momento, não existem os elementos necessários que permitam uma caracterização referente à fase de desativação do projeto em relação a este fator ambiental, tendo em conta que este se refere à implantação de unidade extrativa. Por outro lado, a ocorrência desta fase está prevista a um prazo demasiado alargado para que, neste momento, possam ser previstos eventuais impactes que possam, de forma negativa ou, mesmo, positiva, vir a afetar este fator ambiental. A adoção de quaisquer medidas durante esta fase será no sentido de, sempre que possível, repor as condições iniciais existentes antes da implementação desta unidade extrativa.

Encontra-se previsto em projeto uma fase com duração de aproximadamente dois anos para a desativação de infraestruturas e equipas de trabalho após o encerramento da lavra e da implementação da recuperação paisagística da mina, de forma a garantir a reposição o mais aproximado possível das condições presentes no início do projeto.

7.6 Serviços dos ecossistemas

7.6.1 Introdução

O presente capítulo refere-se à identificação e avaliação dos impactes incidentes sobre os serviços de ecossistema. Relativamente ao descritor dos impactes nos serviços dos ecossistemas, a metodologia previamente mencionada é aplicada, mas com o acréscimo de uma metodologia específica direcionada para os serviços dos ecossistemas mencionados a seguir.

7.6.2 Metodologia

Abordagem de avaliação dos impactes nos serviços dos ecossistemas

A avaliação de impactes do projeto nos serviços dos ecossistemas seguiu o quadro de avaliação estabelecido por Landsberg *et al.* (2013), cuja abordagem geral é apresentada no Quadro 192. A abordagem considera seis etapas na avaliação, que são, de uma forma geral, consistentes com o que são as abordagens comuns de avaliação de impactes ambientais.

Quadro 192 - Abordagem seguida na avaliação de impactes dos serviços dos ecossistemas de acordo com Landsberg et al. (2014).

Etapa	Subetapa
Etapa 1: Identificar os serviços dos ecossistemas relevantes para o impacto do projeto	1.1 Identificar os ecossistemas que o projeto pode impactar
	1.2 Identificar os serviços dos ecossistemas que o projeto pode impactar
	1.3 Identificar os beneficiários e benefícios dos serviços dos ecossistemas potencialmente afetados
Etapa 2: Priorizar os serviços dos ecossistemas relevantes de acordo com o impacto do projeto	2.1 Identificar os serviços dos ecossistemas para os quais os impactes do projeto podem afetar a capacidade de outros obterem benefícios
	2.2 Identificar os serviços dos ecossistemas importantes para os meios de subsistência, saúde, segurança ou cultura dos beneficiários

	2.3 Identificar os serviços dos ecossistemas para os quais os beneficiários não têm alternativas viáveis
Etapa 3: Definição do âmbito e as necessidades de informação da avaliação do impacto do serviço ecossistema	3.1 Delinear a área de avaliação de impacto do serviço do ecossistema
	3.2 Identificar indicadores de impacto do projeto nos serviços do ecossistema
Etapa 4: Estabelecer a linha de base para serviços dos ecossistemas prioritário	4.1 Avalie o uso e o benefício dos serviços dos ecossistemas atuais
	4.2 Avaliar a sustentabilidade do uso e benefício atual do serviço do ecossistema
Etapa 5: Avaliar impactos do projeto em serviços prioritários do ecossistema	5.1 Prever impactos do projeto no fornecimento de serviços do ecossistema
	5.2 Prever impactos do projeto nos benefícios dos serviços do ecossistema
	5.3 Avaliar a significância dos impactos do projeto sobre as partes interessadas afetadas
Etapa 6: Mitigar impactos do projeto em serviços prioritários do ecossistema	6.1 Mitigar perdas e aumentar o ganho no benefício do serviço ecossistema

As duas primeiras etapas (1 e 2) são decisivas na identificação e priorização dos serviços potencialmente afetados, e identificação dos serviços dos ecossistemas prioritários que serão submetidos a avaliação de impactos.

A caracterização dos serviços dos ecossistemas permitirá recolher a informação para identificar os ecossistemas e serviços (subetapas 1.1 e 1.2) potencialmente afetados pelo projeto. A subetapa 1.3 visa identificar quais os beneficiários locais e benefícios dos serviços dos ecossistemas identificados e sistematizada nesta seção.

Na etapa 2 é efetuada uma priorização dos serviços dos ecossistemas importantes para os beneficiários, de acordo com o impacto do projeto sobre os mesmos. O processo de priorização é exemplificado na Figura 231, e assume uma atitude precaucionaria quando há falhas de informação, considerando o serviço como prioritário quando a informação existente não permite fazer uma classificação inequívoca. Apenas os serviços considerados prioritários são sujeitos à posterior avaliação de impactos.

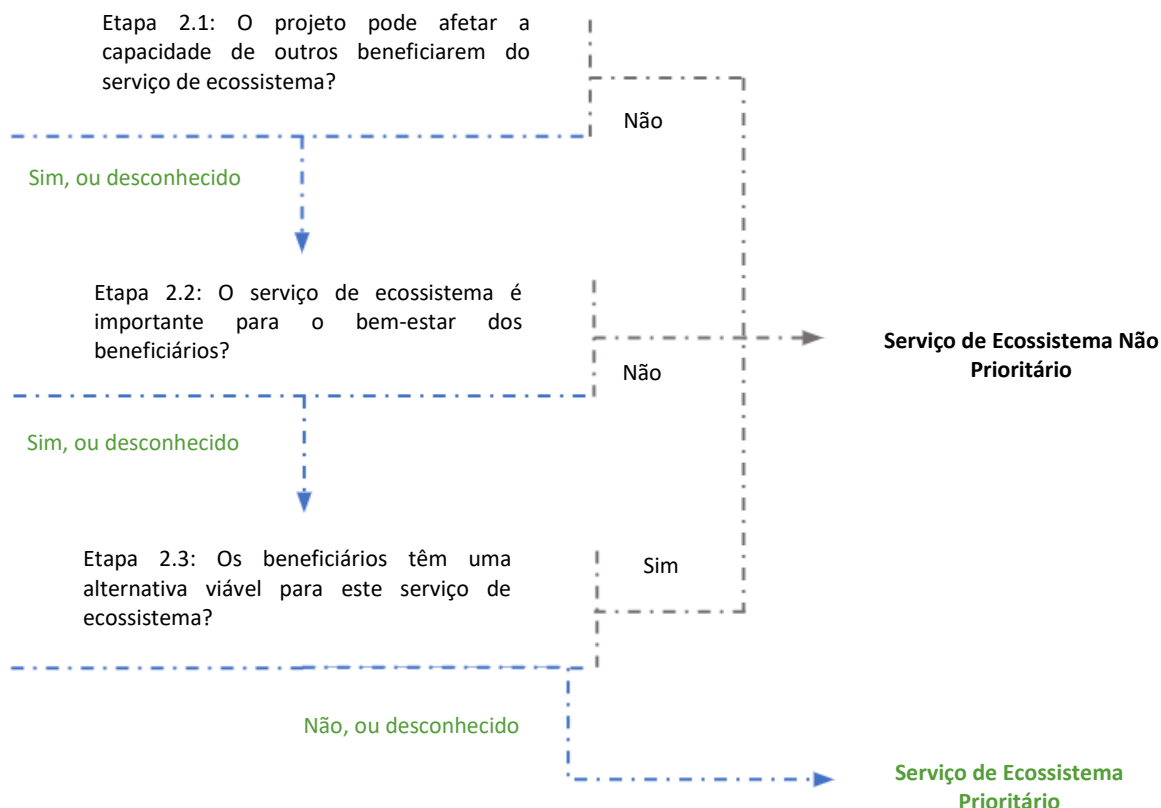


Figura 231 - Árvore de decisão para priorização dos serviços dos ecossistemas de acordo com os impactos potenciais do projeto nos beneficiários.

No passo 2.1 consideram-se que a alteração da capacidade de outros obterem benefícios se verifica quando:

- os impactos do projeto empurram o serviço para fora de um limiar de sustentabilidade;
- os impactos do projeto ativam uma resposta reguladora, mudando o seu estatuto legal ou o acesso;
- a procura atual do serviço de ecossistema suplanta a disponibilidade do mesmo;
- qualquer alteração do serviço impede o usufruto do mesmo por outros;
- os impactos do projeto no serviço são percecionados pelos outros como afetando a sua capacidade de benefício do serviço.

No âmbito da etapa 2.2, a metodologia não preconiza um método concreto para considerar que um serviço de ecossistema é importante para o seu beneficiário, mas indica que uma das abordagens possíveis é considerar que um serviço é importante quando esse serviço satisfaz 50% da necessidade de um dos membros ou mais da comunidade que usufrui desse serviço. Na presente avaliação adotou-se um critério semelhante na avaliação dos serviços de aprovisionamento e regulação, utilizando a área dos ecossistemas afetados associados ao serviço como um proxy para sua a quantificação. Foi considerado que o serviço satisfaz 50% da necessidade dos potenciais beneficiários se a área afetada do ecossistema representar essa proporção do ecossistema na área de estudo. Para cada serviço de ecossistema foi apenas considerado os ecossistemas que apresentavam importância intermédia ou elevada para esse serviço.



No caso dos serviços culturais, menos suscetíveis a quantificações, efetuou-se uma avaliação caso a caso, apresentando-se a respetiva justificação.

Na etapa 2.3, são identificados os serviços dos ecossistemas para os quais os beneficiários não possuem alternativas viáveis. A seleção é efetuada, considerando os serviços dos quais os beneficiários não poderão retirar o mesmo benefício ao longo do tempo, sem ónus físicos, económicos ou psicológicos, considerados inaceitáveis, através de:

- Soluções não baseadas em ecossistemas;
- O mesmo serviço é fornecido por outro ecossistema.

No âmbito das Etapa 3 e 4 foi considerado a área, indicadores e caracterizações, respetivamente utilizadas e efetuadas, nos capítulos do EIA que se debruçam sobre os descritores que estão na base dos serviços dos ecossistemas que são selecionados para avaliação de impactes. Igualmente, a informação gerada nesses capítulos foi utilizada para prever os impactes do projeto no fornecimento dos serviços dos ecossistemas (etapa 5.1) ou benefícios gerados (etapa 5.2).

A avaliação da significância dos impactes dos projetos nos benefícios (etapa 5.3) foi efetuada de acordo com a metodologia de avaliação de impactes apresentada com auxílio das matrizes de avaliação apresentadas nos Quadro 193 e Quadro 194.

As eventuais medidas de mitigação a propor (etapa 6) terão por objetivo complementar as medidas propostas para mitigar impactes nos sistemas ecológicos, na medida em que serão desenhadas para mitigar as perdas de benefícios nos potenciais beneficiários dos serviços.

Quadro 193 - Avaliação da importância da perda no benefício do serviço do ecossistema provocada pelo projeto.

		Sensibilidade das partes interessadas afetadas ao ganho no benefício do serviço do ecossistema		
		Reduzida Carteira de ativos de pequeno e concentrado; capacidade limitada de capturar ganhos no benefício do serviço dos ecossistemas e melhorar o bem-estar geral.	Média Carteira de ativos de médio porte e moderadamente diversificada; capacidade de capturar parcialmente o ganho no benefício do serviço dos ecossistemas e melhorar o bem-estar geral.	Elevada Carteira de ativos forte e diversificada; alta capacidade de capturar ganhos no benefício do serviço dos ecossistemas e melhorar o bem-estar geral.
Magnitude do ganho no benefício do serviço do ecossistema	Insignificante A perda no benefício do serviço de ecossistema permanece dentro do alcance comumente experimentado pelas partes interessadas afetadas. Perda no benefício do serviço dos ecossistemas categorizada como "insignificante".	Insignificante	Insignificante	Insignificante
	Reduzida Uma perda relativamente pequena no serviço de ecossistema beneficia-se das condições da linha de base. A perda no benefício do serviço de ecossistema é de curta duração ou ocorre com baixa frequência. Perda em benefício do serviço dos ecossistemas categorizado como "baixo".	Insignificante	Reduzida	Média
	Média A perda relativamente grande no serviço de ecossistema beneficia-se das condições da linha de base. A perda no benefício do serviço de	Reduzida	Média	Elevada



ecossistema é de média duração ou frequência ocasional. Perda no benefício do serviço dos ecossistemas categorizado como "médio".			
Elevada A perda no benefício do serviço de ecossistema domina as condições da linha de base. A perda no benefício do serviço de ecossistema é de longa duração, mesmo irreversível ou frequente. A perda no benefício do serviço dos ecossistemas categorizada como "alta".	Média	Elevada	Elevada

Quadro 194 - Avaliação da importância do ganho no benefício do serviço do ecossistema provocado pelo projeto

		Sensibilidade das partes interessadas afetadas ao ganho no benefício do serviço do ecossistema		
		Reduzida	Média	Elevada
		Carteira de ativos de pequeno e concentrado; capacidade limitada de capturar ganhos no benefício do serviço dos ecossistemas e melhorar o bem-estar geral.	Carteira de ativos de médio porte e moderadamente diversificada; capacidade de capturar parcialmente o ganho no benefício do serviço dos ecossistemas e melhorar o bem-estar geral.	Carteira de ativos forte e diversificada; alta capacidade de capturar ganhos no benefício do serviço dos ecossistemas e melhorar o bem-estar geral.
Magnitude do ganho no benefício do serviço do ecossistema	Insignificante O ganho no benefício do serviço de ecossistema permanece dentro do alcance comumente experimentado pelas partes interessadas afetadas. Ganho no benefício do serviço dos ecossistemas categorizado como "insignificante".	Insignificante	Insignificante	Insignificante



Reduzida Ganho relativamente pequeno do serviço de ecossistema beneficia-se das condições da linha de base. O ganho no benefício do serviço dos ecossistemas é de curta duração ou ocorre com baixa frequência. Ganho em benefício do serviço dos ecossistemas categorizado como "baixo".	Insuficiente	Reduzida	Média
Média O ganho relativamente grande no serviço de ecossistema beneficia-se das condições da linha de base. O ganho no benefício do serviço do ecossistema é de média duração ou frequência ocasional. Ganho no benefício de serviços do ecossistema categorizado como "médio".	Reduzida	Média	Elevada
Elevada O ganho no benefício do serviço de ecossistema domina as condições da linha de base. O ganho no benefício do serviço dos ecossistemas é de longa duração ou frequente. Ganho no benefício do serviço dos ecossistemas categorizado como "alto".	Média	Elevada	Elevada



7.6.3 Resultados

Identificação e Priorização dos Serviços dos ecossistemas afetados

Como descrito em capítulos anteriores, a área de estudo afetará uma área que é dominada por ecossistema florestal e arbustivo. No Capítulo 5.5 foi efetuada uma caracterização dos serviços dos ecossistemas fornecidos por esses, e outros ecossistemas, apresentando-se no Quadro 195 os serviços considerados relevantes para avaliação de impactes, de acordo com as características do projeto. Dado que o desenvolvimento do projeto implica a eliminação completa do ecossistema, assume-se que todos os serviços fornecidos serão afetados, a maior parte de forma imediata, assim que removidos os componentes bióticos que compõem o ecossistema vegetal.

De acordo com a metodologia adotada, os serviços foram priorizados seguindo os critérios apresentados na Figura 231, para identificar os serviços dos ecossistemas que serão sujeitos a avaliação de impactes. O resultado da priorização é também apresentado no Quadro 195 e discutido em seguida.

Os serviços de fornecimento de animais e plantas selvagens para alimentação, materiais e energia foram considerados como relevantes por existirem beneficiários óbvios, dado a existência de três zonas de caça na área de estudo. Relativamente aos serviços dos ecossistemas relacionados com silvicultura, exploração florestal, aquicultura em água doce, serração de madeira, produção de azeite, cultura de frutos em árvores e outros arbustos, e apicultura foi considerado a existência de beneficiários devido a ausência de mais informação referentes a estas atividades. Os serviços de fornecimento de água potável foram considerados relevantes por existirem beneficiários óbvios, dado a exploração da região hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste para usos de água, nomeadamente pelo setor agrícola e urbano.

Um primeiro grupo de serviços não foi classificado como prioritário por se considerar que a capacidade de se beneficiar do serviço prestado pelo ecossistema não será afetada. Este grupo inclui: Os serviços de fornecimento de água potável, uma vez que os setores que beneficiam deste serviço apresentam baixos volumes de captação, que não serão afetados pelo projeto e não comprometem o usufruto deste serviço. Além disso, os serviços de fornecimento de água para fins materiais e do serviço de ciclo hidrológico e regulação do fluxo de água não serão afetados, pois o projeto não se situa numa área propensa a cheias, e não alterará negativamente a capacidade de infiltração de água no solo. O serviço do controlo da taxa de erosão não foi classificado com prioritário, porque apesar de existirem impactes na erosão dos solos estes foram considerados pouco significativos, não comprometendo o usufruto deste serviço. Relativamente, aos serviços de sentido de identidade, embora existam impactes negativos diretos e indiretos nas ocorrências patrimoniais durante a fase de construção e exploração da mina, esses impactes podem ser minimizados em ambas as fases. Isso pode ser alcançado através da implementação das melhores práticas existentes face aos objetivos patrimoniais pretendidos, e da implementação das medidas de mitigação e preservação sugeridas. Essas medidas estão direcionadas para salvaguardar o potencial arqueológico e histórico da área afetada, incluindo o Castro da Argemela, garantindo assim que o usufruto destes serviços não é afetado.

Um segundo grupo de serviços foi considerado não prioritário por se considerar que o serviço de ecossistema afetado não é importante para os beneficiários, usando o critério, descrito na metodologia, de que 50% das necessidades do beneficiário deste serviço sejam afetadas. Este grupo inclui: O serviço de polinização e regulação de pragas e doenças, por o projeto se situar numa área com reduzida representação do ecossistema, com importância elevada para o fornecimento destes serviços, e por isso o benefício local e global potencialmente fornecido pelo ecossistema afetado



será reduzido face ao fornecido pelos restantes ecossistemas locais e globais. O serviço de fornecimento de animais selvagens ou domesticados e plantas cultivadas ou selvagens para alimentação, materiais e energia, dada a existência de outros locais para aquisição destes serviços dentro ou fora da área de estudo. O serviço de regulação da composição química da atmosfera e oceanos, cujo benefício potencialmente fornecido pelo ecossistema afetado será reduzido em comparação com o potencial fornecido pelos outros ecossistemas locais e globais; do serviço de mediação de substâncias ou perturbações por organismos vivos, uma vez que a área de estudo não é afetada por problemas de poluição ou perturbações de origem antropogénica. O serviço de interações intelectuais e representativas com o ambiente natural relacionadas com o conhecimento científico uma vez que o ecossistema afetado ocorre noutras áreas da área de estudo e do país. O serviço de dever moral, salvaguardado legalmente, de proteção de habitats dada a existência de outros locais para a proteção dos habitats afetados (4030, 9340, 92A0, 9330, 91E0*, 8230, 6220) dentro ou fora da área em estudo, e ainda o potencial de criação de alguns destes habitats com a recuperação a longo prazo das áreas utilizadas dentro da área do projeto.

Os serviços de valor estético foram considerados como prioritários para avaliação de impactes, uma vez que se considera que qualquer alteração que cause ou acentue uma disrupção da área com o meio envolvente, altera a perceção visual da paisagem, diminuindo o valor estético, o potencial e aproveitamento turístico. Em todos os casos, considera-se que não há uma alternativa viável ao fornecimento do serviço, uma vez que aquela paisagem não pode ser substituída.

Quadro 195 - Identificação e Priorização dos Serviços dos ecossistemas. S- Sim, N- Não, ?- Desconhecido; 1- Prioritário, 0- Não prioritário.

Identificação dos Serviços dos ecossistemas Afetados				O projeto pode afetar a capacidade de outros beneficiarem do serviço de ecossistema?		O serviço de ecossistema é importante para o bem-estar dos beneficiários?		Os beneficiários têm uma alternativa viável para este serviço de ecossistema?		Serviço de Ecossistema Prioritário
Divisão do Serviço de Ecossistema	Serviços dos ecossistemas Relevantes	Beneficiários potencialmente afetados	Benefícios potencialmente afetados	S N ?	Comentários ou informação de suporte	S N ?	Comentários ou informação de suporte	S N ?	Comentários ou informação de suporte	1 0
Biomassa	Fornecimento de animais e plantas selvagens para alimentação, materiais e energia	Comunidade de caçadores, comunidade local e indústria	Provisão de alimentos ou materiais vegetais e animais	N		N		-		0
	Fornecimento de plantas cultivadas e animais domesticados para alimentação, materiais e energia	Indústria	Provisão de alimentos ou materiais vegetais e animais	N		N		-		
Água	Fornecimento de água potável	Setor agrícola e urbano	Provisão de água para abastecimento público	N		-		-		0
Regulação das condições físicas,	Regulação da composição	Comunidades Local e Global	Estabilidade climática	S		N		-		0

Identificação dos Serviços dos ecossistemas Afetados				O projeto pode afetar a capacidade de outros beneficiarem do serviço de ecossistema?		O serviço de ecossistema é importante para o bem-estar dos beneficiários?		Os beneficiários têm uma alternativa viável para este serviço de ecossistema?		Serviço de Ecossistema Prioritário
químicas e biológicas	química da atmosfera e rios									
	Ciclo hidrológico e regulação do fluxo de água	Comunidade Local	Controlo de inundações	N	O projeto não altera a capacidade de Infiltração de água e a zona proposta da mina não se encontra em zona de inundações ou cheias	-		-		0
Regulação das condições físicas, químicas e biológicas	Controlo da taxa de erosão	Comunidade Local	Proteção contra derrocadas e deslizamentos de terra	N		-		-		-
	Polinização	Comunidade Local	Polinização de árvore de fruto e outras plantas	S	Serviço fornecido pelo ecossistema agrícola, que é um dos ecossistemas menos afetados pela área da mina	N		-		0
	Regulação de pestes e doenças	Comunidade Local	Controlo de pestes e espécies invasoras	S	Serviço fornecido pelo ecossistema agrícola, que é um dos ecossistemas menos afetados pela área da mina	N		-		0
Transformação dos inputs bioquímicos ou físicos nos ecossistemas	Mediação de substâncias ou perturbações de origem antropogénica	Comunidade Local	Redução do impacto visual, sonoro e olfativo	S		N		-		0

Identificação dos Serviços dos ecossistemas Afetados				O projeto pode afetar a capacidade de outros beneficiarem do serviço de ecossistema?		O serviço de ecossistema é importante para o bem-estar dos beneficiários?		Os beneficiários têm uma alternativa viável para este serviço de ecossistema?		Serviço de Ecossistema Prioritário
	por organismos vivos									
Interações diretas, in situ e ao ar livre com sistemas vivos que dependem da presença no ambiente	Interações físicas e experienciais com o ambiente natural – Valor estético	Turistas e operadores turísticos	Usufruto Valor estético, Valor do Produto oferecido	S	Usufruto Valor estético, Valor do Produto oferecido	S	Zona proposta da área de projeto apresenta efeito visual em algumas zonas	N		1
	Interações intelectuais e representativas com o ambiente natural – Conhecimento científico	Comunidade científica	Conhecimento científico	S	Perda de área e alvo de Estudo	N	Os habitats afetados existem em outras áreas do PNA e em outras áreas do país	-	-	0
Interações indiretas remotas, ou frequentemente no interior, com os sistemas vivos que não requerem presença no ambiente	Outras características bióticas que têm um valor de não uso – Sentido de identidade	Comunidade Local	Sentido de identidade, Coesão social	N	Adoção das medidas de mitigação direcionadas para salvaguardar o potencial arqueológico e histórico da área afetada	-		-		0
	Outras características bióticas que têm um valor de não uso – Proteção de Habitats	Serra da Argemela	Diminuição da Capacidade de proteção de habitats protegidos	S	Afeta habitats, pondo em causa a capacidade de proteção	N		-		0



7.6.4 Impactes nos serviços dos ecossistemas

Com base na identificação e priorização de impactes, conclui-se que os impactes nos serviços dos ecossistemas considerados prioritários para avaliação correspondem apenas a um serviço, o usufruto do valor estético.

Esses impactos decorrem da alteração da paisagem devido às atividades do projeto, como desmatamento, desarborização, remoção da cobertura vegetal, degradação do solo e alteração do relevo natural, que ocorrerão na fase de exploração. A forma como a flora e vegetação são afetadas é explicada no capítulo 7.7 da avaliação de impactes sobre a Flora e Vegetação, e o impacto visual destas alterações são exploradas em detalhe no capítulo 7.8 da avaliação de impactes sobre a paisagem.

No entanto, é importante destacar que, de acordo com o referido no capítulo da avaliação de impactes sobre a paisagem, o efeito visual do projeto é limitado. Os impactes visuais serão predominantemente localizados em áreas muito específicas da área de estudo, especialmente em zonas mais elevadas topograficamente, acima da cota 600m, e zonas próximas da área do projeto, a menos de 1 km, afetando a povoação de Lavacolhos, e entre 1 a 3 km, afetando principalmente a povoação de Barco, Silhares e Casal.

7.6.4.1 Fase de construção

Durante a fase de construção, os impactes são negativos, mas de carácter temporário, uma vez que a maioria dos impactes são apenas perceptíveis no local de implantação do projeto. Além disso, as instalações de infraestruturas serão estrategicamente distribuídas de acordo com a topografia do terreno, visando causar o mínimo impacto possível. De forma, a que essas infraestruturas façam parte da paisagem em vez de se destacarem como elementos dominantes.

7.6.4.2 Fase de exploração

Na fase de exploração, os principais impactes negativos originados na fase de construção, assumirão um carácter definitivo. No entanto, a magnitude desses impactos é considerada moderada, uma vez que afeta um número limitado de povoações e pontos de interesse que conseguem avistar a totalidade ou parte do projeto.

7.6.4.3 Fase de desativação

Na fase de desativação os impactes considerados anteriormente serão cessados e parte deles revertidos através da reposição de valores naturais e paisagísticos, com a implementação do PARP.

Poderá ocorrer o desenvolvimento de ações de desmobilização de algumas infraestruturas com impactes semelhantes aos da fase de construção, embora expectavelmente, de menor magnitude.

7.6.5 Conclusão

Portanto, embora haja impactes negativos na paisagem que afetam o valor estético dos ecossistemas na área de estudo e no meio envolvente e, por conseguinte, afetam o benefício deste serviço dos ecossistemas, essa afetação é limitada. Uma vez que a maioria das povoações e pontos de interesse encontram-se entre 3-4,5 km, e apresentam uma visibilidade reduzida para as infraestruturas da mina. Por isso, a afetação causada na paisagem não é visível pela maioria das povoações.

Face ao exposto, conclui-se que os impactes do projeto nos serviços dos ecossistemas de valor estético durante a fase de construção são negativos, magnitude moderada (2), certos (3), temporários (1), curto prazo, diretos, reversíveis (1), possíveis de ser minimizados (1), e pouco significativos. Enquanto os impactes na fase de exploração são negativos, magnitude elevada (3),

certos (3), permanentes durante a vida útil do projeto (2), diretos, parcialmente reversíveis a longo prazo (2), com baixa possibilidade de serem minimizados (1-2) e significativos.

Relativamente à avaliação da importância da perda no benefício do serviço do ecossistema provocada pelo projeto, os impactos nos serviços dos ecossistemas de valor estético são considerados de magnitude elevada e sensibilidade média, o que resulta numa importância de perda elevada.

7.7 Ecologia

7.7.1 Flora e Vegetação

7.7.1.1 Introdução

A área de implantação de projeto encontra-se atualmente marcada pela atividade silvícola, sendo que cerca de metade da sua ocupação corresponde a plantações de Pinhal e Eucaliptal. As comunidades arbustivas têm também uma expressão bastante preponderante, uma vez que o conjunto das classes com predomínio dos diversos tipos de matos presentes ascende a 36% da área cartografada.

As áreas com presença de comunidades vegetais enquadráveis em tipos de habitat naturais e seminaturais da Diretiva Habitats perfazem cerca de 20% da área cartografada e registam continuidade para as zonas limítrofes da mesma. Neste âmbito, salientam-se os tipos de habitat ripícolas (e.g. amial prioritário), representados no troço da ribeira de Ximassas cartografado, e que também ocorrem nas áreas envolventes e no rio Zêzere.

Serão previsivelmente afetados pelo presente projeto as seguintes unidades de vegetação e tipos de habitat:

Quadro 196 - Agrupamentos de unidades de vegetação e tipos de habitat, área ocupada em hectares, área a afetar (sobreposição com o projeto) e, respetiva percentagem de afetação de cada uma das unidades face à sua área cartografada.

Unidades de vegetação e tipos de Habitat	Área (ha)	Área a afetar (ha)	Percentagem face à área cartografada
Acacial	18,38	1,24	6,7
Amial e Salgueiral (91E0* + 92A0)	10,78	6,84	63,5
Áreas agrícolas	49,41	5,85	11,8
Áreas artificializadas	50,15	4,47	8,9
Azinhal, Pinhal e Matos	2,31	1,23	53,2
Azinhal, Pinhal e Matos (9340)	1,99	1,11	55,8
Charca	0,32	0,03	9,4
Charnecas secas (4030)	70,03	25,34	36,2
Charnecas secas e Afloramentos rochosos (4030 + 8230)	0,59	0,59	100,0

Esteval, Giestal e Charnecas secas (4030)	55,29	23,57	42,6
Eucaliptal e Charnecas secas (4030)	21,97	-	0,0
Eucaliptal e Matos	220,71	39,94	18,1
Mosaicos de diferentes Matos com manchas de floresta e prados	234,16	23,22	9,9
Pinhal, Azinhal e Esteval (9340)	2,08	0,82	39,4
Pinhal, Eucaliptal e Matos (5330)	1,95	-	0,0
Pinhal, Eucaliptal, Esteval e Charnecas secas (4030)	44,79	4,98	11,1
Pinhal, Matos, Eucaliptal, Prados	216,02	40,24	18,6
Prados vivazes (6220)	2,30	0,45	19,6
Prados vivazes e Matos	4,20	2,95	70,2
Salgueiral	0,13	-	0,0
Salgueiral (92A0)	0,89	0,12	13,5
Silvados e Matos, Prados, Azinhal	12,54	9,79	78,1
Sobreiral (9330)	0,95	0,95	100,0
Sobreiral e Giestal	2,56	0,35	13,7
Vegetação ribeirinha e silvados	0,52	0,27	51,9
Total Geral	1024,99	194,34	19

De um total de 1025ha cartografados, a afetação pelo projeto sobrepõe uma área de cerca de 195ha. De acordo com a caracterização de referência apurada, a presença dos tipos de habitat naturais classificados ocorre em 21% da área total cartografada (cerca de 213ha). Destes 213ha, sobrepõem-se com a mina e restantes infraestruturas do projeto 65ha com habitats naturais classificados.

Assim, de acordo com os resultados acima apresentados, é possível antever que serão afetados os seguintes tipos de habitat naturais classificados:

- Amial (código 91E0*) em 6,84ha, na ribeira de Ximassas;
- Salgueiral (código 92A0) em 6,84ha onde surge miscigenado com o amial (na ribeira de Ximassas) e em 0,12ha onde surge em exclusivo, na ribeira de Lavacolhos;
- Azinhal (código 9340) em 1,93ha nas encostas da ribeira de Ximassas e outros dois vales afluentes;
- Charnecas secas (código 4030) em 54ha, quer em mosaico com outras comunidades arbustivas, quer no sobcoberto de floresta de produção, mas mais notoriamente e em melhor estado de conservação, na zona do Cabeço da Argemela, em exclusivo;
- Afloramentos rochosos (código 8230) em mosaico com charnecas secas, ocupam 0,59ha na encosta NNW do Cabeço da Argemela;
- Prados vivazes (código 6220) em 0,45ha num vale afluente da ribeira de Ximassas;



- Sobreiral (código 9330) em 0,95ha num vale encaixado, afluente da ribeira de Ximassas, envolvido em florestas de produção.

De referir ainda as unidades de vegetação que, embora não se enquadrem nos tipos de habitat classificados, também contêm relevância ecológica e contribuem para a promoção da diversidade através da variabilidade de nichos presentes, como: as áreas florestais com azinheiras e sobreiros, as comunidades aquáticas e ribeirinhas de charcas ou de linhas de água de reduzida expressão e, as áreas com comunidades arbustivas e herbáceas (anuais e perenes).

Relativamente aos valores florísticos, a biodiversidade presente é elevada, ainda assim, não foram observadas espécies ameaçadas. Ocorrem duas espécies protegidas pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril (e suas posteriores alterações), designadamente no Anexo B-IV (*Narcissus triandrus*) e no Anexo B-V (*Ruscus aculeatus*), que se podem observar de forma relativamente abundante na área de estudo. *Narcissus triandrus* surge associado a comunidades arbustivas, clareiras de matos, taludes de estradas e acessos, afloramentos rochosos e orlas de áreas florestais. *Ruscus aculeatus* ocorre em áreas de floresta autóctone, azinhal e sobreiral, matos mais estruturados e densos e, orlas florestais em encostas com menor acessibilidade. As populações destas espécies são abundantes, não registando problemas de conservação. Ainda assim, serão afetados efetivos populacionais destas espécies pelo projeto em análise. Também ocorrem o sobreiro – *Quercus suber*, e a azinheira – *Quercus rotundifolia*, protegidas no nosso país pelo Decreto-Lei n.º 169/2001 de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho, que enquadram, as comunidades de sobreiral e de azinhal. Na área de estudo, ocorrem miscigenados com outras espécies florestais, em bosque e, de forma isolada. Estas espécies foram alvo de um levantamento dirigido com a devida recolha de toda a informação necessária para a sua identificação e caracterização (vide: Anexo XIX).

Os resultados do estudo direcionado indicam a necessidade de abate de 1791 exemplares: 1308 azinheiras e 483 sobreiros.

Expostas as afetações esperadas, é seguidamente apresentada a análise dos impactes previstos sobre a flora, habitat e comunidades florísticas, para todas as fases contempladas no projeto.

7.7.1.2 Fase de construção

Os impactes na flora e vegetação decorrentes da implantação das infraestruturas necessárias à construção do projeto centram-se fundamentalmente na desmatção, decapagem de solos, escavações e aterros, com destruição direta do coberto vegetal nas zonas onde estão previstas as infraestruturas temporárias, como estaleiros, e definitivas do projeto e a mina. Há ainda que considerar o transporte e o tratamento do minério, com a respetiva dispersão de poeiras. Por último, refiram-se as ocupações de carácter temporário, como as áreas de estaleiros, de estacionamento e circulação de veículos e máquinas, e zonas de depósito e/ou apoios temporários.

De acordo com a metodologia de previsão e avaliação de impactes preconizada, além da extensão da área a afetar, há ainda que considerar a importância e sensibilidade dos valores a afetar, assim como o seu estado de conservação.

Na fase de construção, os impactes resultantes da implementação do projeto na flora, vegetação e tipos de habitat, decorrentes das ações da fase de exploração são identificados e avaliados seguidamente:



Perda de exemplares de espécies florísticas protegidas (e.g. *Narcissus triandrus*, *Ruscus aculeatus*, *Quercus suber* e *Quercus rotundifolia*) por remoção da flora da área a explorar. Considerando que qualquer das espécies presentes regista, no nosso país populações numerosas e extensas áreas de distribuição, avalia-se este impacto como **negativo**, de **reduzida magnitude** (1), **certo** (3), **longo prazo**, **direto**, **cumulativo** (2), **reversível** (1), **minimizável** (1) e **permanente** (2). Trata-se, assim, de um impacto local e passível de compensação, classificável como **pouco significativo** (10). Esta classificação decorre da aplicação das medidas de minimização e compensação dirigidas à componente Flora e Vegetação, elencadas em capítulo próprio.

Perda e fragmentação de um habitat classificado e prioritário (Amial - 91E0* numa extensão de 6,84ha na ribeira de Ximassas). Embora não estejam inseridas em Área Classificada, e sejam frequentes a nível nacional, estas comunidades vegetais ripícolas são alvo de inúmeras pressões, albergam uma elevada biodiversidade, sendo necessária a sua conservação (Lei nº 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água) e do Decreto-Lei nº 77/2006, de 30 de março). Este impacto avalia-se como **negativo**, de **reduzida magnitude** (1), **certo** (3), **longo prazo**, **direto**, **cumulativo** (2), **irreversível** (3), **não minimizável** (2) e **permanente** (2). Embora a perda e fragmentação de habitat prioritário, seja sentida a nível local e passível de compensação, o impacto é classificado como **crítico** nomeadamente devido à sua irreversibilidade, uma vez que a Albufeira de Ximassas permanecerá após o projeto. A este impacto serão direcionadas medidas de minimização e compensação, elencadas em capítulo próprio.

Perda e fragmentação de comunidades vegetais, incluindo habitats naturais classificados, dentro da área do projeto, por sobreposição da área mineira e das instalações auxiliares anexas com os habitats naturais (numa extensão total de 65ha) e com comunidades vegetais, que não configuram tipos de habitat classificados, mas registam relevância ecológica e funções de suporte (numa extensão total de 43,7ha). Este impacto avalia-se como **negativo**, de **reduzida magnitude** (1), **certo** (3), **longo prazo**, **direto**, **cumulativo** (2), **parcialmente reversível** (2), **minimizável** (1) e **permanente** (2). Este impacto de abrangência local é também passível de compensação e classifica-se como **significativo** (11). Esta classificação decorre da aplicação das medidas de minimização e compensação dirigidas à componente Flora e Vegetação, elencadas em capítulo próprio.

Alterações no coberto vegetal e na composição das comunidades florísticas devido a alterações nas taxas de infiltração da água nas áreas decapadas e com rocha exposta, com aumento provável da escorrência superficial e da erosão, comparativamente com as áreas não decapadas. Este impacto avalia-se como **negativo**, de **reduzida magnitude** (1), **provável** (2), **longo prazo**, **indireto**, **cumulativo** (2), **reversível** (1), **minimizável** (1) e **permanente** (2). Este impacto de abrangência local é também minimizável e classifica-se como **pouco significativo** (9). Esta classificação decorre da aplicação das medidas de minimização dirigidas à componente Flora e Vegetação, elencadas em capítulo próprio.

Alterações na composição florística das comunidades e possíveis desequilíbrios dos ecossistemas envolventes por eventual contaminação do solo e da água superficial na área a explorar devido a derrame accidental de produtos poluentes. Este impacto avalia-se como **negativo**, de **reduzida magnitude** (1), **provável** (2), **curto prazo**, **indireto**, **cumulativo** (2), **reversível** (1), **minimizável** (1) e **permanente** (2). Este impacto de abrangência local é também minimizável e classifica-se como **pouco significativo** (9). Esta classificação decorre da aplicação das medidas de minimização dirigidas à componente Flora e Vegetação, elencadas em capítulo próprio.



Degradação do coberto vegetal e diminuição do estado de conservação dos habitats naturais na área envolvente ao projeto, por aumento da pressão antrópica, e devido à emissão e deposição de poluentes atmosféricos decorrentes da combustão das máquinas e do levantamento de poeiras do solo. Esta degradação das comunidades vegetais pode resultar de danos diretos na vegetação presente, do desenvolvimento de espécies ruderais e no aparecimento ou proliferação de espécies exóticas (e.g. acácia). Este impacto avalia-se como **negativo**, de **reduzida magnitude** (1), **provável** (2), **longo prazo**, **indireto**, **cumulativo** (2), **reversível** (1), **minimizável** (1) e **permanente** (2). Este impacto de abrangência local é também minimizável e classifica-se como **pouco significativo** (9). Esta classificação decorre da aplicação das medidas de minimização dirigidas à componente Flora e Vegetação, elencadas em capítulo próprio.

Perda e fragmentação de comunidades vegetais, incluindo habitats naturais classificados, por ocupações de carácter temporário, como as áreas de estaleiros, de estacionamento e circulação de veículos e máquinas, zonas de depósito e/ou apoios temporários. Este impacto avalia-se como **negativo**, de **reduzida magnitude** (1), **certo** (3), **curto prazo**, **direto**, **cumulativo** (2), **reversível** (1), **minimizável** (1) e **temporário** (1). Este impacto temporário e de abrangência local é também passível de minimização e compensação e classifica-se como **pouco significativo** (9).

Perda e fragmentação de comunidades vegetais, incluindo habitats naturais classificados, pelo fogo motivado pelo aumento do risco de incêndio que decorre da intensificação da circulação de veículos, maquinaria e pessoas, num meio de elevada combustibilidade como o são os espaços florestais de resinosas e matos. Este impacto avalia-se como **negativo**, de **reduzida magnitude** (1), **provável** (2), **longo prazo**, **indireto**, **cumulativo** (2), **reversível** (1), **minimizável** (1) e **permanente** (1). Este impacto temporário e de abrangência local é também passível de minimização e classifica-se como **pouco significativo** (8).

Recuperação do coberto vegetal com a implementação do PARP/PIP, através do qual se promoverá a recuperação ecológica da área intervencionada. O PARP, a implementar logo que sejam libertadas áreas afetadas às atividades de construção, incluirá a modelação e o espalhamento de terras vegetais nas áreas libertadas pela exploração, para posterior revestimento vegetal com espécies autóctones. Estas ações permitirão minimizar impactos negativos na componente vegetal e até, produzir alguns impactos positivos na biodiversidade, face à situação de então e ainda mais provavelmente quando a sua implementação esteja terminada. Decorrentes da implementação do PARP, são esperados impactos **positivos**, de **reduzida magnitude** (1), **certos** (3), de **longo prazo**, **diretos**, **cumulativos** (2), **reversíveis** (1), **não minimizáveis** (2) e **permanentes** (2). Estes impactos classificam-se como **significativos**.

A reversibilidade dos impactos relativos à perda de habitats e comunidades vegetais depende em larga medida do sucesso da implementação do Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP) que utiliza espécies autóctones e oriundas da região.

7.7.1.3 Fase de exploração

Os impactos na flora e vegetação decorrentes da exploração da mina centram-se fundamentalmente na desmatação, decapagem de solos, desmonte e escavação, com destruição direta do coberto vegetal nas zonas da corta com o avanço do plano de lavra. É ainda muito relevante considerar o transporte e o tratamento do minério, com a respetiva dispersão de poeiras.



No decorrer da exploração será também iniciada a implementação do PARP/PIP, através do qual se iniciará a recuperação ecológica da área intervencionada.

De acordo com a metodologia de previsão e avaliação de impactes preconizada, além da extensão da área a afetar, há ainda que considerar a importância e sensibilidade dos valores a afetar, assim como o seu estado de conservação.

Na fase de exploração, os impactes resultantes da extração mineira em avaliação na flora, vegetação e tipos de habitat, decorrentes das ações da fase de exploração são identificados e avaliados seguidamente:

Perda de exemplares de espécies florísticas protegidas (e.g. *Narcissus triandrus*, *Quercus suber* e *Quercus rotundifolia*) por remoção da flora da área a explorar. Considerando que qualquer das espécies presentes regista, no nosso país populações numerosas e extensas áreas de distribuição, avalia-se este impacto como **negativo**, de **reduzida magnitude** (1), **certo** (3), **longo prazo**, **direto**, **cumulativo** (2), **reversível** (1), **minimizável** (1) e **permanente** (2). Trata-se, assim, de um impacto local e passível de compensação, classificável como **pouco significativo** (10). Esta classificação decorre da aplicação das medidas de minimização e compensação dirigidas à componente Flora e Vegetação, elencadas em capítulo próprio.

Perda e fragmentação de comunidades vegetais, incluindo habitats naturais classificados, dentro da área do projeto, por sobreposição da área mineira com os habitats naturais (numa extensão de cerca de 11ha) e com comunidades vegetais, que não configuram tipos de habitat classificados, mas registam relevância ecológica e funções de suporte (em cerca de 5ha). Este impacto avalia-se como **negativo**, de **reduzida magnitude** (1), **certo** (3), **longo prazo**, **direto**, **cumulativo** (2), **parcialmente reversível** (2), **minimizável** (1) e **permanente** (2). Este impacto de abrangência local é também passível de compensação e classifica-se como **significativo** (11). Esta classificação decorre da aplicação das medidas de minimização e à recuperação paisagística preconizada;

Alterações no coberto vegetal e na composição das comunidades florísticas devido a alterações nas taxas de infiltração da água nas áreas decapadas e com rocha exposta, com aumento provável da escorrência superficial e da erosão, comparativamente com as áreas não decapadas. Este impacto avalia-se como **negativo**, de **reduzida magnitude** (1), **provável** (2), **longo prazo**, **direto**, **cumulativo** (2), **reversível** (1), **minimizável** (1) e **permanente** (2). Este impacto de abrangência local é também minimizável e classifica-se como **pouco significativo** (9). Esta classificação decorre da aplicação das medidas de minimização dirigidas à componente Flora e Vegetação, elencadas em capítulo próprio;

Alterações na composição florística das comunidades e possíveis desequilíbrios dos ecossistemas envolventes por eventual contaminação do solo e da água superficial na área a explorar devido a derrame accidental de produtos poluentes. Este impacto avalia-se como **negativo**, de **reduzida magnitude** (1), **provável** (2), de **curto prazo**, **indireto**, **cumulativo** (2), **reversível** (1), **minimizável** (1) e **permanente** (2). Este impacto de abrangência local é também minimizável e classifica-se como **pouco significativo** (9). Esta classificação decorre da aplicação das medidas de minimização dirigidas à componente Flora e Vegetação, elencadas em capítulo próprio;

Degradação do coberto vegetal e diminuição do estado de conservação dos habitats naturais na área envolvente ao projeto, por aumento da pressão antrópica, e devido à emissão e deposição de poluentes atmosféricos decorrentes da combustão das máquinas e do levantamento de poeiras do solo. Esta degradação das comunidades vegetais pode resultar de danos diretos na vegetação presente, do desenvolvimento de espécies ruderais e no aparecimento ou proliferação de espécies



exóticas (e.g. acácia). Este impacto avalia-se como **negativo**, de **reduzida magnitude** (1), **provável** (2), **longo prazo**, **indireto**, **cumulativo** (2), **reversível** (1), **minimizável** (1) e **permanente** (2). Este impacto de abrangência local é também minimizável e classifica-se como **pouco significativo** (9). Esta classificação decorre da aplicação de um Plano de Gestão e Controlo de Plantas Exóticas e Invasoras (PGCPEI) e das medidas de minimização dirigidas à componente Flora e Vegetação, elencadas em capítulo próprio;

Perda e fragmentação de comunidades vegetais, incluindo habitats naturais classificados, pelo fogo motivado pelo aumento do risco de incêndio que decorre da intensificação da circulação de veículos, maquinaria e pessoas, num meio de elevada combustibilidade como o são os espaços florestais de resinosas e matos. Este impacto avalia-se como **negativo**, de **reduzida magnitude** (1), **provável** (2), **médio prazo**, **indireto**, **cumulativo** (2), **reversível** (1), **minimizável** (1) e **permanente** (2). Este impacto temporário e de abrangência local é também passível de minimização e classifica-se como **pouco significativo** (9);

Recuperação do coberto vegetal com a implementação do PARP/PIP, através do qual se promoverá a recuperação ecológica da área intervencionada. O PARP, a implementar de forma simultânea com a lavra, incluirá a modelação e o espalhamento de terras vegetais nas áreas libertadas pela exploração, para posterior revestimento vegetal com espécies autóctones. Estas ações permitirão minimizar impactos negativos na componente vegetal e até, produzir alguns impactos positivos na biodiversidade, face à situação de então e ainda mais provavelmente quando a sua implementação esteja terminada. Decorrentes da implementação do PARP, são esperados impactos **positivos**, de **reduzida magnitude** (1), **certos** (3), de **longo prazo**, **diretos**, **cumulativos** (2), **reversíveis** (1), **não minimizáveis** (2) e **permanentes** (2). Estes impactos classificam-se como **significativos** (11).

A reversibilidade dos impactos relativos à perda de habitats e comunidades vegetais está dependente da implementação do Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP).

7.7.1.4 Fase de desativação

Esta fase corresponde ao desmantelamento das instalações do projeto. Todas as infraestruturas mineiras serão desmanteladas ou demolidas, com o encerramento da mina, excetuando a Barragem de Ximassas que subsistirá para servir as populações. Todas as áreas libertadas serão posteriormente sujeitas a uma recuperação ambiental e paisagística, com o objetivo primordial de reverter os impactos sentidos e repor as comunidades naturais e ecossistemas alterados tanto quanto possível.

O Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística não incidirá somente nas zonas intervencionadas temporariamente, ou nas áreas de implantação da mina ou das infraestruturas do projeto. Incidirá em toda a zona de concessão mineira, contemplando a envolvente das áreas afetadas e onde sejam preconizadas ações de recuperação ou restauro.

A recuperação de áreas intervencionadas, reverterá parte dos efeitos negativos das fases anteriores e permitirá também uma valorização ecológica (com maior heterogeneidade de habitats e biótopos), dado que serão promovidos os espaços florestais autóctones e os matos.

Na fase de desativação os impactos negativos esperados na flora e vegetação incluem:

A eventual contaminação do solo e da água superficial (e por consequência nas plantas aí presentes) devido a possíveis derrames acidentais de produtos poluentes provenientes das instalações de



rejeitados. Estes impactos serão, **negativos**, de **magnitude** variável (1) (2) (3), **prováveis** (2), de **longo prazo, diretos ou indiretos, não cumulativos** (1), **parcialmente reversíveis** (2), **minimizáveis** (1) e **permanentes** (2). Estes impactos locais classificam-se como **pouco significativos a significativos**.

O desmantelamento de infraestruturas terá impactos semelhantes à fase de construção, mas previsivelmente, em menores proporções. As intervenções serão efetuadas em áreas artificializadas e os impactos esperados nas comunidades envolventes e nas áreas recuperadas serão, **negativos**, de **reduzida magnitude** (1), **prováveis** (2), de **curto prazo, indiretos, cumulativos** (2), **reversíveis** (1), **minimizáveis** (1) e **temporários** (1). Estes impactos locais classificam-se como **pouco significativos (8)**. Esta classificação decorre da aplicação das medidas de minimização dirigidas à componente Flora e Vegetação, elencadas em capítulo próprio;

Nesta fase será mais relevante a finalização da implementação do PARP, com o estabelecimento de novas áreas naturais e aumento significativo da biodiversidade face à situação imposta pela exploração. Estas ações permitirão minimizar impactos negativos na componente vegetal e até, produzir alguns impactos positivos na biodiversidade, face à situação de então e ainda mais provavelmente quando a sua implementação esteja terminada. Decorrentes da finalização da implementação do PARP, são esperados impactos **positivos**, de **reduzida magnitude** (1), **certos** (3), de **longo prazo, diretos, cumulativos** (2), **reversíveis** (1), **não minimizáveis** (2) e **permanentes** (2). Estes impactos locais classificam-se como **significativos (11)**.

7.7.2 *Levantamento de sobreiros e azinheiras*

7.7.2.1 *Exemplares a abater*

A sobreposição dos limites das infraestruturas do Projeto com a localização dos exemplares de sobreiros e azinheiras resultou numa coincidência e, portanto, na necessidade de abate de 1791 exemplares. Destes, 1308 são azinheiras e 483 são sobreiros (Anexo XIX).

O abate das referidas quercíneas respeitará o mesmo faseamento da construção de cada uma das infraestruturas do projeto, pelo que será faseado e espaçado no horizonte temporal do mesmo.

Já a compensação das mesmas será implementada, numa razão de 2:1 (plantação de duas árvores por cada uma abatida/a abater) logo na primeira década do Projeto.

7.7.3 *Fauna*

7.7.3.1 *Introdução*

Os levantamentos realizados evidenciaram que a área de estudo apresenta uma comunidade faunística diversificada, contabilizando a presença potencial de 244 espécies de invertebrados e 200 espécies de vertebrados, composta maioritariamente por espécies comuns e de distribuição alargada na região centro do território nacional. No entanto, é de salientar que no elenco faunístico com distribuição confirmada na área de projeto, através da realização dos levantamentos de campo, encontram-se presentes espécies com estatuto de conservação desfavorável e consequentemente espécies ameaçadas que poderão ser afetadas pelos impactos associados à implementação do projeto.

Relativamente aos invertebrados, no elenco inventariado destacam-se três espécies com estatuto de ameaça em Portugal Continental: os bivalves *Anodonta anatina*, *Potomida littoralis* e *Unio delphinus*, todos com estatuto Em Perigo (EN), salientando-se que apenas foi possível confirmar a presença do último.

No que diz respeito aos vertebrados, das 200 espécies inventariadas apenas 30 apresentam um estatuto de ameaça em Portugal Continental (dois peixes, um anfíbio, um réptil, catorze aves e doze mamíferos). Destas 30 espécies com estatuto de ameaça foi possível confirmar a presença na área de estudo de seis espécies com estatuto de Em Perigo (EN), sendo elas o abutre-preto (*Aegypius monachus*), a águia-caçadeira (*Circus pygargus*), o tartaranhão-cinzento (*Circus cyaneus*), a cegonha-preta (*Ciconia nigra*), o morcego-de-ferradura-mediterrânico (*Rhinolophus euryale*) e o morcego-lanudo (*Myotis emarginatus*); e sete espécies com estatuto de Vulnerável (VU), sendo elas o escalão-do-sul (*Squalius pyrenaicus*), o açor (*Accipiter gentilis*), o peneireiro-comum (*Falco tinnunculus*), o picanço-real (*Lanius meridionalis*), o morcego-rato-grande (*Myotis myotis*), a lebre-ibérica (*Lepus granatensis*) e o coelho-ibérico (*Oryctolagus cuniculus*).

Dadas as características da área de estudo, os locais de maior interesse para a fauna correspondem aos vales das linhas de água com regime torrencial, onde é possível observar uma maior heterogeneidade de habitats e que podem constituir os corredores preferenciais para a dispersão da fauna. Alguns destes locais estão inseridos na área de projeto e em zonas onde serão implantadas as Instalações de Resíduos de Rejeitados (IRR). Adicionalmente, também a envolvente próxima da ribeira de Ximassas, onde será construída a barragem de Ximassas, constitui uma área de elevado valor para a fauna, também podendo ser utilizada como corredores de dispersão para a fauna ou como zona de refúgio. Acrescenta-se ainda que a área de estudo é percorrida por uma extensa área de matos e charnecas secas que constitui o habitat preferencial para ocorrência ou nidificação de algumas espécies com a presença confirmada na área de estudo. Por fim, importa ainda referir que na área de corta se verifica a presença de um abrigo de importância nacional de morcegos, onde foram observadas espécies com importância para a conservação.

Das espécies referidas acima a afetação das áreas mencionadas poderá significar um impacto em particular para a águia-caçadeira, o coelho-ibérico, o morcego-de-ferradura-mediterrânico, o morcego-lanudo, o morcego-rato-grande, o mexilhão-de-rio-comum e o escalão-do-sul, devido à sua importância para a conservação e requisitos ecológicos. No que diz respeito à águia-caçadeira, é de referir que, apesar de não ter sido confirmada e ser pouco provável a sua reprodução na área de estudo (sendo de realçar as suas observações em plena época de reprodução), a ocorrência de matos baixos compostos por urze apresenta um elevado potencial para a ocorrência e/ou nidificação desta espécie. Em relação ao coelho-ibérico, que é uma das espécies de mamíferos com maior declínio em Portugal (Mathias et al., 2023), refere-se que a área de implantação do projeto apresenta elevado potencial para a sua ocorrência, sendo de destacar a observação de diversos indivíduos e indícios da sua presença nas áreas de matos que se observam ao longo da área do projeto. No que diz respeito ao mexilhão-de-rio comum refere-se a importância da observação dos indivíduos nas estações realizadas no rio Zêzere, que apresenta boas condições para a ocorrência de populações desta espécie, uma vez que se verifica a ocorrência de zonas arenosas nas margens com vegetação aquática associada. Relativamente ao escalão-do-sul refere-se que a ribeira de Ximassas apresenta boas condições para a sua ocorrência, apresentando zonas de profundidade reduzida e bem oxigenadas, ensombramento e vegetação aquática que providencia refúgio. Por fim, no que diz respeito às espécies de morcegos em geral e particularmente para o morcego-de-ferradura-mediterrânico, o morcego-lanudo e o morcego-rato-grande, importa referir que o abrigo de morcegos das antigas galerias mineiras localiza-se na área onde futuramente será realizada a extração. Este abrigo, onde foram observados indivíduos das referidas espécies, pelas observações efetuadas no presente estudo e anteriores monitorizações constitui um abrigo de importância nacional de Hibernação, não tendo sido, no entanto, confirmado enquanto abrigo de reprodução.

Face ao apresentado acima, foram identificadas diversas áreas e/ou espécies de maior relevância ecológica que deverão ser alvo de avaliação mais detalhada:



- Áreas importantes para a conservação de águia-caçadeira (*Circus pygargus*);
- Áreas importantes para a conservação de coelho-ibérico (*Oryctolagus cuniculus*);
- Abrigo de importância nacional Argemela e envolvente próxima;
- Rio Zêzere, nomeadamente a jusante da área de influência do projeto e da confluência da ribeira de Ximassas com o rio Zêzere;
- Ribeira de Ximassas e envolvente próxima onde será construída a Barragem de Ximassas.

Mais se acrescenta que as ações relacionadas com este projeto poderão atuar a três níveis distintos: alteração ou destruição de biótopos e habitat, perturbação pelo aumento da presença humana e veículos em circulação e morte acidental direta ou indireta de indivíduos, por atropelamento.

Devido às especificidades próprias de cada grupo faunístico considerado neste estudo, os níveis de significância para os três tipos de impacte considerados serão diferentes entre os grupos e entre fases.

7.7.3.2 Fase de Construção

Durante a Fase de Construção os impactes sobre a fauna estão relacionados com o aumento da perturbação relacionada com a presença de pessoas, máquinas e veículos afetos à obra, com a emissão de ruído associados à instalação das diferentes infraestruturas que fazem parte do projeto e com a abertura e melhoramento de acessos já existentes. Estas perturbações afetam ao início da construção podem resultar na alteração do uso do espaço por parte de algumas espécies da fauna e levar à diminuição dos efetivos populacionais na área de projeto, assim como também na diminuição ou perda de habitat de refúgio e alimentação disponível e mortalidade de indivíduos, devido a causas não naturais. Adicionalmente, poderá ainda verificar-se a degradação ou alteração de habitats, particularmente os aquáticos devido ao arrastamento de sedimentos ou derrames que se podem verificar durante as atividades de construção.

Face ao exposto a perda ou degradação dos matos e/ou charnecas secas diminui o habitat disponível para águia-caçadeira, assim como a perturbação provocada pelo aumento da presença humana e veículos, que levará ao afastamento desta espécie da área de estudo é classificado como um impacte **negativo**, de magnitude **moderada (2)**, **provável (2)**, **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **parcialmente reversível (2)**, **não minimizável (2)** e **permanente (2)**, sendo assim considerado um impacte **Significativo (12)**.

No que diz respeito à população de coelho-ibérico refere-se que o aumento da perturbação poderá levar ao afastamento da espécie da área onde serão construídas as infraestruturas do projeto, assim como ocorrer a morte de alguns indivíduos por atropelamento, que terá como consequência a diminuição dos efetivos populacionais. Este impacte é classificado como **negativo**, de magnitude **moderada (2)**, **provável (2)**, **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **parcialmente reversível (2)**, **não minimizável (2)** e **permanente (2)**, sendo assim considerado um impacte **Significativo (12)**.

Relativamente à comunidade de morcegos em geral e especificamente para as espécies ameaçadas, morcego-de-ferradura-mediterrânico, o morcego-lanudo e o morcego-rato-grande, espera-se que a perturbação causada pela circulação de veículos e pessoas afetas à obra poderá levar ao afastamento dos mesmos do abrigo de importância nacional da Argemela, assim como das áreas de alimentação da área de estudo e envolvente próxima. Desta forma poderá ocorrer uma alteração do uso do espaço, assim como uma diminuição da população de morcegos na área de estudo, sendo este considerado um impacte **negativo**, de magnitude **moderada (2)**, **provável (2)**, **curto prazo**, **direto**, **não cumulativo (1)**, **parcialmente reversível (2)**, **não minimizável (2)** e **permanente (2)**, sendo assim considerado um impacte **Significativo (11)**.



De uma forma geral, para os anfíbios, répteis, aves e mamíferos terrestres espera-se que ocorra uma diminuição dos efetivos populacionais, que será provocada pelo afastamento das espécies para áreas não intervencionadas, pela perturbação provocada pela presença de veículos e máquinas afetas à obra e também pela mortalidade accidental, como consequência da colisão/atropelamento com veículos. A alteração do uso do espaço por parte das espécies é considerada um impacto **negativo**, de magnitude **reduzida (1)**, **provável (2)**, **curto prazo**, **direto**, **não cumulativo (1)**, **parcialmente reversível (2)**, **não minimizável (2)** e **permanente (2)**, sendo assim considerado um impacto **Pouco significativo (10)**. A diminuição dos efetivos populacionais é considerada um impacto **negativo**, de magnitude **reduzida (1)**, **provável (2)**, **curto prazo**, **indireto**, **não cumulativo (1)**, **parcialmente reversível (2)**, **não minimizável (2)** e **permanente (2)**, sendo assim considerado um impacto **Pouco significativo (10)**.

No que se refere às borboletas diurnas (lepidópteros), espera-se igualmente que ocorra uma diminuição dos efetivos populacionais, provocada pela deslocação das espécies para áreas não intervencionadas, em resultado da perturbação gerada pela presença de veículos e máquinas afetas à obra e também pela mortalidade accidental, como consequência da colisão com veículos. A alteração do uso do espaço por parte das espécies e diminuição dos efetivos populacionais são considerados impactos **negativos**, de magnitude **reduzida (1)**, **provável (2)**, **médio prazo**, **direto**, **não cumulativo (1)**, **parcialmente reversível (2)**, **não minimizável (2)** e **permanente (2)**, sendo considerados ambos um impacto **Pouco Significativo (10)**.

Para a fauna piscícola em geral e particularmente para o escalo-do-sul prevê-se uma redução dos efetivos populacionais provocada pelo aumento da carga de sedimentos e contaminação da água na ribeira de Ximassas e no rio Zêzere, resultante da abertura e melhoramento dos acessos, da construção da barragem de Ximassas, da implantação das Instalações de Resíduos de Rejeitados, e, em menor escala, da maior circulação de veículos nas imediações das linhas de água. Estas atividades poderão provocar o arrastamento de sedimentos para a ribeira de Ximassas e rio Zêzere, levando diretamente à asfixia dos indivíduos, à colmatagem das posturas destas espécies e à redução da disponibilidade de alimento (e.g., fitoplâncton e macroinvertebrados bentónicos), sendo estes efeitos particularmente relevantes para as populações de escalo-do-sul. A redução populacional de fauna piscícola é considerada um impacto **negativo**, de magnitude **moderada (2)**, **provável (2)**, **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **parcialmente reversível (2)**, **não minimizável (2)** e **temporário (1)**, sendo considerado um impacto **Significativo (11)**.

Ainda em relação à fauna piscícola em geral e em particular para o escalo-do-sul prevê-se que com a construção da barragem de Ximassas se verifique uma diminuição do habitat disponível, assim como a criação do efeito barreira pela construção do Açude. Esta situação poderá levar à diminuição do sucesso reprodutivo das espécies e consequentemente diminuição dos efetivos populacionais. A redução populacional é considerada um impacto **negativo**, de magnitude **reduzida (1)**, **certo (3)**, **médio prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **parcialmente reversível (2)**, **não minimizável (2)** e **permanente (2)**, sendo considerado um impacto **Significativo (12)**.

Igualmente, para o mexilhão-de-rio-comum, prevê-se que ocorra uma diminuição dos efetivos populacionais provocada pelo aumento da carga de sedimentos no rio Zêzere, resultante das atividades referidas anteriormente. Este aumento dos sedimentos poderá levar à colmatagem do substrato e assim dificultar ou impedir a atividade de filtração dos indivíduos e/ou o desenvolvimento de bivalves juvenis. A isto somam-se os efeitos sobre as espécies piscícolas, nomeadamente sobre as espécies ciprinícolas e/ou truta-de-rio, que funcionam como hospedeiros das larvas de mexilhão-de-rio-comum. A redução populacional de mexilhão-de-rio-comum é considerada um impacto **negativo**, de magnitude **moderada (2)**, **provável (2)**, **curto prazo**, **direto**,



cumulativo (2), parcialmente reversível (2), não minimizável (2) e temporário (1), sendo considerado um impacto Significativo (11).

No que diz respeito à restante fauna aquática em geral (mamíferos, aves e herpetofauna), prevê-se que a diminuição da qualidade das massas de água superficiais devido ao aumento de sedimentos na ribeira de Ximassas/rio Zêzere provoque redução das populações devido à redução de disponibilidade alimentar (e.g., peixes e macroinvertebrados) para a generalidade dos grupos, e devido à colmatção das posturas, no caso dos anfíbios. A redução populacional da restante fauna aquática é considerada um impacto **negativo**, de magnitude **reduzida (1), provável (2), curto prazo, direto, cumulativo (2), parcialmente reversível (2), não minimizável (2) e temporário (1)**, sendo considerado um impacto **Pouco significativo (10)**.

Tal como verificado para a fauna piscícola, a construção da barragem de Ximassas levará à diminuição do habitat disponível para os mamíferos, aves e herpetofauna cujo ciclo de vida depende das linhas de água. Esta situação poderá levar ao afastamento das espécies da área da ribeira de Ximassas e consequente diminuição dos efetivos populacionais. A este impacto somam-se os efeitos provocados pela diminuição da qualidade da água devido às atividades de construção da barragem de Ximassas e restantes infraestruturas. Este impacto é considerado **negativo**, de magnitude **reduzida (1), provável (2), médio prazo, direto, cumulativo (2), parcialmente reversível (2), não minimizável (2) e temporário (1)**, sendo considerado um impacto **Pouco Significativo (10)**.

Por fim e como referido anteriormente, a circulação de veículos, maquinaria e pessoas, num meio de elevada combustibilidade como o são os espaços florestais de resinosas e matos, poderão acarretar a um risco de incêndio, que poderá levar à destruição de habitat e à mortalidade dos indivíduos das diferentes espécies. No entanto, como mencionado atrás, este impacto pode ser evitado e controlado, mediante aplicação das corretas medidas de segurança e de gestão ambiental em obra, como por exemplo, na aspersão com água de caminhos e coberto vegetal marginal nos períodos mais secos. Neste sentido, este impacto é considerado **negativo**, de magnitude **moderada (2), improvável (1), curto prazo, indireto, não cumulativo (1), reversível (1), minimizável (1) e temporário (1)**, sendo assim considerado um impacto **Não significativo (7)**.

7.7.3.3 Fase de Exploração

Durante esta fase irá dar-se início à extração de minerais na área delimitada para a corta. Nesta fase estima-se, de acordo com o Estudo de Tráfego da Mina da Argemela, Covilhã e Fundão apresentado no Anexo XI, que o tráfego de viaturas pesadas aumente e seja de cerca de 7 camiões/dia, maioritariamente no período diurno. Adicionalmente, com as ações de extração, o funcionamento da lavaria e a deposição de resíduos, que envolverá a deslocação de *dumpers*, implicará um acréscimo de ruído e de luz.

De uma forma geral, os impactos sobre a fauna decorrentes da Fase de Exploração serão semelhantes aos impactos decorrentes da Fase de Construção, e relacionados com o aumento da perturbação resultante da presença de pessoas, máquinas e veículos afetos à exploração, e consequente emissão de ruído e poeiras, ao que acresce a perturbação provocada pela ação de desmonte da rocha com recurso a detonações, que ocorrerá uma vez por semana, e que provocará vibrações nas zonas circundantes para além do ruído e poeiras. Estas perturbações podem resultar na alteração do uso do espaço por parte de algumas espécies da fauna e consequente afastamento, levando assim à diminuição dos efetivos populacionais na área de projeto. A circulação de veículos e máquinas poderá provocar ainda mortalidade de fauna por colisão/atropelamento e esmagamento. Com o avançar da exploração, a criação das Instalações de Resíduos de Rejeitados provocará ainda a alteração/perda de habitat.



Relativamente à perturbação, que poderá levar ao afastamento e alteração dos padrões de atividade das espécies, refere-se que esta pode ocorrer por diferentes fontes e atuar de uma forma geral sobre os diferentes grupos da fauna: mamíferos, aves, répteis e anfíbios. Em primeiro lugar salientam-se as detonações, que apenas ocorrerão uma vez por semana e de acordo com um limite de carga máxima instantânea de explosivo admissível, para que o nível de vibrações não ultrapasse os limites máximos. Adicionalmente os níveis de ruído também serão controlados, através da aplicação de uma barreira e através da otimização das práticas de detonação. Assim, este impacto é considerado **negativo**, de magnitude **reduzida (1)**, **certo (3)**, **curto prazo**, **direto**, **não cumulativo (1)**, **parcialmente reversível (2)**, **minimizável (1)** e **permanente (2)**, sendo considerado um impacto **Pouco Significativo (10)**.

Ainda em relação à perturbação relacionada com a exploração da corta, importa mencionar o caso específico dos morcegos, e em particular das espécies ameaçadas, morcego-de-ferradura-mediterrânico, morcego-lanudo e morcego-rato-grande, já que se verificará uma alteração do uso do espaço, perda de abrigo e consequente diminuição do efetivo populacional na área de estudo visto que a exploração levará à destruição das galerias classificadas como abrigo de importância nacional onde estas espécies foram identificadas, ao que se somarão as perturbações causadas pela a operação e circulação de máquinas, veículos e pessoas afetas à exploração, e causadas pelas vibrações resultantes das detonações para desmonte de rocha. Deverá ser salientado que a destruição do abrigo deverá ser acompanhada da implementação de medidas de compensação. Esta alteração do uso do espaço, assim como a perda deste importante abrigo e a consequente diminuição da população de morcegos é considerado um impacto **negativo**, de magnitude **crítica (3)**, **certo (3)**, **longo prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **parcialmente reversível (2)**, **minimizável (1)** e **permanente (2)**, sendo assim considerado um impacto **Crítico (13)**.

Adicionalmente, a perturbação provocada pelo aumento do número de pessoas, máquinas e veículos afetos à exploração assim como o funcionamento da lavaria, que leva ao incremento dos níveis sonoros e emissões gasosas. Este incremento será mais evidente nas áreas intervencionadas, sendo expectável que o mesmo vá diminuindo com o afastamento das infraestruturas do projeto. Assim, espera-se que a expressividade seja localizada à área de exploração e infraestruturas afetas. No entanto, é de referir este impacto é minimizável mediante a aplicação de algumas medidas de gestão ambiental, tais como a aspersão de acessos e depósitos, para evitar a dispersão de poeiras, como na seleção de equipamento com potência sonora mais reduzida ou isolamento acústico dos edifícios, particularmente da lavaria. Este impacto é considerado **negativo**, de magnitude **reduzida (1)**, **certo (3)**, **curto prazo**, **direto**, **não cumulativo (1)**, **reversível (1)**, **minimizável (1)** e **permanente (1)**, sendo considerado um impacto **Pouco Significativo (8)**.

Mais se acrescenta que a circulação de veículos e máquinas poderão ser causadores de episódios de mortalidade de indivíduos por atropelamento, particularmente algumas espécies da avifauna ou herpetofauna, assim como quirópteros ou outros mamíferos. Refere-se que este impacto poderá ser minimizável mediante a implementação de velocidades limites para a circulação de viaturas afeta à exploração. Este impacto é considerado **negativo**, de magnitude **reduzida (1)**, **provável (2)**, **curto prazo**, **direto**, **não cumulativo (1)**, **irreversível (3)**, **minimizável (1)** e **permanente (2)**, sendo considerado um impacto **Pouco Significativo (10)**.

Ainda no que diz respeito à mortalidade, importa referir a presença da linha elétrica, que apesar de ser reduzida, poderá significar um risco de mortalidade por colisão e/ou eletrocussão, principalmente para a avifauna e morcegos. De referir que este impacto poderá ser minimizado através da implementação de medidas de minimização, tais como a instalação de dispositivos anticolisão na linha elétrica ou linhas cobertas com isolamento. Este impacto é **negativo**, de



magnitude **reduzida (1)**, **provável (2)**, **curto prazo, direto, não cumulativo (1)**, **irreversível (2)**, **minimizável (1)** e **permanente (2)**, sendo considerado um impacto **Pouco Significativo (9)**.

Em relação à alteração/perda de habitat é de referir que esta será mais acentuada na fase de exploração, devido à progressiva construção das Instalações de Resíduos de Rejeitados (IRR) para depósito dos materiais estéreis retirados da mina. A destruição do coberto vegetal decorrente da implementação e exploração tem como consequência direta a perda de habitat disponível para a fauna, o que leva ao afastamento de algumas espécies para áreas não intervencionadas. A perda de biótopos não é a única responsável pelo afastamento das espécies. O impacto visual, o ruído e as poeiras resultantes das atividades associadas à extração mineira, provocam também, em maior ou menor escala, o afastamento de espécies faunísticas. No entanto, é de referir que após desativação destas áreas proceder-se-á à sua recuperação, estando previsto a implementação de um Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística que incidirá em toda a zona de concessão mineira. Este impacto é **negativo**, de magnitude **reduzida (1)**, **certo (3)**, **curto prazo, direto, cumulativo (2)**, **reversível (1)**, **minimizável (1)** e **permanente (2)**, sendo considerado um impacto **Pouco Significativo (10)**.

A perda de habitat poderá verificar-se ainda de forma indireta, através da contaminação de solos ou águas, provocada pelo derrame accidental de óleos e/ou combustíveis de veículos que circulam durante a Fase de Exploração, da Lavaria, assim como também provenientes do rebentamento das IRR. De referir que todas as áreas sociais assim como os acessos dentro da área de projeto estarão dotados de estruturas de retenção de derrames no seu perímetro, de forma a minimizar a contaminação de solos e água na envolvente das infraestruturas do projeto. Mais se acrescenta que existirá um plano de atuação de emergência no caso de rebentamento de alguma IRR. Este impacto é **negativo**, de magnitude **reduzida (1)**, **improvável (1)**, **curto prazo, indireto, não cumulativo (1)**, **parcialmente reversível (2)**, **minimizável (1)** e **temporário (1)**, sendo considerado um impacto **Não Significativo (7)**.

É de referir também a fauna piscícola, em particular o escalo-do-sul, que poderá sofrer uma redução populacional devido à implementação da barragem de Ximassas e consequente redução do habitat lótico disponível. A albufeira da barragem poderá ainda potenciar o desenvolvimento de espécies piscícolas exóticas, como a perca-sol e alburno, detetadas durante os levantamentos de campo, no rio Zêzere. Refere-se que dada a perda de habitat pela implementação da barragem de Ximassas deverá ser elaborado um plano de recuperação da ribeira de Ximassas no troço a jusante da barragem até à foz no rio Zêzere. Adicionalmente, a barragem de Ximassas deverá possuir um dispositivo de libertação de caudal ecológico e caso seja possível, deverá ser instalada um dispositivo de passagem da fauna piscícola. Esta diminuição do habitat e dos efetivos populacionais e diminuição da população da fauna piscícola, em particular do escalo-do-sul, é considerado um impacto **negativo**, de magnitude **moderada (2)**, **certo (3)**, **longo prazo, direto, cumulativo (2)**, **parcialmente reversível (2)**, **minimizável (1)** e **permanente (2)**, sendo assim considerado um impacto **Significativo (12)**.

Por fim, acrescenta-se mais uma vez o risco de incêndio, tal como referido para a fase de construção, devido à circulação de veículos e máquinas num meio de elevada combustibilidade. De igual modo como para a fase de construção, a implementação correta de medidas de segurança e de gestão ambiental diminuirá a incidência do referido impacto. Neste sentido, este impacto é considerado **negativo**, de magnitude **moderada (2)**, **improvável (1)**, **curto prazo, indireto, não cumulativo (1)**, **reversível (1)**, **minimizável (1)** e **temporário (1)**, sendo assim considerado um impacto **Não Significativo (7)**.



7.7.3.4 Fase de Desativação

Nesta fase será efetuado o desmantelamento das diversas infraestruturas do projeto, com a desativação e remoção de diversos equipamentos e instalações de apoio. Como referido anteriormente, no capítulo da Flora e Vegetação, está prevista a recuperação ambiental e paisagística, referindo-se que o Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística incidirá em toda a zona de concessão mineira, não se limitando apenas às zonas intervencionadas.

No imediato, as atividades de desmantelamento das infraestruturas do projeto resultarão em impactes semelhantes aos da Fase de Construção, nomeadamente no que diz respeito à perturbação causada pela circulação de máquinas e veículos em toda a área de concessão, assim como pelo aumento da perturbação sonora. À semelhança da fase de construção estes impactes perspectivam-se que sejam **Pouco Significativos** a **Significativos**. No entanto, é de referir que a execução destas atividades não só permitirá reverter parte dos efeitos negativos verificados nas anteriores fases, como também permitirá uma valorização ecológica de uma área afetada por incêndios num passado recente, através da criação de maior heterogeneidade de habitats e biótopos. Estas intervenções, juntamente com o abandono das atividades e cessação da perturbação associada, poderão potenciar um regresso de algumas espécies das comunidades faunísticas a espaços abandonados após o início da Fase de Construção e que se mantiveram na Fase de Exploração. Neste sentido, considera-se que o impacte associado à recuperação de habitats é **positivo**, de magnitude **moderada (2)**, **certo (3)**, **longo prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **reversível (1)**, **minimizável (1)** e **permanente (2)**, sendo assim considerado um impacte **Significativo (11)**.

7.7.4 Qualidade das Águas Superficiais

Os levantamentos efetuados permitiram caracterizar a Qualidade Ecológica das Águas Superficiais em 5 locais, 2 localizados na ribeira de Ximassas e 3 localizados no rio Zêzere. Um dos locais da ribeira de Ximassas localizava-se a montante da área de albufeira da barragem de Ximassas, sendo que o segundo local foi monitorizado a jusante da mesma. Os locais selecionados para a avaliação da qualidade ecológica no rio Zêzere incluíram um localizado a montante da confluência da ribeira de Ximassas com o rio Zêzere, outro imediatamente a jusante da confluência e um terceiro localizado a mais de 4km a jusante da confluência.

Considerando todos os elementos de qualidade amostrados, Biológicos (Fitobentos, Macrófitos, Macroinvertebrados Bentónicos e Fauna Piscícola), Hidromorfológicos de suporte e Físico-químicos de suporte, refere-se que se obteve uma classificação de qualidade de *Razoável* em todas as estações, com exceção da estação localizada mais a montante na ribeira de Ximassas, onde se obteve uma classificação de Bom. A classificação de *Razoável* estará a refletir essencialmente a pior classificação obtida para os elementos físico-químicos de suporte, que evidenciaram valores de fosfatos e carência bioquímica em oxigénio acima do limite inferior estabelecido para o cumprimento do bom estado ecológico.

Importa referir que para o desenvolvimento do projeto da Mina da Argemela será captada água a partir da albufeira da barragem de Ximassas além de em 4 pontos localizados no rio Zêzere, salientando-se, no entanto, que se espera que seja um volume reduzido. Acrescenta-se que a água potável a ser utilizada nas instalações sociais provirá de um depósito, estando também prevista a instalação de uma estação de tratamento das águas.

As principais ações relacionadas com a implementação deste projeto com impacte mais significativo na qualidade das águas superficiais relacionam-se com os efluentes gerados durante todas as operações de construção assim como o aumento de sedimentos arrastados para as linhas de água.



Posteriormente, também os efluentes gerados durante as operações de desmonte e funcionamento da lavaria, onde serão utilizados diferentes reagentes químicos, assim como os efluentes domésticos gerados nas instalações sociais e o combustível utilizado durante a exploração constituem potenciais focos de contaminação das águas superficiais. De referir, contudo, que está previsto que os efluentes domésticos sejam encaminhados para fossas sépticas estanques e os combustíveis e óleos serão armazenados em bacias de retenção, deixando de constituir focos de contaminação.

7.7.4.1 Fase de Construção

Durante a Fase de Construção os principais impactes sobre a qualidade ecológica das águas superficiais dizem respeito essencialmente às ações de preparação do terreno para instalação das diferentes infraestruturas mineiras e da área de exploração (desmatção e decapagem), às ações de terraplanagem e criação de áreas impermeabilizadas, à movimentação de maquinaria e veículos nas imediações das linhas de água. A realização das referidas atividades, que sem a correta implementação de medidas preventivas, poderá resultar na alteração da qualidade da água, que por sua vez poderá levar à alteração das comunidades biológicas e degradação da qualidade físico-química.

Face ao evidenciado, refere-se que a entrada de sedimentos finos na coluna de água, provocada pelas ações de desmatção e decapagem ou movimentação de máquinas e veículos, poderá provocar a colmatação das vias respiratórias de espécies sensíveis de macroinvertebrados bentónicos e da fauna piscícola, assim como provocar o aumento da turbidez que por sua vez poderá reduzir a viabilidade e o crescimento das diatomáceas. Estes processos, juntamente com o risco de contaminação química, podem resultar na mortalidade e/ou alteração da composição das comunidades presentes na área de estudo. Este impacte é classificado como **negativo**, de magnitude **reduzida (1)**, **provável (2)**, **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **reversível (1)**, **minimizável (1)** e **temporário (1)**, sendo assim considerado um impacte **Pouco Significativo (8)**.

A possibilidade de contaminação das águas superficiais, por óleos ou combustíveis, derivada de derrames acidentais poderá levar à degradação da qualidade da água, alterando a qualidade físico-química, devido à presença de poluentes, e também causar a mortalidade e/ou a alteração das comunidades biológicas presentes nas linhas de água. Refere-se, no entanto, que não é esperada a ocorrência de impactes deste tipo, uma vez que serão adotadas medidas de gestão adequadas de armazenamento deste tipo de resíduos em fase de obra e que a grande maioria das intervenções será realizada em locais afastados da ribeira de Ximassas e rio Zêzere. Assim, os impactes na qualidade ecológica das águas superficiais a ocorrer classificam-se como **negativos**, de magnitude **moderada (2)**, **improvável (1)**, **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **parcialmente reversível (2)**, **minimizável (1)** e **temporário (1)**, sendo assim considerado um impacte **Pouco Significativo (9)**.

Ainda relativamente à possibilidade de ocorrência de derrames acidentais é de referir que durante a fase de obra serão criados estaleiros com instalações sanitárias, pelo que apesar de pouco provável, poderão também ocorrer derrames de efluentes domésticos. A ocorrência dos mesmos levará ao aumento da carga orgânica nas linhas de água e consequentemente levar também à alteração das comunidades biológicas presentes, havendo uma substituição de espécies mais sensíveis por espécies tolerantes e intermédias. No entanto, é de referir que está prevista a adoção de medidas de gestão adequadas de efluentes domésticos, pelo que não é exetável que se verifique a diminuição da qualidade ecológica da água devido ao derrame de efluentes domésticos. No entanto, caso se verifique a ocorrência deste impacte o mesmo será classificado como **negativo**, de magnitude **reduzida (1)**, **improvável (1)**, **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **parcialmente reversível (2)**, **minimizável (1)** e **temporário (1)**, sendo assim considerado um impacte **Pouco Significativo (8)**.



Por fim, a atividade de construção da barragem de Ximassas levará à perda/destruição de habitat, que consequentemente provocará a mortalidade e/ou alteração das comunidades biológicas presentes na ribeira de Ximassas. A este impacto junta-se cumulativamente os já evidenciados anteriormente. A redução/alteração populacional provocará a diminuição da qualidade ecológica, sendo assim considerado um impacto **negativo**, de magnitude **reduzida (1)**, **certo (3)**, **médio prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **irreversível (3)**, **não minimizável (2)** e **temporário (1)**, sendo considerado um impacto **Significativo (12)**.

7.7.4.2 Fase de Exploração

De uma forma geral, os impactos sobre a Qualidade Ecológica das Águas Superficiais decorrentes da Fase de Exploração serão semelhantes aos impactos decorrentes da Fase de Construção, e relacionados com o aumento da perturbação resultante da presença de pessoas, máquinas e veículos afetos à exploração, e consequente arrastamento de sedimentos e poeiras, ao que acresce a perturbação provocada pelo início das atividades de desmonte da rocha com recurso a detonações. Assim, a qualidade das águas superficiais na envolvente da área de concessão poderá ser afetada através do arrastamento de sólidos provocado pela circulação de viaturas e máquinas, pelo arrastamento de sólidos da zona de extração e/ou lavaria, pelo derrame accidental de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis utilizados nas máquinas e veículos afetos à exploração e transporte e por problemas de estanquicidade das Instalações de Resíduos Rejeitados, das bacias de decantação construídos na envolvente de todas as infraestruturas do projeto e das fossas sépticas.

A afetação da qualidade das águas superficiais pelo arrastamento de sedimentos e/ou poeiras decorrentes da circulação de máquinas e/ou veículos ou da atividade de exploração poderá decorrer de forma semelhante ao já referido para a fase de construção, salientando-se, no entanto, que com o início de exploração a quantidade de partículas sólidas de granulometria fina será superior. Contudo, refere-se que estão previstas medidas de gestão ambiental, tais como a aspersão de acessos e depósitos, para evitar a dispersão de poeiras. Este impacto é classificado como **negativo**, de magnitude **reduzida (1)**, **provável (2)**, **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **reversível (1)**, **minimizável (1)** e **temporário (1)**, sendo assim considerado um impacto **Pouco Significativo (8)**.

Relativamente à ocorrência de derrames accidentais, quer de óleos ou combustíveis ou de efluentes domésticos provenientes de instalações sanitárias, refere-se que se espera que os mesmos ocorram de igual modo ao já referido para a Fase de Construção, considerando-se novamente como **Pouco Significativos**. Porém, importa acrescentar a possibilidade de derrame accidental provocado pelo rebentamento de uma Instalação de Resíduos Rejeitados, que provocaria graves alterações na qualidade da água, levando à destruição de habitats, a mortalidade e alteração das comunidades biológicas, não só na ribeira de Ximassas como também na envolvente próxima do rio Zêzere. Contudo, refere-se que será pouco provável a ocorrência deste impacto. Este impacto é classificado como **negativo**, de magnitude **crítica (3)**, **improvável (1)**, **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **irreversível (3)**, **minimizável (1)** e **temporário (1)**, sendo assim considerado um impacto **Pouco Significativo (11)**.

Após a construção da barragem de Ximassas e com a implementação da mesma será observada uma redução de habitat com características lóticas, em detrimento do aparecimento de habitat lântico causado pela albufeira. A implementação do açude levará também à alteração do regime de caudais a jusante, que consequentemente provocará a alteração das comunidades biológicas presentes na ribeira de Ximassas, assim como a degradação da qualidade hidromorfológica. Face à referida perda de habitat, refere-se que será implementado um plano de recuperação da ribeira de Ximassas no troço a jusante da barragem até à foz no rio Zêzere. Salienta-se ainda que, para manutenção da integridade ecológica das comunidades a jusante da barragem, será instalado um



dispositivo de libertação de caudais ecológicos, que será acompanhado de um Plano de Monitorização da eficácia do mesmo. Este impacto é considerado **negativo**, de magnitude **moderada (2)**, **certo (3)**, **longo prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **parcialmente reversível (2)**, **minimizável (1)** e **permanente (2)**, sendo assim considerado um impacto **Significativo (12)**.

7.7.4.3 Fase de Desativação

Nesta fase será efetuado o desmantelamento das diversas infraestruturas do projeto, com a desativação e remoção de diversos equipamentos e instalações de apoio. Durante esta fase, os impactos potenciais na qualidade da água dos recursos hídricos superficiais serão semelhantes aos da Fase de Construção, nomeadamente no que diz respeito à perturbação causada pela circulação de máquinas e veículos em toda a área de concessão. À semelhança da fase de construção estes impactos sejam minimizáveis e perspetivam-se que sejam **Pouco significativos** a **Significativos**. Não obstante do evidenciado, será importante referir que estas atividades deverão ser fiscalizadas e monitorizadas, de forma a avaliar a evolução da qualidade ecológica das águas superficiais.

7.8 Paisagem

Com base na caracterização da paisagem obtida do Capítulo 5.7, Situação de Referência, e tendo em consideração as principais ações dos Projetos, são identificados e caracterizados os impactos resultantes das referidas infraestruturas para cada uma das fases de ocorrência.

Com a construção destes Projetos surgirão alterações na paisagem que, direta ou indiretamente, se traduzirão em impactos de magnitude e significância diversas. Os impactos sentidos dependem quer das características da área a intervencionar (qualidade paisagística, capacidade de absorção visual e sensibilidade paisagística), quer do tipo de intervenções a realizar, pelo que a análise destes fatores permite prever os impactos ao nível da paisagem.

Assim, quer ao nível estrutural (alterações nos elementos que constituem as componentes básicas da paisagem, causando perturbações ou mesmo alterações ao nível das subunidades de paisagem identificadas), quer ao nível de impacto visual, são esperados: impactos diretos numa primeira fase, por imposição de elementos estranhos à paisagem, e depois, de forma indireta, impactos causados pela destruição de componentes constituintes da paisagem que hoje contribuem para a sua harmonia e qualidade visual.

Com base na área de estudo da paisagem apresentada na situação de referência, o impacto ambiental sobre a paisagem foi analisado de forma separada para os diferentes componentes de projeto (Corta da Mina, Área administrativa, Área social, Oficina e Parque de Máquinas, Depósitos, Lavaria e Britagem, IRRs, BX e Acessos). O uso da área de estudo da paisagem como limite comum para a análise, foi definido como a área limite de acuidade visual de onde será possível avistar os elementos dos projetos a construir e de onde é possível analisar os Projetos em relação à sua envolvente.

Deve salientar-se que o projeto pressupõe a recuperação paisagística faseada das áreas intervencionadas, à medida que as cotas finais das respetivas componentes que integram o projeto mineiro vão sendo atingidas, devendo ser reposta uma paisagem produtiva e sustentável no mais curto espaço de tempo possível, de acordo com o previsto no Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP). Da análise efetuada, destaca-se que a área se enquadra num espaço com alguma capacidade de absorção visual. Dadas as condições de visibilidade do local, as características biofísicas e de ocupação do solo. É importante reforçar uma vez mais que, a análise efetuada na cartografia apresentada assenta sobre a visibilidade potencial do projeto (tendo como base a



topografia e morfologia do terreno) e não sobre a sua visibilidade real, a qual, conjugaria a localização exata das várias componentes do projeto com a topografia, a ocupação atual do solo e as medidas de minimização do PARP.

Relativamente às condições de observação, efetuou-se uma análise de visibilidades, tendo como base um modelo MDT, a qual abrangeu o território abrangido pela bacia visual do projeto numa área com aproximadamente 105.3 km², utilizando para o efeito um buffer de 4,5km em redor dos elementos do Projeto (Corta da Mina, Área administrativa, Área social, Oficina e Parque de Máquinas, Depósitos, Lavaria, IRRs, BX e acessos).

Os cenários representados na cartografia das bacias visuais será sempre o mais negativo de forma a dar uma perceção da magnitude do projeto, não é previsto a mancha florestal envolvente às componentes do projeto nem as medidas de minimização do impacto visual do PARP que serão executados à medida que vão surgindo áreas terminadas do ponto de vista da exploração mineira.

A análise de impactes apresentada considera uma avaliação detalhada das consequências da instalação dos Projetos sobre a Paisagem, identificando, caso a caso, os potenciais impactes que decorrerão das ações dos Projetos e de cada uma das fases em estudo (construção e exploração e desativação).

De uma forma geral, pode-se dizer que os impactes na paisagem fazem-se sentir com maior intensidade durante a fase de construção, atenuando-se na fase de exploração, em resultado das medidas de recuperação das áreas intervencionadas, que visam a recuperação das áreas envolventes, taludes dos acessos, IRRs e BX, áreas de implantação de edifícios e equipamentos. No entanto, embora minimizáveis, mesmo durante a fase de exploração, os impactes visuais e paisagísticos não se podem anular por completo, principalmente para os tipos de Projetos em causa, dadas as grandes dimensões e as respetivas normas de segurança.

Estes impactes terão menor ou maior significado de acordo com a perceção visual dos observadores, designadamente o número, a proximidade e a frequência, bem como as condições climáticas existentes, e também da Qualidade Visual e da Sensibilidade Visual da paisagem afetada. Estes serão maiores quanto maior for a qualidade e a sensibilidade da paisagem.

Posteriormente, cada impacte foi avaliado com base num conjunto de critérios de caracterização a partir dos quais foi possível prever o grau de significância dos impactes gerados.

7.8.1 Fase de Construção

As perturbações genéricas que potencialmente ocorrem durante a fase de construção da mina da Argemela são determinadas por duas origens distintas, as quais são magnificadas pela pressão que tais ações poderão exercer na paisagem, tendo em conta o âmbito de influência das mesmas:

- Ações, temporárias ou não, incidentes sobre o suporte biofísico e que conduzem a alterações da paisagem;
- Ações que resultam dos próprios trabalhos de construção, com a inevitável introdução de meios humanos e mecânicos com maior ou menor significado.

As alterações sobre a paisagem estão relacionadas diretamente com ações de instalação da atividade mineira, que inclui a área de lavra (a céu aberto) do corpo mineralizado, as zonas para implantação das instalações sociais e de apoio, bem como o estabelecimento industrial de tratamento de minério (lavaria) e os aterros de resíduos, considerando-se que todas as ações na análise dos impactes na componente paisagem apresentam efeito direto no solo, que poderão repercutir-se nos seguintes impactes:



- Desorganização da funcionalidade da paisagem;
- Desorganização visual e cénica resultante da presença de maquinaria e pessoal afeto à obra;
- Emissão de Poeiras;
- Alteração da morfologia;
- Desmatção;
- Desarborização.

Atributos caracterizadores dos impactes

A análise dos impactes do projeto ao nível da Paisagem, para a fase de construção, foi definida de acordo com os seguintes atributos: o valor da significância de cada impacte é obtido através de uma média ponderada dos parâmetros considerados (Duração, Reversibilidade, Âmbito de Influência e Magnitude). A magnitude é o fator que mais influencia sendo considerada (Reduzida) quando o impacte é pontual, não exercendo influência na Paisagem, (Moderada) quando o impacte não é suficiente para descaracterizar o local e (Elevada) quando o impacte descaracteriza o local.

Resultados

A previsão, determinação e avaliação dos impactes paisagísticos mais significativos, a nível da fase de construção, foi efetuada tendo em consideração as ações geradoras de impacte que irão alterar as Características Visuais da Paisagem, a sua Qualidade Visual e o seu Valor Cénico.

Estas alterações são resultado da intrusão visual de novos elementos onde se realizará a atividade mineira, que inclui a área de lavra (a céu aberto) do corpo mineralizado, as zonas para implantação das instalações sociais e de apoio, bem como o estabelecimento industrial de tratamento de minério (lavaria) e os aterros de resíduos, que se irão refletir na paisagem atual através da modificação das características do relevo e do tipo da ocupação do solo, o que irá provocar uma nova leitura da paisagem.

Estas modificações nas características atuais da paisagem são os fatores que implicarão alterações, mais ou menos importantes, na perceção da paisagem e na apreciação do seu valor cénico.

A Mina da Argemela será instalada numa colina bem saliente “Cabeço da Argemela”, a que corresponde uma elevação cónica, cujo ponto mais alto se situa à cota 747 m, o local de implantação situa-se entre as povoações de Barco e Lavacolhos, ocupa toda a encosta poente, desde o Cabeço da Argemela até à Ribeira de Ximassas. A ocupação é predominantemente florestal, na grande maioria de eucalipto, algum pinhal e matos.

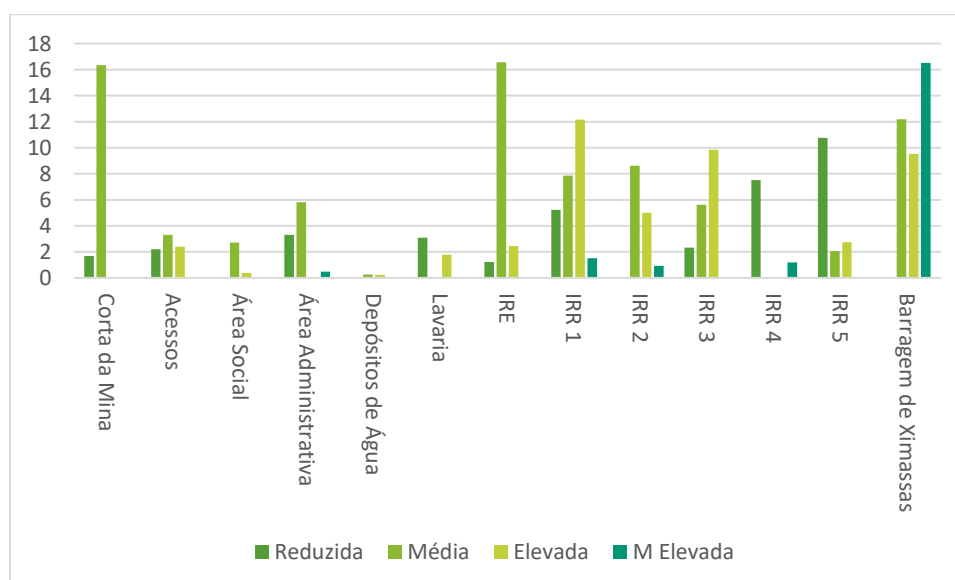
Apresenta-se, em seguida, uma identificação e avaliação de impactes de acordo com as principais ações de projeto, ao nível estrutural/funcional da Paisagem.

- Afetação da paisagem

A afetação direta da paisagem, pretende avaliar a incidência das várias componentes do projeto em termos de afetação da paisagem, na interceção de diferentes unidades de território com qualidade visual distintas. Esta avaliação pretende avaliar e quantificar a área afetada diretamente com a implementação do projeto.

Quadro 197 – Quantificação da área em hectares da afetação direta da qualidade visual

Componentes de Projeto	Área	Qualidade Visual			
	(ha)	Reduzida	Média	Elevada	M Elevada
Corta da Mina	18.06	1.69	16.35	0.014	-
Acessos	7.95	2.21	3.3	2.41	-
Área Social	3.12	-	2.72	0.39	-
Área Administrativa	3.32	3.32	5.82	-	0.49
Depósitos de Água	0.5	-	0.26	0.23	-
Lavaria	4.88	3.08	-	1.79	-
IRE	18.50	1.21	14.56	2.44	-
IRR 1	26.78	5.23	7.87	12.15	1.51
IRR 2	14.55	-	8.62	5.01	0.92
IRR 3	17.82	2.33	5.61	9.84	-
IRR 4	8.72	7.51	-	-	1.2
IRR 5	15.52	10.75	2.05	2.74	-
Barragem de Ximassas	38.28	-	12.18	9.54	16.52


Figura 232 – Gráfico demonstrativo da quantificação da afetação direta da qualidade visual da paisagem

As várias componentes do projeto afetam diretamente, na grande maioria, áreas de Reduzida a Média qualidade visual, com exceção da IRR1, IRR3 e Barragem de Ximassas.

Particularizando a análise estrutural à área de implantação do projeto, verifica-se os componentes de projeto: Corta da Mina, Área administrativa, Área social, Oficina e Parque de Máquinas, Depósitos, Lavaria, IRE e a IRR1 incidem na Subunidade de Paisagem 1- Serra do Gomes, as IRR2, 3, 4 e 5 e a Barragem de Ximassas na Subunidade de Paisagem 6 – Vale de Ximassas.

A área de implantação do projeto no contexto da subunidade de paisagem (SUP 1- Serra do Gomes e SUP 6 – Vale de Ximassas) é relativamente pequena, 65 hectares cerca de 3% para a SUP1 e 95 hectares cerca de 5% para a SUP6, não sendo relevante a perda de área das subunidades. A subunidade de paisagem 1, é constituída por uma linha de cumeada designada de Serra do Gomes (799 metros) onde o ponto mais proeminente é o Cabeço da Argemela (746 metros). Esta subunidade caracteriza-se pelos relevos acidentados, fruto das cadeias montanhosas da Estrela e



Gardunha que cercam toda aquela área. A subunidade de paisagem 6, situa-se entre as cumeadas da Serra do Gomes e a Maunça. Trata-se de uma larga depressão de forma grosseiramente triangular, assimétrica, com uma base aplanada que compreende altitudes entre os 450 e 480 metros, circundada por grandes relevos.

O local de implantação situa-se entre as povoações de Barco e Lavacolhos, ocupa toda a encosta poente, desde o Cabeço da Argemela até à Ribeira de Ximassas. A ocupação é predominantemente florestal, embora não seja relevante a perda de área nas subunidades de paisagens, a alteração do uso cria uma quebra na leitura visual com a envolvente, gerando assim uma descontinuidade do padrão cultural/estrutural da paisagem, acresce o facto de a implantação de alguns componentes ocuparem áreas de vale. Face ao exposto e tendo em consideração as áreas a afetar e a perceção visual, trata-se de um projeto que alterará de forma significativa as componentes estruturantes do território, nomeadamente os solos, o relevo, a geologia, o tipo de cobertura vegetal e, conseqüentemente, o caráter da Paisagem, em particular o apreendido por eventuais observadores localizados na envolvente do projeto.

A desorganização visual e cénica resultante das obras de construção, é classificada no geral como negativa de importância significativa, sendo, no entanto, ações temporárias, e a maioria dos impactes gerados apenas perceptíveis no local de implantação, não existindo grande grau de visibilidade da área circundante.

A zona de implantação do projeto possui capacidade de absorção visual na sua maioria Elevada e Muito Elevada, com exceção da zona mais alta de implantação do projeto (acima da cota 600m), que é mais exposta visualmente e conseqüentemente de capacidade de absorção Reduzida, a sensibilidade visual da paisagem, apresenta uma classificação Reduzida-Média com exceção para as zonas acima da cota 600m que apresentam uma sensibilidade Elevada.

- Implantação dos estaleiros

A implantação, e presença, dos estaleiros constituirá um impacte negativo que terá lugar apenas na fase de construção e que será minimizável através da adoção de algumas medidas propostas.

A área ocupada pelos estaleiros (adjacente à Área Social) é de aproximadamente 7000m². É previsível que as suas implantações originem impactes visuais, locais, com reflexos ao nível paisagístico, resultantes da intrusão de elementos estranhos, que se destacarão na paisagem. No entanto, estes terão uma “presença” reduzida. Com exceção da povoação de Barco localizada a 1700m dos estaleiros, as restantes povoações encontram-se todas a distâncias superiores a 3Km.

A circulação de maquinaria e pessoal afeto à obra constituirá, por si só, um fator de intrusão visual (provocando uma desorganização e perturbação do espaço). A produção e emissão de poeiras no ar é um dos aspetos resultantes desta atividade e que terá efeitos a nível da paisagem.

Os estaleiros estão localizados em solos ocupados maioritariamente por floresta de pinhal bravo e matos em área de Média qualidade visual e de Elevada capacidade de absorção, o que se reflete numa Média sensibilidade da paisagem. Assim, os impactes resultantes da implantação dos estaleiros serão negativos, temporários, localizados, reversíveis e recuperáveis, certos, minimizáveis e terão pouco significado e magnitude reduzida.

- Acessos a construir



A criação de acessos novos está associada a impactos negativos. Estão previstas duas tipologias de acessos: Acessos Externos e Internos.

Acessos Externos (Acesso à portaria e à área Social), com perfil transversal tipo composto por valeta de água de drenagem pluvial, passeios e faixa de rodagem, serão revestidos com um pavimento de betão betuminoso.

Acessos internos (Acesso à lavaria cesso à área industrial, Acesso à área industrial Acesso Corta Inferior / Britagem, Acesso à Corta Superior, Acesso à Corta Superior Acesso lavaria depósitos de água, Acesso Barragem de Ximassas depósitos de água)

Todas as áreas do complexo mineiro estão interligadas por acessos internos, tendo por base a preocupação na redução de ruído produzido pela rolagem das viaturas que utilizam estes acessos, a preocupação da redução de emissão de poeiras pelas mesmas viaturas e o impacto visual que a sua materialização vai produzir, estes acessos foram projetados, praticamente na totalidade da sua extensão, em perfil de escavação, e pavimentados com betão hidráulico.

Esta intervenção alterará a estrutura da paisagem, nomeadamente os solos, o relevo e a geologia. A rasante do caminho implica um volume considerável de aterros e escavações. Os impactos esperados serão significativos e de magnitude elevada, diretos, permanentes, recuperáveis e reversíveis e de dimensão local.

- Plataformas de implantação das instalações da Mina

As instalações mineiras do depósito mineral da Argemela distribuíram-se por uma série de plataformas estrategicamente planeadas de acordo com a topografia do terreno de forma a causar o mínimo impacto possível. Estas plataformas preveem a construção de instalações indispensáveis à exploração mineira, serão construídas em aterro, com recurso a solos provenientes das escavações dos diversos acessos, que se irão construir de ligação entre as diferentes áreas do projeto.

Numa primeira fase, será executada toda a desmatção, desenraizamento e decapagem do coberto vegetal numa espessura entre 0,20 m e 0,40m da área ocupada, sendo os materiais resultantes desta atividade, armazenados na IRE, para futura reutilização no revestimento de taludes e encerramento das diferentes áreas da mina. Posteriormente, dar-se-á início a construção do corpo de aterro e por fim a pavimentação com camadas de ABGE e betão hidráulico.

A desorganização visual e cénica resultante da presença de maquinaria pesada de apoio à obra, apesar de classificada como de significância média, resulta de uma ação temporária e recuperável através da implementação de medidas de minimização que passam por evitar a perturbação de áreas desnecessárias durante a construção

Os impactos esperados serão de magnitude e significado moderado, diretos, permanentes, recuperáveis e de dimensão local (pois têm uma expressão visual apenas visível na envolvente mais próxima).

- Edifícios e equipamentos

O projeto da mina da Argemela prevê a construção de instalações indispensáveis à exploração mineira, tais como: Área social que inclui a sala de refeições, sala de estar, copa, dormitórios



simples e duplos com wc, Área administrativa que inclui os escritórios, balneários, equipamento sanitário, posto de primeiros socorros, laboratórios, oficinas, posto de abastecimento combustível, balança, portaria e parque de estacionamento ligeiros externos. Depósitos de água, Área de Britagem e Lavaria.

Os edifícios são metálicos, de dois tipos, uns, de construção modular assente em blocos de betão, e outros, em estrutura de perfis metálicos fundeados em sapatas de betão armado, com diferentes funcionalidades. Adjacentes aos edifícios serão construídas áreas de estacionamento. Estas áreas serão pavimentadas com uma base de ABGE 0/32mm com 0,20m de espessura e por uma camada de 0.15m betão hidráulico

A desorganização visual e cénica resultante da presença de maquinaria pesada de apoio à construção, apesar de classificada como de significância elevada, resulta de uma ação temporária e recuperável através da implementação de medidas de minimização que passam por evitar a perturbação de áreas desnecessárias durante a construção

Os impactes esperados serão de magnitude e significado Elevado, diretos, permanentes, recuperáveis e de dimensão local.

- Instalações de Resíduos Rejeitados (IRR 1,2,3,4 e 5)

A Mina da Argemela terá um conjunto de espaços para armazenamento de resíduos (temporários e definitivos), onde serão instalados os estéreis (resultantes de uma pré-seleção do material escavado) e os rejeitados (resultantes do processo de concentração na lavaria). Os taludes a adotar par estas estruturas são 1,75:1 (H:V) e para a largura do coroamento da instalação 6,0 m. A impermeabilização das IRR, será assegurada por uma tela de impermeabilização em PEAD, colocada no paramento de montante da instalação e em toda a área da albufeira até às valas perimetrais, com o intuito de evitar o fluxo de água sob a estrutura. Todas elas têm diferentes períodos de utilização (período de vida útil), consoante a sua capacidade de encaixe, conforme se descreve a seguir. Os taludes externos serão revestidos com vegetação herbáceo-arbustiva por forma a minimizar o impacto visual e a evitar a erosão.

Nesta fase de construção, os impactes visuais serão maiores em relação ao processo de desmatção na zona das Albufeiras e a movimentação de terras para as zonas das IRRs, uma vez que se tornam mais perceptíveis pela envolvente mais próxima a desorganização visual e cénica resultante da presença de maquinaria pesada de apoio à construção.

As IRRs e suas albufeiras são construídas em situações de vales, mais ou menos encaixados, do ponto de vista da qualidade visual toda a área intercala a classe de média qualidade com exceção de uma pequena parcela de elevada qualidade localizada na zona adjacente à Ribeira, a capacidade de absorção visual e elevada e a sensibilidade é média.

Tendo em conta o número e dimensão das IRRs e respetivas albufeiras é espetável a alteração significativa das componentes estruturantes do território, nomeadamente os solos, o relevo, as linhas de água, o tipo de cobertura vegetal e, consequentemente, o carácter da paisagem.

Os impactes esperados serão de magnitude e significado moderado, diretos, permanentes, recuperáveis e de dimensão local (pois têm uma expressão visual apenas visível na envolvente mais próxima).

- Destruição da vegetação

As ações de “Desmatção” e “Desarborização” acontecem em todas as áreas de obra e são efetivamente ações geradoras de impacto. Refere-se “Desmatção” quando existe remoção de vegetação genericamente denominada por “mato” e “Desarborização” quando existe afetação de áreas com elementos arbóreos.

No que se refere aos trabalhos preparatórios, é de referir que as desmatções e desarborizações terão como consequência impactos negativos na estrutura da paisagem relacionados com a destruição da vegetação e consequente alteração dos principais usos do solo ainda existentes na subunidade de paisagem. Este impacto traduzir-se-á na conversão de uma dada parcela do território a um novo uso, consoante a estrutura a implantar, sendo tanto mais significativo quanto mais valorizado for o uso do solo em causa.

Quadro 198 – Quantificação da área em hectares de desmatção e desarborização

Componentes de Projeto	Área	Desmatção	Desarborização			
	(ha)	Matos	Eucaliptal	Pinhal	Carvalhal	Olival
Corta da Mina	18.06	16.3	1.7	-	-	-
Acessos	7.95	3.06	2.21	4.3	-	-
Área Social	3.12	2.72	-	0.39	-	-
Área Administrativa e Industrial	6.31	-	5.82	0.49	-	-
Depósitos de Água	0.5	0.26	-	-	-	-
Lavaria	4.88	-	3.08	1.79	-	-
IRE	18.5	16.15	-	2.35	-	-
IRR 1	29.4	20.55	5.2	2.15	1.5	-
IRR 2	14.55	8.6	-	5.01	0.89	-
IRR 3	17.82	3.81	2.33	9.84		1.1
IRR 4	8.72	-	7.5	-	1.2	-
IRR 5	15.52	2.05	10.75	2.72	-	-
Barragem de Ximassas	38.28	10.05	-	9.5	9.2	1.9

A área de desmatção corresponde a 71 ha, e é equivalente nos diferentes componentes. A área a desarborizar corresponde a um total de 93 ha sendo a maioria de eucaliptal 39 ha e o restante de pinhal 38 ha, Carvalhal 13 ha e Olival 3 ha.

Dependendo das características estruturais da paisagem atual, estes dois processos da desmatção e desarborização irão provocar um impacto negativo, imediato, direto, certo, de moderada magnitude e moderado significado, uma vez que a área a intervir apresenta uma ocupação maioritariamente florestal e matos.

- Alteração da morfologia natural

O projeto de Movimentação de Terras incide sobre a abertura de novos acessos, criação das plataformas para a instalação de infraestruturas de apoio à atividade mineira e na construção dos paramentos das IRRs. Os aterros a construir em todo o complexo mineiro, serão executados com recurso a solos provenientes das escavações do projeto e zonas de empréstimo, localizadas dentro de áreas a ocupar com as instalações de resíduos rejeitados. Na construção do corpo dos aterros poderão ser utilizados todos os materiais que permitam a sua colocação em obra em condições adequadas, que garantam e assegurem por um lado a estabilidade da obra, e simultaneamente, que as deformações pós-construtivas que se venham a verificar sejam toleráveis a curto e longo prazo para as condições de serviço. A um metro da cota final, parte superior do aterro, serão

utilizados solos de melhor qualidade, de entre os provenientes das escavações e/ou dos empréstimos utilizados, de modo a serem respeitadas as cotas dependentes que se terão de materializar, de acordo com o definido nas peças desenhadas, para assegurar uma perfeita drenagem da plataforma.

Quadro 199 – Quantificação da área/volume de alteração da morfologia natural

Componentes de Projeto	Área	Decapagem	Escavação	Aterros
	(ha)	(m ³)	(m ³)	(m ³)
Corta da Mina	18.06	41776	14952443	-
Acessos	7.95	29884	435119	33486
Área Social	3.12	7305	3642	331070
Área Administrativa	3.32	14341	199	702955
Depósitos de Água	0.5	1157	7292	5082
Lavaria	4.88	10047	81454	165435
IRE	18.5	17.52	-	-
IRR 1 (Barragem)	26.78	15876	248	1259986
IRR 1 (Albufeira)		44378	-	-
IRR 2 (Barragem)	14.55	13378	193	1129270
IRR 2 (Albufeira)		18688	-	-
IRR 3 (Barragem)	17.82	14482	142	1134115
IRR 3 (Albufeira)		24333	-	-
IRR 4 (Barragem)	8.72	7747	94	412496
IRR 4 (Albufeira)		11649	-	-
IRR 5 (Barragem)	15.52	14098	1503	884136
IRR5 (Albufeira)		18944	-	-
B de Ximassas (Barragem)	38.28	6131	373	299042
B de Ximassas (Albufeira)		80797	-	-

O balanço de terras para a construção das plataformas e acessos é negativo o que obriga a utilizar terras de empréstimo num total de 476.642 m³, provenientes da modelação dos taludes da IRR1 para suprir este défice no balanço de terras.

A alteração morfológica é muito significativa, as instalações de apoio à atividade mineira construídas em plataformas nas zonas de encosta e o corpo das IRRs estabelecidos nos vales, implica uma movimentação considerável de terras, principalmente em aterro. No que diz respeito às alterações morfológicas são esperados no geral impactes negativos, locais, diretos, permanentes, irreversíveis de elevada magnitude e elevado significado.

Conclusão

Nesta fase foram considerados os impactes com carácter temporário resultantes dos diferentes trabalhos previstos para a construção dos projetos a executar. As principais ações ou atividades previstas com impacto ao nível da paisagem dizem respeito à desorganização visual e funcional gerada pela presença de elementos exógenos, sejam as áreas de estaleiro, depósitos de materiais, desmatização, desarborização, movimentações de terras, construção de acessos e edifícios de apoio à atividade. Todas estas obras geram uma perturbação e desqualificação da paisagem pelo que se traduzem num impacto negativo, temporário (apesar de permanente durante todo o período de obra), de magnitude e significância dependentes do período de duração dos diferentes tipos de trabalhos e da proximidade a recetores sensíveis.

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese da análise de natureza estrutural/funcional e avaliação de impactes para a mina da Argemela.

Quadro 200 – Síntese da análise de impactes estruturais/funcionais para o Projeto da Mina

Impacte/ação	Descrição	Componente do projeto	Magnitude e Importância
Desorganização visual e funcional pela presença de elementos exógenos	Aumento do tráfego de trabalhadores e veículos pesado na envolvente da instalação da Mina durante o período previsto de obra	Todas	Magnitude e significância Elevada
Alteração significativa do uso do solo	A área ocupada pela mina localiza-se numa zona com uso Florestal, gerando assim um novo uso.	Todas	Magnitude e significância Elevada
Desmatção e Desarborização (fragmentação das comunidades, quantidade/valor do coberto vegetal)	Desmatção: Estas ações terão como consequência a eliminação do estrato arbustivo (matos)	Todas	Moderada Magnitude e Significado
	Desarborização: Estas ações terão como consequência a eliminação do estrato arbóreo. Eucaliptal, Pinhal algum Carvalho e Olival.	Todas	Moderada Magnitude e Significado Elevado
Alteração da morfologia do solo por movimentação de terras aterros, escavações e terraplenagens	Decapagem da camada superficial do solo, nas áreas a intervencionar, prevendo-se a utilização destas terras para recuperação paisagística.	Todas	Moderada Magnitude e Significado
	As escavações e movimentos de terras passíveis de provocar alterações com significado nas formas de relevo existentes	Corta da Mina, Acessos, Lavaria	Elevada Magnitude e Significado Elevado
	A afetação mais expressiva, Modelações com aterro e escavação com balanço de terras negativo e necessidade de terras de empréstimo (estas são provenientes da IRR1.)	Paramentos das IRRs, A. Administrativa e Social	Moderada Magnitude e Significado
Compactação e impermeabilização do solo	Após as ações de desmatção, desarborização e movimentação de terras é necessário regularizar e compactar as áreas sujeitas a construção. No caso das IRR impermeabilizadas com telas	Todas	Elevada Magnitude e Significado Elevado
Interferência com linhas de água ou alteração do seu curso.	Com a construção da mina estão previstas interferências com linhas de água, nomeadamente nas implantação dos paramentos das IRRs.	Paramentos das IRRs	Moderada Magnitude e Significado
Introdução de novos elementos na Paisagem	Com a instalação da mina estão previstos a construção de edifícios e estruturas de apoio à atividade, nomeadamente escritórios, Sala de refeições, sala de estar, dormitórios, balneários, oficinas, posto de	Lavaria, Britagem, A. Social, Área administrativa, Oficinas	Moderada Magnitude e Significado

	abastecimento combustível, equipamento para britagem entre outros Estes elementos provocam uma alteração da estrutura visual resultante da volumetria, material e contraste cromática na paisagem, que gera uma descontinuidade no padrão cultural.		
Áreas de apoio à obra (estaleiros e circulação de máquinas)	A ocupação do espaço por parte das infra-estruturas, não introduz muita dissonância, pois o ambiente tradicional (Exploração de inertes / minas) é similar ao tipo de obra.	Estaleiros	Moderada Magnitude e Significado
A recuperação e integração paisagística da área afetada, permite compatibilizar visualmente as novas infra-estruturas com o meio em que se inserem e encobrir, parcialmente, as infra-estruturas que originam maior contraste na bacia visual.	Aproveitamento das terras provenientes da decapagem na recuperação dos espaços a integrar em termos paisagísticos. Com origem no local de obra e nas zonas de estaleiro e manchas de empréstimo.	Todas	Positivo, certo, direto, de magnitude e significado elevados
	Revestimento total com sementeira ou Hidrosementeira em todas as áreas diretamente afetada pela obra. Com incidência nos taludes jusantes dos paramentos IRRs, taludes das plataformas destinadas a implantação de áreas de apoio à atividade e acessos.	Todas	Positivo, certo, direto, de magnitude e significado elevados
	Tratamento paisagístico das áreas, que inclui uma modelação final por forma a melhorar a integração e leitura na paisagem, a estabilização dos taludes e a drenagem natural, revestimento vegetal de todas as áreas de empréstimo.	Todas	Positivo, certo, direto, de magnitude e significado elevados

No que se refere aos impactos do projeto sobre a Paisagem estes são negativos, muito significativos e decorrem do facto de se introduzir no território significativas alterações ao nível estrutural e funcional, não só pela escavação (cotas) resultantes da exploração mineira, mas também, pelas componentes do projeto que serão instaladas a nível superficial. A implantação de estruturas e de infraestruturas artificiais gera, necessariamente, a ocorrência de impactos negativos na paisagem em virtude da sua forma, volumetria, dimensões, características físicas e visuais, natureza e da sensibilidade da área afeta à exploração mineira.

Os processos de “Desmatção” e “Desarborização”, assim com as alterações da morfologia do terreno estão ligados a todas as ações geradoras de impacto. Estas ações terão como consequência impactos negativos na estrutura da paisagem, relacionados com a destruição da vegetação dos solos e consequente alteração dos principais usos nas subunidades de paisagem. Este impacto



traduzir-se-á na conversão de uma dada parcela do território a um novo uso, consoante a estrutura a implantar, sendo tanto mais significativo quanto mais valorizada for o uso do solo em causa.

Face ao exposto e tendo em consideração as áreas a afetar e a perceção visual, trata-se de um projeto que alterará de forma significativa as componentes estruturantes do território, nomeadamente os solos, o relevo, a geologia, hidrologia, o tipo de cobertura vegetal e, consequentemente, o carácter da paisagem, em particular o apreendido por eventuais observadores localizados na envolvente do projeto.

A desorganização visual e cénica resultante das obras de construção, classificada no geral como negativa de importância muito significativa, sendo, no entanto, ações temporárias. A zona de implantação do projeto é de média sensibilidade paisagística, sendo a maioria dos impactes gerados apenas perceptíveis no local de implantação, não existindo grande grau de visibilidade da área circundante.

A implementação do projeto irá assim substituir o uso agro-silvo-pastoril característico desta área em detrimento de uma utilização mineira, este novo uso à partida constitui uma rutura visual, contribuindo para aumentar a artificialização desta paisagem que atualmente se caracteriza pela sua forte ruralidade, muito pouco urbanizada. A forma de minimizar essa rutura passa pela execução do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) que contempla ações que atuam positivamente na minimização e compensação dos principais impactes negativos, ambientais e paisagísticos, resultantes da atividade cuja marca na paisagem será a Degradação da qualidade visual, dos padrões cromáticos e estrutura da paisagem.

Uma das preocupações subjacente ao PARP, é a de não substituir impactes paisagísticos e ambientais negativos por outros, pelo que a intervenção deverá conciliar a necessidade de revitalizar o espaço afetado, minimizando os impactes visuais da área de intervenção com a manutenção das características da paisagem envolvente, bem como com as possíveis utilizações futuras da área.

O PARP contribuirá assim para a revitalização ambiental e paisagística da zona intervencionada, de forma a garantir que a área envolvente à exploração fique enquadrada na região onde se insere e que contribua para a melhoria da sua qualidade ambiental, bem como para a valorização das condições ecológicas, para incrementar a biodiversidade e permitir a recuperação do valor paisagístico, pela mitigação dos impactes visuais relevantes.

O plano pretende garantir a **recuperação faseada** da área intervencionada, conjugando o interesse futuro destes terrenos, com as funções determinadas pela sua capacidade de uso e em conformidade com os planos de ordenamento em vigor para a área do projeto.

O PARP será um plano dinâmico, que acompanhará todas as fases da obra até ao encerramento final. Assim aquando da fase de construção das infraestruturas (Plataformas de anexos mineiros e acessos, Instalação de resíduos estéreis, instalação de resíduos rejeitados 1 e corta da Mina) será acautelada a área não afetada e salvaguardada toda a vegetação de porte arbóreo e arbustivo. Também será garantido o tratamento das zonas das plataformas e taludes gerados pelas construções, com a criação de cortinas e bosquetes de composição multiespecífica e multiestratificada – árvores e arbustos – de folhagem perene e caduca com diferentes ritmos de crescimento.

A fase de exploração é bastante dilatada no tempo (cerca de 30 anos), durante esta fase o processo de recuperação paisagística é contínuo. Após iniciar o desmonte da corta a sua recuperação será gradual, também as IRRs são planificadas sequencialmente de acordo com o plano de exploração. Assim cerca de um ano antes do encerramento de cada IRR inicia-se a construção da próxima, no

final desse período será feita a recuperação paisagística final da IRR anterior. É nesta fase que gradualmente se vai promover a instalação de uma nova Estrutura Verde que vai integrar as áreas correspondentes ao Sistema Seco e ao Sistema Húmido. Sendo propostas novas plantações e reforçadas as existentes. Os solos expostos (sem vegetação) serão revestidos por espécies herbáceas habitualmente existentes nos prados da região.

A execução do PARP é classificada no geral como positivo de elevada magnitude e elevado significado.

7.8.2 Fase de Exploração

À semelhança do efetuado para a fase de construção, a análise dos impactes do projeto ao nível da paisagem, para a fase de exploração, foi definida de acordo com os seguintes atributos: o valor da significância de cada impacte é obtido através de uma média ponderada dos parâmetros considerados (Duração, Reversibilidade, Âmbito de Influência e Magnitude). A magnitude e o Âmbito de Influência são os critérios que mais influenciam, a sua qualificação apresenta-se no quadro seguinte.

As alterações sobre a paisagem estão relacionadas diretamente com ações de instalação da atividade mineira, que inclui a área de lavra (a céu aberto) do corpo mineralizado, as zonas para implantação das instalações sociais e de apoio, bem como o estabelecimento industrial de tratamento de minério (lavaria) e os aterros de resíduos, considerando-se que todas as ações na análise dos impactes na componente paisagem apresentam efeito direto no solo, que poderão repercutir-se nos seguintes impactes:

Quadro 201 – Atributos, critérios e respetiva qualificação considerados para a classificação de impactes sobre a paisagem na Fase de Exploração

Atributo	Critério	
Âmbito de Influência	Elevada	(Distância < 1 km). O observador visualiza as instalações afetas à atividade mineira com muita nitidez e estas constituem elementos dominantes na paisagem
	Moderada	(Distâncias entre 1-3 km). As instalações ainda são perceptíveis, mas não constituem elementos dominantes, a sua apreensão depende das condições climáticas, nomeadamente a nebulosidade, a luminosidade, como também da topografia do terreno e uso do solo na envolvente.
	Reduzida	(Distâncias entre 3-4,5 Km). As instalações continuam a ser perceptíveis, mas o relevo na envolvente e as respetivas condições climáticas são mais incidentes na capacidade de visualização em relação ao ponto anterior. As infraestruturas fazem parte da paisagem, mas não constituem elementos, per si, dominantes. Não “chamam” a atenção dos observadores
Magnitude	Reduzida	Quando o número de povoações e pontos de interesse que avistam o totalidade do projeto ou parte dele é inferior a 25% do total das povoações existentes (considerando o buffer de 4,5 km)
	Moderada	Quando o número de povoações e pontos de interesse que avistam a totalidade do projeto ou parte se situam entre os 25 e os 65% do total das povoações existentes (considerando o buffer de 4,5 km)

Elevada

Quando o número de povoações e pontos de interesse que avistam a totalidade do projeto ou parte é superior ou igual a 65% do total das povoações existentes (considerando o buffer de 4,5km)

Para calcular o “Âmbito de Influência” foi efetuado o levantamento das povoações existentes e pontos de interesse, e agrupados por distâncias em função da percepção visual do projeto. Para calcular a “Magnitude” é contabilizado a percentagem dentro da área em análise (*buffer* de 4,5 km), que visualizam as infraestruturas/Projeto, de acordo com as suas bacias visuais.

Resultados

Na fase de exploração, os principais impactos negativos originados na fase de construção, assumirão um caráter definitivo. O objetivo desta avaliação é determinar, para cada componente ou área do projeto, a expressão do seu impacto visual sobre a área de estudo. A metodologia recorre à geração de bacias visuais do projeto e das zonas habitadas envolventes sobre o Modelo Digital do Terreno. A avaliação dos impactos visuais da mina determina a expressão do seu impacto sobre todo o território que constitui a Área de Estudo.

A nível da leitura da paisagem a presença da exploração mineira, inevitavelmente, a uma perda de valor cénico natural da paisagem. O impacto referente à presença das estruturas e equipamentos afetos à exploração mineira em locais onde a intervenção humana é reduzida, depende claramente dos interesses e sensibilidades do potencial observador, ou seja, da predisposição face a este tipo de empreendimentos, atendendo ao efeito invasor que estes tipos de estruturas possam produzir na paisagem. De salientar, no entanto, que do ponto de vista paisagístico já se verifica a preocupação de se desenvolverem estudos de minimização do impacto a este nível, quer nas localizações propostas quer nas medidas de integração paisagística propostas em projeto de modo a reduzir o potencial impacto visual.

Em termos paisagísticos é nesta fase que os impactos de um projeto desta natureza, resultantes da introdução de elementos na paisagem e da possibilidade de desaparecimento de outros elementos característicos dessa mesma paisagem, se refletem no caráter e qualidade da paisagem em que se inserem.

Para a análise e avaliação dos impactos visuais e assim determinar a expressão do seu significado sobre todo o território que constitui a Área de Estudo, são geradas bacias visuais sobre o Modelo Digital do Terreno (vd. Desenho 07 a 20). A bacia visual é definida como a superfície a partir da qual um ponto ou conjunto de pontos é visível de forma recíproca. São ainda elaboradas bacias visuais específicas que evidenciem e demonstrem a existência ou não de visibilidade das povoações mais próximas sobre a área de implantação do projeto.

Para efetuar o cálculo da bacia visual utilizou-se o software ArcGIS, foi criado um Modelo Digital de Terreno (MDT) a partir das curvas de nível da Série M888 das cartas do IGEOE, através de uma rede irregular triangulada (TIN), com malha de 10m X 10m. Ao MDT são acrescentados parâmetros tais como as alturas (cotas de coroamento dos paramentos das IRRs e do NPA, cérceas dos edifícios e estruturas a construir), o raio de observação (360°), o alcance de observação (4,5Km), e os ângulos de visão (+90° -90°). A análise efetuada é a mais desfavorável para o projeto, uma vez que não se considerou uma série de fatores atenuadores da capacidade visual dos potenciais observadores, como sejam a existência de barreiras visuais decorrentes dos diferentes usos do solo, a distância entre observador/objeto observado, a acuidade visual dos potenciais observadores e as condições

climáticas adversas à visualização do projeto que, nesta zona em particular, é bastante significativa.

Uma vez que o projeto é constituído por um conjunto de espaços associados à exploração mineira são elaboradas Bacias Visuais específicas: A Bacia Visual 1 referente à globalidade da Mina a Bacia Visual 2 (Corta da Mina), Bacia Visual 3 (Acessos), Bacia Visual 4 (Área Social), Bacia Visual 5 (Área administrativa), Bacia Visual 6 (Depósitos de água), Bacia Visual 7 (Lavaria), Bacia Visual 8 (IRE), Bacia visual 9 (Barragem IRR1), Bacia Visual 10 (Barragem IRR2), Bacia Visual 11 (Barragem IRR3), Bacia Visual 12 (Barragem IRR4), Bacia Visual 13 (Barragem IRR5), Bacia Visual 14 (Barragem de Ximassas). A qualificação das bacias é feita pela análise das suas propriedades que se podem resumir em: **Tamanho da bacia visual** - Um ponto é mais vulnerável quanto mais visível ele for e, portanto, quanto maior for a sua bacia visual. **Capacidade da bacia visual** - As bacias visuais com menor rugosidade ou menor complexidade morfológica possuem uma menor capacidade de absorção visual. **Forma da bacia visual** - As bacias visuais mais orientadas e compridas são mais sensíveis aos impactos visuais, do que as bacias arredondadas, devido a uma maior direcionalidade do fluxo visual. **Afetação visual da Paisagem** – Quantificação das áreas de qualidade visual da paisagem afetadas. Assim como dos pontos potenciais de observação (povoações) com visibilidade para o projeto.

A afetação da paisagem diretamente relacionada com a alteração do valor cénico da mesma, decorre da implantação do projeto, nomeadamente da perturbação visual através da construção dos elementos que compõem a mina. Estes serão tanto maiores quanto a extensão da bacia visual, a qualidade visual da paisagem afetada, a distância e número de observadores potencialmente afetados.

Quadro 202 – Quantificação da qualidade visual da paisagem nas bacias visuais

Componentes de Projeto	Área		Qualidade Visual			
	(ha)	(%)	Reduzida	Média	Elevada	M Elevada
BV 1 - Projeto Total	3907.93	37.11	372.82	1175.19	2027.56	332.36
BV 2 - Corta da Mina	2633.14	25	183.55	761.94	1427.76	259.89
BV 3 - Acessos	2735.31	25.97	211.2	805.98	1533.02	185.11
BV 4 - Área Social	1365.58	12.97	111.31	457.31	701.14	95.82
BV 5 - Área Administrativa	1711.36	16.25	166.31	530.21	878.29	136.55
BV 6 - Depósitos de Água	1685.07	16	102.63	484.63	1020.63	77.18
BV 7 - Lavaria	1186.56	11.27	80.75	276.38	804.07	25.36
BV 8 - IRE	1160.74	11.02	94.61	388.71	595.96	81.44
BV 9 -Barragem IRR 1	1393.94	13.24	88.88	379.24	874.37	51.45
BV 10 -Barragem IRR 2	1005.51	9.55	65.73	282.12	615.87	41.79
BV 11 -Barragem IRR 3	1615.04	15.34	139.22	458.05	963.23	54.54
BV 12 -Barragem IRR 4	1648.85	15.66	168.08	459.93	967.27	53.57
BV 13 -Barragem IRR 5	1078.94	10.25	131.63	284.6	648.2	14.51
BV 14 - Barragem de Ximassas	921.4	8.75	105.38	305.39	487.77	22.86

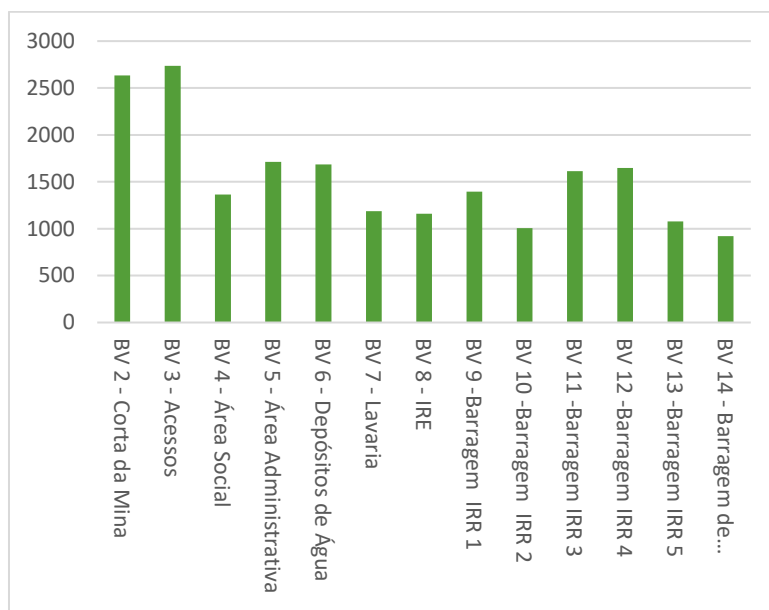


Figura 233 – Gráfico da quantificação em hectares das Bacias Visuais

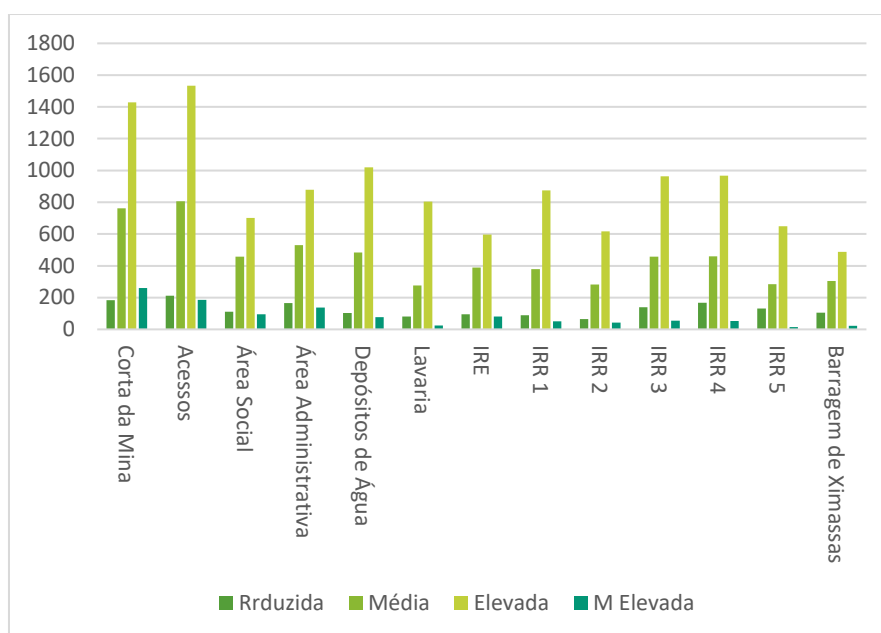


Figura 234 – Gráfico da quantificação da qualidade visual da paisagem nas bacias visuais

Da análise conclui-se que a bacia visual do projeto (Bacia Visual 1 globalidade da Mina), é uma bacia média com 3907 ha cerca de 37,1% da área de Análise (Buffer de 4,5Km), possui alguma rugosidade sendo a sua forma alongada e projeta-se no sentido Norte-Sul (Vale do Zêzere- Encostas da Maunça). A classe de qualidade visual mais afetada é a Elevada com cerca de 2027 ha, seguindo-se a classe Média com cerca de 1175 ha, estes valores devem-se sobretudo ao facto de a Mina se desenvolver no Cabeço da Argemela com grande projeção visual sobre o território circundante nomeadamente as áreas de vales (Zêzere e Ximassas) com forte atividade agrícola e a algumas serras dominadas por florestas de carvalhos.

Quando analisado separadamente os componentes do projeto, conclui-se que as maiores bacias visuais correspondem à BV2 (Corte da Mina) e BV3 (Acessos). As áreas são equivalentes, são bacias

Médias com alguma complexidade morfológica com forma alongada. As componentes do projeto localizadas a cotas mais baixas possuem bacias ligeiramente mais pequenas é o caso da BV5 (Área administrativa) e BV6 (Depósitos de Água), BV11 (Barragem IRR3) e BV12 (Barragem IRR4). A bacia visual mais pequena é a da Barragem de Ximassas, que se localiza na base do vale, zona de baixa projeção visual. No global a classe de qualidade visual mais afetada é a Elevada.

A apreensão da mina varia em função do afastamento do observador, assim distâncias até 1 km o observador visualiza as instalações afetadas à atividade com muita nitidez e estas constituem elementos dominantes na paisagem. Para distâncias entre os 1 e 3 km, as instalações ainda são perceptíveis, mas não constituem elementos dominantes, a sua apreensão depende das condições climáticas, nomeadamente a nebulosidade, a luminosidade, como também da topografia do terreno e uso do solo na envolvente. Para distâncias superiores a 3 Km até 4,5 Km, as instalações continuam a ser perceptíveis, mas o relevo na envolvente e as respetivas condições climáticas são mais incidentes na capacidade de visualização. As infraestruturas fazem parte da paisagem, mas não constituem elementos, per si, dominantes. Não “chamam” a atenção dos observadores.

Na envolvente da Mina identificaram-se 31 pontos potenciais de observação, quatro povoações de maior dimensão (Silvares, Barco, Coutada e Paúl), quatro pequenas aldeias (Lavacolhos, Ourondo, Telhado e Castelejo), dois pequenos núcleos habitados (Relvas e Enxabarda) e vinte e um conjuntos de habitações e/ou habitações isoladas “quintas” e pontos de interesse (Alto da Selada, Santuário de N. Sr^a. do Carmo, Quinta Ananda Kalyani, Limite de Paúl, Boqueira, Minas da Recheira, Sítio da Nave, Bouchinha, Vinhas, Fonte Fria, S. Bartolomeu, Lago, Contendas, Salvado, Quinta das Travessas, Sr^a do Mosteiro, Praia Fluvial de Lavacolhos, Casal, Santuário de S^a Luzia, Safurada e Eiras), que se agruparam em três equidistâncias consideradas, (até 1Km, de 1-3Km e de 3-4,5km de afastamento), e verificado a visibilidade para os vários componentes da mina.

Quadro 203 – Quantificação das Povoações com visibilidade para a mina

	Visibilidade	Corta	Acessos	A. Social	A. Admini	Depósitos	Lavaria	IRR 1	IRR 2	IRR 3	IRR 4	IRR 5	B. X
< 1Km	Lavacolhos		x			x	x	x	x	x	x		x
	Minas da Recheira	X	x										
	Sítio da Nave	X	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
	Praia Fluvial de Lavacolhos		x					x	x				
1-3Km	Silvares										X		
	Barco	x	x	x									
	Sr ^a do Mosteiro												
	Casal					X							
3-4,5Km	Coutada	x	x	x									
	Paúl												
	Ourondo									x	x	x	
	Telhado												
	Castelejo												
	Relvas												
	Enxabarda												
	Alto da Selada												
	Santuário de N. Sr ^a . do Carmo									x	x	x	
	Quinta Ananda Kalyani												
	Limite de Paúl												
	Boqueira												
	Bouchinha												
	Vinhas												
	Fonte Fria												

S. Bartolomeu							x					
Lago												
Contendas												
Salvado												
Quinta das Travessas							x					
Santuário de S ^a Luzia												
Safurada												
Eiras												

Salienta-se, a respeito da mina, que na sua globalidade por se encontrar numa zona de encosta, onde o relevo se apresenta com declives acentuados, com orientação nordeste, a projeção das bacias visuais é maioritariamente nos quadrantes NW e SW. É também notório que os pontos potenciais de observação se localizam todos em áreas de vale ou na base das encostas. Devido a estes fatores, regista-se visibilidade sobre um ou mais componentes da mina a partir de 12 pontos potenciais. De acordo com o âmbito da influência, verifica-se que a classe mais penalizadora para o projeto (distância inferior a 1km), apresenta visibilidade de todos os pontos potenciais para várias componentes de projeto. Destacando-se a povoação de Lavacolhos, aldeia de média dimensão. Para distâncias entre os 1 e 3Km a povoação mais penalizada é Barco que avista vários componentes da mina, Silvares e Casal avista pelo menos uma componente da Mina, para distâncias superiores a 3km, cinco pontos potenciais avistam uma ou mais componentes de projeto destacando-se Coutada, aldeia de grande dimensão e Ourondo de média dimensão. As bacias visuais intercetam também pontos potenciais de observação temporários, nomeadamente troços da rede viária (M514 e N238). Das 8 povoações mais populosas cinco possuem visibilidade para uma ou mais componentes do projeto (Silvares, Barco, Coutada, Lavacolhos e Ourondo) as restantes (Paúl, Telhado e Castelejo) não possuem qualquer grau de visibilidade.

São ainda elaboradas bacias visuais específicas que evidenciem e demonstrem a existência ou não de visibilidade de pontos potenciais de observação de maior dimensão mais próximos da mina. Foram elaboradas 4 bacias visuais (vd. Desenho 21). A Bacia visual 15 - Barco, Bacia Visual 16 – Lavacolhos, Bacia Visual 17 Silvares e a Bacia Visual 18 Coutada, as primeiras duas aldeias encontram-se a menos de 1,5Km da mina, as duas últimas situam-se mais na periferia da área de estudo. As bacias demonstram os resultados do quadro anterior, evidenciando que são bem visíveis as várias componentes de projeto a partir de Barco, Lavacolhos e Coutada. As componentes da mina mais avistadas são: Corta da Mina, Acessos e Depósitos, devido ao facto de se localizarem numa situação de encosta a uma cota mais alta e mais exposta visualmente, e os paramentos das IRRs, áreas de grande dimensão, localizadas em zonas mais baixas na base do vale.

Os locais analisados devido a situações particulares de orografia apresentam um grau de visibilidade parcial sobre a Mina. Efetivamente as várias componentes da mina nunca são avistadas na totalidade, a título de exemplo a Lavaria apenas será perceptível a partir de Lavacolhos. Assim no que se refere ao Âmbito da influência da mina sobre as povoações, os impactes serão mais sentidos nas povoações de Lavacolhos seguindo-se Barco e Coutada, nestas o observador visualiza as instalações afetas à atividade mineira com muita nitidez e estas constituem elementos dominantes na paisagem. No global, a magnitude é moderada pois o número de povoações e pontos de interesse que avistam a totalidade do projeto ou parte situa-se entre os 25 e os 65% do total.

São esperados impactes visuais com significado para, Lavacolhos, Sítio da Nave, Minas da Recheira, Praia Fluvial de Lavacolhos, Barco, Silvares e Casal e com baixo significado para, Coutada, Ourondo Santuário de N. Sr^a. do Carmo, S. Bartolomeu e Quinta das Travessas.

A nível da leitura da paisagem do exterior para o interior (quando o local funciona como ponto de focalização), a presença do Mina induz, inevitavelmente, numa perda de valor cénico natural da paisagem, embora moderado dada a reduzida visibilidade, sendo mais visível para os residentes de Lavacolhos e Barco e os utilizadores das estradas (M514 e N238).

Desta forma, pode concluir-se que a presença da Mina originará impactes paisagísticos negativos, certos, permanentes durante a vida útil do projeto, mas recuperáveis, de moderada magnitude e significado.

De modo a minimizar os impactos visuais desde logo será iniciado o tratamento das zonas envolventes às plataformas, com a criação de cortinas e bosquetes de composição multiespecífica e multiestratificada – árvores e arbustos – de folhagem perene e caduca com diferentes ritmos de crescimento. Estas cortinas e bosquetes serão articuladas com a vegetação existente, pretende-se manter a totalidade da vegetação (arbórea, arbustiva e herbácea) das áreas não afetadas pelas obras. De modo a validar a eficiência das cortinas propostas, são elaborados perfis a partir dos locais de maior impacto visual. Estes perfis são úteis para verificar e evidenciar se as cortinas potenciam o enquadramento visual do projeto.

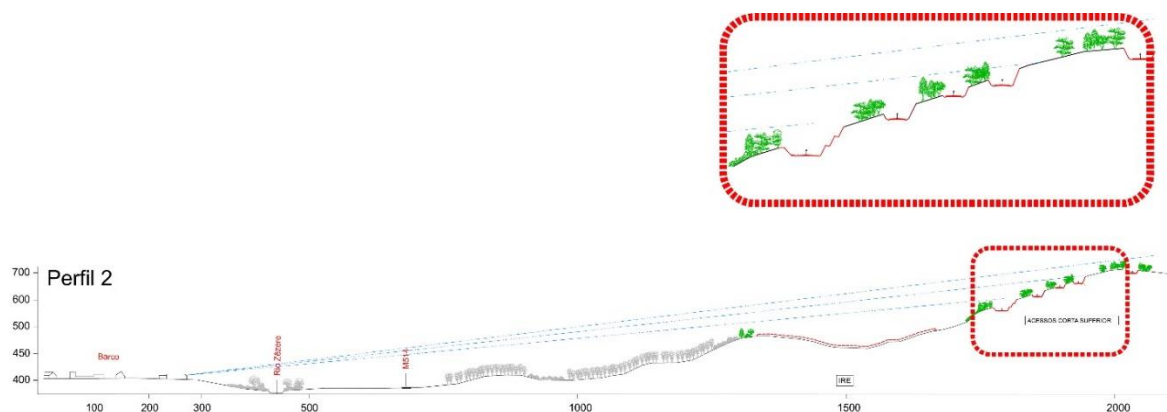


Figura 235 – Simulação a partir de Barco para a IRE e acessos à Corta da Mina

Na figura acima é evidenciado o desempenho da eficácia de ocultação das barreiras visuais implantadas de enquadramento da IRE, plataformas de anexos mineiros, acessos e corta da Mina. Eliminando o impacto visual para a povoação de Barco.

Com o avanço dos trabalhos na corta da mina podem ser iniciadas as ações de recuperação ambiental. Na envolvente da corta, é previsto a implantação de bosquetes / cortinas arbóreas de enquadramento que contribuem significativamente para diminuir o impacto visual que a exploração induz na paisagem, funcionando também como um filtro de propagação para o exterior de poeiras e ruído. Ainda assim a partir de Barco serão visíveis as banquetas superiores. A forma de minimizar este impacto é a de acelerar a naturalização, sendo proposto a deposição de terras aráveis nas banquetas seguindo-se a plantação de arbustos na base do talude e trepadeiras na crista. É também proposta uma hidrossementeira pioneira.

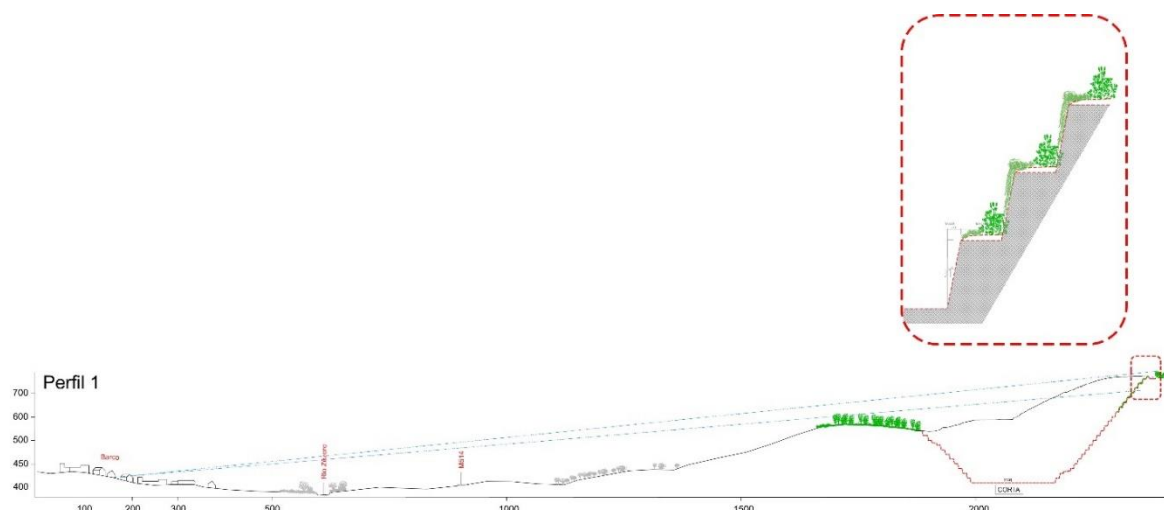


Figura 236 – Simulação a partir de Barco a Corta da Mina

No limite da exploração, adjacente à vedação perimetral é proposto uma faixa de interrupção de combustível. Esta faixa com cerca de 15 m é determinante na salvaguarda e proteção do fogo, assim o projeto tem em consideração as medidas presentes nos diplomas legais que visam a proteção da floresta, assim como de pessoas e bens, contra os incêndios, dos quais se destacam o DL 124/2006, de 28 de junho revogado pelo DL 82/2021, retificado pelo n.º 39-A/2021, de 10/12, e atualização pelos DL n.º 119-A/2021, de 22/12 e DL n.º 49/2022, de 19/07.

Perspetiva da Paisagem com os Instrumentos de Gestão Territorial

É importante referir que, a generalidade dos impactes negativos identificados, serão progressivamente minimizados através da eficiente execução do PARP.

De facto, o avanço da recuperação paisagística em concomitância com a lavra permitirá atenuar, de uma forma eficaz, a generalidade dos impactes visuais esperados. Desse modo, a solução de recuperação paisagística preconizada visa atenuar os impactes remanescentes, através da gestão dos terrenos envolventes à exploração, assim com a proposta de barreiras visuais, modelação do terreno, reposição das terras de cobertura e restabelecimento de um coberto vegetal autóctone e/ou tradicional, perfeitamente adaptado às condições edafoclimáticas locais.

Salienta-se que não só a visibilidade sobre as áreas mineiras irá reduzindo à medida que a exploração se processa em profundidade como também os impactes negativos irão sendo progressivamente minimizados através da execução das medidas previstas no PRAP. Ou seja, durante a exploração verificar-se-á um constante aparecimento e redução de impactes negativos.

Efetivamente a análise paisagística efetuada identifica impactes negativos em termos visuais, sobretudo a partir das povoações mais próximas, contudo e considerando os elementos naturais e as propostas contempladas no PARP é possível afirmar que a instalação da mina não irá afetados de forma significativa os atributos culturais e/ou naturais deste território.

De acordo com o PROT-Centro, no âmbito do modelo territorial, este faz referência à seguinte estratégia: *“A rarefação dos territórios da baixa densidade associada ao processo de “desruralização” suscita uma multiplicidade de desígnios nem sempre fáceis de compatibilizar: desenvolvimento rural, turismo, defesa de valores patrimoniais e paisagísticos, reestruturação das redes de equipamentos e de serviços, etc. Por se tratar de regiões em que os recursos institucionais e humanos estão muito depauperados e tendo em conta também situações de periferia e*



encravamento geográfico e de fragilidade do sistema urbano, o PROT-C aposta na integração virtuosa de políticas sectoriais como as energias renováveis, o ordenamento florestal, a paisagem, a salvaguarda de áreas agrícolas e de valia ambiental, o potencial agro-pecuário e na amarração desses territórios a centros urbanos.”

Importa ainda referir em relação ao PROT-Centro, o seguinte: “Perceber a paisagem como um recurso de suporte da atividade do homem, promotor da qualidade de vida das populações e do desenvolvimento;”

Considera-se, que geograficamente este projeto em termos paisagísticos, não constituirá durante a sua fase de exploração um impedimento ao desenvolvimento de outras atividades a nível do Turismo ou fixação da população na região. Tendo presente as categorias de espaço nos PDM abrangidos, verifica-se que haverá uma maior afetação de solo rural pelo projeto em análise, sendo que a sua construção/implementação não é impeditiva nas categorias de espaço em causa. Mas dado o seu carácter artificial, este projeto irá certamente provocar impactes visuais com significado na paisagem.

Um projeto desta natureza não alavanca ou potência a fixação de população. Os postos de trabalho gerados são efetivamente mais importantes na fase de construção do que na fase de exploração, de todo-o-modo não deixa de constituir um contributo positivo à economia local. No caso, também, um contributo económico positivo e particular à gestão dos terrenos envolventes.

O abandono de atividades tradicionais e sustentáveis conduz efetivamente ao potenciar do despovoamento e muitas vezes à redução da atratividade da paisagem. Na maioria dos casos associada à rentabilidade reduzida, por vezes nula, das atividades tradicionais.

A geração de receitas com o projeto pode constituir um incentivo à gestão ativa das áreas e contribuir de forma positiva para a manutenção da área florestal e viabilização económica da floresta e/ou silvopastorícia na região em particular.

Com base no anterior, se conclui que ao nível dos IGT em vigor o controlo / expansão contínua de ocupação artificial do território é feito através das condicionantes ao uso e transformação do solo e pelo conjunto das atividades permitidas, condicionadas e interditas no espaço rural.

Os parâmetros e indicadores urbanísticos em vigor não potenciam uma artificialização da paisagem a níveis comprometedores. Por outro lado, também, não identificam ações fundamentais de reconstrução e reabilitação de paisagens degradadas, como por exemplo: as áreas alvo de recentes incêndios ou outros passivos ambientais.

Segundo o diagnóstico e orientações para a gestão das unidades de paisagem, e tendo por base o autor Cancela d'Abreu “Contributos para a identificação e caracterização de Paisagem em Portugal (2000), é referido que a paisagem tem uma clara identidade, apesar desta estar associada a facetas nitidamente negativas: monocultura (pinhal), desertificação humana, ocorrência periódica de fogos com grandes dimensões. Pode afirmar-se que nestas unidades de paisagem é muito fraca a coerência de usos. De facto, apesar de se reconhecer que tem uma aptidão genérica para a floresta, a forma como esta tem ocupado indiscriminadamente quase todo o território, sem consideração pela diversidade biofísica e pelas comunidades humanas instaladas, faz com que esteja muito longe dum equilíbrio funcional e ecológico e, portanto, de uma paisagem sustentável.

As propostas de ordenamento e gestão para estas unidades deverão ter em conta um dos objetivos essenciais, atrair e fixar equilibradamente população, condição indispensável para a construção de uma paisagem viva, fértil e sustentável.



A proteção e valorização das linhas de água, à semelhança do que se passa em muitas outras unidades de paisagem, merece uma atenção especial na medida em que se trata de elementos paisagísticos que podem contribuir de forma decisiva para a conservação dos recursos hídricos, da fauna e da flora. As ações de ordenamento e gestão florestal devem privilegiar a multifuncionalidade, tendo em atenção e tirando partido das diversidades de situações ecológicas presentes.

Nas ações de ordenamento florestal estará obrigatoriamente a introdução de clareiras e de uma rede de compartimentação nos atuais povoamentos contínuos, o que implicará a instalação de pastagens e o seu aproveitamento através de sistemas de exploração silvo-pastoris adequados (presumivelmente com base em caprinos e ovinos); se, em estreita articulação com este tipo de atuações, forem consideradas ações enérgicas com o objetivo de promover a conservação do solo e da água, (matas e matos essencialmente de proteção nos cabeços e zonas de cabeceiras das linhas de água, bem como nas encostas muito declivosas, com elevados riscos de erosão), estarão também criadas as condições para a valorização de atividades de caça, de pesca e de apicultura, etc.

De facto, não se prevê a existência de impactes indiretos significativos, derivados da alteração/artificialização da paisagem futura como resultado da implementação do projeto. Da mesma forma não se registam repercussões do mesmo no impedimento do desenvolvimento de outras atividades, sobretudo ao nível do turismo, pelo que se considera que o desenvolvimento do Projeto apresenta um valor superior à afetação que é refletida no território envolvente pela sua presença.

As medidas de prevenção de incêndios encontram-se implícitas nas propostas já referidas, a que se devem acrescentar mais algumas, tal como a necessidade de uma contínua limpeza das matas; a criação de descontinuidades nos povoamentos de maior sensibilidade ao fogo (corta-fogos ou aceiros); aumento do número de pontos de água bem distribuídos nas manchas florestais; proibição estrita de florestação numa larga faixa envolvente de centros urbanos, junto de habitações isoladas ou outros edifícios e instalações já existentes, bem como de infra-estruturas consideradas fundamentais para a região e país (vias de comunicação, linhas aéreas, etc.).

7.8.3 Fase de Desativação

A fase de pós-exploração corresponde à desativação, encerramento e à conclusão da recuperação paisagística das áreas intervencionadas pela mina, conduzida de uma forma faseada, tendo como objetivo a mitigação da magnitude do impacte na paisagem local, em conformidade com o desenho e conceção do PARP. Em termos visuais e estruturais, as medidas de minimização propostas no projeto, com especial importância no que diz respeito ao PARP, contribuirão para a minimização dos impactes negativos em toda a área mineira, englobando igualmente todas as componentes de projeto.

Na fase de encerramento, quando se desativar as plataformas de anexos mineiros o PARP está praticamente executado, no entanto estão previstas algumas intervenções em áreas que sofram degradação provocada pela desativação/desmantelamento, minimizando os principais impactes gerados durante a fase de exploração e garantindo a condução do sistema resultante da recuperação a um novo equilíbrio natural. As restantes ações são no sentido de gerir a diversidade do mosaico cultural, composto por áreas seminaturais e naturais resultantes da recuperação paisagística das fases de construção e exploração, esta gestão será um fator determinante para a sustentabilidade da paisagem e do seu valor cénico. Não é previsto a reposição do relevo nas suas formas e cotas altimétricas, as alterações resultantes da exploração serão definitivas, (corta da



mina, e IRR) sendo objeto de recuperação paisagística com plantações e sementeiras. Às plataformas de anexos mineiros e acessos, ser-lhe-ão conferidos novos usos que possam trazer outros benefícios diretos e indiretos, para a região e as suas populações.

Assim, e tendo em conta que, nessa fase, se procurará restituir, dentro da medida do possível, a morfologia e o elenco florístico pré-existente, enquadrando na paisagem vizinha, cessando igualmente a atividade e, desse modo, as perturbações sobre o ar, a água e o solo, considera-se que esta fase apenas trará impactos ambientais positivos.

Cumprindo-se escrupulosamente o Plano de Lavra e o respetivo Plano Ambiental de Recuperação Paisagística proposto, existirá de facto, uma anulação do impacto negativo existente na fase da exploração da Mina, no entanto, conforme referido, em termos locais, resultará uma nova paisagem, devido às alterações morfológicas no território geradas.

Essas medidas configuram um impacto positivo significativo, direto a médio-longo prazo e permanente, prevendo-se a reposição de uma paisagem equilibrada e produtiva, tendo em conta a implementação de medidas com vista à renaturalização da área da mina, com mais-valias resultantes da instalação de vegetação autóctone, que se pretende que dê origem a biótopos com valor conservacionista.

A proposta de recuperação paisagística diz respeito às atividades a implementar na área mineira de modo a garantir que toda a área a intervencionar se integra devidamente na paisagem envolvente quer durante a lavra quer no final, no período pós-exploração.

7.9 Ordenamento do Território

No presente subcapítulo e avaliação dos impactos no ordenamento e condicionantes do território, foram analisados os diferentes Instrumentos de Gestão Territorial em vigor sobre a área em intervenção referenciados na situação de referência, considerando:

- A compatibilidade do projeto com as medidas e disposições estabelecidas nos IGT aplicáveis;
- compatibilidade do projeto com as respetivas classes de Ordenamento;
- compatibilidade do projeto com as condicionantes legais aplicáveis nas áreas de intervenção.

7.9.1 Rede Natura 2000

Tal como já referido no presente estudo, na envolvente do projeto identificam-se um conjunto de Zonas Especiais de Conservação (ZEC), que se apresentam abaixo e já caracterizadas na situação de referência:

- **PTCON0014: Serra da Estrela**
- **PTCON0028: Serra da Gardunha**
- **PTCON0051: Complexo do Açor**

Em termos de proximidade, destaca-se o sítio PTCN0014 (Serra da Estrela) e o PTCN0028 (Serra da Gardunha) salientando-se em termos de orientações de gestão a manutenção da qualidade da água e a proteção das linhas de água, a extração de inertes deve ser condicionada e as espécies



infestantes controladas e a conservação e/ou recuperação das manchas de vegetação arbórea autóctone, bem como o condicionamento das atividades que direta ou indiretamente conduzem à redução da área de distribuição da abrótea e da sua viabilidade.

O projeto em estudo encontra-se a sensivelmente 8 km de distância da PTCON0014: Serra da Estrela, a 5 km da PTCON0028: Serra da Gardunha e a 14 km da PTCON0051: Complexo do Açor, pelo que não se esperam impactes da atividade mineira nestas áreas protegidas.

7.9.2 Plano Rodoviário Nacional (PRN)

Em caso de afetação de estradas classificadas no âmbito do PRN, deve assegurar o projeto o cumprimento das condições expressas no PRN.

O acesso à área do Complexo Industrial Mineiro da Mina da Argemela, efetua-se por rodovia, utilizando a rede nacional de autoestradas, desde logo utilizando o nó Fundão Sul da A 23, seguir pela a EN 18 em direção ao Fundão, na rotunda já no centro da cidade do Fundão, seguindo pela a EN 343 em direção ao Barco, passando pela freguesia do Telhado, subindo e contornado a Serra do Gomes / Serra da Argemela, pelo lado Este, até chegar ao entroncamento existente, imediatamente antes da ponte sobre o rio Zêzere no Barco, virar a esquerda utilizando a EM 514 em direção a Silvares, percorrendo cerca de 1,2km, no entroncamento, virar à esquerda para a EM514-1 e percorridos cerca de 400m encontrar-se-á à esquerda a entrada do Complexo Industrial Mineiro da Argemela. O percurso atrás descrito, tem um desenvolvimento de 18,7Km.

Como se pode verificar pela análise do **Quadro 11**, prevê-se a construção/beneficiação de 6 acessos: Acesso à lavaria, acesso área social exterior, acesso área social interno, acesso corta/britagem – tráfego pesado, acesso corta superior/britagem – tráfego pesado e rampa do fundo da corta.

Será ainda beneficiada/retificada a estrada municipal de Lavacolhos, bem como o caminho já existente que dará acesso à Barragem de Ximassas.

Considerando o exposto acima, não se prevê qualquer afetação de estradas classificadas no âmbito do PRN, e como tal não se espera impactes negativos no âmbito deste IGT.

7.9.3 Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (PNPOT)

De acordo com o PNPOT, é fundamental encetar políticas de conservação e condicionamento da extração de recursos e de maximização dos investimentos infraestruturais já realizados e dos ciclos de utilização de recursos já mobilizados para os processos produtivos, reduzindo o consumo descartável e o desperdício final, melhorando a eficiência do metabolismo dos territórios urbanos e rurais e fomentando a economia circular e de partilha.

No âmbito da Medida 1.5 (Planear e gerir de forma integrada os recursos geológicos e mineiros), refere-se que os recursos geológicos fornecem matérias-primas indispensáveis à manutenção da sociedade e a sua relevância tende a aumentar face às dinâmicas que se antevêm para uma sociedade descarbonizada.

Portugal dispõe de recursos geológicos significativos, alguns dos quais têm elevada relevância mundial como é caso do lítio. Esta medida aponta para a necessidade de apoiar ações de identificação, caracterização e quantificação dos recursos geológicos, nomeadamente a nível da localização das ocorrências minerais e sua dimensão.

Sendo de acordo com o Raw Materials Information System (RMIS) da Joint Research Centre, o lítio uma das matérias-primas críticas da EU na lista de 2020 e que as reservas da UE representam apenas 1% do total de reservas a nível mundial, sendo Portugal o maior produtor de lítio primário



em 2019. Ainda de acordo com o RMIS, a UE é 100% dependente de lítio refinado e 87% dependente de lítio primário.

Assim, considera-se este projeto de extrema relevância para diminuir a dependência da UE de lítio e perfeitamente alinhado com aquilo que são os objetivos e orientações do PNPOT.

7.9.4 Plano Nacional da Água (PNA) e Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste (RH5)

O planeamento das águas visa fundamentar e orientar a proteção e a gestão das águas e a compatibilização das suas utilizações com as suas disponibilidades de forma a:

- Garantir a sua utilização sustentável, assegurando a satisfação das necessidades das gerações atuais, sem comprometer as gerações futuras;
- Proporcionar critérios de afetação aos vários tipos de usos pretendidos, tendo em conta o valor económico de cada um deles, bem como assegurar a harmonização da gestão das águas com o desenvolvimento regional e as políticas sectoriais, os direitos individuais e os interesses locais;
- Fixar as normas de qualidade ambiental e os critérios relativos à avaliação do estado das águas.

Nos termos da DQA e da Lei da Água, o planeamento de gestão dos recursos hídricos encontra-se estruturado em ciclos de seis anos. A Lei da Água, visando a persecução dos seus objetivos, criou várias regiões hidrográficas, entre as quais Tejo e Ribeiras Oeste (RH5), para as quais foram definidos os seguintes objetivos estratégicos:

- Adequar a Administração Pública na gestão da água;
- Atingir e manter o Bom Estado/Potencial das massas de água;
- Assegurar as disponibilidades de água para as utilizações atuais e futuras;
- Assegurar o conhecimento atualizado dos recursos hídricos;
- Promover uma gestão eficaz e eficiente dos riscos associados à água;
- Promover a sustentabilidade económica da gestão da água;
- Sensibilizar a sociedade portuguesa para uma participação ativa na política da água;
- Assegurar a compatibilização da política da água com as políticas setoriais;
- Posicionar Portugal no contexto luso-espanhol.

A região hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5), onde incide o projeto, compreende as bacias hidrográficas de todas as linhas de água a sul da foz do Lis até ao estuário do rio Tejo, exclusive, e a bacia hidrográfica do rio Tejo e outras pequenas ribeiras adjacentes.

Deverá ser respeitado pelo projeto os objetivos e medidas enunciadas neste plano, tendo em vista a proteção e melhor gestão dos recursos hídricos associados à bacia hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste (RH5).

O abastecimento de água industrial da Mina da Argemela, será assegurada pela captação na albufeira da ribeira de Ximassas, encaminhada através da estação elevatória e conduta adutora até à ADA onde se instalarão cinco depósitos com capacidade de 1200 m³. Desta área será distribuída,



através da rede de água industrial, para outros dois depósitos de 1200 m³ de água, um localizado na ABL e outro na parte superior da corta.

Existirá também uma estação de tratamento de água de processo que permitirá uma recirculação de água, minimizando os consumos de água fresca.

7.9.5 Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Interior

A área de intervenção incide na sub-região homogénea da Cova da Beira, e é atravessada pelo corredor ecológico do mesmo nome, tal como se pode verificar pela análise da Figura 237.

Na sub-região homogénea de Cova da Beira visa-se a implementação e o desenvolvimento das seguintes funções gerais dos espaços florestais:

- Função geral de produção;
- Função geral de proteção;
- Função geral de silvopastorícia, da caça e da pesca nas águas interiores.

Considerando que a área de intervenção abrange maioritariamente áreas de Florestas, mais concretamente Florestas de Pinheiro Bravo (35,15%) e de Eucalipto (28,28%), é expectável face às intervenções a efetuar a ocorrência de impactes negativos no âmbito deste IGT.

Importa salientar que os caminhos a construir poderão, na fase de desativação da mina, integrar as redes municipais de caminhos florestais.

O elenco de espécies preconizado no âmbito do Plano de Lavra e, especificamente, no PARP deverá ir de encontro aos objetivos do PROF, selecionando espécies em função das condições edafoclimáticas do local e da sua resiliência às condições adversas resultantes dos trabalhos de exploração.

7.9.6 Plano Diretor Municipal da Covilhã e do Fundão

Relativamente à análise da cartografia do **Plano Diretor Municipal da Covilhã**, verifica-se a afetação pelo projeto nas seguintes classes de ordenamento:

- Espaço Urbano: Indústria Extrativa;
- Áreas de proteção e valorização ambiental.

No Quadro **204** apresentam-se as obrigações, restrições e/ou condicionantes associadas às respetivas classes de ordenamento, bem como de que forma o projeto dá, ou deve dar, resposta a estas.

Relativamente à análise da cartografia do **Plano Diretor Municipal do Fundão**, verifica-se a afetação pelo projeto nas seguintes classes de ordenamento:

- Espaços Agrícolas de Produção de tipo I (AP1);
- Espaços Florestais de Produção (FP).

No **Quadro 205** apresentam-se as obrigações, restrições e/ou condicionantes associadas às respetivas classes de ordenamento, as infraestruturas do projeto que incidem nestas classes e a respetiva área de afetação, a área total afetada (ha) e % face à área de intervenção.



Quadro 204 - Plano Diretor Municipal da Covilhã – Ordenamento do Território

Classe de ordenamento	Obrigações, Restrições e/ou Condicionantes	Projeto
Espaço Urbano -Indústria Extrativa	Cumprimento do PARP (plano ambiental e de recuperação paisagística) Nestas áreas é permitida a instalação e ou ampliação ou alteração dos estabelecimentos industriais das classes B e C junto às explorações de pedreiras licenciadas que visem a valorização dos recursos geológicos explorados.	Considerando que o projeto se enquadra no tipo de atividades para as quais é permitida a instalação nesta classe de ordenamento, e desde que assegurado o cumprimento do PARP, não se prevê impactes significativos neste âmbito.
Áreas de proteção e valorização ambiental	A plantação de árvores ou o corte de vegetação marginal e a edificação ou qualquer outra ação que possa conduzir à obstrução ou deterioração dessas vistas, sem prejuízo das competências legais da Infraestruturas de Portugal sobre esta matéria, é sujeita a autorização camarária.	Desde que o proponente do projeto assegure a autorização camarária para a plantação de árvores ou o corte de vegetação marginal e a edificação ou qualquer outra ação que possa conduzir à obstrução ou deterioração dessas vistas, não se prevê impactes significativos neste âmbito.

Quadro 205 - Plano Diretor Municipal do Fundão – Ordenamento do Território

Classe de ordenamento	Obrigações, Restrições e/ou Condicionantes	Projeto
Espaços Agrícolas de Produção de tipo I (AP1)	Nestes espaços, os usos e utilizações são regidos pelo Regime Jurídico da RAN em vigor (RJLAN), sendo que as áreas inseridas em Aproveitamentos Hidroagrícolas se regem, cumulativamente, pelo RJLAN e pelo Regime Jurídico das Obras de Aproveitamento Agrícola (RJOAH). Nos Espaços Agrícolas de Produção de tipo I que coincidem com servidões administrativas ou restrições de utilidade pública, devem respeitar -se os preceitos legais em vigor e o disposto no artigo 27.º do PDM do Fundão. Toda a área classificada como em Espaços Agrícolas de Produção de tipo I coincide com áreas afetas ao regime da RAN. Devem ainda ser preservadas, recuperadas e replantadas as galerias ripícolas e,	Considerando que toda a área classificada nesta classe coincide com áreas afetas ao regime de RAN, desde que cumprido o regime de edificabilidade mencionado no artigo 27.º do PDM e efetuado o pedido de parecer para utilização não agrícola dos solos da RAN, ou em alternativa obtido o parecer positivo no âmbito deste procedimento, considera-se o projeto compatível com esta classe de espaço.



Classe de ordenamento	Obrigações, Restrições e/ou Condicionantes	Projeto
	preferencialmente, deverão ser preservadas as manchas florestais autóctones, mesmo que apresentem caráter residual.	
Espaços Florestais de Produção (FP)	Nestas áreas a edificabilidade reveste -se de caráter excecional, e só é admitida quando tal for comprovadamente necessário e fundamentado por ausência de alternativas de localização, nomeadamente por constituir uma atividade ligada à utilização dos recursos endógenos, como é caso da pesquisa, prospeção e exploração de recursos geológicos em áreas abrangidas por Espaços Potenciais.	Tendo em conta que a área de intervenção incide em área concessionada e que nas áreas classificadas nesta classe de espaço podem ser ocupadas quando fundamentado por ausência de alternativas de localização, nomeadamente por constituir uma atividade ligada à utilização dos recursos endógenos, considera-se o projeto compatível com esta classe de espaço.
Espaços Agrícolas de Produção de tipo I (AP1)	Embora não se enquadre a área de intervenção em áreas abrangidas por Espaços Potenciais para exploração de recursos geológicos, encontra-se boa parte desta em área concessionada. A edificabilidade fica sujeita aos parâmetros expostos no artigo 38.º do PDM do Fundão. Nestes espaços, os usos e utilizações são regidos pelo Regime Jurídico da RAN em vigor (RJLAN), sendo que as áreas inseridas em Aproveitamentos Hidroagrícolas se regem, cumulativamente, pelo RJLAN e pelo Regime Jurídico das Obras de Aproveitamento Agrícola (RJOAH). Nos Espaços Agrícolas de Produção de tipo I que coincidem com servidões administrativas ou restrições de utilidade pública, devem respeitar -se os preceitos legais em vigor e o disposto no artigo 27.º do PDM do Fundão. Toda a área classificada como em Espaços Agrícolas de Produção de tipo I coincide com áreas afetas ao regime da RAN. Devem ainda ser preservadas, recuperadas e replantadas as galerias ripícolas e, preferencialmente, deverão ser preservadas as manchas florestais autóctones, mesmo que apresentem caráter residual.	

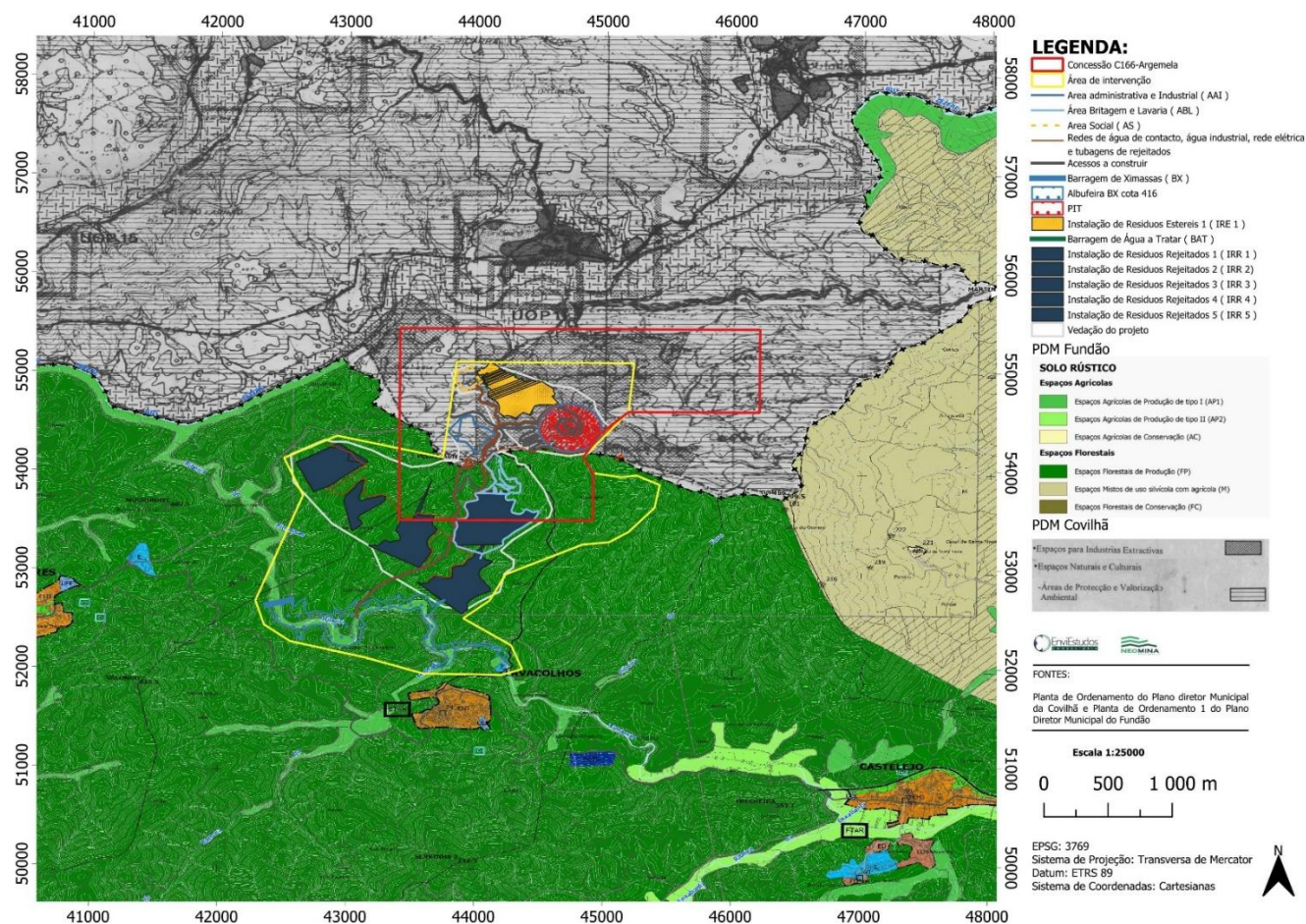


Figura 237 - Extrato da Planta de Ordenamento do PDM da Covilhã e da Planta de Ordenamento – 1 – Classificação e Qualificação do Solo do PDM do Fundão à escala 1:25.000 com projeto execução



7.9.7 Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios do Fundão e da Covilhã

De acordo com o Mapa de Perigosidade de Incêndio Florestal do concelho do Fundão e da Covilhã, na área afeta ao projeto ocorrem classes de perigosidade de incêndio alta e muito alta.

De acordo com o n.º 11 do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 14/2019, de 21 de janeiro, excetua-se do disposto no n.º 2 (que não permite fora das áreas edificadas consolidadas a construção de novos edifícios nas áreas classificadas na cartografia de perigosidade de incêndio rural definida no PMDFCI como de alta e muito alta perigosidade), a construção de novos edifícios destinados à exploração de recursos energéticos ou geológicos que sejam reconhecidas de interesse municipal por deliberação da câmara municipal, desde que verificadas as seguintes condições:

- a) Inexistência de alternativa adequada de localização;
- b) Medidas de minimização do perigo de incêndio a adotar pelo interessado, incluindo a faixa de gestão de 100 metros;
- c) Medidas relativas à contenção de possíveis fontes de ignição de incêndios nas edificações e nos respetivos acessos, bem como à defesa e resistência das edificações à passagem do fogo;
- d) Demonstração de que os novos edifícios não se destinam a fins habitacionais ou turísticos, ainda que associados à exploração;
- e) Existência de parecer favorável da CMDF.

Verificando-se a inexistência de alternativas de localização, dada a localização comprovada do recurso a explorar e corroborado pela própria área de concessão mineira na área, assumindo-se o compromisso de adoção das devidas medidas de minimização do perigo de incêndio e de contenção de possíveis fontes de ignição e de defesa e resistência das edificações à passagem do fogo, comprovada a não afetação das edificações a fins habitacionais ou turísticos e assegurado o parecer favorável das respetivas Comissões Municipais de Defesa da Floresta, consideram-se cumpridas as condições supramencionadas.

Acrescenta-se que o artigo 30.º da Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto, determina que, durante o período crítico, nos trabalhos e outras atividades que decorram em todos os espaços rurais, as máquinas de combustão interna ou externa, onde se incluem todo o tipo de tratores, máquinas e veículos de transporte pesados, devem obrigatoriamente estar dotados de extintores e de dispositivos de retenção de faíscas ou faúlhas.

Deve, deste modo, a Neomina obter o reconhecimento de interesse municipal por deliberação da câmara municipal do Fundão e da Covilhã.

7.9.8 Condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública

7.9.8.1 Reserva Ecológica Nacional (REN)

A totalidade da área de intervenção do projeto incide em áreas afetadas ao regime da REN, como se pode verificar pela análise da Planta de Condicionantes - 5 – REN do PDM do Fundão e Planta de Condicionantes – REN do PDM da Covilhã (*vide* Figura 135).

A área de intervenção incide em áreas da REN classificadas como Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo, Áreas de instabilidade de vertentes, Áreas estratégicas de infiltração, proteção e recarga de aquíferos e Cursos de água – Leito e Zonas ameaçadas pelas cheias.

Analisando o ANEXO II (a que se refere o artigo 20.º) do Decreto-Lei n.º 166/2008, para todos os usos e ações previstos em VI – Prospeção e exploração de recursos geológicos, para a classe da REN



“Áreas de instabilidade e de vertente”, são interditos todos os usos e ocupações. Incidem nesta classe da REN as instalações de resíduos rejeitados, a barragem de Ximassas e a ABL.

Em áreas classificadas como “Leitos dos cursos de água” / “Linhas de água” (atual designação “Cursos de água e respetivos leitos e margens”), apenas são autorizadas, e sujeitas a comunicação prévia, a abertura de sanjas com extensão inferior a 30m, profundidade inferior a 6m e largura da base inferior a 1m, sondagens mecânicas e outras ações de prospeção e pesquisa geológica de âmbito localizado, bem como novas explorações ou ampliação de explorações existentes. Estão interditos os restantes usos e ocupações, como é caso dos anexos de exploração exteriores à área licenciada ou concessionada e a abertura de caminhos de apoio ao setor exteriores à área licenciada ou concessionada.

Todas as restantes ocupações e usos encontram-se em áreas de REN onde os usos e ações referidos estão sujeitos a comunicação prévia.

Assim, e face ao exposto acima, deve o proponente do projeto assegurar a autorização da entidade competente para as ações a realizar nas referidas classes.

No caso das intervenções a realizar em “Áreas de instabilidade e de vertente”, considerando que são interditos todos os usos e ocupações, deve o projeto ser reconhecido como de relevante interesse público, reconhecido como tal por despacho do membro do Governo responsável pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e do membro do Governo competente em razão da matéria, uma vez que de acordo com o artigo 21.º do regime da REN em caso de reconhecimento do projeto como de relevante interesse público podem ser realizadas as ações pretendidas desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na REN, que já se verificou não ser possível.

De acordo com a alínea d) da Secção VI – Prospeção e exploração de recursos geológicos, da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, as novas explorações podem ser admitidas desde que seja garantida a drenagem dos terrenos confinantes. O projeto prevê que nas áreas de intervenção, dada a topografia da área, soluções técnicas que asseguram que as águas superficiais circulam sem interferências. Face ao exposto, considera-se cumprida a alínea d) do ponto VI do Anexo I, da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro. A alínea e) refere que anexos de exploração exteriores à área licenciada, caso de parte das IRR, pode ser admitida desde que não implique alterações significativas da topografia do terreno.

No caso da alínea f) Abertura de caminhos de apoio ao sector, exteriores à área licenciada ou concessionada, 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.

Neste ponto importa salientar que dos acessos a construir/beneficiar, apenas um se encontra fora da área concessionada, que corresponde ao acesso à Barragem de Ximassas, já existente e a beneficiar.

A abertura de caminhos, alínea f) está também sujeita a Comunicação Prévia, face à sua incidência nas tipologias “Áreas com risco de erosão”, sendo que todos os acessos (a beneficiar ou construir)



incidem, na totalidade ou em parte, nestas áreas. No caso do acesso à barragem este será beneficiado, pelo que se considera não enquadrado em “abertura de caminhos de apoio ao sector”.

Já de acordo com a alínea t) Pequenas pontes, pontões e obras de alargamentos das infraestruturas existentes da secção II - Infraestruturas, 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, excepcionando-se as ações temporárias necessárias à realização das obras.

De acordo com as alíneas n) Pequenas beneficiações de vias e de caminhos existentes, sem novas impermeabilizações e o) Melhoramento, alargamento de plataformas e de faixas de rodagem e pequenas correções de traçado de vias e de caminhos públicos do Anexo II, ponto II – INFRAESTRUTURAS, nas classes da REN em que incide o projeto apenas para as ações da alínea n) na classe “Áreas de instabilidade de vertentes” é necessária comunicação prévia e no caso da alínea o) é interdito, em todas as restantes classes os usos e ações estão isentos de comunicação prévia.

Já no caso das áreas classificadas como “Leitos dos cursos de água” (atual designação “Cursos de água e respetivos leitos e margens”), são compatíveis mediante autorização as sondagens mecânicas e outras ações de prospeção e pesquisa geológica de âmbito localizado e novas explorações, sendo interditos anexos de exploração e abertura de caminhos de apoio ao sector exteriores à área concessionada. Em termos de usos interditos, apenas se verifica no PDM do Fundão, uma vez que a área a intervir que incide no concelho da Covilhã está na sua totalidade na área concessionada.

Fora da área de concessão existem um conjunto de instalações que incidem, na sua totalidade ou em parte, como é caso das Instalações de Resíduos Rejeitados, da ABL e da Barragem de Ximassas, em áreas classificadas como “Leitos dos cursos de água” da Planta de Condicionantes – 5 – REN do PDM do Fundão.

Assim, e de acordo com o artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, na afetação de áreas classificadas como “Leitos dos cursos de água” (atual designação “Cursos de água e respetivos leitos e margens”), devem as ações que incidem nestas áreas fora da área concessionada ser consideradas de relevante interesse público e ser reconhecidas como tal por despacho do membro do Governo responsável pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e do membro do Governo competente em razão da matéria, ou, em alternativa, ser alterada a delimitação da REN nestas áreas afetadas.

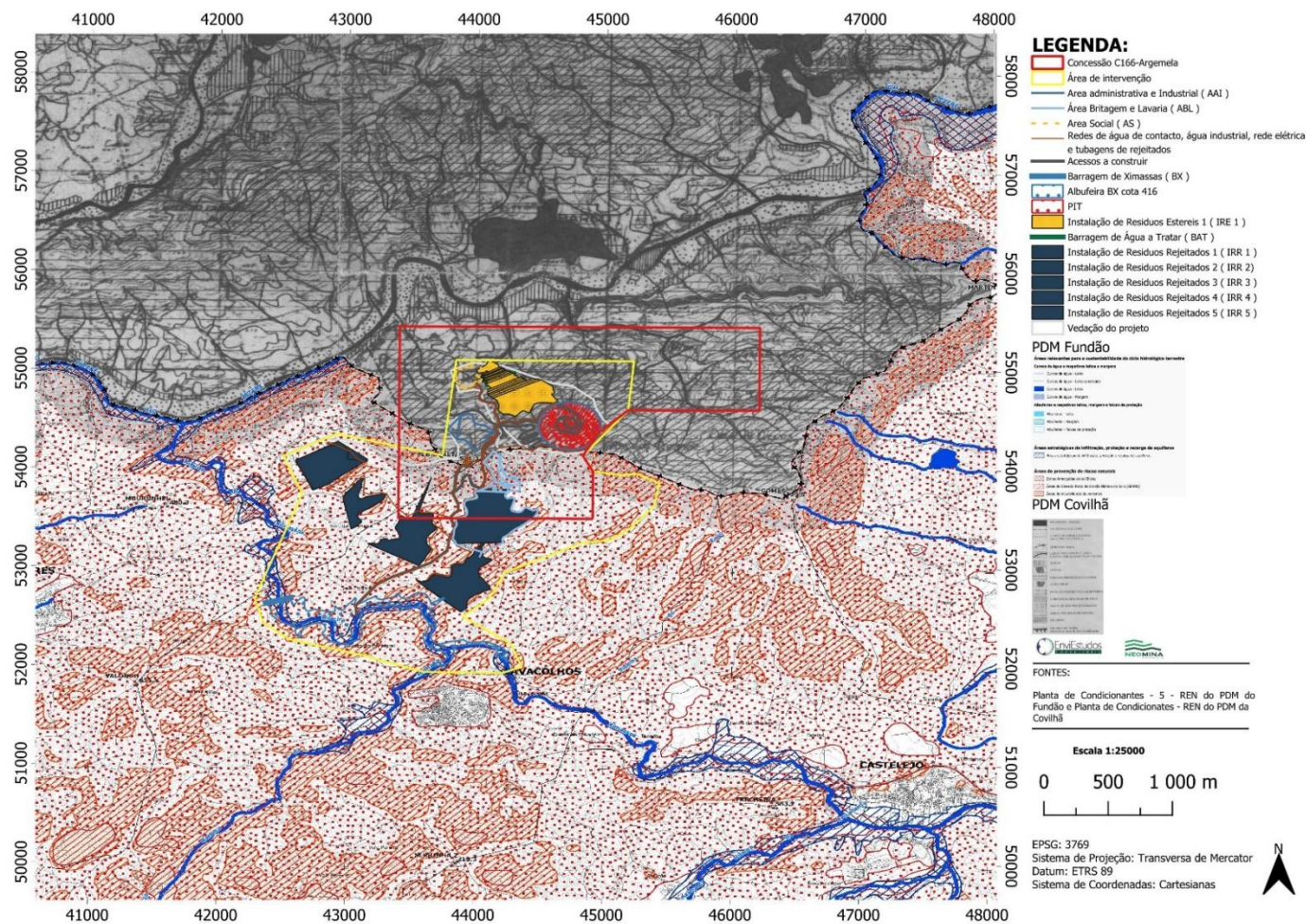


Figura 238 - Extrato da Planta de Condicionantes - REN do PDM do Covilhã e da Planta de Condicionantes – 5 – REN do PDM do Fundão à escala 1:25.000 com projeto de execução



7.9.8.2 Reserva Agrícola Nacional (RAN)

De acordo com a planta da RAN (*vide* Figura 136) a área de intervenção abrange uma área afeta ao regime da RAN, sendo que apenas incidem nestas a Barragem de Ximassas, a sul, e a Instalação de Resíduos Estéreis (IRE), a norte, como se pode verificar pela análise da Figura 239.

O artigo 22.º do regime da RAN define que as utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN só podem verificar-se quando, cumulativamente, não causem graves prejuízos para os objetivos a que se refere o artigo 4.º e não exista alternativa viável fora das terras ou solos da RAN, no que respeita às componentes técnica, económica, ambiental e cultural, devendo localizar-se, preferencialmente, nas terras e solos classificados como de menor aptidão, e quando estejam em causa, nomeadamente, a prospeção geológica e hidrogeológica e exploração de recursos geológicos, e respetivos anexos de apoio à exploração, respeitada a legislação específica, nomeadamente no tocante aos planos de recuperação exigíveis.

A utilização não agrícola de solos da RAN, carece sempre de parecer prévio da Entidade Regional da Reserva Agrícola, em cumprimento da Portaria n.º 162/2011, de 18 de abril, na sua redação atual, que define os limites e condições para a viabilização das utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN. No entanto, esta portaria não se aplica a projetos sujeitos a um procedimento de avaliação de impacte ambiental, em que tenha sido emitido parecer favorável pelas entidades regionais da Reserva Agrícola Nacional. Considerando que quando a utilização esteja associada a um projeto sujeito a procedimento de avaliação de impacte ambiental em fase de projeto de execução, o parecer prévio vinculativo previsto no regime jurídico da RAN compreende a pronúncia da entidade regional da RAN nesse procedimento, considera-se que o parecer da entidade regional da RAN no âmbito do procedimento de AIA corresponde à aprovação, ou não, da utilização não agrícola na área RAN.

Ainda assim, e de acordo com a portaria supramencionada, pode ser concedido parecer favorável a novas explorações ou ampliação de explorações existentes desde que sejam cumpridos, cumulativamente, os seguintes requisitos:

- a) Esteja prevista e regulamentada em plano municipal de ordenamento do território;
- b) Seja reconhecida pela assembleia municipal como revestindo interesse público municipal;
- c) No caso de ampliação, a exploração existente deve estar licenciada pelas entidades competentes;
- d) Deve a mesma ser justificada por razões de necessidade decorrente do uso existente;
- e) Seja comprovada, pelo requerente, a inexistência de alternativas de localização viável em áreas não integradas na RAN;
- f) Os planos de lavra e o plano ambiental e de recuperação paisagística (PARP) deverão ser previamente aprovados pelas entidades nos termos da legislação aplicável, após parecer da DRAP territorialmente competente.

Ainda, de acordo com o artigo 30.º do PDM do Fundão, os solos da RAN devem ser, em exclusivo, afetos à agricultura, sendo proibidas todas as ações que diminuam ou destruam as suas potencialidades agrícolas. Excetuam-se, ainda que sujeitas a parecer favorável da Comissão Regional da Reserva Agrícola, as utilizações não agrícolas de solos integradas na RAN quando se trate de exploração de minas, pedreiras, barreiras e saibreiras, ficando os responsáveis obrigados a executar o plano de recuperação dos solos que seja aprovado.

Face ao exposto, irá o proponente considerar que o pedido de parecer para utilização não agrícola dos solos da RAN, será dado no âmbito deste procedimento de AIA.

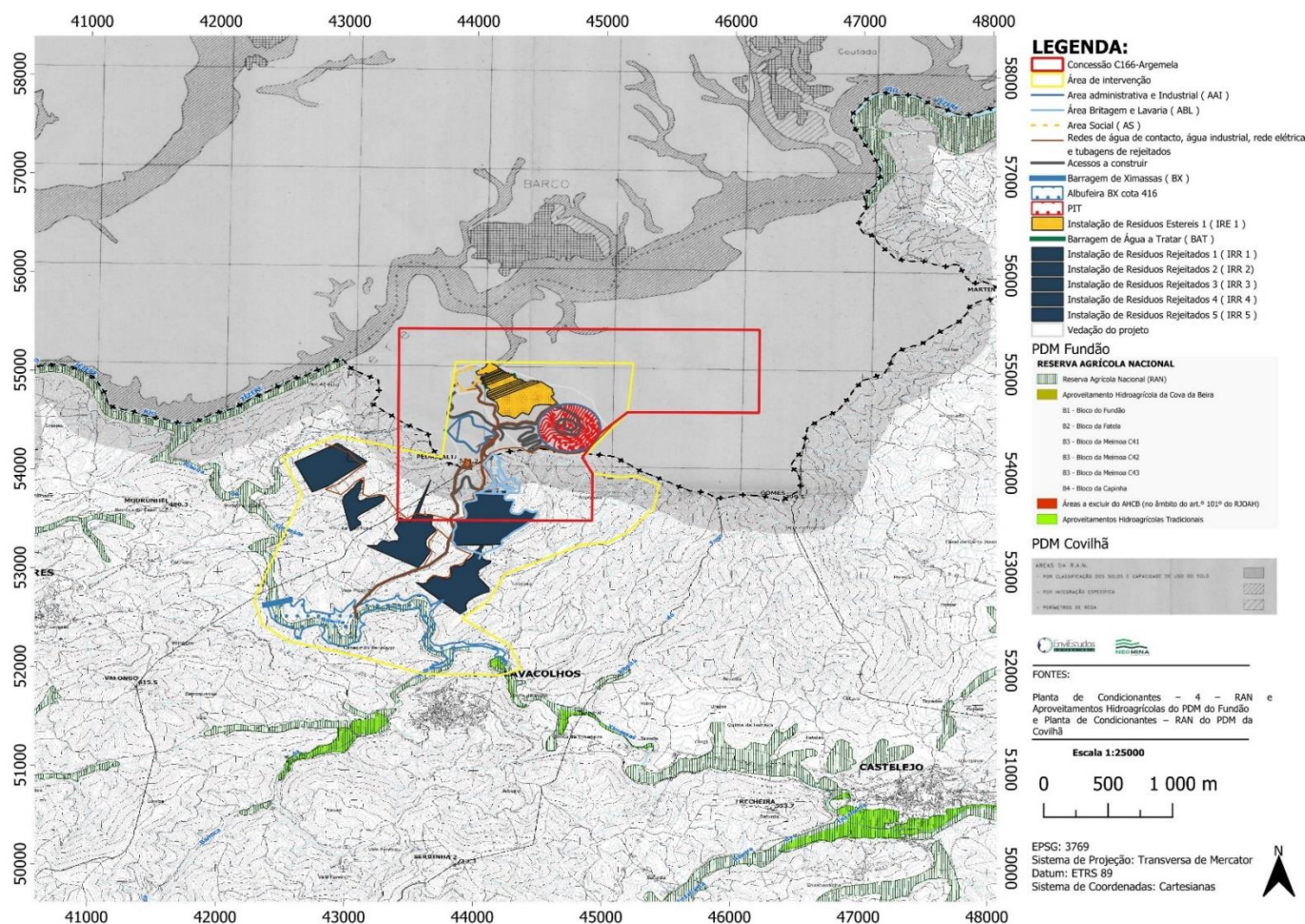


Figura 239 - Extrato da Planta de Condicionantes - RAN do PDM da Covilhã e Planta de Condicionantes – 4 - RAN e Aproveitamentos Hidroagrícolas do PDM do Fundão com projeto de execução



7.9.8.3 Domínio Público Hídrico (DPH)

A área do projeto atravessa um conjunto de linhas de água temporárias, como se pode verificar pela análise da Figura 74.

A utilização privativa do domínio público hídrico só pode ser atribuída por licença ou concessão, qualquer que seja a natureza e a forma jurídica do seu titular. A utilização de recursos hídricos particulares estão sujeitas a autorização, licença ou comunicação prévia.

Desde que assegurada pela Neomina a(s) autorização(ões) antes da realização de qualquer ação/atividade que incida sob o plano de água, não se prevê qualquer impacte sobre os recursos hídricos na vertente do Ordenamento do Território.

7.9.8.4 Captações públicas existentes e Condutas adutoras existentes

Embora indicado na situação de referência a existência de captações públicas e condutas adutoras (PDM CM Covilhã) existentes na zona de intervenção, verifica-se pela análise da Figura 78 que não se identificam captações existentes nem há indicação da existência de qualquer tipo de perímetros de proteção a pontos de água localizados na área de intervenção.

Neste sentido, não se esperam impactes neste âmbito do projeto.

7.9.8.5 Concessões Mineiras/Pedreiras e Indústrias extrativas

A Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, define o regime jurídico da revelação e do aproveitamento dos recursos geológicos existentes no território nacional.

De acordo com o artigo 2.º da referida lei, por área de concessão a área para exploração de recursos geológicos atribuída por contrato celebrado entre o Estado e o concessionário.

A atribuição de direitos de prospeção e pesquisa ou de exploração experimental é acompanhada da constituição de uma servidão administrativa sobre os prédios abrangidos nas respetivas áreas (n.º 1 do art. 53.º). As servidões administrativas são constituídas por ato do membro do Governo responsável pela área da geologia, o qual identifica os prédios sobre os quais as mesmas incidem e estabelece as restrições necessárias à execução dos trabalhos (n.º 1 do art. 54.º).

A caducidade da servidão administrativa determina, para as entidades titulares de direitos de prospeção e pesquisa, de exploração experimental ou de exploração do prédio vizinho, as seguintes obrigações:

- a) Remoção de instalações e construções e tratamento adequado de resíduos produzidos;
- b) Recuperação paisagística da área ocupada, de acordo com o programa de trabalhos ou com o plano de lavra aprovado, podendo incluir a reconstituição do solo e do coberto vegetal.

A área de Concessão da Mina âmbito do projeto (CONCESSÃO C-166) situa-se na União de Freguesias de Barco e Coutada (concelho da Covilhã) Silhares e Lavacolhos (concelho do Fundão). Em 2021 foi assinado o Contrato para a Atribuição de Concessão de Exploração entre a NEOMINA e o Estado Português, ficando, deste modo, investida nos direitos previstos na lei, inerentes à condição de concessionária.

De acordo com o **PDM Fundão**, artigo 45.º, os Espaços de Exploração Consolidada são áreas onde ocorre a atividade produtiva significativa e que correspondem às áreas concessionadas licenciadas ou em vias de licenciamento, bem como àquelas onde atualmente predomina a exploração intensiva e que se pretendem licenciar face ao interesse económico e à importância do recurso



geológico, caso do projeto em estudo, e nestes espaços é permitida a exploração de recursos geológicos existentes.

As áreas envolventes às pedreiras em exploração, num raio de 250 m, consideram-se zonas de defesa, não sendo permitido instalar edifícios para fins habitacionais, empreendimentos turísticos, equipamentos, estruturas e serviços de suporte à atividade turística. Nestes espaços só são permitidas construções que se destinem a apoio direto à exploração dos referidos recursos, designadamente:

- a) Construção de edifícios de apoio à exploração com uma área máxima de construção de 1000 m² e altura máxima de fachada de 9 m;
- b) Anexos com a área máxima de construção de 200 m²;
- c) Instalações de apoio ao pessoal de segurança e vigilância, com a área máxima de construção de 150 m².

De acordo com o ponto 4 do referido artigo, nas áreas concessionadas aplicam-se os parâmetros urbanísticos e afastamentos decorrentes dos respetivos planos de lavra e demais legislação aplicável.

Ainda, e de acordo com o artigo 47.º, deve existir um Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), previstos na legislação em vigor, a implementar por fases, de acordo com os respetivos planos de pedreira, à medida que sejam abandonadas as áreas exploradas, que deve incluir uma definição espacial clara das medidas imediatas de integração, a ser executadas no prazo máximo de 18 meses.

O plano de pedreira deve ainda salvaguardar o mais possível os processos naturais, observando as seguintes condições:

- a) Otimização das situações de drenagem natural e minimização de áreas impermeabilizadas;
- b) Proteção prioritária face a situações de potencial contaminação das águas superficiais e subterrâneas, respeitando as zonas de defesa estipuladas na legislação em vigor;
- c) Reposição progressiva da situação de relevo anterior à exploração, salvo especificações do PARP, aprovados pelas entidades competentes.

Outro conjunto de medidas de salvaguarda ambiental são mencionadas neste artigo, e que deve o proponente assegurar, nomeadamente:

- a) Numa primeira fase, a área de exploração efetiva não pode ser superior a 70 % da área total; numa segunda fase, os restantes 30 % da área poderão ser explorados logo que uma área não inferior da primeira fase tenha sido objeto de integração paisagística;
- b) As escombrelas não podem ultrapassar os 3 metros de altura sem que haja recobrimento vegetal do talude. A maior pendente das escombrelas não pode ser superior a 45.º (100 %);
- c) O requerente tem de apresentar obrigatoriamente declaração em como se compromete a anular os efeitos negativos resultantes da sobre utilização das vias de acesso à pedreira, quer da rede nacional, quer da rede municipal, em função da respetiva exploração, nomeadamente executando, à sua custa, a pavimentação e outros trabalhos de manutenção dessas vias sempre que se verifique uma situação de degradação causada por essa sobre utilização;
- d) Com o objetivo de garantir um controlo eficaz das condições ambientais, tem de ficar sempre garantida a implantação de cortinas arbóreas de absorção visual, com um mínimo



de 5 metros de largura, nos limites das explorações que não sejam contíguos a outras explorações.

Já de acordo com o **PDM da Covilhã**, os espaços para indústria extrativa são constituídos pelas áreas assinaladas na carta de ordenamento onde se levam a efeito atividades de extração de recursos do subsolo e onde se admitem usos e atividades de aproveitamento de recursos energéticos. Os exploradores destas áreas devem dar cumprimento ao PARP aprovado pela entidade competente.

O projeto assegura as distâncias previstas para as zonas de defesa, como é exemplo o cabeço da Argemela, que dista aproximadamente 180 metros da corta, o Rio Zêzere, a sensivelmente 1 km, rede elétrica a aproximadamente 300 metros, a EM de Lavacolhos, a aproximadamente 280 metros.

7.9.8.6 Rede Elétrica

A área da mina da Argemela é atravessada por uma Rede de Alta Tensão.

As instalações elétricas devem garantir afastamentos mínimos de modo a eliminar todo o perigo previsível para as pessoas e a evitar danos em bens materiais, não devendo perturbar a livre e regular circulação nas vias públicas ou particulares, prejudicar outras linhas de energia ou de telecomunicações, ou causar danos às canalizações de água, gás ou outras.

Os afastamentos mínimos resultantes dos regulamentos de segurança são restrições que devem ser observadas nos atos de licenciamento de edificações na proximidade de linhas já existentes.

Desde que assegurados os afastamentos mínimos da linha elétrica existente, mais concretamente na Área Social, não se prevê quaisquer condicionalismos neste âmbito.

7.9.8.7 Rede Nacional Complementar e caminhos municipais

De acordo com o PDM do Fundão a Rede Rodoviária Municipal é constituída:

- a) Pela rede nacional desclassificada pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, após a sua transferência para a jurisdição autárquica, nos termos do n.º 3 do art. 4.º do presente Regulamento;
- b) Por estradas e caminhos municipais, pelos arruamentos urbanos e por outras vias não classificadas, exteriores aos aglomerados.

As servidões rodoviárias para a rede municipal são definidas nos termos da legislação específica em vigor.

Na área de intervenção verifica-se a existência de uma estrada municipal, EM Lavacolhos. Na área de intervenção verifica-se também a existência de alguns caminhos municipais. A Lei n.º 2110 de 19 de agosto, veio promulgar o Regulamento Geral das Estradas e Caminhos Municipais.

Na 2ª secção do Capítulo III da referida Lei são apresentados os direitos e deveres dos proprietários confinantes com as estradas e caminhos municipais em relação ao seu policiamento, que devem ser assegurados, e na 3ª secção as disposições relativas ao licenciamento de obras a realizar nas proximidades das vias municipais.

Nos terrenos à margem das vias municipais denominados zonas *non aedificandi* não é permitido efetuar quaisquer construções, dentro dos seguintes limites (artigo 58º da Lei n.º 2110 de 19 de agosto):

- Dentro das zonas de servidão *non aedificandi*, limitadas de cada lado da estrada por uma linha que dista do seu eixo 6 m e 4,5 m, respetivamente para as estradas e caminhos municipais.



- Nas zonas de visibilidade interior das concordâncias das ligações ou cruzamentos com outras comunicações rodoviárias.

Nas zonas *non aedificandi* são admitidas um conjunto de obras/construções (*vide* artigos 58º e 61º da Lei n.º 2110 de 19 de agosto), como é caso de vedações.

De acordo com a Lei n.º 2110 de 19 de agosto, as faixas de terreno ao longo das vias municipais denominam-se “faixas de respeito”. Nestas faixas, estão sujeitas a licenciamento municipal a realização das seguintes atividades:

- A construção, reconstrução ou reparação de edifícios e vedações ou execução de trabalhos de qualquer natureza, a faixa estende-se até à distância de 8 m e 6 m, respetivamente para estradas e caminhos municipais, além da linha limite da zona da via municipal;
- o estabelecimento de inscrições, tabuletas, anúncios ou outros meios de publicidade, com ou sem carácter de propaganda comercial, a faixa estende-se até 100 m além da linha limite da zona da via municipal.

Desde que asseguradas as distâncias das zonas *non aedificandi* e a obtenção de licença municipal, no caso de atividades acima elencadas nas faixas de respeito, não se esperam impactes neste âmbito.

7.9.8.8 Áreas afetadas por incêndios

A área da mina da Argemela foi afetada por incêndios, entre 2010 e 2022, no ano de 2017, de acordo com os dados disponibilizados pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (*vide* Figura 240).

Praticamente toda a área da mina se encontra abrangida pela área demarcada por esse incêndio e correspondente área ardida.

O Sistema Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios e o regime de proteção dos povoamentos florestais percorridos por incêndios encontram-se previstos no Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de outubro³, e no Decreto-Lei n.º 55/2007, de 12 de março.

O Decreto-Lei n.º 55/2007, de 12 de março, determina que nos terrenos com povoamentos florestais percorridos por incêndios, não incluídos em espaços classificados em planos municipais de ordenamento do território como urbanos, urbanizáveis ou industriais, ficam proibidas, pelo prazo de 10 anos, a realização de obras de construção de quaisquer edificações, o estabelecimento de quaisquer novas atividades agrícolas, industriais, turísticas ou outras que possam ter um impacto ambiental negativo, a substituição de espécies florestais por outras técnica e ecologicamente desadequadas, o lançamento de águas residuais industriais ou de uso doméstico ou quaisquer outros efluentes líquidos poluentes ou o campismo fora de locais destinados a esse fim.

Estas proibições ficam sem efeito, por intervenção dos interessados e tratando-se de uma ação de interesse público ou de um empreendimento com relevante interesse geral, mediante a concretização desse reconhecimento por despacho conjunto dos membros do Governo responsáveis pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e da agricultura e do membro do Governo competente em razão da matéria (n.º 5, artigo 1.º).

Grande parte da área ardida na área de intervenção está classificada como área para indústria extrativa, mas existem ainda algumas infraestruturas e instalações de apoio da mina noutras classes de ordenamento, pelo que deve ser assegurado o reconhecimento do projeto enquanto ação de interesse público ou empreendimento com relevante interesse geral.



7.9.8.9 Faixas de Gestão de Combustível (FGC)

As redes de faixas de gestão de combustível são o conjunto de parcelas lineares de território, estrategicamente localizadas, onde se garante a remoção total ou parcial de biomassa florestal, através da afetação a usos não florestais e do recurso a determinadas atividades ou a técnicas silvícolas com o objetivo principal de reduzir o perigo de incêndio (alínea z do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 124/2006 de 28 de junho). Divididas em 3 categorias, redes primárias, secundárias e terciárias, têm a função de:

- Diminuir a superfície percorrida por grandes incêndios, permitindo e facilitando uma intervenção direta de combate ao fogo;
- Reduzir os efeitos da passagem de incêndios, protegendo de forma passiva vias de comunicação, infraestruturas e equipamentos sociais, zonas edificadas e povoaamentos florestais de valor especial;
- Isolar potenciais focos de ignição de incêndios.

As redes primárias de faixas de gestão de combustível, de interesse regional, cumprem todas as funções referidas no número anterior e desenvolvem-se nos espaços rurais.

As redes secundárias têm carácter municipal e nestas definem-se as faixas de rede viária, ferroviária, zonas de proteção aos aglomerados populacionais e linhas de transporte de energia, assim como faixas envolventes a polígonos industriais, parques de campismo e aterros sanitários. As redes terciárias de faixas de gestão de combustível, de interesse local, cumprem a função de isolamento de potenciais focos de ignição de incêndios e apoiam-se nas redes viária, elétrica e divisional das unidades locais de gestão florestal ou agro-florestal, sendo definidas no âmbito dos instrumentos de gestão florestal.

Nas redes primárias de FGC definidas no âmbito do planeamento regional de defesa da floresta contra incêndios qualquer alteração ao uso do solo ou do coberto vegetal é sujeita a parecer vinculativo do ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Abrangendo a área de intervenção redes primárias de FGC, deve a Neomina obter o referido parecer.

No caso das redes secundárias, os proprietários, arrendatários, usufrutuários ou entidades que, a qualquer título, detenham terrenos confinantes a edificações, designadamente habitações, estaleiros, armazéns, oficinas, fábricas ou outros equipamentos, são obrigados a proceder à gestão de combustível numa faixa de 50 m à volta daquelas edificações ou instalações, medida a partir da alvenaria exterior da edificação, de acordo com as normas constantes no anexo do decreto-lei n.º 124/2006 de 28 de junho.

Existindo na área de intervenção um conjunto de redes secundárias e primárias de FGC, deve a Neomina assegurar o parecer vinculativo do ICNF e assegurar a gestão de combustíveis de acordo com o supramencionado.

7.9.8.10 Rede Geodésica Nacional (RGN)

A constituição de servidões relativas à sinalização geodésica e cadastral segue o regime previsto no Decreto-Lei n.º 143/82 de 26 de abril.

Os marcos geodésicos apresentam zonas de proteção de, no mínimo, um raio de 15 metros, e deve ser assegurado que as infraestruturas a implantar não obstruem as visibilidades das direções constantes das respetivas minutas de triangulação.



Identifica-se na área de intervenção um vértice geodésico, denominado “Pedra Alta”, sendo que a atividade mineira não constitui impedimento para as atividades geodésicas desenvolvidas pela DGT, desde que seja respeitado a zona de proteção deste marco.

No que respeita à Rede de Nivelamento Geométrico de Alta Precisão (RNGAP), não se identificam na área marcas de nivelamento.

O projeto prevê a zona de proteção de 15 metros do vértice geodésico denominado “Pedra Alta”, pelo que não se esperam quaisquer impactes neste âmbito.

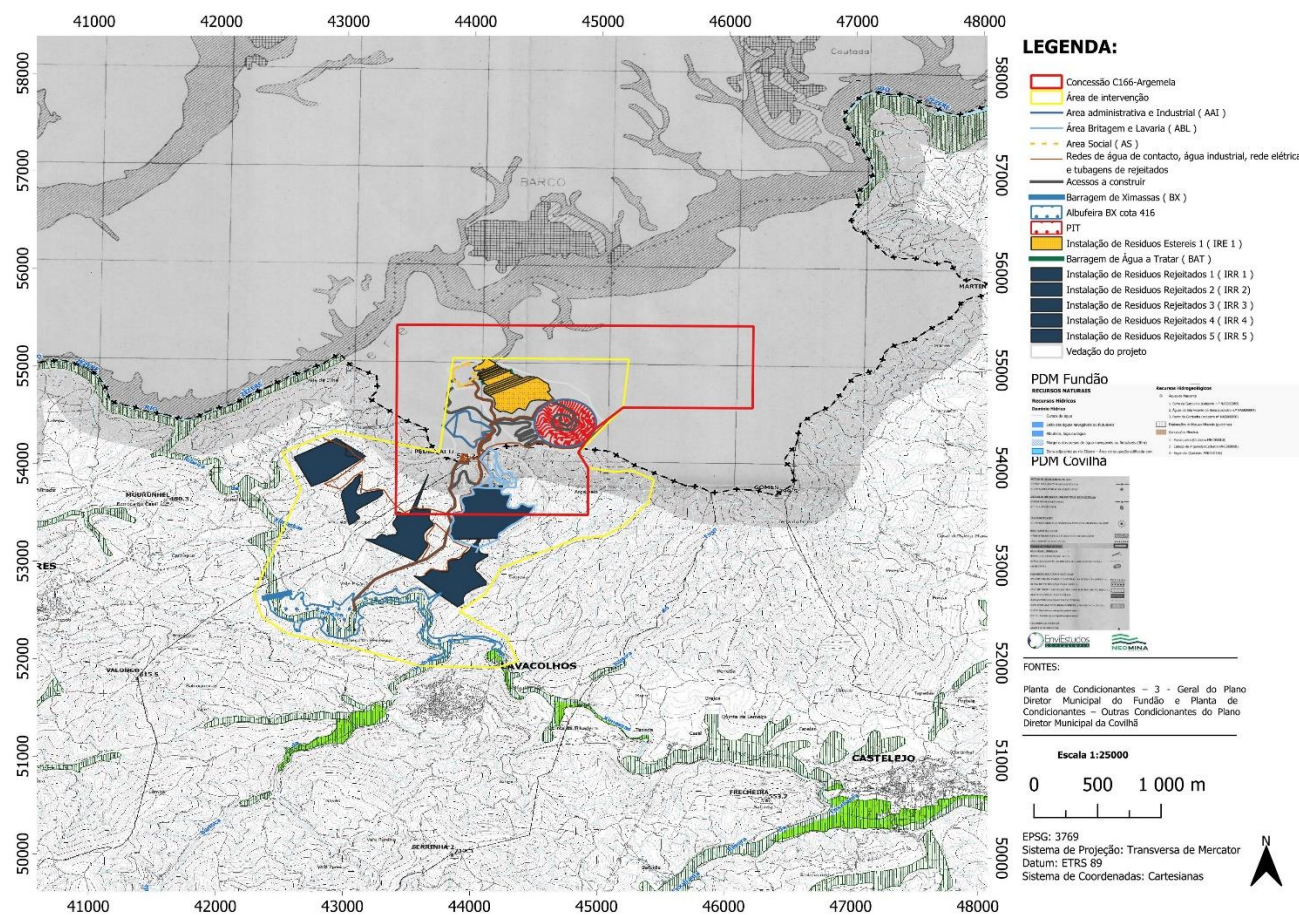


Figura 240 - Extrato da Planta de Condicionantes – Outras Condicionantes do PDM da Covilhã e Planta de Condicionantes – 3 – Geral do PDM do Fundão com projeto de execução

No Quadro 206 procede-se à síntese das servidões e restrições de utilidade pública na área do projeto e dos procedimentos para a compatibilização com a atividade da mina da Argemela.

Quadro 206 - Síntese e compatibilidade do projeto com as servidões e restrições de utilidade pública

Servidão e restrição de utilidade pública	Compatibilidade	Procedimento de compatibilização
Reserva Ecológica Nacional (REN)	Compatível	– Parecer/autorização obrigatória e vinculativa da APA. – Garantida a drenagem dos terrenos confinantes. - A abertura de caminhos de apoio ao sector, exteriores à área licenciada ou concessionada, bem como obras de alargamentos de infraestruturas existentes, cumpra os requisitos da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro.
	Incompatível no caso de anexos de exploração exteriores à área de exploração e abertura de caminhos de apoio ao sector, em áreas classificadas como “Cursos de água e respetivos leitos e margens”)	– Reconhecimento como ações de relevante interesse público por despacho do membro do Governo responsável pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e do membro do Governo competente em razão da matéria, ou – Alteração da delimitação da REN.
Reserva Agrícola Nacional (RAN)	Compatível	- Parecer da entidade regional para a utilização não agrícola dos solos da RAN.
Domínio Público Hídrico (DPH)	Compatível	- Obtenção de todas as licenças, concessões e/ou autorizações para as ações/atividades que incidam sob o plano de água.
Concessões Mineiras/Pedreiras e Indústrias extrativas	Compatível	– Elaboração e implementação do PARP e Plano de Lavra. - Assegurar a adoção das medidas de salvaguarda ambiental mencionadas no artigo 47.º do PDM do Fundão.
Rede Elétrica	Compatível	- Assegurados os afastamentos mínimos à rede elétrica resultantes dos regulamentos de segurança, a ser observados nos atos de licenciamento de edificações.
Rede Nacional Complementar e Caminhos municipais	Compatível	- Assegurar as distâncias das zonas <i>non aedificandi</i> e a obtenção de licença municipal, no caso de atividades nas faixas de respeito sujeitas a tal.

Servidão e restrição de utilidade pública	Compatibilidade	Procedimento de compatibilização
Faixas de Gestão de Combustível	Compatível	– Obter o parecer do ICNF para alteração ao uso do solo ou do coberto vegetal nas redes primárias de FGC. - No caso das redes secundárias, proceder à gestão de combustível numa faixa de 50 m à volta daquelas edificações ou instalações, medida a partir da alvenaria exterior da edificação, de acordo com as normas constantes no anexo do decreto-lei n.º 124/2006 de 28 de junho.
Rede Geodésica Nacional	Compatível	- Garantir a zona de proteção ao vértice geodésico denominado “Pedra Alta” e que as infraestruturas a implantar não obstruem as visibilidades das direções constantes das respetivas minutas de triangulação.

7.9.9 Impactes previstos no território

No presente ponto efetua-se uma análise dos impactes previstos nas diferentes fases do projeto. Na fase de construção analisaram-se os impactes específicos na dinâmica local do território da fase de construção e da afetação de áreas específicas. Já fase de exploração avalia-se a compatibilização dos diversos IGT e servidões e restrições de utilidade pública. Por último, na fase de desativação, avaliam-se os impactes da desafetação das áreas do projeto.

7.9.9.1 Fase de Construção

A fase de construção corresponde aos trabalhos preparatórios a efetuar para a abertura da mina, designadamente, abertura de acessos mineiros, instalação dos estaleiros de obra e construção das instalações de apoio industrial.

Nesta fase destaca-se enquanto impacte negativo o impacte na dinâmica local pelo acréscimo de veículos e maquinaria na envolvente próxima da área da mina da Argemela, que se considera **negativo, direto, certo** (3), **permanente** (2) durante esta fase, **parcialmente reversível** (2), **não cumulativo** (1), **minimizável** (1), de **magnitude moderada** (2), curto prazo e, como tal, **Significativo** (11).

A área para estaleiro de obra incide sobre áreas classificadas como “Áreas de proteção e valorização ambiental” do PDM da Covilhã, “Espaços florestais” e em áreas do regime da REN classificadas como “Áreas com risco de erosão”. Esta afetação considera-se gerar um impacte **negativo, direto, certo** (3), **permanente** (2) durante esta fase, **reversível** (1), **não cumulativo** (1), **minimizável** (1), de **magnitude reduzida** (1), curto prazo e, como tal, **Pouco Significativo** (9).

A afetação pelas outras estruturas da mina, embora iniciem nesta fase, perpetuarão no tempo, e como tal são avaliadas na fase de exploração.

Importa salientar que a área para estaleiro de obra é atravessada por rede elétrica, pelo que devem ser garantidos os afastamentos mínimos à mesma previstos legalmente.



7.9.9.2 Fase de Exploração

No decorrer da fase de exploração da atividade mineira, os impactos sobre o território decorrerão da afetação propriamente dita das classes de uso previstas nos diversos IGT e da sua compatibilização, ou não, com as orientações e objetivos previstos.

Considera-se existir um impacto **positivo** de compatibilização com o PNPOT e com os PDM do Fundão e da Covilhã para as áreas destinadas à atividade mineira, **direto, certo (3), permanente (2)** durante esta fase, **reversível (1), não cumulativo (1), não minimizável (2), de magnitude moderada (2), curto prazo** e, como tal, **Significativo (11)**.

Já a afetação de áreas previstas nos restantes IGT e classes de uso, considera-se gerar um impacto **negativo**, uma vez embora compatível caso dado cumprimento às diversas condições expressas no presente estudo não vão de encontro às orientações e objetivos dos respetivos IGT, e que se considera **direto, certo (3), permanente (2)** durante esta fase, **reversível (1), não cumulativo (1), não minimizável (2), de magnitude crítica (3), curto prazo** e, como tal, **Significativo (12)**.

Acresce que o projeto prevê a implementação faseada da recuperação paisagística nas áreas afetadas à escavação, a iniciar logo que estejam finalizadas as respetivas atividades de escavação em cada zona, avançando simultaneamente com a exploração, permitindo a compatibilização das atividades de lavra com as tarefas de deposição e de recuperação paisagística.

Também na fase de exploração se considera existir, embora com menor expressão, um impacto **negativo** o impacto na dinâmica local pelo acréscimo de veículos e maquinaria na envolvente próxima da área da mina da Argemela, **direto, certo (3), permanente (2)** durante esta fase, **reversível (1), não cumulativo (1), minimizável (1), de magnitude reduzida (1), curto prazo** e, como tal, **Pouco Significativo (9)**.

7.9.9.3 Fase de Desativação

Com o encerramento da atividade pela Neomina, cessam também, na generalidade, os impactos previsíveis no âmbito do ordenamento do território, tanto positivos como negativos.

Os pontos de armazenamento de água, a retificação da EM de Lavacolhos e os acessos a construir poderão integrar importantes pontos de fornecimento de água e rede viária florestal para o combate a incêndios, podendo estas infraestruturas integrar a rede do PMDFCI.

A desafetação das áreas da mina da Argemela permitirão novamente o crescimento da vegetação nas áreas de intervenção e a melhoria de condições de drenagem e infiltração da água, que trará benefícios para todo o ecossistema na envolvente.

Assim, e de um modo geral, após desafetação da área mineira e recuperação paisagística, esperam-se impactos **positivos, diretos, certos (3), permanentes (2)** durante esta fase, **reversíveis (1), não cumulativos (1), minimizáveis (1), de magnitude elevada (3), médio prazo** e, como tal, **Significativos (11)**.

Em termos de impactos negativos da desativação, destaca-se igualmente um impacto negativo na dinâmica local pelo acréscimo de veículos e maquinaria na envolvente próxima da área da mina da Argemela, bem como um impacto negativo pela desafetação das áreas afetadas à exploração mineira previstas nos PDM da Covilhã e Fundão e previsto nas orientações estratégicas do PNPOT.

7.10 Património Cultural

7.10.1 Metodologia

O processo de avaliação de impactes começa com a avaliação do **Valor Patrimonial** de cada sítio localizado exclusivamente na área de projeto. Depois, é determinado o **Valor de Impacte Patrimonial**, a partir da relação existente entre o Valor Patrimonial de cada sítio e a magnitude de impacte (Intensidade de afetação e Área de impacte) previsto para cada ocorrência patrimonial.

7.10.1.1 Caracterização e avaliação de impactes

A caracterização e avaliação de impactes patrimoniais baseiam-se em dois descritores essenciais, como a **natureza** do impacte e a **incidência** de impacte, e descritores cumulativos, como a **duração do impacte** e o **tipo de ocorrência**.

Quadro 207 - Natureza de impacte

Negativo	Quando a ação provoca um efeito prejudicial na incidência patrimonial.
Positivo	Quando a ação provoca um efeito benéfico na incidência patrimonial.
Nulo	Quando a ação não provoca qualquer efeito.

Quadro 208 - Incidência de impacte

Direto	Quando o impacte se faz sentir diretamente sobre a incidência patrimonial (faixa de expropriação do terreno).
Indireto	Quando o impacte produz um efeito indireto sobre a incidência patrimonial.
Nulo	Quando o impacte não provoca qualquer efeito.

Quadro 209 - Duração de impacte

Permanente	Quando o impacte é permanente.
Temporário	Quando o impacte é temporário.
Nulo	Quando não há impacte.

Quadro 210 - Tipo de ocorrência

Certo	Quando existe a certeza do impacte direto na Incidência Patrimonial.
Provável	Quando é provável o impacte direto na Incidência Patrimonial.
Incerto	Quando é incerto o impacte direto na Incidência Patrimonial.
Nulo	Quando não há impacte.

Quadro 211 - Dimensão espacial

Local	Quando há impacte local.
Regional	Quando há impacte na regional.
Nacional ou supra-regional	Quando há impacte nacional ou supra-regional.

Nulo

Quadro 212 - Reversibilidade

Reversível	Quando o impacte é reversível.
Irreversível	Quando o impacte é irreversível.
Nulo	

A avaliação de impactes patrimoniais tem de ter em consideração os múltiplos agentes de impacte associados a uma empreitada, mais concretamente a ação/tarefa que provoca o impacte negativo direto na ocorrência patrimonial.

Quadro 213 - Agentes de impacte

Agentes de impacte
Escavação do solo
Abertura de valas
Desmatação do terreno
Terraplanagem da superfície do solo
Aterro da superfície do solo
Áreas de depósito sobre a superfície do solo
Empréstimo de inertes
Abertura de pedreira
Abertura de acessos
Alargamento de acessos existentes
Circulação de maquinaria
Implantação de estaleiro

7.10.1.2 Valor de impacte patrimonial

O **Valor de Impacte Patrimonial** é o índice que relaciona o **Valor Patrimonial** com os impactes previstos para cada sítio. Deste índice resultará a hierarquização dos sítios no âmbito da avaliação de impactes patrimoniais e condicionará as medidas de minimização de impacte negativo propostas.

O **Valor de Impacte Patrimonial** relaciona o **Valor Patrimonial** com o Grau de Intensidade de Afetação e o Grau da Área afetada. Aos dois últimos fatores é atribuído um valor numérico conforme os Quadro 214 e Quadro 215. Nesta fórmula reduz-se a metade o Valor Patrimonial para que seja sobretudo o peso da afetação prevista a determinar o **Valor de Impacte Patrimonial**. Pretende-se, assim, que a determinação das medidas de minimização a implementar dependa sobretudo da afetação prevista para determinada incidência patrimonial.

O **Valor de Impacte Patrimonial** é obtido através da seguinte fórmula:

$$(\text{Valor Patrimonial}/2) * [(\text{Grau de Intensidade de Afetação} * 1,5 + \text{Grau da Área Afetada}) / 2]$$

O Grau de Intensidade de Afetação é potenciado em um e meio em relação ao Grau da Área Afetada, de forma a lhe dar maior peso no **Valor de Impacte Patrimonial**, pois considera-se que é sobretudo daquele que depende a conservação de determinada incidência patrimonial. No

entanto, ambos os valores são as duas faces da mesma moeda, e para que o seu peso não seja exagerado neste índice, o resultado da sua soma é dividido por dois.

Quadro 214 - Descritores do Grau de Magnitude de Impacte e respetivo valor numérico

Máxima	5
Elevada	4
Média	3
Mínima	2
Residual	1
Inexistente	0

Se o Valor Patrimonial for obtido usando todos os fatores já definidos, o Valor de Impacto Patrimonial mais baixo será igual a 2,5, enquanto o mais elevado será igual a 62,5. Só se obterá um valor inferior a 2,5 se o Valor Patrimonial for inferior a 4. Estes valores, que correspondem à Classe E do Impacte Patrimonial, têm as mesmas razões e levantam as mesmas reservas que os valores correspondentes à Classe E de Valor Patrimonial.

Quadro 215 - Descritores do Grau de Área Afetada e respetivo valor numérico

Total	100%	5
Maioritária	60% a 100%	4
Metade	40% a 60%	3
Minoritária	10% a 40%	2
Marginal	0 a 10%	1
Nenhuma	0	0

Conforme o Valor de Impacte Patrimonial cada ocorrência patrimonial é atribuível a uma **Classe de Impacte Patrimonial** à qual são aplicáveis medidas específicas de minimização de impacto.

Quadro 216 - Relação entre as Classes e o Valor de Impacte Patrimonial

Significado	Classe de Impacte Patrimonial	Valor de Impacte Patrimonial
Muito elevado	A	$\geq 47,5 \leq 62,5$
Elevado	B	$\geq 32,5 < 47,5$
Médio	C	$\geq 17,5 < 32,5$
Reduzido	D	$\geq 2,5 < 17,5$
Muito reduzido	E	$< 2,5$

7.10.2 Fase de Construção

Os trabalhos realizados no âmbito deste Descritor de Património (levantamento de informação bibliográfica e prospeções arqueológicas) contribuíram para o inventário de 33 ocorrências na área de incidência do projeto (direta e indireta).

Os principais resultados da avaliação de impactes é a seguinte:

- A ocorrência patrimonial n.º 2 (Minas de Argemela) localiza-se na Corta e tem impactes negativos diretos por causa da exploração a céu aberto da mina (desmatção e escavação do terreno);
- A ocorrência patrimonial n.º 5 (casa de apoio agrícola de Argemela 2) localiza-se na Área de Britagem e Lavaria e tem impactes negativos diretos por causa da construção desta unidade industrial (desmatção e escavação do terreno);
- A ocorrência patrimonial n.º 11 (casa de apoio agrícola de Argemela 5) localiza-se na Instalação de Resíduos Rejeitados 1 e tem impactes negativos diretos por causa da implantação deste espaço para acumulação de resíduos (desmatção e escavação do terreno);
- As ocorrências patrimoniais n.º 15, n.º 16, n.º 17, n.º 18, n.º 19, n.º 20, n.º 21, n.º 22, n.º 23, n.º 24, n.º 27, n.º 28, n.º 29, n.º 30, n.º 31 e n.º 32 (16 unidades) têm impactes negativos diretos por causa da construção da Barragem de Ximassas (desmatção e demolição de elementos construídos);
- A ocorrência patrimonial n.º 3/CNS 14759 (Castro da Argemela) tem impactes negativos indiretos acentuados na paisagem rural e histórica, decorrentes, sobretudo, da instalação lavaria e do depósito de inertes.

Quadro 217 - Síntese dos impactes no Património identificados (Fase de Construção)

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Infraestrutura	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
1	Minas de Argemela (núcleo A)	Complexo mineiro	---	---	---
2	Minas de Argemela (núcleo B)	Complexo mineiro	Corta	4,57	D
3	Castro da Argemela	Povoado fortificado	---	24,37	C
4	Argemela 1	Casa de apoio agrícola	---	---	---
5	Argemela 2	Casa de apoio agrícola	ABL	12,5	D
6	Argemela 3	Casa de apoio agrícola	---	---	---
7	Argemela 4	Edifício	---	---	---
8	Quinta da Argemela	Quinta	---	---	---
9	Ribeira de Sabrosa 1	Casa de apoio agrícola	---	---	---
10	Ribeira de Sabrosa 2	Casa de apoio agrícola	---	---	---
11	Argemela 5	Casa de apoio agrícola	IRR 1	12,5	D
12	Ribeira de Sabrosa 3	Casa de apoio agrícola	---	---	---
13	Ribeira de Sabrosa 4	Casa de apoio agrícola	---	---	---
14	Laje 1	Casa de apoio agrícola	---	---	---
15	Laje 2	Casa de apoio agrícola	BX	13,39	D
16	Vale Piçarra 1	Edifício	BX	12,5	D
17	Vale Piçarra 2	Casa de apoio agrícola	BX	12,5	D
18	Ribeira de Ximassas 1	Casa de apoio agrícola	BX	16,07	D
19	Ribeira de Ximassas 2	Quinta	BX	19,19	C
20	Ribeira de Ximassas 3	Moinho de água	BX	22,32	C
21	Ribeira de Ximassas 4	Casa de apoio agrícola	BX	17,41	D
22	Ribeira de Ximassas 5	Casa de apoio agrícola	BX	16,07	D
23	Ribeira de Ximassas 6	Azenha e levada	BX	26,33	C
24	Ribeira de Ximassas 7	Casa de apoio agrícola	BX	21,42	C
25	Ribeira de Ximassas 8	Edifício	---	---	---
26	Ribeira de Ximassas 9	Casa de apoio agrícola	---	---	---
27	Ribeira de Ximassas 10	Casa de apoio agrícola	BX	16,07	D
28	Cabeço do Peneigral 1	Casa de apoio agrícola	BX	16,07	D
29	Cabeço do Peneigral 2	Edifício	BX	16,07	D
30	Cabeço do Peneigral 3	Casa de apoio agrícola	BX	21,42	C
31	Cabeço do Peneigral 4	Casa de apoio agrícola	BX	21,42	C
32	Cabeço do Peneigral 5	Casa de apoio agrícola	BX	21,42	C



33 | Ribeira de Ximassas 11 | Moinho de água | --- | --- | ---

Por fim, importa salientar a presença dos antigos muros de propriedade e do emparcelamento das propriedades que constituem a memória da ocupação antiga agrícola na bacia da Ribeira de Ximassas. Nas áreas com afetação negativa direta, deve-se proceder à minimização dos impactes negativos diretos através do seu registo prévio, memória descritiva e estudo histórico.

No quadro seguinte apresenta-se a caracterização dos impactes na fase de construção no Património identificado. As ocorrências patrimoniais sem caracterização de impactes foram consideradas como tendo um impacte nulo.

Quadro 218 - Caracterização de impactes patrimoniais conhecidos (Fase de Construção)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
1	Minas de Argemela (núcleo A)	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
2	Minas de Argemela (núcleo B)	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Residual
3	Castro da Argemela	Negativo	Indireto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Média
4	Argemela 1	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
5	Argemela 2	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Residual
6	Argemela 3	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
7	Argemela 4	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
8	Quinta da Argemela	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
9	Ribeira de Sabrosa 1	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
10	Ribeira de Sabrosa 2	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
11	Argemela 5	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Residual
12	Ribeira de Sabrosa 3	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
13	Ribeira de Sabrosa 4	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
14	Laje 1	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
15	Laje 2	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Residual
16	Vale Piçarra 1	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Residual
17	Vale Piçarra 2	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Residual
18	Ribeira de Ximassas 1	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Residual
19	Ribeira de Ximassas 2	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Residual
20	Ribeira de Ximassas 3	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Residual
21	Ribeira de Ximassas 4	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Residual
22	Ribeira de Ximassas 5	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Residual
23	Ribeira de Ximassas 6	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Mínimo
24	Ribeira de Ximassas 7	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Residual
25	Ribeira de Ximassas 8	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
26	Ribeira de Ximassas 9	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
27	Ribeira de Ximassas 10	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Residual
28	Cabeço do Peneiral 1	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Residual
29	Cabeço do Peneiral 2	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Residual
30	Cabeço do Peneiral 3	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Residual
31	Cabeço do Peneiral 4	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Residual



EnviEstudos, S.A.

32	Cabeço do Peneiral 5	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Residual
33	Ribeira de Ximassas 11	-	-	-	-	-	-	-	Nulo



7.10.3 Fase de Exploração

Os trabalhos realizados no âmbito deste Descritor de Património (levantamento de informação bibliográfica e prospeções arqueológicas) contribuíram para o inventário de 33 ocorrências na área de incidência do projeto (direta e indireta).

Na Fase de Exploração, os principais resultados da avaliação de impactes é a seguinte:

- A ocorrência patrimonial n.º 3/CNS 14759 (Castro da Argemela) tem impactes negativos indiretos acentuados na paisagem rural e histórica, decorrentes, sobretudo, da instalação da lavaria e do depósito de inertes.

Para minimizar os impactes negativos indiretos será necessário garantir:

- conservação *in situ* deste importante sítio arqueológico;
- a acessibilidade pública ao Castro da Argemela;
- a realização de um estudo de arquitetura paisagística que apresente uma barreira florestal adequada (largura e altura) para separar a paisagem industrial da paisagem rural.
- As ocorrências patrimoniais n.º 1, n.º 4, n.º 6, n.º 7, n.º 8, n.º 9, n.º 10, n.º 12, n.º 13, n.º 14, n.º 25 e n.º 26 têm impactes negativos indiretos durante a exploração da Mina da Argemela, sendo necessário garantir a conservação destes equipamentos *in situ* durante este período.

Quadro 219 - Caracterização dos impactes patrimoniais conhecidos (Fase de Exploração)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
1	Minas de Argemela (núcleo A)	Negativo	Indireto	Temporário	Certo	Local	Reversível	Total	Residual
3	Castro da Argemela	Negativo	Indireto	Temporário	Certo	Local	Reversível	Total	Elevado
4	Argemela 1	Negativo	Indireto	Temporário	Certo	Local	Reversível	Total	Residual
6	Argemela 3	Negativo	Indireto	Temporário	Certo	Local	Reversível	Total	Residual
7	Argemela 4	Negativo	Indireto	Temporário	Certo	Local	Reversível	Total	Residual
8	Quinta da Argemela	Negativo	Indireto	Temporário	Certo	Local	Reversível	Total	Residual
9	Ribeira de Sabrosa 1	Negativo	Indireto	Temporário	Certo	Local	Reversível	Total	Residual
10	Ribeira de Sabrosa 2	Negativo	Indireto	Temporário	Certo	Local	Reversível	Total	Residual
12	Ribeira de Sabrosa 3	Negativo	Indireto	Temporário	Certo	Local	Reversível	Total	Residual
13	Ribeira de Sabrosa 4	Negativo	Indireto	Temporário	Certo	Local	Reversível	Total	Residual
14	Laje 1	Negativo	Indireto	Temporário	Certo	Local	Reversível	Total	Residual
25	Ribeira de Ximassas 8	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
26	Ribeira de Ximassas 9	-	-	-	-	-	-	-	Nulo

Quadro 220 - Síntese de impactes no Património identificados (Fase de Exploração)

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Infraestrutura	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
1	Minas de Argemela (núcleo A)	Complexo mineiro	---	---	---
2	Minas de Argemela (núcleo B)	Complexo mineiro	Corta	4,57	D
3	Castro da Argemela	Povoado fortificado	---	24,37	C
4	Argemela 1	Casa de apoio agrícola	---	---	---
5	Argemela 2	Casa de apoio agrícola	ABL	12,5	D
6	Argemela 3	Casa de apoio agrícola	---	---	---
7	Argemela 4	Edifício	---	---	---
8	Quinta da Argemela	Quinta	---	---	---
9	Ribeira de Sabrosa 1	Casa de apoio agrícola	---	---	---
10	Ribeira de Sabrosa 2	Casa de apoio agrícola	---	---	---
11	Argemela 5	Casa de apoio agrícola	IRR 1	12,5	D
12	Ribeira de Sabrosa 3	Casa de apoio agrícola	---	---	---
13	Ribeira de Sabrosa 4	Casa de apoio agrícola	---	---	---



7.10.4 Síntese de Impactes

Os trabalhos executados no âmbito do Descritor Património construíram para o inventário de 33 ocorrências patrimoniais na área de incidência de projeto da Mina da Argemela (e nas suas imediações), com impactes negativos diretos e indiretos determinantes durante as fases de execução e exploração da mina.

Apesar do potencial valor patrimonial dos locais identificados, não existem motivos para inviabilizar genericamente este projeto, desde que seja assegurada a minimização efetiva dos impactes negativos (diretos e indiretos), pelo que globalmente os impactes conhecidos na **fase de construção** são minimizáveis e na **fase de exploração** terão de ser minimizáveis.

Assim, em termos patrimoniais pode considerar-se como viável o projeto proposto para análise, sendo importante salvaguardar a paisagem rural e considerar o potencial arqueológico e histórico deste território.

7.11 Socio-economia

7.11.1 Metodologia

Impacto direto resultante da atividade da NEOMINA (dentro da esfera da empresa) resultante de:

1. Contributo da empresa para o Produto Interno Bruto;
2. Emprego gerado ao nível da empresa concessionária;
3. Impostos pagos (IRC, Derrama municipal, Derrama estadual, IVA, Contrapartidas financeiras pela exploração de depósitos minerais);

Indicadores de apuramento e fórmula de cálculo:

- VAB (Valor Acrescentado Bruto):
 - Fórmula de cálculo: Benchmark de Rácio VAB/VN observável no setor (CAE 07 entre 2017-2019 e CAE 0729 em 2022) aplicado aos proveitos projetados;
 - Fontes de informação: VN: Plano previsional de exploração da mina de Argemela; Rácio VAB/VN: Quadros do setor BdP.
- Emprego gerado:
 - Fórmula de cálculo: Número de empregados estimados para a NEOMINA;
 - Fontes de informação: Plano previsional de exploração da NEOMINA;
- Receitas fiscais
 - Fórmula de cálculo: RAI: equivalente a cerca de 14% do VN (média do rácio RAI/VN para o CAE 07 entre 2017-2019 e o CAE 0729 em 2022); IRC: taxa standard de 21% aplicada sobre o RAI; Derrama municipal: taxa de 1,5% aplicada sobre o RAI; Derrama estadual: taxa de 3,0% sobre o lucro (RAI) superior a 1,5 M€ e até 7,5 M€, taxa de 5,0% sobre o lucro de mais de 7,5M€ até 35,0 M€; Contrapartida financeira (DL 30/2021 de 7/maio): 3% a 4% do VN.
 - Fontes de informação: VN: Plano previsional de exploração da mina de Argemela; Rácio RAI/VN: Quadros do setor BdP.

Impacto direto Opex CMVMC

Impacto direto associado ao VAB e emprego gerado pelos Fornecedores de mercadorias e matérias-primas da NEOMINA.

- VAB (Valor Acrescentado Bruto):

- Fórmula de cálculo: Benchmark de Rácio VAB/VN observável nos setores onde operam os fornecedores da NEOMINA aplicado aos gastos estimados para cada categoria de CMVMC; Benchmark de Rácio VAB/emprego observável nos setores onde operam os fornecedores da NEOMINA aplicado ao VAB estimado para cada categoria de CMVMC.
- Fontes de informação: CMVMC: Plano previsional de exploração da mina de Argemela e estrutura indicativa de CMVMC em velocidade cruzeiro (ambos fornecidos pela equipa de gestão); Rácio VAB/VN: Quadros do setor BdP.
- Observações: Foram utilizados os seguintes códigos de atividade económica por cada uma das categorias de CMVMC identificadas:
 - I. PVC, PEAD e outros plásticos – CAE 4399 Outras atividades especializadas de construção;
 - II. Explosivos e acessórios – CAE 2051 Fabricação de explosivos e artigos de pirotecnia;
 - III. Material de perfuração – CAE 4661 Comércio por grosso de máquinas e equipamentos;
 - IV. Material de operação da Lavaria – CAE 4669 Comércio por grosso de outras máquinas e equipamentos;
 - V. Material de reparação da Lavaria – CAE 4661 Comércio por grosso de máquinas e equipamentos / CAE 22192 Fabricação de outros produtos de borracha, n.e. / CAE 27122 Fabricação de material de distribuição e de controlo para instalações elétricas de baixa tensão.

Foram utilizados os seguintes códigos de atividade económica por cada uma das categorias de CMVMC identificadas:

- VI. Consumíveis de laboratório – CAE 86906 Outras atividades de saúde humana / CAE 2011 Fabricação de gases industriais;
- VII. Reagentes da Lavaria – CAE 4675 Comércio por grosso de produtos químicos;
- VIII. Material de desgaste – CAE 4532 Comércio a retalho de peças e acessórios para veículos automóveis.

Impacto direto Opex FSE's

Impacto direto associado ao VAB e emprego gerado pelos Fornecedores de serviços externos da NEOMINA.

- VAB (Valor Acrescentado Bruto):
 - Fórmula de cálculo: Benchmark de Rácio VAB/VN observável nos setores onde operam os fornecedores da NEOMINA aplicado aos gastos estimados para cada categoria de FSE's; Benchmark de Rácio VAB/emprego observável nos setores onde operam os fornecedores da NEOMINA aplicado ao VAB estimado para cada categoria de FSE's
 - Fontes de informação: FSE's: Plano previsional de exploração da mina de Argemela e estrutura indicativa de CMVMC em velocidade cruzeiro (ambos fornecidos pela equipa de gestão); Rácio VAB/VN: Quadros do setor BdP
 - Observações: Foram utilizados os seguintes códigos de atividade económica por cada uma das categorias de FSE's identificadas:
 - I. Equipamento – CAE 7739 Aluguer de outras máquinas e equipamentos, n.e.;
 - II. Material de proteção e segurança (incluído em Outros FSE's) – CAE 32994 Fabricação de equipamentos de proteção e segurança;
 - III. Material de escritório (incluído em Outros FSE's) – CAE 4778 Comércio a retalho de outros produtos novos, em estabelecimentos especializados;
 - IV. Combustíveis – CAE 4671 Comércio por grosso de combustíveis sólidos, líquidos, gasosos e produtos derivados;



- V. Serviços de limpeza – CAE 8122 Outras atividades de limpeza em edifícios e em equipamentos industriais;
- VI. Transportes – CAE 4941 Transportes rodoviários de mercadorias;
- VII. Alugueres – CAE 682 Arrendamento de bens imobiliários;
- VIII. Água (incluído em Outros FSE's) – CAE 36002 Distribuição de água;
- IX. Eletricidade – CAE 3514 Comércio de eletricidade;
- X. Recolha de resíduos (incluído em Outros FSE's)– CAE 3811;
- XI. Recolha de resíduos não perigosos;
- XII. Taxas, licenças e impostos – CAE 522 Atividades auxiliares dos transportes;
- XIII. Informática – CAE 7733 Aluguer de máquinas e equipamentos de escritório (inclui computadores);
- XIV. Segurança – CAE 8010 Atividades auxiliares dos transportes (nota adicional: os CAE's utilizados foram selecionados a partir de dados de fornecedores específicos da operação mineira da Almina que se considera similar ao projeto a ser desenvolvido pela NEOMINA).

Impacto direto Capex

Impacto direto associado ao VAB gerado pelos Fornecedores de Capex da NEOMINA.

- VAB (Valor Acrescentado Bruto):
 - Fórmula de cálculo: Benchmark de Rácio VAB/VN observável nos setores onde operam os fornecedores da NEOMINA aplicado aos gastos estimados para cada categoria de Capex;
 - Fontes de informação: Capex: Estudo conceptual da mina de Argemela; Rácio VAB/VN: Quadros do setor BdP.
 - Observações: Foram utilizados os seguintes códigos de atividade económica por cada uma das categorias de Capex identificadas:
 - I. Construção – CAE 43 Atividades especializadas de construção;
 - II. Maquinaria (fabrico) – CAE 25 Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos / CAE 28 Fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.;
 - III. Maquinaria (comércio) – 4669 Comércio por grosso de outras máquinas e equipamentos.

Impacto direto Custos de financiamento

Impacto direto associado ao VAB gerado no setor financeiro via custos de financiamento suportados pela empresa concessionária.

- VAB (Valor Acrescentado Bruto):
 - Fórmula de cálculo: Benchmark de Rácio VAB/VN observável no setor financeiro aplicado aos gastos estimados para operação de dívida destinada a suportar o esforço inicial;
 - Fontes de informação: Condições de financiamento: equipa de gestão NEOMINA; Rácio VAB/VN: BdP.
 - Observações: As condições de financiamento (montante, prazo, condições de reembolso e pricing) foram discutidas com a equipa de gestão da NEOMINA e tomaram em consideração as condições obtidas para montagem de financiamento no projeto mineiro da Almina.

7.11.2 Visão geral da atividade previsional da Neomina

Receitas

Tomando em consideração os pressupostos assumidos para a produção de concentrados, graus de teor de minério e preços de venda do lítio e estanho, projeta-se que as receitas totais da concessão da Argemela ascendam a 1.211M€.

O estudo conceptual prevê um valor médio de receitas anuais de 40,4M€ e um *Ore value* médio de 95,2€ por tonelada.

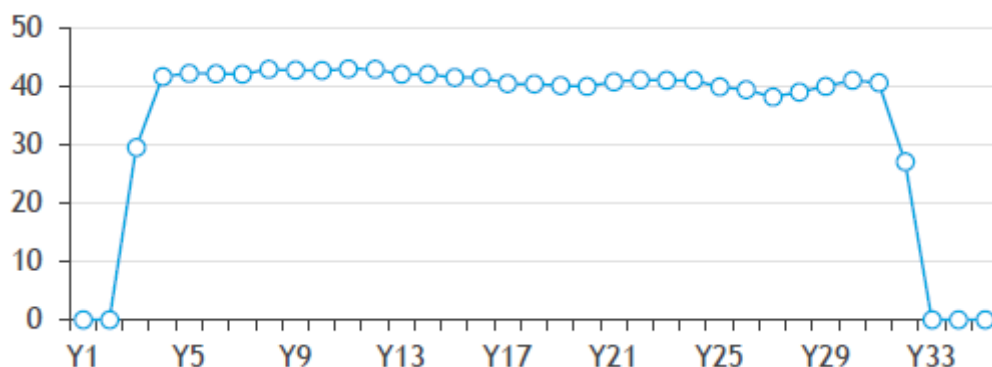


Figura 241 - Receitas da venda de minério (M€)

Custos operacionais (Opex)

Os custos operacionais totais projetados para a concessão mineira em análise são projetados em 482M€ para o período total da concessão com um valor médio anual de 16,1M€.

A maioria dos custos de operacionais está associada aos custos da operação da lavaria que se estimam representar cerca de 51% do total dos custos operacionais.

Relativamente ao rácio de custos operacionais por tonelada de minério explorado (tonelagem explorada deduzida do estéril), prevê-se que este varie entre um mínimo de 34,7€/ton e um máximo de 48,3€/ton com um valor médio de 37,9€/ton para o total dos anos de exploração.

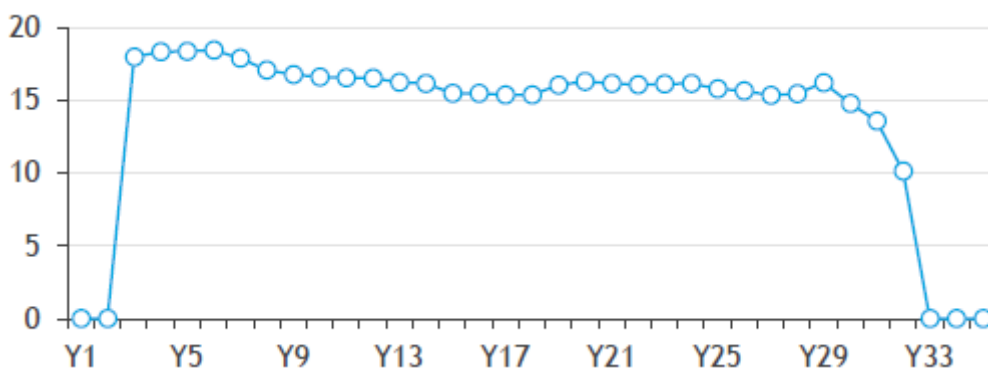


Figura 242 - Custos operacionais (M€)

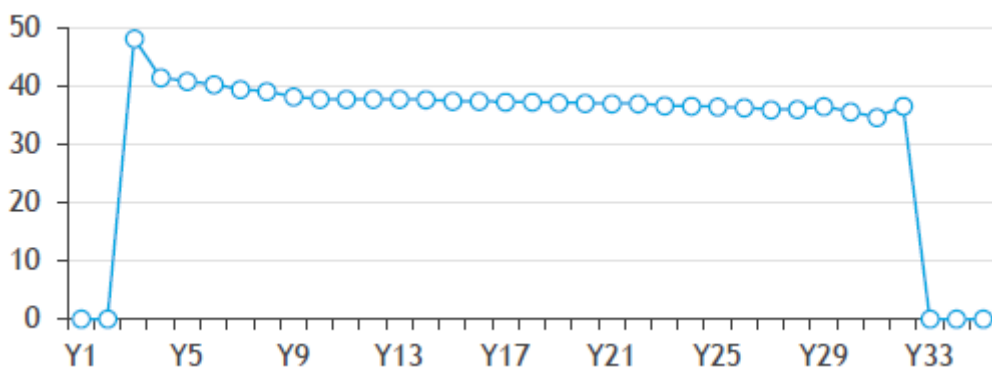


Figura 243 - Custos operacionais por tonelada de minério explorado (€/T)

Custos de Capital (Capex)

As estimativas apresentadas no estudo conceptual, projetam um Capex total de 171,8M€. Deste montante, o investimento associado à lavaria e aterro de estéreis ascende a 91,4M€, representando a principal rubrica dos custos de capital (cerca de 53% do total de Capex estimado).

O Capex dos dois primeiros anos (cerca de 96 M€) constitui a maioria do Capex projetado, prevendo-se picos de investimento associados a investimentos em Lavaria e aterro de estéreis (9º, 13º, 14º, 15º, 17º, 19º, 20º, 21º, 24º, 25º, 26º, 27º, 28º, 33º e 34º anos do projeto), aquisição de terrenos (1º e 2º anos do projeto) e encerramento da mina (últimos 2 anos de atividade – 33º e 34º).

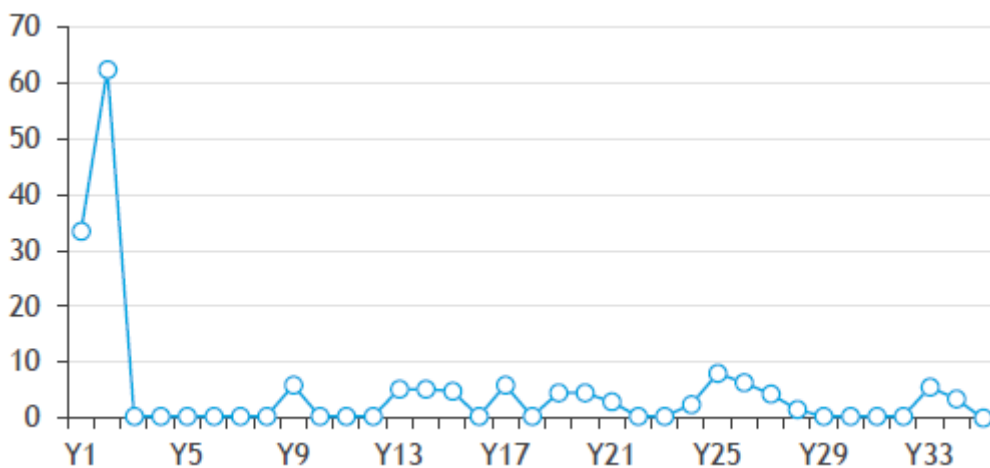


Figura 244 - Capex (M€)

Cash flow

De acordo com os pressupostos assumidos para as Receitas da venda de minério, para os Custos operacionais e para o Capex obtém-se que o Cash flow acumulado do projeto totaliza 510,4M€.

Estima-se que o Cash flow acumulado atinja o seu breakeven no 7º ano, projetando-se nos anos de exploração um Cash flow médio anual de cerca de 21 M€.

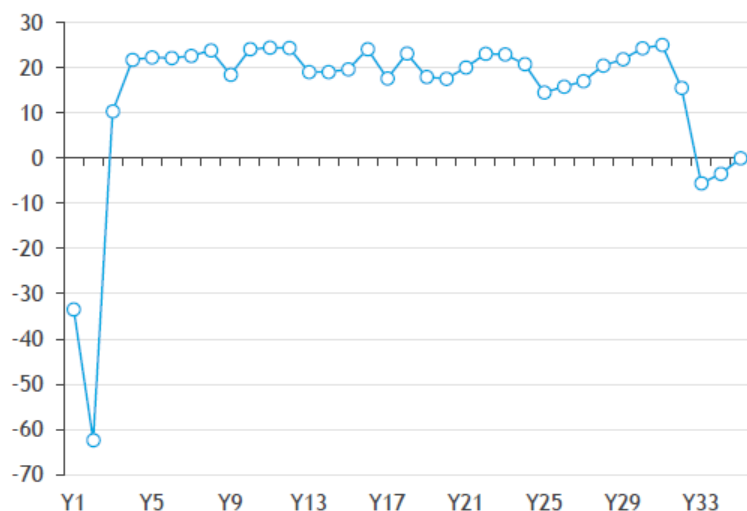


Figura 245 - Cash flow (M€)

7.11.3 Impacto direto da NEOMINA

Valor Acrescentado Bruto

O Valor Acrescentado Bruto corresponde à diferença entre a produção e os consumos intermédios, e equivale à riqueza gerada pelas empresas nas suas operações mais diretamente ligadas à sua atividade de exploração durante o período.

O impacto direto da atividade da NEOMINA (dentro da esfera empresarial) relacionada com o VAB foi estimada tomando em consideração os Proveitos totais resultantes da exploração previsual da concessão mineira (retirados do modelo financeiro disponibilizado pela NEOMINA) e o rácio médio VAB/VN (49,0%) observável para as empresas com atividade no setor de extração e exploração de minérios (CAE 07) entre 2017 e 2019 e para as empresas com atividade no setor de extração e preparação de outros minérios metálicos não ferrosos (CAE 0729) em 2022.

A BDO estimou assim que o total do VAB gerado pela NEOMINA para o período da sua concessão ascenderá a 592,8M€ variando anualmente entre um mínimo de 13,3M€ (32º ano da concessão) e um máximo de 21,1M€ (11º ano da concessão).

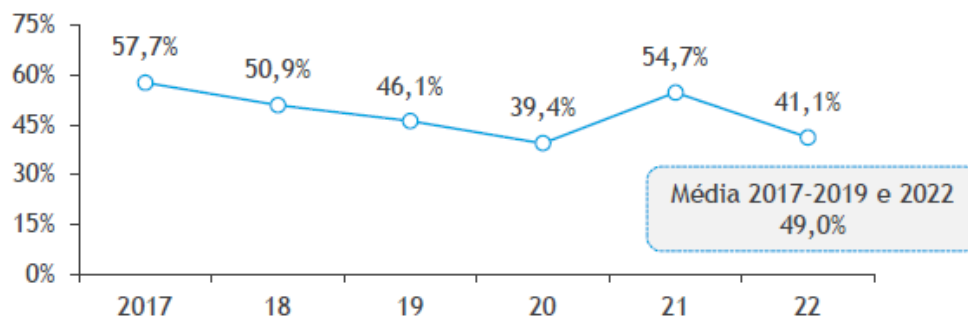


Figura 246 - Rácio VAB/VN CAE 07 2017-2021 e CAE 0729 2022

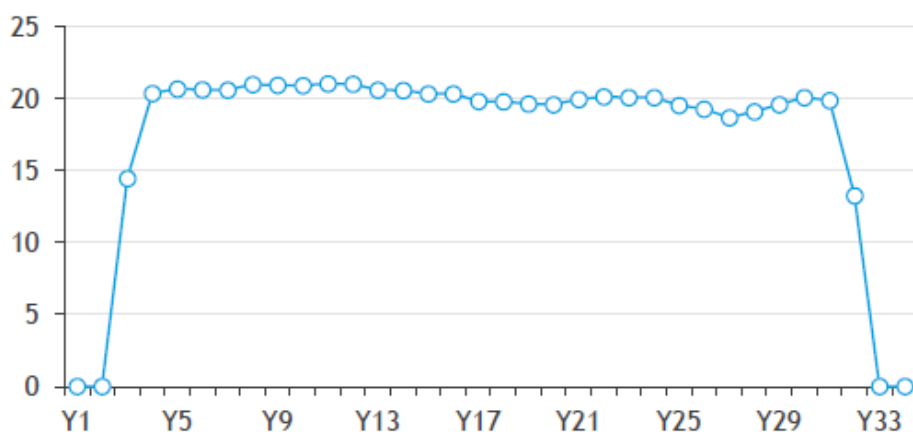


Figura 247 - VAB anual estimado NEOMINA (M€)

Emprego gerado

De acordo com o Plano de negócios elaborado pela equipa de gestão da Neomina, estima-se que a exploração da concessão mineira gere 115 postos de trabalhos (com gastos com pessoal médios de 2,7M€ por ano).

As categorias mais representativas referem-se a carpinteiros/eletricistas, manobreadores e trabalhadores afetos ao departamento de equipamento que no seu conjunto totalizam 78 colaboradores, ou seja, cerca de 68% do quadro de pessoal total estimado.

As estimativas realizadas pela Neomina apontam para que a arrecadação fiscal associada aos gastos com pessoal ascendam a 1.454m€ por ano e que se dividem da seguinte forma:

- 640m€ referentes à componente de segurança social suportada pela NEOMINA;
- 296m€ relacionados com as contribuições da segurança social a cargo dos trabalhadores;
- 519m€ relativos a retenções na fonte do imposto sobre o rendimento de pessoas singulares (IRS).

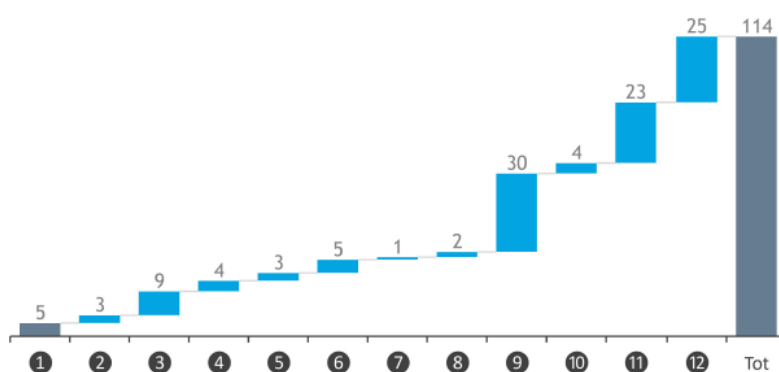


Figura 248 - Breakdown do quadro de pessoal NEOMINA (nº trabalhadores)

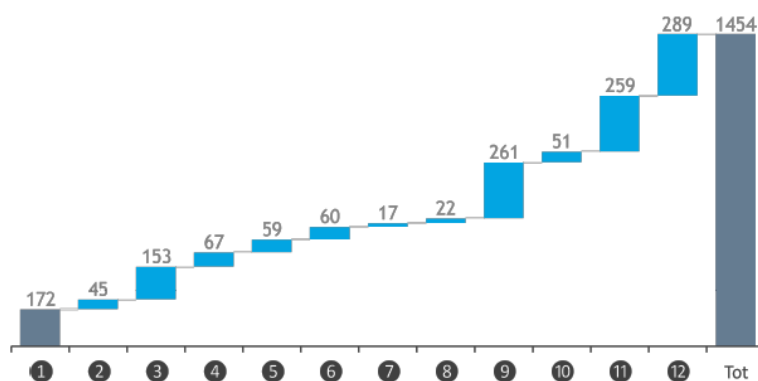


Figura 249 - Breakdown arrecadação fiscal trabalhadores NEOMINA (m€/ano)

Legenda:

① Direção ② Topografia ③ Geotecnia e Geologia ④ Higiene, segurança, ambiente e qualidade ⑤ Dep. clínico ⑥ Dep. administrativo ⑦ Chefia manutenção e instalações ⑧ Pedreiros ⑨ Carpintaria / eletricidade ⑩ Operação lavarias ⑪ Manobradores ⑫ Departamento de equipamento

Receitas fiscais

Receitas do Estado com IRS e SS

No cálculo das receitas do Estado com IRS e SS, assumiu-se a manutenção de um quadro de pessoal constante ao longo de todo o período da concessão e os valores apresentados anteriormente que tiveram em consideração uma taxa de retenção na fonte de IRS de cerca de 19,3% e as taxas contributivas de SS conforme o regime em vigor para os trabalhadores em geral (23,75% por conta da entidade empregadora e 11,00% por conta do trabalhador).

Tomando em consideração os pressupostos assumidos obtém-se uma estimativa de receitas para o Estado durante o período de concessão de 31,8M€ a título de descontos para a SS e de 17,6M€ relacionados com retenções de IRS.

Receitas fiscais com IRC

Para determinação das receitas fiscais com IRC assumiu-se que o Resultado antes de impostos (RAI) corresponderia a cerca de 14% do VN. Este percentual corresponde ao valor médio observado nas empresas que atuam no setor da mineração (CAE 07) para o triénio 2017-2019 e nas empresas que atuam no setor de extração e preparação de outros minérios metálicos não ferrosos (CAE 0729) para o ano 2022.

A taxa de IRC assumida pela BDO é de 21,0% ao qual acresce derrama municipal de 1,5%. Considerou-se igualmente derrama estadual conforme taxas definidas na regulamentação tributária em vigor (taxa de 3,0% sobre o lucro superior a 1,5M€ e até 7,5M€, taxa de 5,0% sobre o lucro de mais de 7,5M€ até 35,0M€).

Estima-se para o período da concessão um total de receitas fiscais de 35.968m€, relativas a impostos sobre lucros e que se dividem da seguinte forma:

- 30.732m€ referentes à taxa standard de IRC;
- 2.195m€ relativos a derrama municipal;

- 3.040m€ relacionados com a derrama estadual.

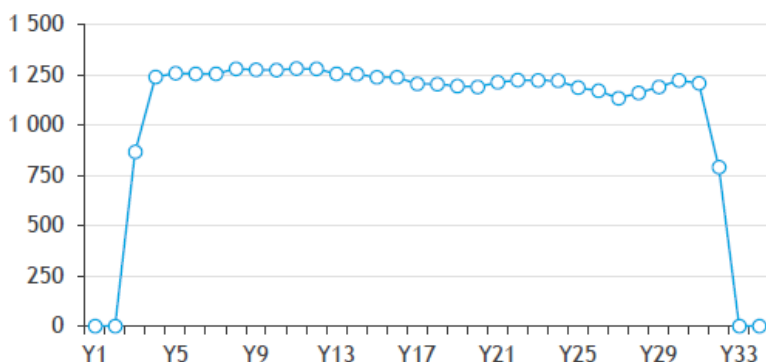


Figura 250 - Receitas fiscais com impostos sobre lucros NEOMINA (m€)

Receitas do Estado com IVA

No cálculo das receitas do Estado com IVA assumiu-se que a NEOMINA teria um perfil similar à ALMINA, sociedade que integra o mesmo Grupo económico e que explora uma concessão de depósitos minerais de zinco, chumbo e cobre em Aljustrel.

Assumiu-se assim que tal como na ALMINA, só existiria IVA suportado na empresa concessionária em análise, o qual foi calculado tomando como referência o rácio IVA suportado/Opex observável na ALMINA para um período histórico recente.

Tendo como pressuposto um benchmark IVA suportado/Opex de 10%, estima-se que as receitas fiscais a título de IVA suportado ascendam a 48,2M€ durante o período da concessão da NEOMINA.

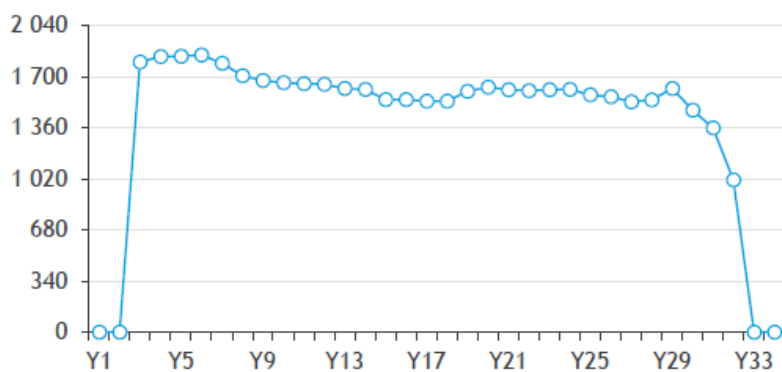


Figura 251 - Receitas fiscais com IVA suportado NEOMINA (m€)

Contrapartidas financeiras pela exploração de depósitos minerais

De acordo com o quadro regulamentar aplicável à exploração de concessões mineiras (DL 30/2021 de 7 de maio), a entidade concessionária deverá pagar uma contrapartida financeira pela exploração de depósitos minerais.

Esta contrapartida tem como referencial mínimo de negociação (DL 30/2021, art.º62, nº1), um valor de 3% sobre o valor do minério à boca da mina.

Nas estimativas realizadas considerou-se que o percentual referente às contrapartidas financeiras seria de 3% até ao 7º ano da concessão, subindo para 4% a partir do 8ºano, mantendo-se neste valor até ao final da concessão.

De acordo com os pressupostos assumidos, estima-se que a empresa concessionária suporte durante o período da concessão um total de 46,5M€ a título de contrapartidas financeiras pela exploração de depósitos minerais.

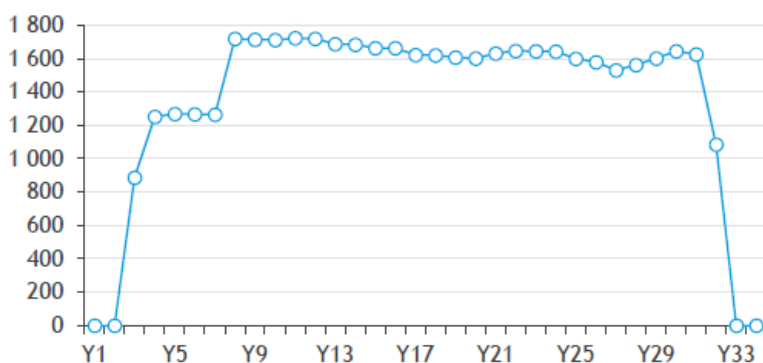


Figura 252 - Receitas fiscais com contrapartidas financeiras (m€)

Opex (CMVMC)

VAB gerado por fornecedores de mercadorias e matérias-primas

De acordo com a informação disponibilizada à BDO, os dados previsionais de exploração da concessão mineira da Argemela estimam que num ano cruzeiro os custos com mercadorias e matérias-primas (i.e. CMVMC) se situem em cerca de 20,2% do volume de negócios, quase integralmente compostos por custos de natureza variável (99% dos CMVMC).

Assumindo que os custos com mercadorias e matérias-primas de natureza variável se mantêm na proporção sobre o volume de negócios indicada acima, estima-se que os CMVMC do projeto mineiro de Argemela ascendam a um total de 244,8M€ durante a duração da concessão mineira.

Dentro dos CMVMC, a principal componente refere-se a reagentes de lavaria que se projetam ascender a 200M€, tendo um peso de cerca 17% das vendas (correspondendo a cerca de 82% do total de CMVMC para todo o período projetado).

Tomando em consideração o rácio VAB/VN associado a cada um dos setores e os pesos específicos de fornecedores nacionais (i.e. entidades a operar em território nacional com NIF local), procedeu-se ao cálculo do VAB gerado com CMVMC, que se estimou em 33M€ para o período da concessão.

Realce-se que o peso da categoria de Reagentes de lavandaria no total VAB gerado é de 64%. A diferença entre este peso e a representatividade desta rubrica no total dos CMVMC é explicada pelo facto do rácio VAB/VN do setor associado ser menos expressivo (13,4%) e igualmente por uma parte relevante destes fornecimentos ser assegurada por fornecedores domiciliados fora de Portugal.

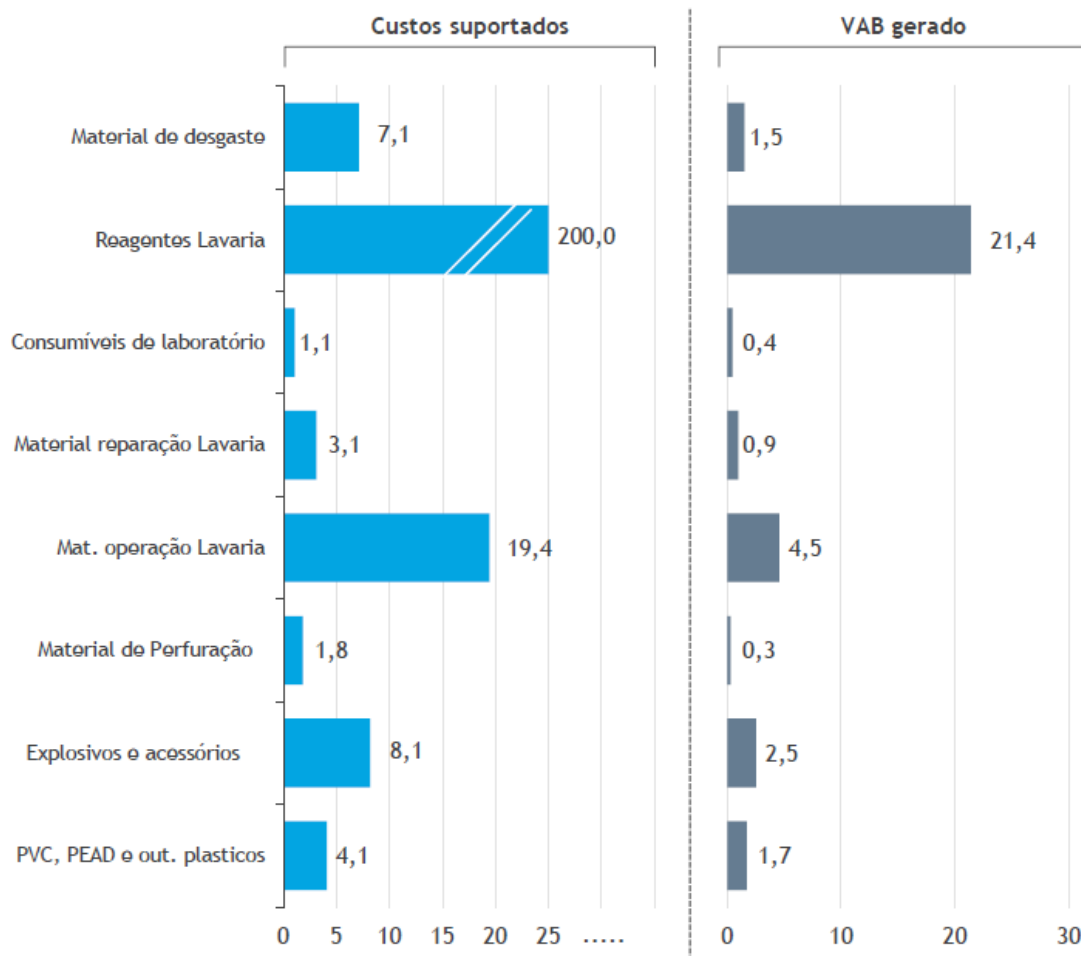


Figura 253 - Custos com CMVMC e VAB gerado Fornecedores NEOMINA (M€)

Quadro 221 - Breakdown de CMVMC e VAB gerado NEOMINA (M€)

Breakdown de CMVMC e VAB gerado NEOMINA (M€)								
Categoria	Custo total	Forn. Nacionais (FN)	VAB	VAB/FN	Share			CAEs
					Total Forn. Nac. VAB	Total Forn. Nac. VAB	Total Forn. Nac. VAB	
PVC, PEAD e outros plásticos	4 072	4 072	1 709	42,0%	1,7%	2,1%	5,1%	4399
Explosivos e Acessórios	8 148	8 148	2 517	30,9%	3,3%	4,2%	7,6%	2051
Material de Perfuração	1 809	1 809	286	15,8%	0,7%	0,9%	0,9%	4661
Material de operação da Lavaria	19 414	7 125	4 547	63,8%	7,9%	3,7%	13,7%	4669
Material de reparação da Lavaria	3 117	3 117	948	30,4%	1,3%	1,6%	2,8%	4661 22192 27122



Consumíveis de laboratório	1 069	1 069	442	41,3%	0,4%	0,6%	1,3%	86906 2011
Reagentes da Lavaria	200 035	159 799	21 380	13,4%	81,7%	83,1%	64,2%	4675
Material de desgaste	7 129	7 129	1 483	20,8%	2,9%	3,7%	4,5%	4532
Total	244 792	192 266	33 310	17,3%	100,0%	100,0%	100,0%	

VAB gerado por fornecedores de mercadorias e matérias-primas

Estima-se que com a exceção das categorias de Material de operação da Lavaria e Reagentes da Lavaria, todos os fornecimentos de CMVMC sejam assegurados por fornecedores a operar em território nacional.

No caso de Reagentes da lavandaria (a principal rubrica de CMVMC), os fornecedores estrangeiros representarão cerca de 20% desta categoria.

Relativamente ao Material de operação da Lavaria, os fornecedores estrangeiros representarão cerca de 63%.

Conclui-se assim para os CMVMC que os fornecedores estrangeiros terão um peso reduzido (c.21%).

Releva-se que os CAE's dos fornecedores (dado relevante para determinar rácios de VN/VAB de referência) e a nacionalidade dos mesmos foi determinada mediante estrutura de fornecimentos já existente na empresa mineira Almina que integra o mesmo grupo empresarial da Neomina, dedicando-se à exploração de concessão em Aljustrel de depósitos minerais de zinco, chumbo e cobre.

Em termos do peso sobre o VAB total gerado por fornecedores de CMVMC, além da categoria de Reagentes da Lavaria, destacam-se também as categorias de Material de operação da Lavaria e de Explosivos e acessórios com um peso no VAB total dos fornecedores de CMVMC de 13,7% e 7,6% respetivamente.

A categoria de Material de operação da Lavaria é a que apresenta um rácio de conversão em VAB mais elevado (64%) enquanto a categoria de Reagentes da Lavaria apresenta o rácio mais reduzido (13%).

O facto da categoria mais representativa em termos de CMVMC ser simultaneamente a categoria com um rácio de conversão em VAB mais pequeno (e significativamente inferior à média das restantes categorias), contribui para que o rácio médio de conversão se situe em apenas 17%.

Opex (FSE's)

VAB gerado por fornecedores de serviços externos

As projeções realizadas para a exploração da concessão mineira da Argemela estimam que num ano cruzeiro os gastos com FSE's ascendam a cerca de 11% dos proveitos obtidos, sendo que este peso varie ao longo da vida útil da unidade mineira, com pesos mais elevados no início da exploração (cerca de 28% e 15% no 3º e 4º do projeto, respetivamente).

A maioria dos FSE's serão de natureza variável, projetando-se que ao longo da maioria dos anos da exploração, o peso dos FSE's fixos sobre o total de FSE's varie no intervalo de 16% a 100% (mediana de 32,6%).

As estimativas elaboradas pela concessionária projetam um total de FSE's 127M€ para um período de 34 anos.

As principais rubricas de FSE's correspondem a Eletricidade, Combustíveis, Taxas e licenças (relacionadas com transporte terrestre e marítimo do minério), Combustíveis e Equipamento.

Para o total do período da concessão mineira, as rubricas indicadas no ponto anterior, deverão representar aproximadamente 92% para o total projetado de FSE's.

Tomando em consideração o rácio VAB/VN associado a cada um dos setores e os pesos específicos de fornecedores nacionais (i.e. entidades a operar em território nacional com NIF local), procedeu-se ao cálculo do VAB gerado com CMVMC, que foi projetado em 20M€ para o período da concessão.

As rubricas de Equipamento e Taxas e licenças são aquelas para onde se estima uma maior geração de VAB ao nível dos fornecedores de FSE's, com um peso agregado de cerca de 59% do VAB total projetado para estes fornecedores.

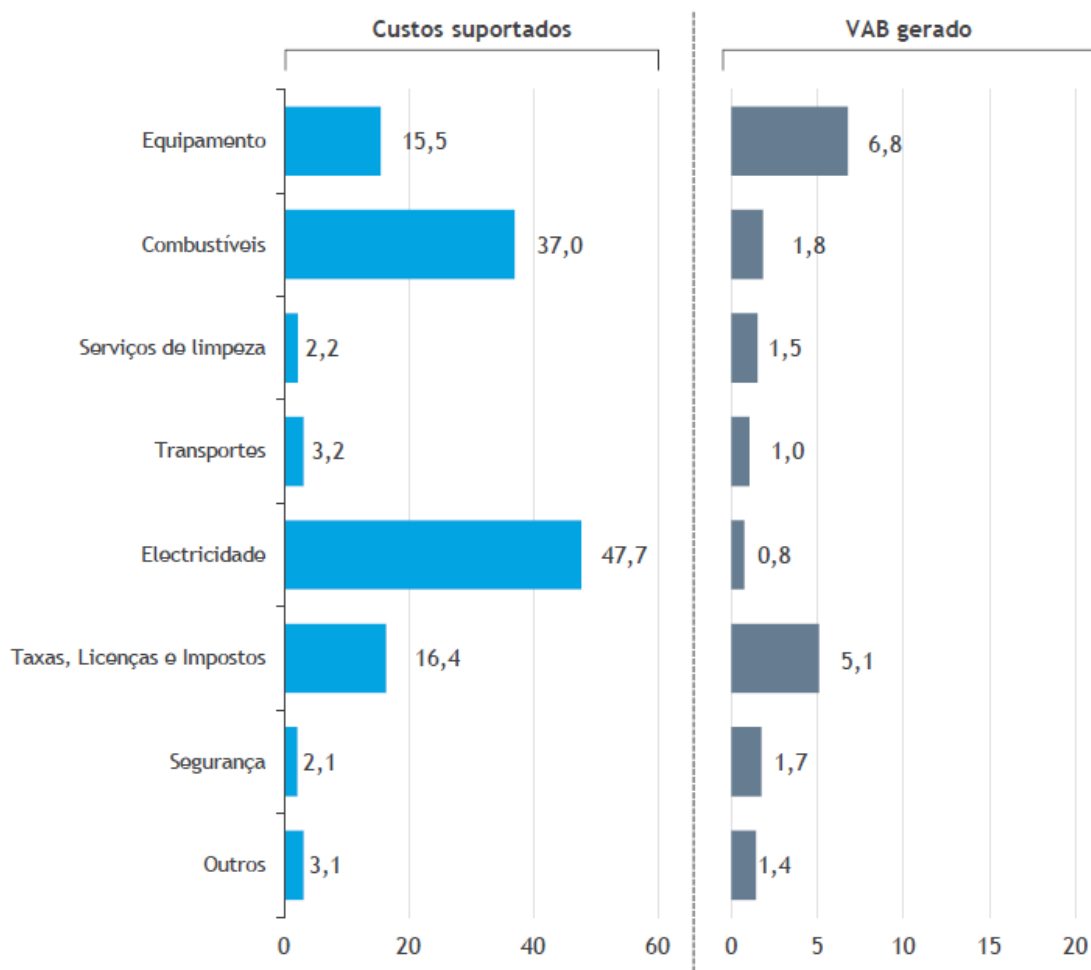


Figura 254 - Custos com FSE's e VAB gerado Fornecedores NEOMINA (M€)

Quadro 222 - Breakdown de FSE's e VAB gerado pela NEOMINA (M€) – OPEX (FSE's)

Breakdown de CMVMC e VAB gerado NEOMINA (M€)								
Categoria	Custo total	Forn. Nacionais (FN)	VAB	VAB/FN	Share			CAEs
					Total Forn. Nac. VAB	Total Forn. Nac. VAB	Total Forn. Nac. VAB	
Equipamento	15 492	15 492	6 774	43,7%	12,2%	12,6%	33,6%	7739
Combustíveis	36 997	36 997	1 838	5,0%	29,1%	30,1%	9,1%	4671
Serviços de limpeza	2 192	2 192	1 509	68,8%	1,7%	1,8%	7,5%	8122
Transportes	3 162	3 162	1 033	32,7%	2,5%	2,6%	5,1%	4941
Eletricidade	47 671	47 671	765	1,6%	37,5%	38,8%	3,8%	3514
Taxas, Licenças e Impostos	16 387	12 219	5 076	41,5%	12,9%	9,9%	25,2%	522
Segurança	2 137	2 137	1 744	81,6%	1,7%	1,7%	8,7%	8010
Outros	3 148	3 148	1 423	45,2%	2,5%	2,6%	7,1%	32994 4778 682 36002 3811 7733
Total	127 187	123 018	20 162	16,4%	100,0%	100,0%	100,0%	

Estima-se que tal como nos CMVMC, os serviços externos sejam prestados quase exclusivamente por fornecedores a operar através de sociedades com número de contribuinte local.

Desta forma, os fornecedores estrangeiros (entidades com NIF's de não residentes) constituirão apenas cerca de 3% do total dos gastos com FSE's estimados para a concessão mineira.

À semelhança do racional usado ao nível dos FSE's, os CAE's dos fornecedores de FSE's foram determinados tendo por base a estrutura de custos existente na empresa mineira Almina que integra o mesmo grupo empresarial da Neomina, dedicando-se à exploração de concessão em Aljustrel de depósitos minerais de zinco, chumbo e cobre.

A estimativa do VAB gerado por cada item de FSE's suportou-se na média do rácio VAB/VN observado para cada setor no sexénio compreendido entre 2017 e 2022 (dados retirados da Central de Balanços do Banco de Portugal).

Os rácios da conversão em VAB apresentam variações significativas entre os setores identificados, variando entre um mínimo de 1,6% (associado ao CAE 3514 que abrangerá os fornecedores de eletricidade) e um máximo de 81,6% (ligado à atividade económica de segurança privada).

Em termos gerais o rácio de conversão em VAB é estimado em cerca de 16,4% para o total de FSE's, explicando-se este valor reduzido pelo facto das duas categorias mais expressivas de FSE's (Eletricidade e Combustíveis que em conjunto se estimam representar cerca de 69% do total FSE's) serem aquelas com rácios de conversão mais reduzidos.

Capex

VAB gerado pelos Fornecedores de Capex

Conforme referido anteriormente estima-se que o total de Capex da concessão mineira de Argemela ascenda a um total de cerca de 171,8M€.

O investimento em maquinaria constituirá uma parte significativa do Capex, estimando-se que totalize cerca de 127M€, representando cerca de 74% dos gastos de Capex do projeto.

Em termos setoriais, o investimento em maquinaria envolverá dois grupos setoriais distintos: um primeiro associado diretamente à indústria transformadora (fabricação de produtos metálicos e manufatura de máquinas e equipamentos) e um outro relacionado com o comércio grossista.

As atividades de construção representam outra componente representativa dos gastos de Capex estimando-se que esta atividade responda por cerca de 24% das despesas de capital estimadas.

O VAB total gerado por Fornecedores de Capex é estimado em cerca de 45M€ o que corresponde a um rácio médio de conversão em VAB de cerca de 26%.

As rubricas de Construção e Maquinaria (excluindo comércio por grosso) apresentam o maior contributo para o VAB gerado, respondendo por 85% do mesmo.

O VAB gerado por grossistas de maquinaria caracteriza-se por estar associado a um rácio de conversão mais reduzido (VAB/VN de 23,2%) do que as categorias referidas no ponto anterior.

A categoria Outros inclui unicamente aquisições de terrenos necessárias à expansão do projeto, não se estimando que gerem qualquer VAB.

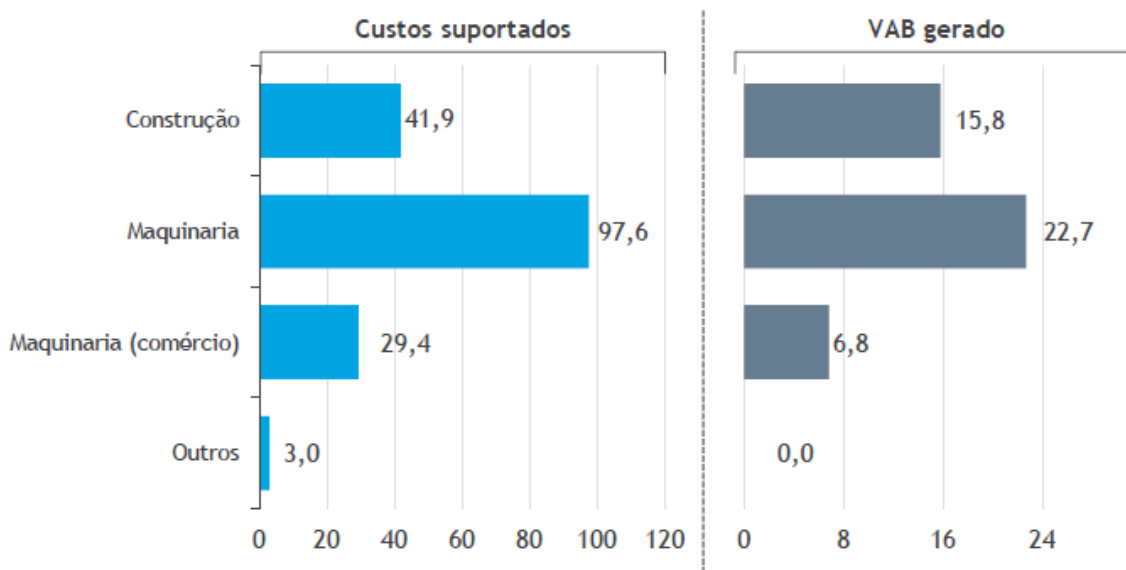


Figura 255 - Custos com Capex e VAB gerado Fornecedores NEOMINA (M€)

Emprego gerado com gastos de CMVMC, FSE's e Capex

O impacto na geração de emprego da atividade da Neomina deverá incluir não só os trabalhadores do projeto mineiro mas igualmente os empregos gerados junto de fornecedores diretos e indiretos em resultado dos gastos operacionais e de investimento que se projetam para a exploração da Mina da Argemela.

Para elaborar essa estimativa, a BDO recorreu a rácios médios VAB/VN e VAB/empregado, suportando-se em dados de natureza trimestral (período compreendido entre 2022 e 1º trimestre de 2024) disponibilizados pelo Banco de Portugal relativos ao VAB e emprego por ramo de atividade (Indústria, Energia, água e saneamento, Construção e Serviços).

O trabalho desenvolvido pela BDO estima que sejam gerados uma média anual de 380 empregos em resultado dos gastos de CMVMC, FSE's e de Capex projetados para a Neomina.

Tomando em consideração os empregos diretos gerados pela Neomina (115 postos de trabalho), a estimativa apresentada corresponde assim a um multiplicador de emprego de cerca de 3,3, ou seja por cada emprego criado na Neomina estima-se a criação de 3,3 empregos adicionais junto de outros setores relacionados (por exemplo Construção, Fabrico de equipamentos, Transporte).

Para efeitos de verificação da razoabilidade da nossa estimativa relevamos que em trabalho similar realizado para a unidade mineira da Mina do Barroso se estimou a criação de 5,9 emprego direto criado pelo projeto em questão.

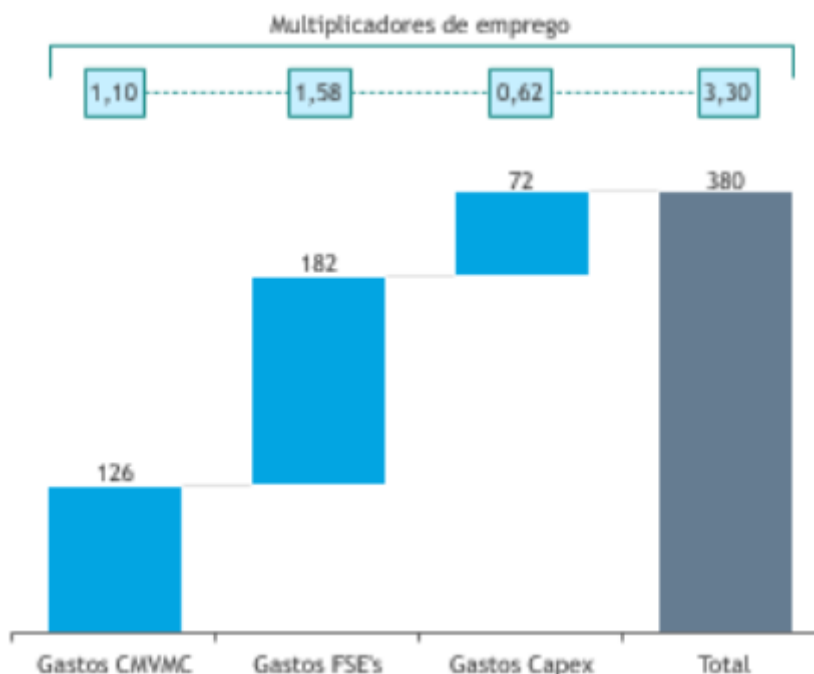


Figura 256 – Empregos indiretos gerados Neomina (Nº de empregos médios/ano)

Nota adicional: De acordo com dados divulgados para o mercado norte-americano (Updated employment multipliers for the U.S, economy, 2019, Economic Policy Institute), o setor mineiro (metal one mining) apresentava um multiplicador de emprego (supplier jobs) de 3,1B.

Apesar de eventuais extrapolações destes resultados para a economia portuguesa deverem ser encarados com alguma cautela, entendemos que constituem um referencial que conferirá razoabilidade à estimativa BDO.

Custos de financiamento e receitas fiscais associadas

Juros pagos e VAB de setor financeiro

No estudo realizado, pressupôs-se que a NEOMINA recorreria a capitais alheios para suportar 80% do Capex inicial. As condições assumidas para este financiamento bancário foram as seguintes:

Montante: 76.717m€ (80% do Capex de 95.896m€ previsto para os 2 primeiros anos)

- Prazo: 12 anos
- Reembolso: em 10 anos com 2 anos de carência de capital
- Taxa de juro: 4% p.a.
- Comissões: comissão de montagem de 0,5%

Tomando em consideração os pressupostos descritos acima, estima-se que o financiamento bancário tenha um custo total em juros e comissões de 19.563m€ e que se refletirá nos primeiros 12 anos da concessão.

Assumindo uma relação Proveitos/VAB para o setor financeiro de 60,0%, obtém-se que os custos associados ao financiamento gerarão um VAB total neste setor de 11.646m€ entre o 1º ano e o 12º ano da concessão mineira da NEOMINA.

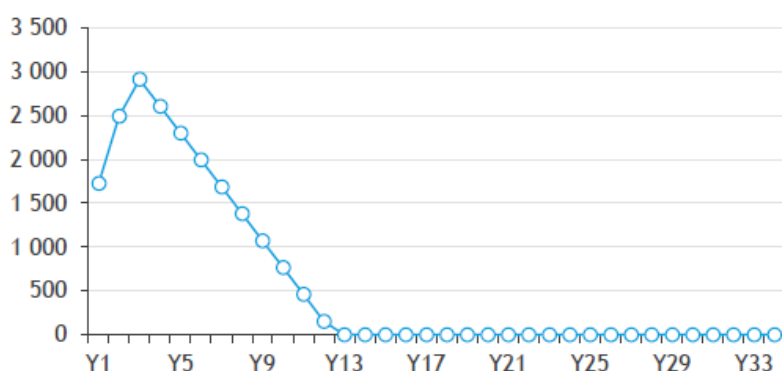


Figura 257 - Juros e comissões bancárias NEOMINA (m€)

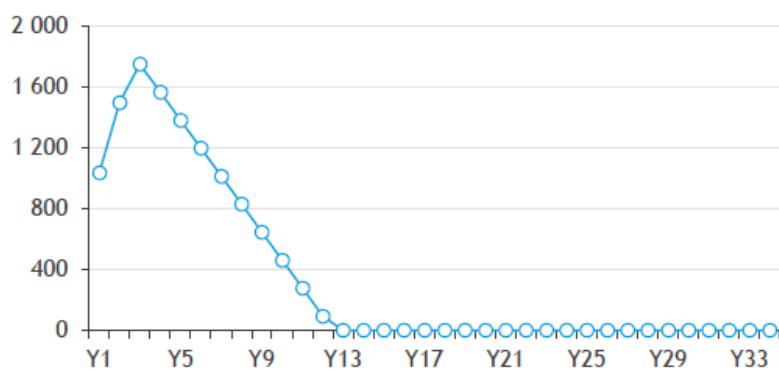


Figura 258 - VAB associado aos custos com financiamento NEOMINA (m€)

Impostos associados à utilização de linhas de financiamento

De acordo com a regulamentação tributária em vigor o crédito bancário está sujeito a dois impostos distintos:

- Imposto sobre utilização de crédito (ISUC): equivale a um percentual cobrado sobre o capital mutuado e que varia em função do prazo do crédito (prazo < 1 por cada mês ou fração, 0,04%. prazo >= 1 ano, 0,5%, prazo >= 5 anos, 0,6).
- Imposto de selo (IS) sobre juros: corresponde a 4% sobre o valor dos juros pagos.



Adicionalmente, as comissões bancárias associadas a financiamentos estarão sujeitas a IVA à taxa legal (23%).

Conforme a informação disponibilizada pela equipa de gestão da NEOMINA, o financiamento bancário da concessão mineira deverá ascender a 80% do Capex estimado.

Dados os pressupostos assumidos para este financiamento bancário em termos de montante, pricing, prazo e condições de reembolso (que se detalham adiante), estima-se que a NEOMINA gere uma receita fiscal de 1.316m€ durante o período da concessão.

Do montante referido, 460m€ referem-se a ISUC, 767m€ a IS sobre juros e 88m€ a IVA sobre comissões.

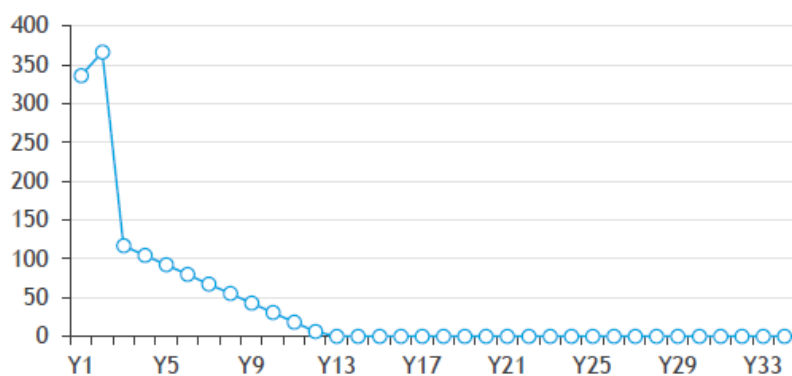


Figura 259 - Receitas fiscais com ISUC e IS sobre juros NEOMINA (m€)

7.11.4 Síntese de Impactes

Quadro 223 – Síntese de Impactes do descritor Socio-economia

Fase	Ação, atividade, circunstância e/ou equipamento(s)	Impactes	Avaliação/Caracterização									Significância
			<u>Tipo</u>	<u>Probabilidade</u>	<u>Prazo</u>	<u>Duração</u>	<u>Magnitude</u>	<u>Cumulativo</u>	<u>Efeito</u>	<u>Reversibilidade</u>	<u>Possibilidade de minimização</u>	
Construção	Implementação de infraestruturas	Emprego gerado ao nível da empresa concessionária	+	Crt	Lp	Pm	Mod	S	D	Prev	Não Mn	Cr
		Criação de VAB	+	Crt	Lp	Pm	Mod	N	D	Prev	Não Mn	Sig
	Aquisição de mercadorias	Contributo dos fornecedores para a criação de VAB	+	Crt	Lp	Pm	Mod	N	I	Prev	Não Mn	Sig
		Emprego gerado ao nível dos fornecedores de mercadorias	+	Crt	Lp	Pm	Mod	S	I	Prev	Não Mn	Cr
	Aquisição de serviços externos	Contributo dos fornecedores de serviços externos para a criação de VAB	+	Crt	Lp	Pm	Mod	N	I	Prev	Não Mn	Sig
		Emprego gerado ao nível dos fornecedores de serviços externos	+	Crt	Lp	Pm	Mod	S	I	Prev	Não Mn	Cr
Exploração	Funcionamento da Neomina	Contributo da empresa para a criação de VAB	+	Crt	Lp	Pm	Mod	N	D	Irrev	Não Mn	Cr
		Emprego gerado ao nível da empresa concessionária	+	Crt	Lp	Pm	Mod	S	D	Irrev	Não Mn	Cr
		Emprego indireto gerado	+	Crt	Lp	Pm	Mod	S	D	Irrev	Não Mn	Cr
		Pagamento de impostos	+	Crt	Lp	Pm	Mod	N	I	Irrev	Não Mn	Cr
	Aquisição de mercadorias	Contributo dos fornecedores para a criação de VAB	+	Crt	Lp	Pm	Mod	N	I	Irrev	Não Mn	Cr

Fase	Ação, atividade, circunstância e/ou equipamento(s)	Impactes	Avaliação/Caracterização									Significância
			<u>Tipo</u>	<u>Probabilidade</u>	<u>Prazo</u>	<u>Duração</u>	<u>Magnitud e</u>	<u>Cumulativo</u>	<u>Efeito</u>	<u>Reversibilidade</u>	<u>Possibilidade de minimização</u>	
	Aquisição de serviços externos	Contributo dos fornecedores de serviços externos para a criação de VAB	+	Crt	Lp	Pm	Mod	N	I	Irrev	Não Mn	Cr
	Custos de Capital projetados	Contributo dos fornecedores de Capex para a criação de VAB	+	Crt	Lp	Pm	Mod	N	D	Irrev	Não Mn	Cr
	Custos de financiamento suportados pela Neomina	Contributo do setor financeiro - via custos de financiamento suportados pela empresa concessionária - para a criação de VAB	+	Crt	Lp	Pm	Mod	N	D	Irrev	Não Mn	Cr
Desativação	Remoção de Infraestruturas	Emprego gerado ao nível da empresa concessionária	+	Crt	Lp	Pm	Mod	S	D	Prev	Não Mn	Cr

7.12 Qualidade do Ar

7.12.1 Fase de Construção

Durante a fase de construção do projeto, prevê-se a realização de ações suscetíveis de causar impacto na qualidade do ar, nomeadamente:

- Movimentação de terras, construção de aterros e escavações;
- Circulação de veículos pesados e máquinas não rodoviárias;
- Erosão pela ação do vento;
- Aplicação de betão/betuminoso.

Os principais poluentes associados às ações descritas são a emissão de partículas em suspensão (poeiras) e gases provenientes da combustão dos motores dos veículos, como se apresenta no Quadro 224.

Quadro 224 - Poluentes emitidos no decurso das ações potenciais de causar poluição atmosférica durante a fase de construção

Ação potencial de impacto na qualidade do ar	Poluentes				
	Partículas	HC	NO _x	SO _x	CO
Movimentação de terras, aplicação betão, demolições e escavações	X				
Erosão eólica	X				
Operação de equipamentos/máquinas não rodoviárias	X ⁽¹⁾	X	X	X	X
Movimentação de veículos rodoviários	X ⁽¹⁾	X	X	X	X

HC – Hidrocarbonetos; NO_x – Óxidos de nitrogénio; SO_x – Óxidos de enxofre; CO – Monóxido de carbono

⁽¹⁾Esta emissão ocorre quer pelo funcionamento dos motores, quer pela ressuspensão de partículas aquando da circulação em vias não pavimentadas

Os impactos mais significativos ocorridos durante a construção do projeto estão associados ao aumento das concentrações de partículas, emitidas por todas as atividades relevantes identificadas, principalmente nas zonas próximas da construção e que podem ser minimizados, caso se proceda ao humedecimento do local por aspersão e após os processos de movimentação de terras ou se os trabalhos forem desenvolvidos durante a época menos seca.

O acréscimo local das emissões de óxidos de enxofre (SOX), óxidos de azoto (NOX), hidrocarbonetos (HC), monóxido de carbono (CO) e partículas, originado pela circulação de viaturas e outras máquinas não rodoviárias, depende do número de veículos previstos e do período de tempo alocado a cada um dos veículos. O impacto dos camiões de transporte de mercadorias de e para a obra terá um impacto geográfico mais extenso. É 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/betuminoso emite material particulado, sendo a intensidade variável, no caso de ser instalada uma central de betão/betuminoso móvel provisoriamente no estaleiro ou de se recorrer às autobetoneiras. Assim, caso optem por instalar uma central de



betão/betuminoso no estaleiro, haverá um aumento significativo do nível de partículas em ar ambiente na envolvente da zona onde a central será instalada, principalmente devido às emissões com origem no processo de carga dos silos e descarga do betão/betuminoso produzido. Este impacto pode ser significativamente minorado com a escolha adequada do local de implantação da central e com a utilização de sistemas de filtragem eficientes, que reduzem significativamente as emissões. No caso de se optar por autobetoneiras que façam o transporte do betão/betuminoso desde uma central fixa até à obra, as concentrações de partículas estão associadas somente à descarga do betão/betuminoso produzido, na zona de obra, mas existe o acréscimo das emissões de gases de escape durante o percurso rodoviário.

O impacto na qualidade do ar será mais significativo na envolvente do(s) estaleiro(s) e na envolvente das vias de acesso às zonas de intervenção.

O impacto na qualidade do ar local, decorrente das ações previstas desenvolver em fase de obra, tenderá a ser **negativo, magnitude reduzida (1), provável (2), curto prazo, direto, cumulativo (2), reversível (1), minimizável (1) e temporário (1)**, logo **Pouco Significativo (8)**.

7.12.2 Fase de Exploração

O presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto do funcionamento previsto da Mina da Argemela ao nível da emissão de poluentes atmosféricos e o seu impacto na qualidade do ar local.

A avaliação do impacto na qualidade do ar local foi realizada com recurso a um modelo de dispersão de poluentes atmosféricos (AERMOD), recomendado pela USEPA, para um ano meteorológico completo validado face à Normal Climatológica da região e, tendo em consideração as emissões geradas ao nível dos poluentes dióxido de azoto (NO₂), monóxido de carbono (CO), partículas com diâmetro inferior a 10 µm (PM₁₀) partículas com diâmetro inferior a 2,5 µm (PM_{2,5}).

A análise dos resultados obtidos, em termos de qualidade do ar, foi efetuada para a grelha de recetores aplicada ao domínio de estudo e para os recetores sensíveis considerados, tendo em consideração 3 cenários de emissão para três anos distintos:

- Cenário 1: 3º ano – ano início de exploração, ou seja, quando a exploração da corta ocorre a cotas próximas da superfície. O 3º ano irá corresponder ao ano onde se irá observar uma maior quantidade total de material extraído;
- Cenário 2: 16º ano – ano intermédio de exploração, para uma cota de exploração intermédia (entre a cota de superfície e a cota de profundidade máxima de exploração);
- Cenário 3: 32º ano – ano final de exploração, para uma cota de profundidade máxima de exploração. O 32º ano irá corresponder ao ano onde se irá observar uma menor quantidade total de material extraído;

A análise distinta destes cenários teve como objetivo garantir a avaliação dos cenários possíveis de emissão, desde um ano inicial, um ano intermédio até ao ano final de exploração, permitindo concluir qual o ano que apresenta um maior impacto ao nível da qualidade do ar local.

Os valores obtidos com recurso à modelação foram comparados com os valores limite aplicáveis em ar ambiente para proteção da saúde humana. Os valores obtidos foram também comparados entre Cenários.

Por fim, tendo por base os resultados obtidos por modelação nos 3 Cenários, procedeu-se à identificação das medidas a aplicar para minimização do impacto na qualidade do ar, para as



condições previstas de operação da Mina da Argemela, bem como a elaboração do plano de monitorização da qualidade do ar.

7.12.2.1 Descrição geral do estudo

Para a avaliação do impacto do funcionamento da Mina da Argemela na qualidade do ar local, ao nível dos poluentes NO₂, CO, PM₁₀ e PM_{2,5}, foram realizadas as seguintes tarefas:

- Caracterização das condições meteorológicas na envolvente da área em estudo, com base num ano de dados meteorológicos estimados pelo TAPM (modelo mesometeorológico), validado face à Normal Climatológica de Fundão (1971-2000) e de Penhas Douradas (1971-2000);
- Caracterização topográfica do local, com recurso a uma base de dados internacional;
- Avaliação dos níveis de concentração registados, nos últimos cinco anos de dados disponíveis e validados (2017-2022), nas estações rurais de fundo de Fornelo do Monte e Fundão, para determinação dos valores de fundo, representativos do local em estudo, a aplicar aos valores estimados;
- Estimativa das emissões de poluentes atmosféricos associadas ao funcionamento da Mina da Argemela, nas condições previstas de operação, para os 3 cenários de emissão distintos;
- Modelação da dispersão atmosférica para os 3 cenários de emissão distintos (Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3), tendo em consideração as emissões inventariadas, para um ano meteorológico completo, validado face à normal climatológica representativa do local em estudo;
- Comparação dos resultados estimados com os valores limite aplicáveis em ar ambiente, para os poluentes em estudo, para proteção da saúde humana (5.9.2 Legislação aplicável).
- Indicação das medidas de minimização de impactes aplicáveis ao projeto em avaliação;
- Elaboração de um plano de monitorização da qualidade do ar adequado ao projeto em avaliação.

7.12.2.2 Âmbito geográfico do estudo

A concessão de exploração da Mina da Argemela localiza-se na freguesia de União de Freguesias de Barco e Coutada no concelho da Covilhã e nas freguesias de Silvares e Lavacolhos no concelho do Fundão. A envolvente próxima ao projeto é constituída, maioritariamente, por áreas habitacionais.

A área definida para aplicação do modelo (Figura 260) foi desenhada tendo em conta os seguintes critérios:

1. Localização da área de exploração da Mina da Argemela;
2. Localização das vias de tráfego com relevo no acesso à Mina da Argemela;
3. Topografia da envolvente;
4. Localização dos principais recetores sensíveis.

Como a rede viária usada para acesso à Mina da Argemela se encontra, maioritariamente, na zona este, a Mina da Argemela não tem um posicionamento central na área em estudo.

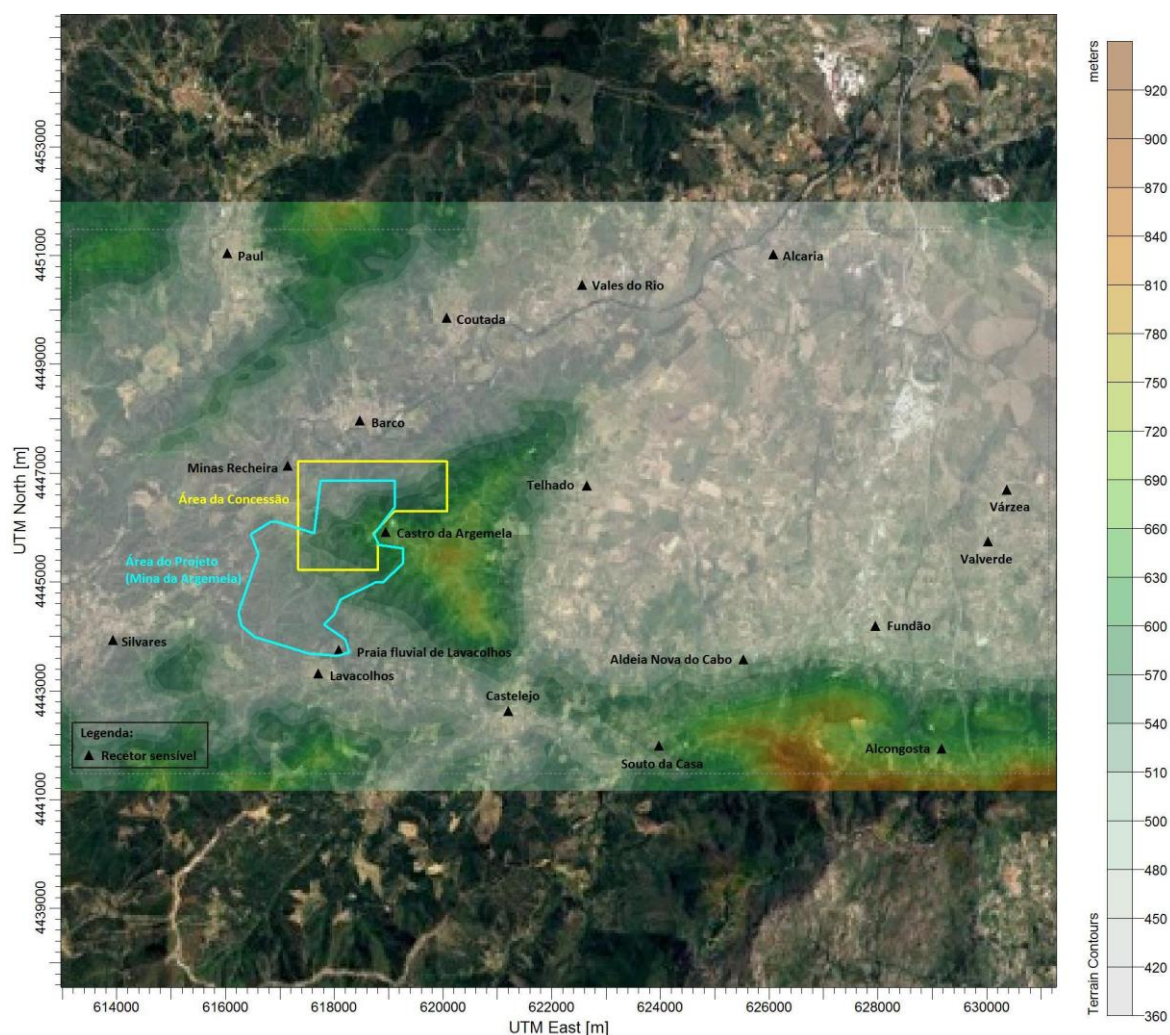


Figura 260 - Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo

A grelha de recetores aplicada ao domínio de estudo foi do tipo cartesiana uniforme e espaçamento entre recetores de 250 metros. Para além da grelha de recetores, descrita anteriormente, foram também considerados 18 recetores sensíveis existentes na envolvente próxima da área de intervenção, coincidentes, na sua maioria, com as principais localidades. As características dos recetores sensíveis foram apresentadas em fase de descrição do estado atual do ambiente (5.11 Identificação dos principais recetores sensíveis existentes na envolvente do projeto).

O Quadro 225 apresenta as características do domínio em estudo. A Quadro 225Figura 261 apresenta a grelha de recetores aplicada para avaliação das concentrações ao nível do solo e a localização dos recetores sensíveis considerados no estudo.

Quadro 225 - Características da área de estudo

Parâmetros		Escala local
Coordenadas Canto Sudoeste (UTM WGS84 – Fuso 29)	Este (X)	613150
	Norte (Y)	4441476
Extensão máxima a este (metros)		18000
Extensão máxima a norte (metros)		10000

Parâmetros	Escala local
Área (km ²)	180
Espaçamento da malha cartesiana (metros)	250
Altura de recetores (metros)	1,8
Número de recetores (células)	2993

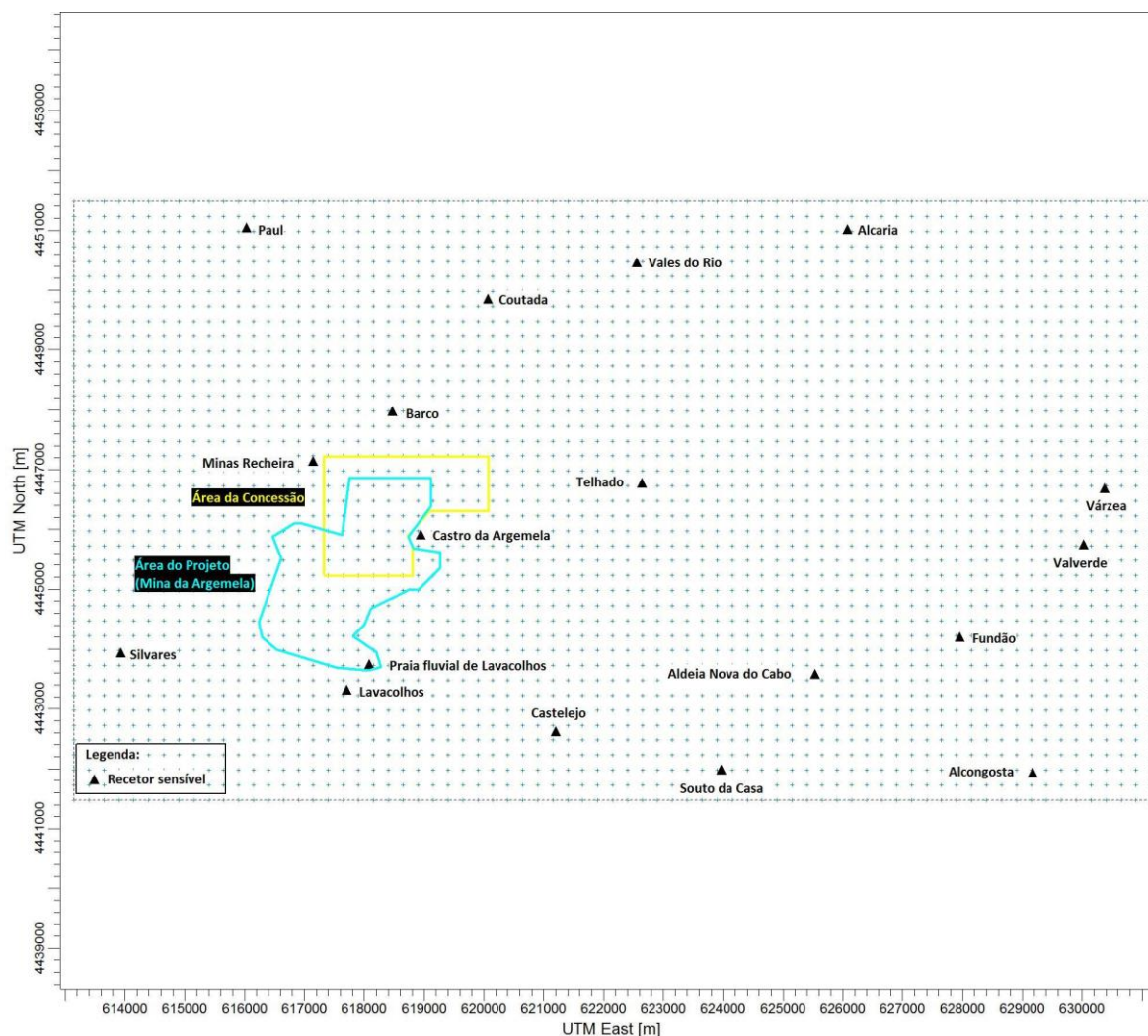


Figura 261 - Grelha de recetores aplicada à área de estudo e localização dos recetores sensíveis (coincidentes com as principais localidades) considerados na avaliação

7.12.2.3 Topografia

A topografia e uso do solo da envolvente são, juntamente com os dados meteorológicos e as emissões/condições de emissão, fatores determinantes no que diz respeito aos níveis de qualidade do ar estimados por modelação.

O ficheiro de base topográfica utilizado na simulação local foi criado a partir do modelo digital do terreno obtido através do ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection

Radiometer), gerido pelo METI (Ministério da Economia, Comércio e Indústria do Japão) e NASA (National Aeronautics and Space Administration).

O enquadramento topográfico do domínio de estudo é apresentado na Figura 260 do item 7.11.2.2.

7.12.2.4 Metodologia

O modelo de dispersão utilizado no presente estudo exige a incorporação de dados meteorológicos horários de vários parâmetros relativos à superfície e estrutura vertical da atmosfera para o período de simulação considerado.

A variável meteorológica 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 de variações intradiárias) e que as condições meteorológicas registadas nesse ano sejam representativas do clima local. O clima de um local é dado pela análise de um período longo de dados, como a Normal Climatológica de uma região. Se os dados usados no modelo estiverem enquadrados no registado na Normal Climatológica pode considerar-se que o ano meteorológico é válido para a avaliação do impacto 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 horárias dos diferentes parâmetros meteorológicos considerados. A rosa de ventos apresentada encontra-se dividida em 8 classes distintas. Os valores de direção do vento expressos em graus foram traduzidos nos diferentes setores de direção através das correspondências apresentadas no Quadro 226. A classe de ventos calmos ($< 1,0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) é apresentada de forma independente da direção do vento.

Quadro 226 - Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento, utilizadas na realização da rosa de ventos

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 Fundão (1971-2000) e de Penhas Douradas (1971-2000), disponibilizadas pelo IPMA (Instituto Português do Mar e Atmosfera). Verificou-se, desta forma, que os dados mais adequados às NC representativas 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 262 à Figura 264 apresenta-se a comparação entre os dados estimados e a informação das Normais Climatológicas representativas dos locais em estudo. Os parâmetros meteorológicos analisados correspondem aos que o modelo usa nos seus cálculos e para os quais as Normais Climatológicas apresentam valores. Ressalva-se que para o período 1971-2000, não existem dados disponíveis ao nível da direção do vento para a NC de Penhas Douradas.

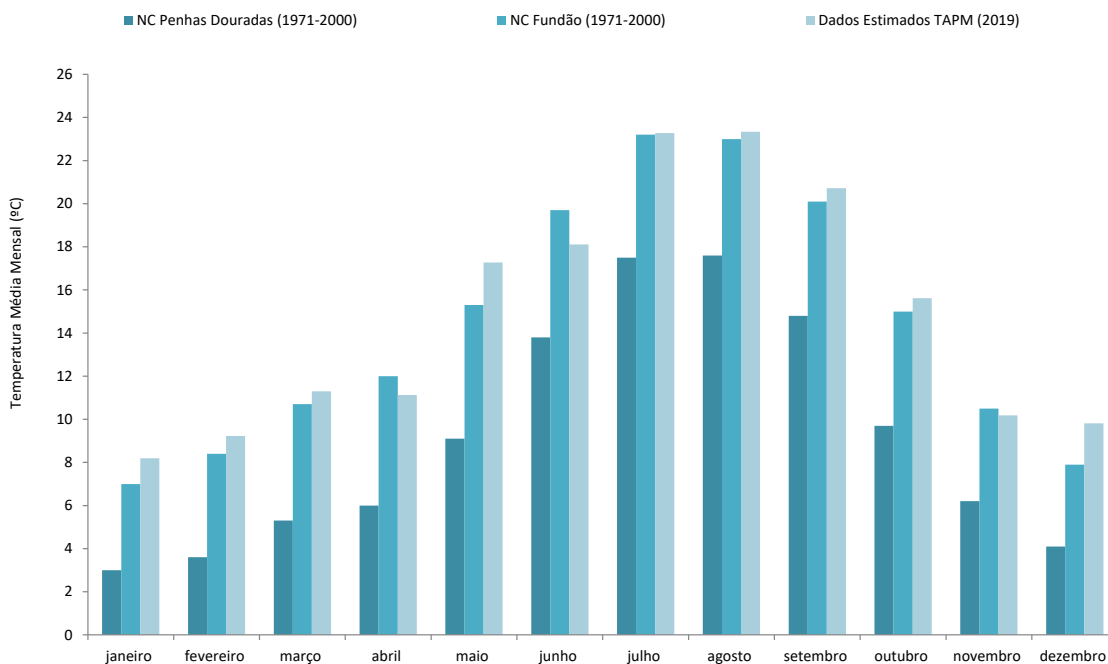


Figura 262 - Comparação das médias mensais de temperatura do ar

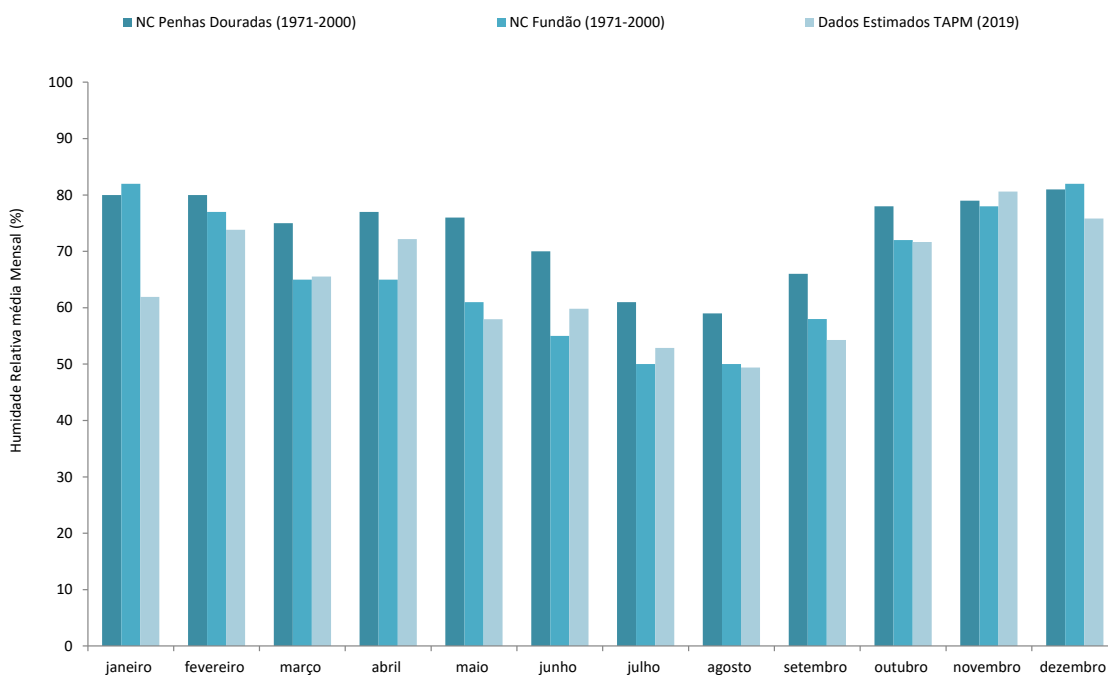


Figura 263 - Comparação das médias mensais de humidade relativa

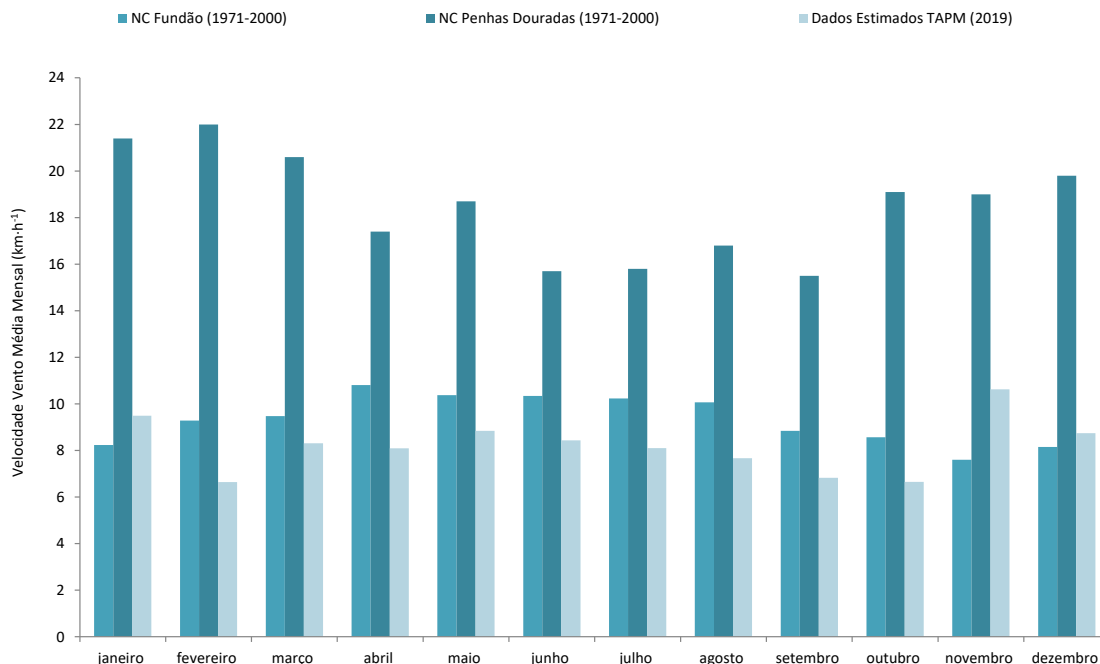


Figura 264 - Comparação das médias mensais da velocidade do vento

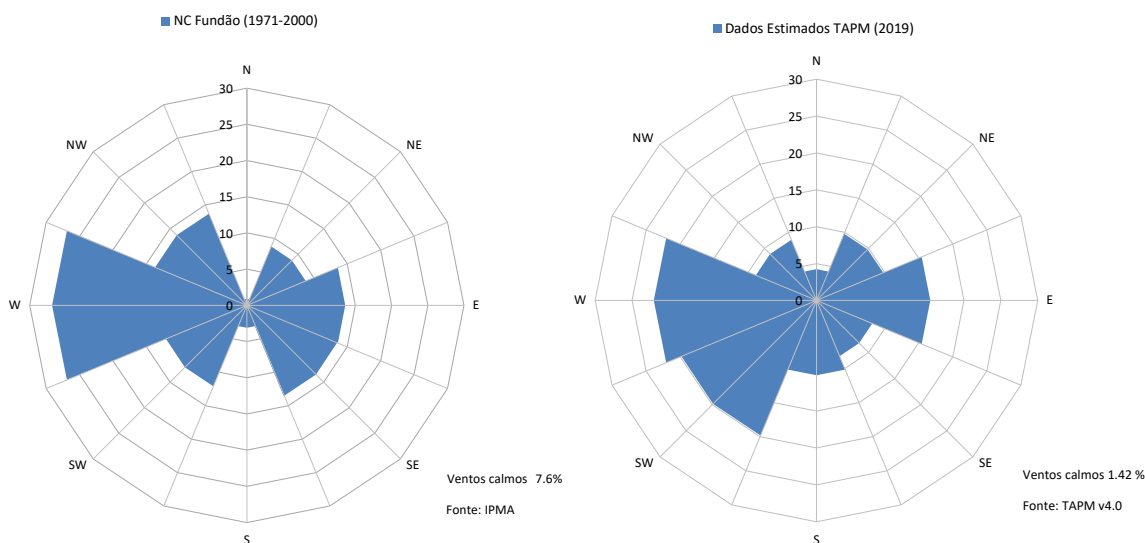


Figura 265 - Rosa de ventos da NC do Fundão (1971-2000) (esquerda) e rosa de ventos estimada pelo TAPM (direita)

Os valores de **temperatura** estimados pelo modelo mesometeorológico TAPM apresentam um comportamento idêntico ao verificado na NC de Fundão e de Penhas Douradas. Os valores de temperatura estimados variam entre os 8,2°C e os 23,3°C e os presentes na NC de Fundão e de Penhas Douradas variam entre os 7,0°C e os 23,2°C e entre os 3,0°C e os 17,6°C, respetivamente.

Os valores estimados para a **humidade relativa**, apresentam igualmente um comportamento idêntico aos valores registados entre 1971-2000 para o Fundão e Penhas Douradas. Os valores estimados variam entre os 49% e os 81% e registados na NC de Fundão e Penhas Douradas variam entre os 50% e os 82% e entre os 59% e os 81%, respetivamente.



Em termos da **velocidade do vento**, os dados estimados pelo TAPM ($6,7 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ e os $10,6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$), para a maioria dos meses do ano, são inferiores aos valores presentes na NC do Fundão ($7,6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ e os $10,8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) e de Penhas Douradas ($15,5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ e os $22,0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$). 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. Salienta-se ainda que o facto de os valores considerados na simulação serem representativos de velocidades de vento mais baixas, permite a análise de condições de dispersão mais críticas.

No que diz respeito à **direção do vento**, verifica-se a predominância de ventos oeste (26,9%) para a Normal Climatológica do Fundão. Para o local em estudo verifica-se a predominância de ventos de oeste (22,1%), setor comum à NC, e ainda sudoeste (19,8%).

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 indicam uma garantia de boa representatividade para o local de estudo.

7.12.2.5 Fontes emissoras

Para a caracterização da qualidade do ar, para o Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3, foram consideradas, no modelo de dispersão, as seguintes fontes emissoras, que se antecipam como relevantes para a qualidade do ar local e que estão associadas ao funcionamento previsto na Mina da Argemela, nomeadamente:

- Fontes pontuais;
- Operação das máquinas não rodoviárias;
- Extração de material;
- Manuseamento e transferência de material;
- Armazenamento de material em pilhas, sujeitas à ação do vento;
- Ação do vento na área desmatada;
- Circulação de tráfego rodoviário.

Uma vez que o edifício onde ocorre o beneficiamento do minério (lavaria) é fechado, não foram consideradas emissões atmosféricas associadas às diversas etapas previstas de ocorrer (apenas foi considerada a operação do secador, considerando o grupo de fontes pontuais, previsto para a lavaria).

Para os Cenários 2 e 3 está prevista, de acordo com o PARP³⁰, à medida que ocorre a exploração, a recuperação paisagística do local, com colocação de cortina arbóreas que irão funcionar como medida de minimização dos impactes na qualidade do ar local. A distribuição das barreiras arbóreas e respetivas alturas variam ao longo dos anos, sendo que no Cenário 2 é expectável uma altura média das árvores de 20 metros, e no Cenário 3 uma altura média das árvores de 20 metros.

Estas barreiras, segundo documentos de referência^{31,32}, permitem a redução das emissões de poluentes atmosféricos, que podem rondar os 90%. Neste sentido, nas simulações efetuadas para os Cenários 2 e 3 foi tida em consideração a redução das emissões derivadas das atividades da mina em 90%.

³⁰Mestre, A. R., & Ribeiro, E. (2024). Plano Ambiental de Recuperação Paisagística do Projeto de Execução da Mina de Argemela - Revisão A. Concessão C-166 "Argemela" – Serra de Argemela, Fundão/Covilhã.

³¹Government of Canada. (2023). National Pollutant Release Inventory: Stockpiles and Exposed Area Wind Erosion Calculator.

³²U.S. Environmental Protection Agency. (2017). Living close to roadways: Health concerns and mitigation strategies.



A influência das restantes fontes emissoras existentes no domínio em estudo, para as quais não foi possível aceder a informação detalha para inclusão no modelo de dispersão, foi contemplada através da aplicação do valor de fundo, para os poluentes NO_2 , PM_{10} e $\text{PM}_{2,5}$, determinado a partir das medições efetuadas, entre 2017 e 2022 (período com dados disponíveis e validados), nas estações rurais de fundo de Fornelo do Monte e Fundão. Para o poluente CO, uma vez que este poluente não é medido nas referidas estações, não foi possível aferir o respetivo valor de fundo. Em síntese, os valores de fundo considerados no presente estudo foram:

- $\text{NO}_2 = 3,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$;
- $\text{PM}_{10} = 13,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$;
- $\text{PM}_{2,5} = 6,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

A Figura 265 apresenta o enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo, para avaliação da qualidade do ar local na envolvente da Mina da Argemela, nas condições previstas de funcionamento. A Figura 266 apresenta, em detalhe para a zona da Mina, as fontes emissoras consideradas.

23Mestre, A. R., & Ribeiro, E. (2024). Plano Ambiental de Recuperação Paisagística do Projeto de Execução da Mina de Argemela - Revisão A. Concessão C-166 "Argemela" – Serra de Argemela, Fundão/Covilhã.

Government of Canada. (2023). National Pollutant Release Inventory: Stockpiles and Exposed Area Wind Erosion Calculator.

U.S. Environmental Protection Agency. (2017). Living close to roadways: Health concerns and mitigation strategies.



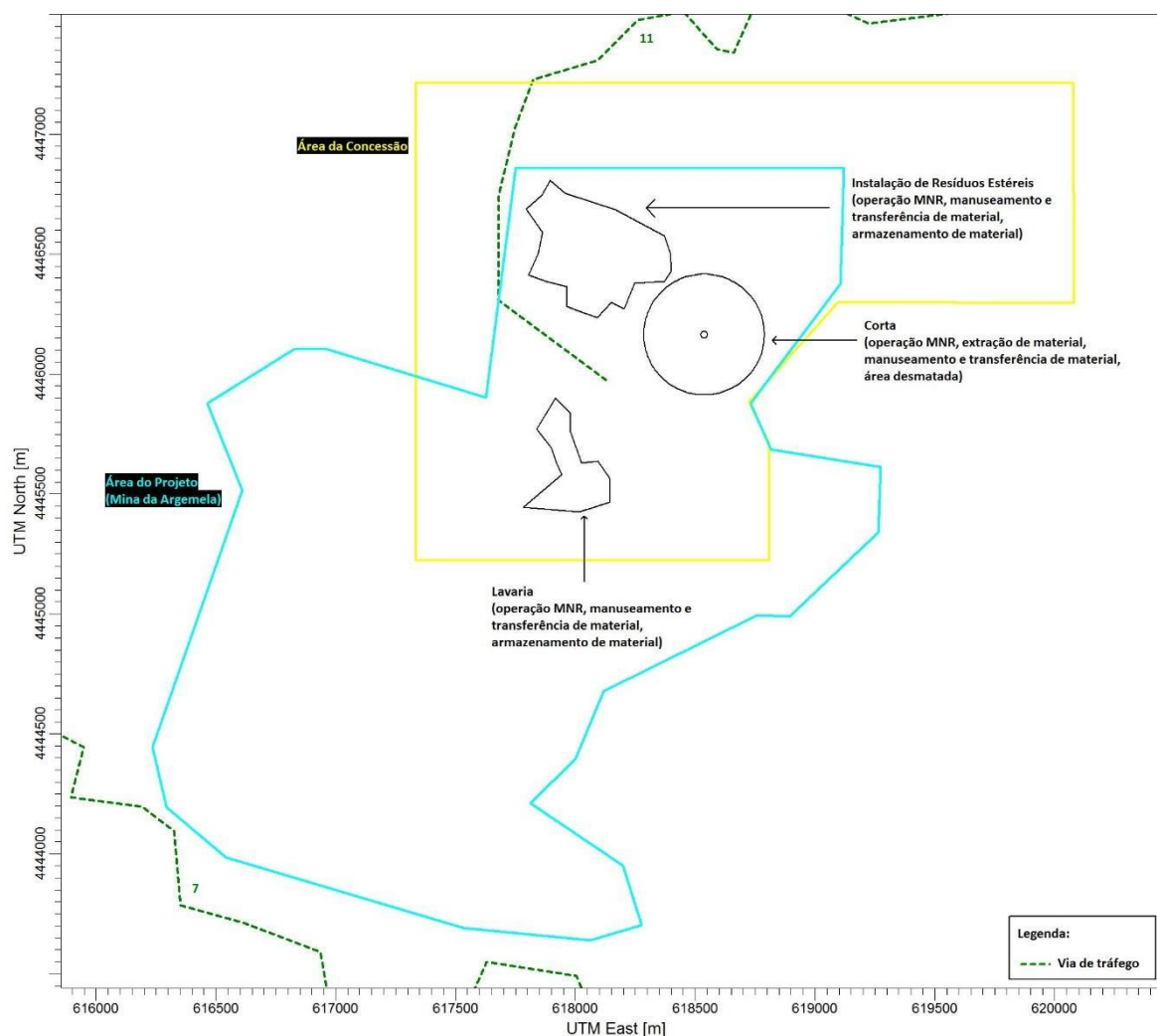


Figura 267 - Detalhe do enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo (com detalhe para a zona da Mina da Argemela)

De seguida apresenta-se a descrição detalhada do grupo de fontes emissoras consideradas no presente estudo, tendo em consideração os 3 Cenários em avaliação.

7.12.2.5.1 Fontes Pontuais

Foram consideradas as emissões associadas aos geradores e ao secador, da Mina da Argemela, nas condições futuras de exploração.

Para os geradores, que se prevê que operem apenas em situações muito pontuais, as emissões de NO₂ e de PM₁₀/PM_{2,5} foram determinadas a partir do caudal volúmico nominal de cada fonte, facultado pelo proponente, e do respetivo valor limite de emissão presente no Decreto-Lei n.º 39/2018.

As emissões associadas ao funcionamento do secador, de NO₂, CO e PM₁₀/PM_{2,5}, foram determinadas a partir do caudal volúmico nominal de cada fonte e da gama de concentração de poluentes expectável à saída, facultados pelo proponente.

Para uma maior representatividade, considerou-se um horário previsto de funcionamento facultado pelo proponente, de 13 horas por ano para os geradores e de 7968 horas por ano para o secador.



No Erro! A origem da referência não foi encontrada. Erro! A origem da referência não foi encontrada. do Erro! A origem da referência não foi encontrada. apresentam-se as características estruturais e, no Erro! A origem da referência não foi encontrada. do Erro! A origem da referência não foi encontrada. as emissões determinadas para o NO₂, CO e PM₁₀/PM_{2,5}. Ressalva-se que não existe diferenciação das emissões geradas pelo funcionamento dos geradores e do secador entre os 3 Cenários avaliados.

7.12.2.5.2 Operação de máquinas não rodoviárias

Foram consideradas as emissões de poluentes atmosféricos associados ao funcionamento das máquinas não rodoviárias da Mina da Argemela, nas condições futuras de exploração, de acordo com a informação facultada pelo proponente, para os seguintes locais de operação:

- Corta;
- Corta-Lavaria (percurso efetuado entre a corta e a lavaria);
- Corta-IRE (percurso efetuado entre a corta e a IRE – Instalação de Resíduos Estéreis);
- Lavaria;
- Acessos rodoviários internos.

No Erro! A origem da referência não foi encontrada. do Erro! A origem da referência não foi encontrada. são apresentadas as características dos equipamentos considerados no estudo, ao nível da quantidade, 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/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*)³³.

Uma vez que a circulação das máquinas não rodoviárias, afetas à área de operação da corta, 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 AP42 da EPA (*Environmental Protection Agency*)³⁴. As emissões calculadas tiveram, no entanto, em consideração a rega prevista dos caminhos não pavimentados durante as fases de exploração. Para tal foi aplicado um fator de redução das emissões, tendo em consideração um valor intermédio estabelecido na bibliografia (redução de 72,5%), referente a técnicas de controlo de emissões³⁵.

O Erro! A origem da referência não foi encontrada. do Erro! A origem da referência não foi encontrada. Poluentes Atmosféricos apresenta as emissões totais que foram contempladas na situação futura de exploração da Mina, tendo em consideração as características dos equipamentos anteriormente apresentadas (Erro! A origem da referência não foi encontrada. do Erro! A origem da referência não foi encontrada. Poluentes Atmosféricos).

As emissões de NO₂, CO, PM₁₀ e PM_{2,5} determinadas para os equipamentos foram alocadas às cinco áreas operacionais que estão previstas para a operação da Mina da Argemela. Ressalva-se que não existe diferenciação das emissões entre os 3 Cenários avaliados.

³³ EMEP/EEA *Air Pollution Emission Inventory Guidebook*, (2019). *Non-road mobile sources and machinery*.

³⁴ AP-42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*), USEPA, novembro 2006, *Chapter 13.2.2 – Miscellaneous Sources: Unpaved roads*.

³⁵ *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>.



7.12.2.5.3 Extração de material (explosão e perfuração)

As emissões de NO₂, CO e PM₁₀ associadas à explosão e perfuração e consequente extração do minério e estéril, foram calculadas tendo por base a metodologia indicada no capítulo 13.3: *Miscellaneous sources: explosives detonation*, do AP42 da EPA³⁶. Ao nível das PM_{2,5}, a metodologia indicada não apresenta a determinação da sua emissão.

Para o cálculo destas emissões considerou-se uma extração total anual de minério e estéril, conforme o Cenário em avaliação:

- Cenário 1: 1.143.496 toneladas de minério e 1.190.718 toneladas de estéril;
- Cenário 2: 946.099 toneladas de minério e 318.454 toneladas de estéril;
- Cenário 3: 521.597 toneladas de minério e 3.990 toneladas de estéril;

Os dados necessários ao cálculo das emissões e as emissões associadas à extração de material na Mina da Argemela encontram-se sintetizados no **Erro! A origem da referência não foi encontrada. do Erro! A origem da referência não foi encontrada.** Poluentes Atmosféricos.

As emissões determinadas para a atividade de explosão e perfuração foram alocadas à área operacional prevista (corta) durante a operação da Mina da Argemela. Foi, ainda, tida em consideração a topografia do terreno, para os 3 Cenários em avaliação.

7.12.2.5.4 Manuseamento e transferência de material

A atividade de manuseamento e transferência do material extraído/armazenado, que inclui minério e estéril, ocorre em diferentes fases do processo de exploração futura da Mina da Argemela:

1. Carregamento do minério extraído, através do processo de explosão e perfuração, e transferência para a pilha de armazenamento no local de beneficiamento do material (lavaria), designada por pilha *stock* britagem;
2. Carregamento do minério localizado na pilha *stock* britagem e transferência para o local onde ocorre a britagem (primeira etapa do processo de beneficiamento a ocorrer na lavaria);
3. Carregamento do estéril extraído, através do processo de explosão e perfuração, e transferência para a pilha de armazenamento no local da instalação de resíduos estéreis (IRE).

Este tipo de atividade apenas promove a emissão de material particulado, nomeadamente PM₁₀.

O cálculo das emissões de PM₁₀ associadas ao manuseamento e transferência de material decorre da aplicação da metodologia estabelecida no capítulo 11.19: *crushed stone processing and pulverized mineral processing*, do AP42 da EPA³⁷, de acordo com os fatores de emissão estabelecidos na Tabela 11.19.2-1 para os processos de carregamento, transporte e descarga de material.

³⁶ AP-42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*), USEPA, fevereiro 1980, Chapter 13.3 – *Miscellaneous sources: explosives detonation*.

³⁷ AP 42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*), USEPA, agosto 2004, Chapter 11.19.2: *Mineral products industry: crushed stone processing and pulverized mineral processing*.



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 **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**, **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** e **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** do **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** Poluentes Atmosféricos, para o Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3, respetivamente.

As emissões determinadas para estas atividades foram alocadas às respetivas áreas operacionais.

7.12.2.5.5 Armazenamento de material em pilhas

A atividade de armazenamento do material em pilha promove a emissão de PM10 e PM2,5, resultante da ação do vento. De acordo com a informação facultada, a futura Mina da Argemela, tem previstas as seguintes pilhas de armazenamento, expostas à ação do vento (ao ar livre):

1. Pilha de estéril (localizada na IRE);
2. Pilha de *stock* de britagem (localizada anteriormente à unidade de britagem, na lavaria);

Ressalva-se que a pilha de *stock* de britagem ocorre caso não seja possível a descarga direta no local de britagem, no interior no edifício da lavaria. No entanto, e no sentido de avaliar um cenário mais conservador, foi considerada a existência desta pilha.

Todas as pilhas previstas para locais fechados, como por exemplo no interior do edifício da lavaria, não foram tidas em consideração na estimativa das emissões, pelo facto de não estarem expostas à ação do vento e, consequentemente, sem emissão de material particulado para a atmosfera.

O cálculo das emissões de PM10 e PM2,5, associadas à ação do vento sobre as pilhas, foram determinadas de acordo com a metodologia definida no capítulo 13.2.5: *Industrial Wind Erosion*, do AP42 da EPA³⁸, tendo em consideração a área de exposição e altura das pilhas, disponibilizados pelo proponente.

As emissões de PM10 e PM2,5 associadas a esta atividade, que foram alocadas às respetivas áreas das pilhas de armazenamento, consoante o Cenário em avaliação (Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3), encontram-se sintetizadas no **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** do **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** Poluentes Atmosféricos.

7.12.2.5.6 Ação do vento das áreas desmatadas

A área desmatada da corta promove emissões de PM10 e PM2,5, derivadas da ação do vento sobre a mesma. Ainda que esta emissão possa não ser significativa, devido às características da zona de exploração (a cotas mais baixas que o terreno envolvente) e pelo facto de estar prevista a recuperação paisagística da corta à medida que a lavra avança, que permitem atenuar o efeito da ação do vento em área desmatada, numa atitude conservativa, foram consideradas estas emissões no presente estudo.

Desta forma, foram determinadas as emissões de PM10 e PM2,5, resultantes da ação do vento, na zona da corta, designada por área desmatada da corta.

³⁸ AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, novembro 2006. Chapter 13.2.5 – Miscellaneous sources: industrial wind erosion.



O cálculo das emissões de PM10 e PM2,5, associadas à ação do vento sobre a área desmatada, foram determinadas de acordo com a metodologia definida no capítulo 13.2.5: *Industrial Wind Erosion*, do AP42 da EPA³⁹, tendo em consideração a área de exposição e topografia do local da corta, disponibilizados pelo proponente.

As emissões de PM10 e PM2,5 determinadas para o Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3, que foram alocadas à respetiva área desmatada, encontram-se sintetizadas no **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** do **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** Poluentes Atmosféricos.

7.12.2.5.7 Circulação tráfego rodoviário

Para a determinação das emissões de poluentes atmosféricos (NO₂, CO, PM10 e PM2,5) geradas pelo tráfego rodoviário foi considerada, foram consideradas as principais vias de tráfego inseridas no local em estudo, designadamente, os troços da A23 e das vias abrangidas pelo estudo de tráfego realizado no âmbito do projeto, nomeadamente, Rua Luís António Magalhães, Rua dos Três Lagares, EN18, EN238, EM515 e Telhado.

Os volumes de tráfego da A23 mantiveram-se os mesmos que os considerados na situação atual (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.** do **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** Poluentes Atmosféricos).

Relativamente às vias abrangidas pelo estudo de tráfego realizado no âmbito do projeto, para o Cenário 1, após implementação do projeto, foram considerados os volumes de tráfego para o ano futuro de 2027 (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.** do **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** Poluentes Atmosféricos), verificando-se o acréscimo de uma via face à situação atual, que corresponde à via de acesso à Mina da Argemela. Para o Cenário 2 e para o Cenário 3, foram considerados os volumes de tráfego para o ano futuro de 2037 (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.** do **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** Poluentes Atmosféricos), verificando-se igualmente o acréscimo de uma via face à situação atual, que corresponde à via de acesso à Mina da Argemela.

Enquanto para a situação de referência e para o Cenário 1 foram consideradas as classes Euro 2 à Euro 6, para o Cenário 2 e para o Cenário 3, foi considerada a atualização da frota automóvel para veículos mais recentes, nomeadamente os fatores de emissão representativos das classes de veículos pertencentes ao Euro 5 e Euro 6, para a determinação das emissões das vias rodoviárias consideradas nesta fase do estudo.

Adotando a metodologia apresentada na situação de referência (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.** **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**), apresenta-se no **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** e o **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** do **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** Poluentes Atmosféricos, para as vias de tráfego consideradas no domínio em estudo, os valores de emissão dos poluentes NO₂, CO, PM10 e PM2,5, para o tráfego rodoviário (inclui ligeiros e pesados), para o Cenário 1 e para o Cenário 2/Cenário 3, respetivamente.

³⁹ AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, novembro 2006. Chapter 13.2.5 – Miscellaneous sources: industrial wind erosion.

7.12.2.5.8 Síntese das emissões

De acordo com a informação anteriormente apresentada, no estudo de dispersão foram consideradas as emissões de poluentes atmosféricos (NO₂, CO, PM₁₀ e PM_{2,5}) geradas em cada uma das etapas de exploração em avaliação (Cenário 1, representativo do 3º ano de exploração, Cenário 2, representativo do 16º ano de exploração, e Cenário 3 representativo do 32º ano de exploração), ao nível das fontes pontuais – FPS, da operação das máquinas não rodoviárias – MNR, da extração de material – EM, do manuseamento e transferência de material – MT, do armazenamento de material em pilha – AMP, da área desmatada – AD e do tráfego rodoviário – TR.

Desde o Quadro 42 ao Quadro 45 do **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** Poluentes Atmosféricos apresenta-se a síntese de emissões consideradas no modelo de dispersão, representativas do Cenário 1, do Cenário 2 e do Cenário 3, para cada um dos poluentes atmosféricos avaliados.

Desde a Figura 268 à Figura 271 apresentam-se as emissões de poluentes atmosféricos para todos os grupos de emissão consideradas no estudo, para o Cenário 1, do Cenário 2 e do Cenário 3, de exploração da Mina da Argemela.

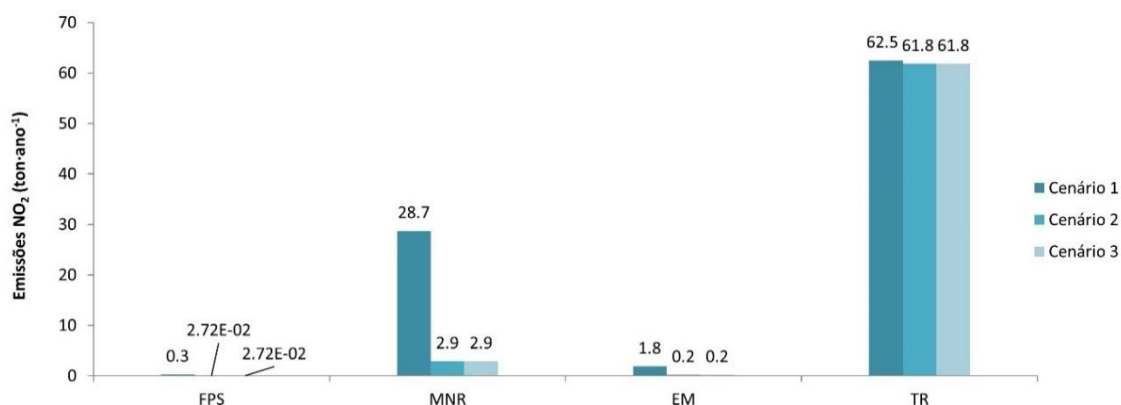


Figura 268 - Emissões de NO₂ globais considerando a contribuição de todas as fontes contempladas no modelo de dispersão para o Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3

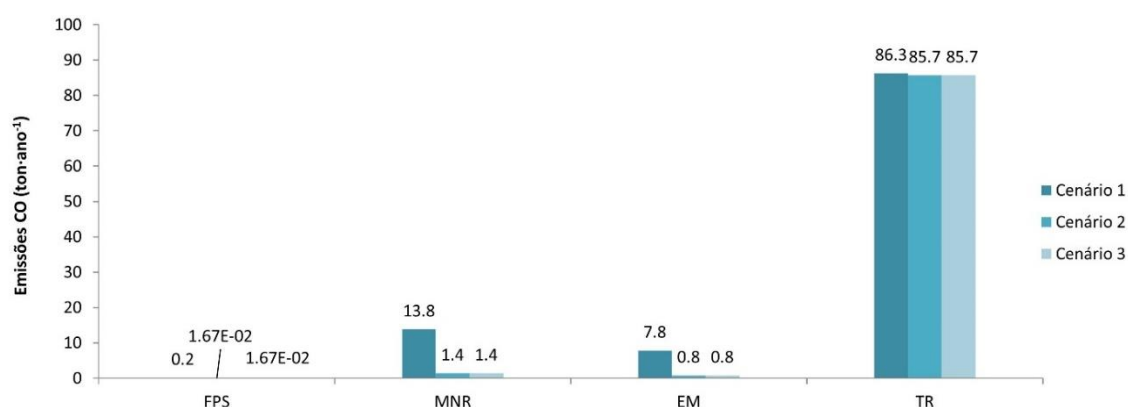


Figura 269 - Emissões de CO globais considerando a contribuição de todas as fontes contempladas no modelo de dispersão para o Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3

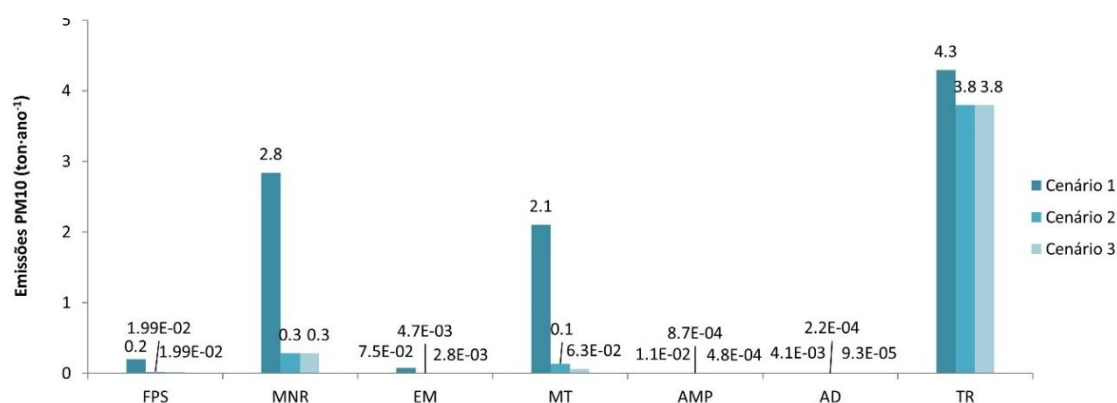


Figura 270 - Emissões de PM₁₀ globais considerando a contribuição de todas as fontes contempladas no modelo de dispersão para o Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3

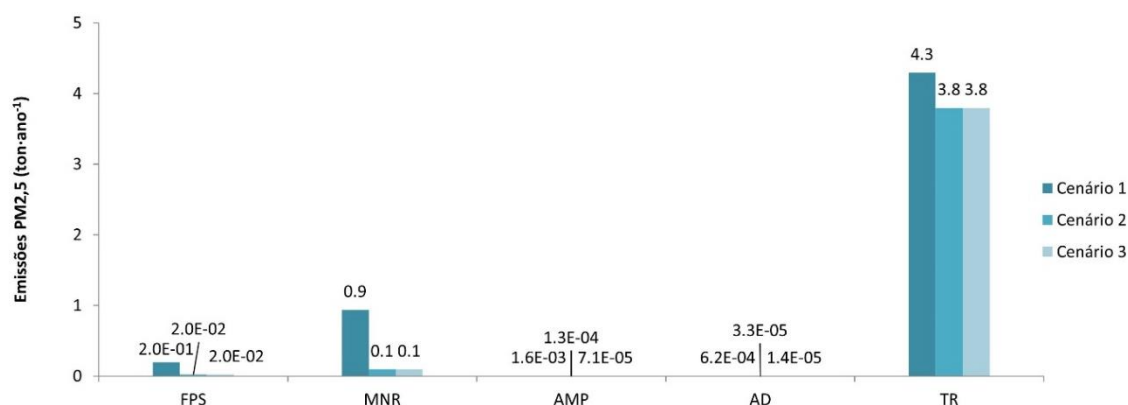


Figura 271 - Emissões de PM_{2,5} globais considerando a contribuição de todas as fontes contempladas no modelo de dispersão para o Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3

Em termos globais, as emissões mais elevadas observam-se para o Cenário 1 e as emissões com menores valores observam-se para o Cenário 3. Este facto deve-se essencialmente à quantidade de material (minério e estéril) extraído/manuseado, pelo que o Cenário 1 corresponde ao ano onde ocorre uma maior quantidade de material extraído e o Cenário 3 corresponde ao ano onde ocorre uma menor quantidade de material extraído.

Importa, também, referir o efeito positivo das barreiras arbóreas e da atualização da frota nacional (considerando categorias de veículos mais recentes e menos poluentes), no Cenário 2 e no Cenário 3, que promovem a redução da emissão dos poluentes avaliados.

As atividades que promovem emissões mais elevadas correspondem ao tráfego rodoviário e à operação das máquinas não rodoviárias.

7.12.2.6 Modelação da dispersão atmosférica

O estudo de qualidade do ar contempla a simulação da dispersão de poluentes atmosféricos (NO₂, CO, PM₁₀ e PM_{2,5}), para um ano de dados meteorológicos, representativo do clima local, tendo em consideração as emissões inventariadas para cada um dos Cenários de exploração da Mina da Argemela em avaliação (Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3).



O modelo utilizado para simular a dispersão de poluentes atmosféricos foi o AERMOD, cuja descrição se encontra no **Anexo XXV - Descrição dos Modelos Utilizados**.

O dióxido de azoto (NO_2) é um poluente fortemente afetado pelas reações fotoquímicas que ocorrem no ar ambiente, principalmente por via de reações associadas à formação/depleção de ozono. O modelo de simulação usado para a realização deste estudo apresenta vias alternativas para a simulação deste poluente. Nas simulações realizadas foi utilizado o “*Ozone Limiting Method*”, que faz uso das concentrações medidas de ozono na atmosfera para estimar a conversão dos óxidos de azoto em dióxido de azoto.

Desta forma, a contabilização da concentração de NO_2 , em cada período horário, foi determinada em função da concentração de ozono existente no ar ambiente. Para este estudo, consideraram-se os valores horários médios de concentração de ozono em ar ambiente registrados na estação de Fornelo do Monte e Fundão em 2019, coincidente com o ano meteorológico.

No **Anexo XXVI - 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.

7.12.2.7 Resultados da modelação da dispersão de poluentes atmosféricos

Nesta fase apresentam-se os resultados das simulações da dispersão de poluentes atmosféricos (NO_2 , CO, PM10 e PM2,5), para o ano meteorológico escolhido, de acordo com a Normal Climatológica representativa do domínio em avaliação, tendo em conta as emissões inventariadas, associadas ao funcionamento da Mina da Argemela, para a situação dos três Cenários em avaliação: Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3.

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, para os poluentes NO_2 , PM10 e PM2,5, determinado a partir das medições efetuadas, entre 2017 e 2022, nas estações rurais de fundo de Fornelo do Monte e Fundão. Para o poluente CO, uma vez que este poluente não é medido nas referidas estações, não foi possível aferir o respetivo valor de fundo.

A avaliação de impactes na qualidade do ar local baseou-se na comparação dos resultados estimados com os valores limite legislados no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação (item 5.9.2 Legislação aplicável).

Para comparação dos resultados estimados foi, também, aplicado um fator de segurança (designado por F2) atribuído aos resultados dos modelos Gaussianos (ver Anexo XXVI). 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, 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.

Os mapas de dispersão apresentados para o poluente NO_2 , em termos horários, e PM10, em termos diários, têm em consideração o número de vezes permitido legalmente para ultrapassagem dos respetivos valores limite definidos (18 horas no ano para o NO_2 e 35 dias no ano para as PM10), pelo que se apresentam os resultados em termos de percentil. Sendo assim, todos os mapas de dispersão apresentados de seguida são diretamente comparáveis com a legislação em vigor.

7.12.2.7.1 Cenário 1

7.12.2.7.1.1 Dióxido de azoto (NO₂)

A Figura 272 e Figura 273 apresentam os mapas de distribuição do percentil 99,78 das médias horárias e médias anuais de NO₂, respetivamente, para o Cenário 1. Ressalva-se que o mapa do percentil tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (18 horas no ano civil).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 200 µg·m⁻³ e 40 µg·m⁻³, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 3,0 µg·m⁻³.

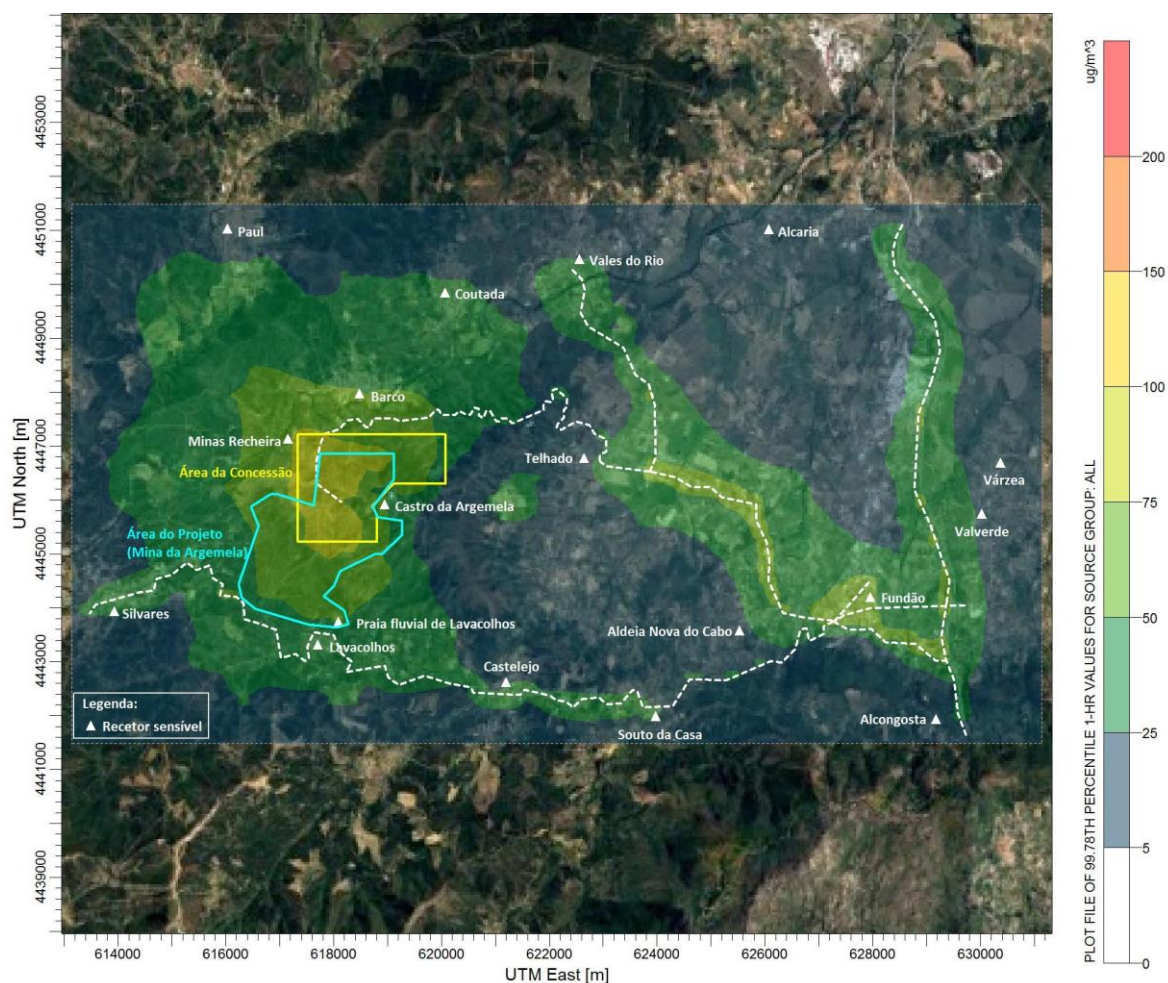


Figura 272 - Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de NO₂ (µg·m⁻³) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 1

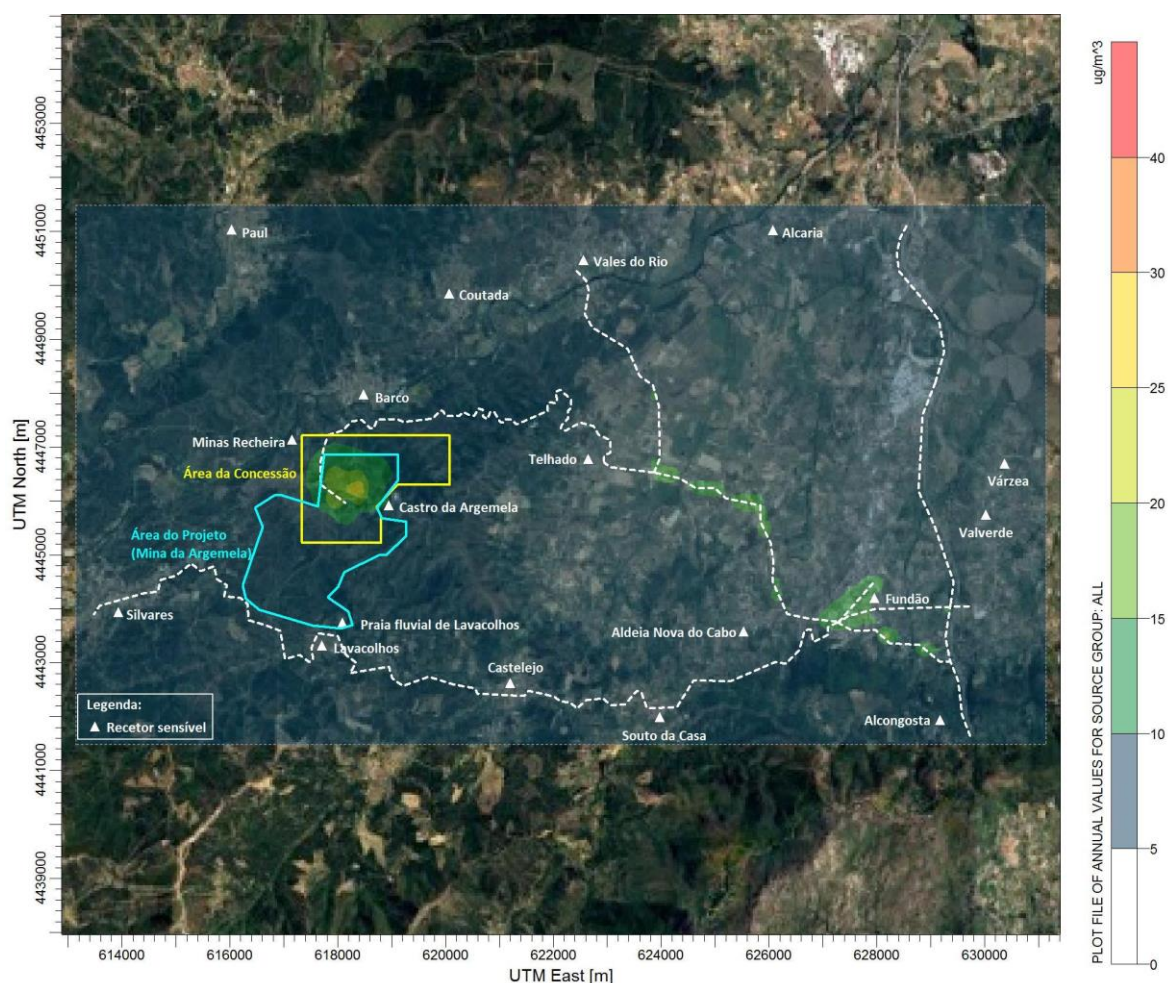


Figura 273 - Campo estimado das concentrações médias anuais de NO₂ (µg·m⁻³) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 1

Síntese interpretativa

O mapa de distribuição do percentil 99,78 das médias horárias de NO₂ mostra que, na área de estudo, para o Cenário 1, não são registadas concentrações horárias acima do respetivo valor limite legal horário (200 µg·m⁻³).

No mapa de distribuição das concentrações médias anuais de NO₂ é possível observar igualmente o cumprimento do valor limite legal anual (40 µg·m⁻³).

Os valores horários e anuais mais elevados são obtidos, maioritariamente, no interior da Mina da Argemela. A operação das máquinas não rodoviárias corresponde ao grupo emissor com maior destaque para os níveis máximos obtidos, tanto em termos horários, como em termos anuais.

O Quadro 227 resume os valores estimados para o NO₂, para o Cenário 1, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os resultados são expressos no 19º máximo horário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 3,0 µg·m⁻³.

Quadro 227 - Resumo dos valores estimados de NO₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário 1

Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedência	
		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
19º Máximo Horário	200	85,7	44,3 168,3	0,0	0,0 0,0
Anual	40	27,4	15,2 51,9	0,0	0,0 0,2

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 o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese interpretativa

Relativamente ao 19º valor máximo horário, os valores estimados para o Cenário 1 são inferiores ao respetivo valor limite legal ($200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), sem e com a aplicação do fator F2, não promovendo assim a afetação de recetores sensíveis.

Os valores anuais deste poluente são superiores ao respetivo valor limite legal ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), apenas com a aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D), registando-se uma área em excedência de 0,2 km^2 (0,1% da área de estudo). As áreas em excedência obtidas são residuais e estão confinadas ao interior da Mina da Argemela, sem promover a afetação de recetores sensíveis.

7.12.2.7.1.2 Monóxido de Carbono (CO)

A Figura 274 apresenta o mapa de distribuição das médias octohorárias de CO, para o Cenário 1.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite octohorário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, $10.000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

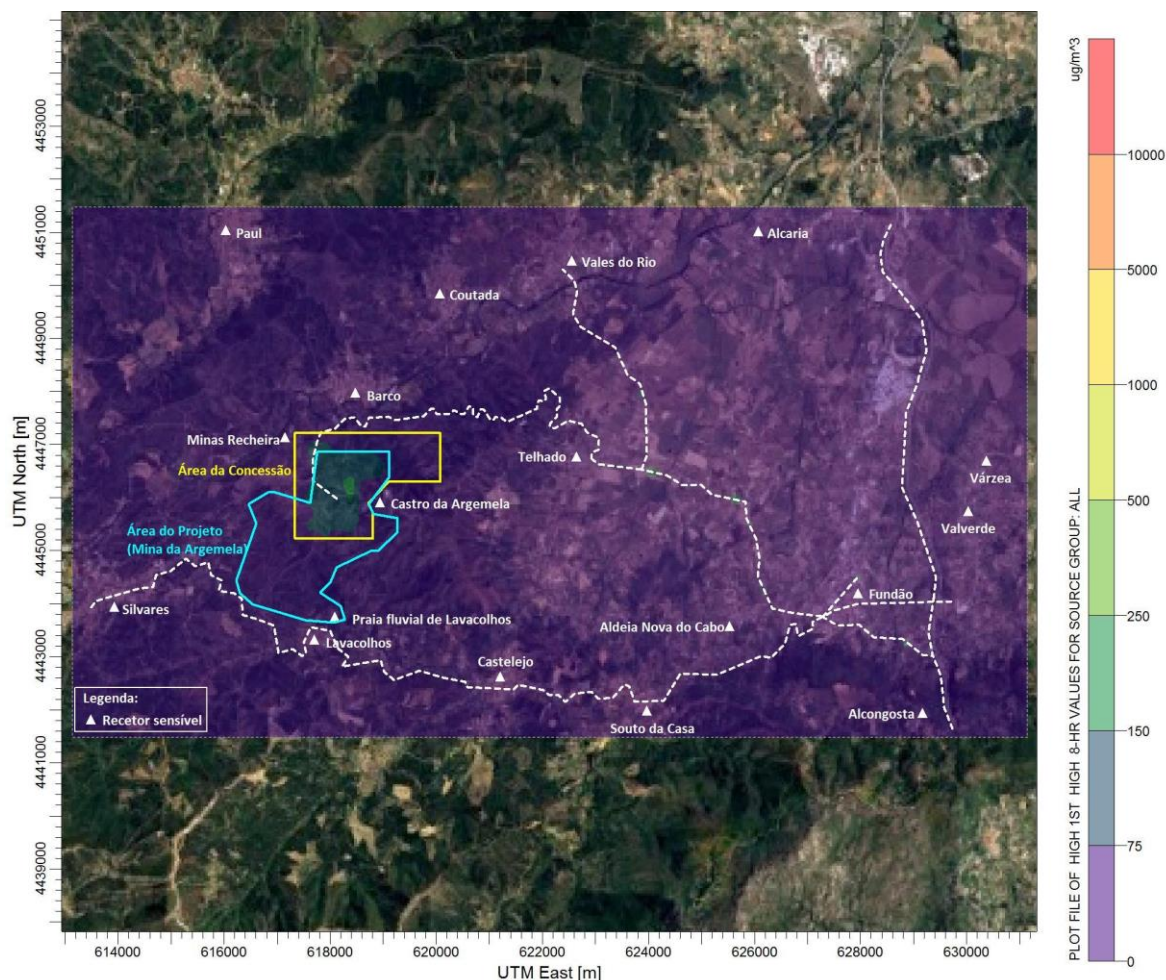


Figura 274 - Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 1

Síntese interpretativa

O mapa de distribuição das concentrações máximas octohorárias de CO mostra que, na área de estudo, para o Cenário 1, não são registadas concentrações acima do respetivo valor limite ($10.000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Os valores octohorários mais elevados são obtidos, maioritariamente, no interior da Mina da Argemela. A operação de extração do material corresponde ao grupo emissor com maior destaque para os níveis máximos obtidos.

O Quadro 228 resume os valores estimados para o CO, para o Cenário 1, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação).



Quadro 228 - Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para o Cenário 1

Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedência	
		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Octohorário	10000	224,4	112,2 448,8	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 o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese interpretativa

Para o Cenário 1, os níveis máximos octohorários de CO estimados são muito inferiores ao valor limite, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados, verificando-se o cumprimento do estipulado na legislação.

7.12.2.7.1.3 Partículas em suspensão (PM_{10})

A Figura 275 e a Figura 276 apresentam os mapas de distribuição do percentil 90,41 das médias diárias e médias anuais de PM_{10} , respetivamente, para o Cenário 1. 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 nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ e $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $13,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

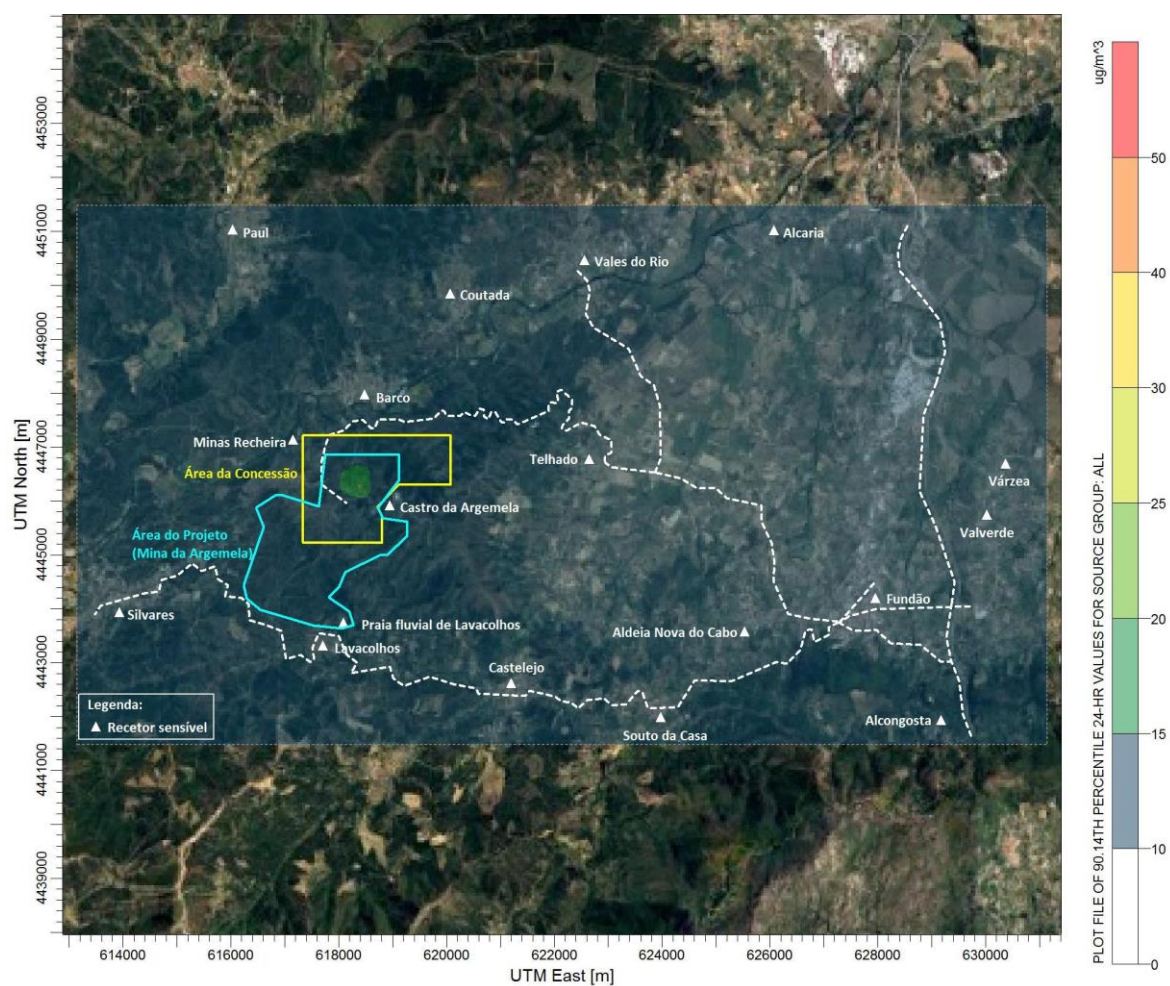


Figura 275 - Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 1

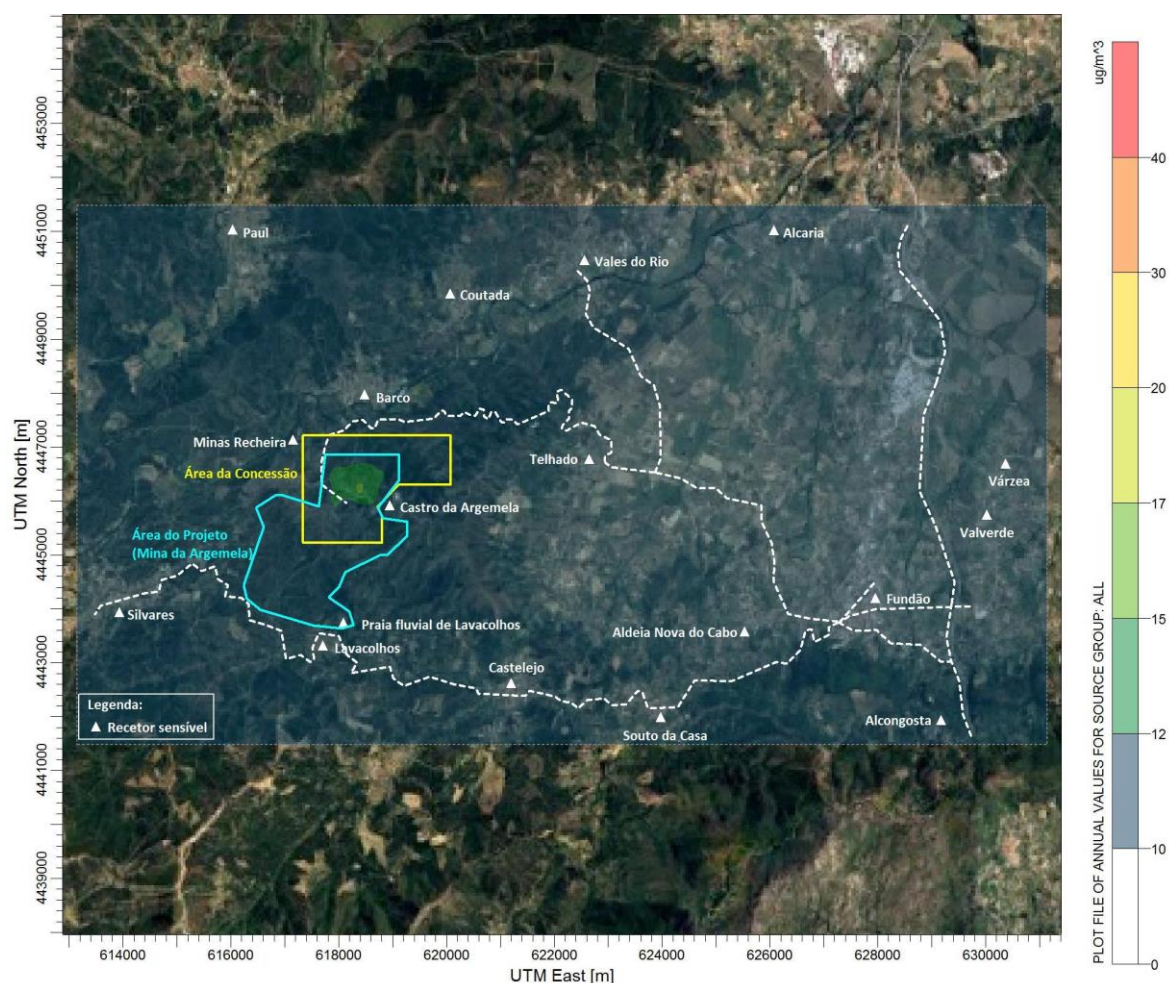


Figura 276 - Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 1

Síntese interpretativa

Os mapas de distribuição das concentrações máximas diárias e médias anuais de PM10 mostram que, na área em estudo, para o Cenário 1, não são registadas concentrações acima dos respetivos valores limite ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ e $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, respetivamente).

Os valores diários e anuais mais elevados são obtidos no interior da Mina da Argemela. A operação das máquinas não rodoviárias corresponde ao grupo emissor com maior destaque para os níveis máximos obtidos, tanto em termos diários, como em termos anuais.

O Quadro 229 resume os valores estimados para as PM10, para o Cenário 1, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os resultados são expressos no 36º máximo diário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $13,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Quadro 229 - Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário 1

Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedência	
		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
36º Máximo Diário	50	24,7	19,1 35,8	0,0	0,0 0,0
Anual	40	19,9	16,7 26,3	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 o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese interpretativa

Relativamente ao 36º valor máximo diário, os valores estimados para o Cenário 1 são inferiores ao respetivo valor limite legal ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), 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, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados.

7.12.2.7.1.4 Partículas em suspensão ($\text{PM}_{2,5}$)

A Figura 277 apresenta o mapa de distribuição de valores médios anuais de $\text{PM}_{2,5}$, para o Cenário 1.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor alvo anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $6,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

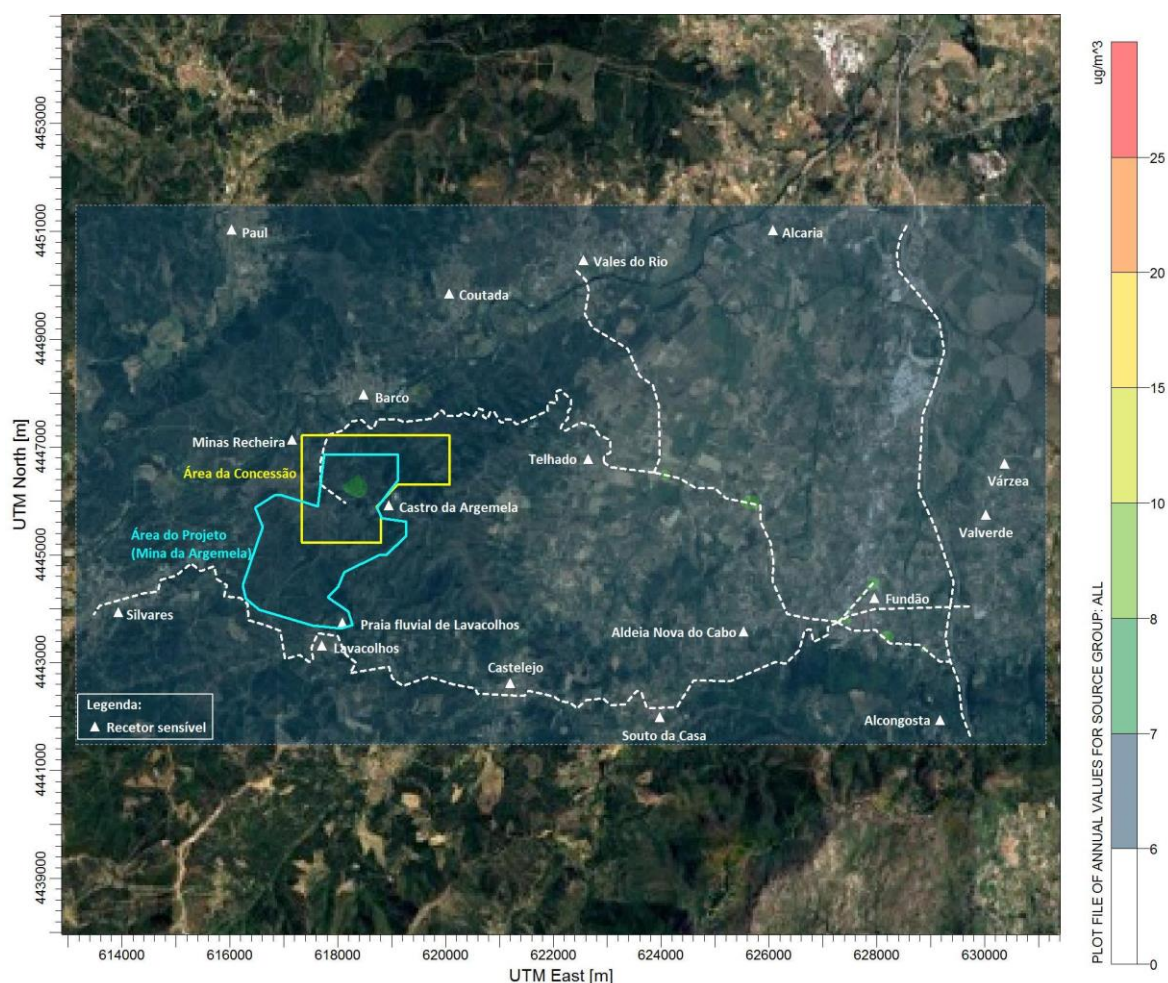


Figura 277 - Campo estimado das concentrações médias anuais de PM_{2,5} ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 1

Síntese interpretativa

Os mapas de distribuição das concentrações médias anuais de PM_{2,5} mostra que, na área de estudo, para o Cenário 1, não são registadas concentrações acima do valor alvo ($25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Os valores anuais mais elevados são obtidos no interior da Mina da Argemela. A operação das máquinas não rodoviárias corresponde ao grupo emissor com maior destaque para os níveis máximos obtidos, ressalvando-se a forte influência do valor de fundo ($6,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

O Quadro 230 resume os valores estimados para as PM_{2,5}, para o Cenário 1, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor alvo legislado (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $6,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Quadro 230 - Resumo dos valores estimados de PM_{2,5} e comparação com o respetivo valor alvo legislado, para o Cenário 1

Período	VA ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Área do domínio (km ²) com excedência	
		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Anual	25	8,1	7,1 10,2	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 o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese interpretativa

Os valores médios anuais de PM_{2,5} são inferiores ao respetivo valor alvo (25 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados, em todo o domínio em estudo, para o Cenário 1.

7.12.2.7.1.5 Síntese dos resultados da modelação

Considerando os valores que, estatisticamente, são considerados representativos das condições reais (sem a aplicação do fator F2), observa-se no Cenário 1 o cumprimento dos valores limite legais estipulados no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para proteção da saúde humana, para os poluentes avaliados.

Os valores de concentração mais elevados, para os poluentes em estudo, estão associados às emissões decorrentes da operação das máquinas não rodoviárias.

7.12.2.7.2 Cenário 2

7.12.2.7.2.1 Dióxido de azoto (NO₂)

A Figura 278 e a Figura 279 apresentam os mapas de distribuição do percentil 99,78 das médias horárias e médias anuais de NO₂, respetivamente, para o Cenário 2. Ressalva-se que o mapa do percentil tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (18 horas no ano civil).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 200 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ e 40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 3,0 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

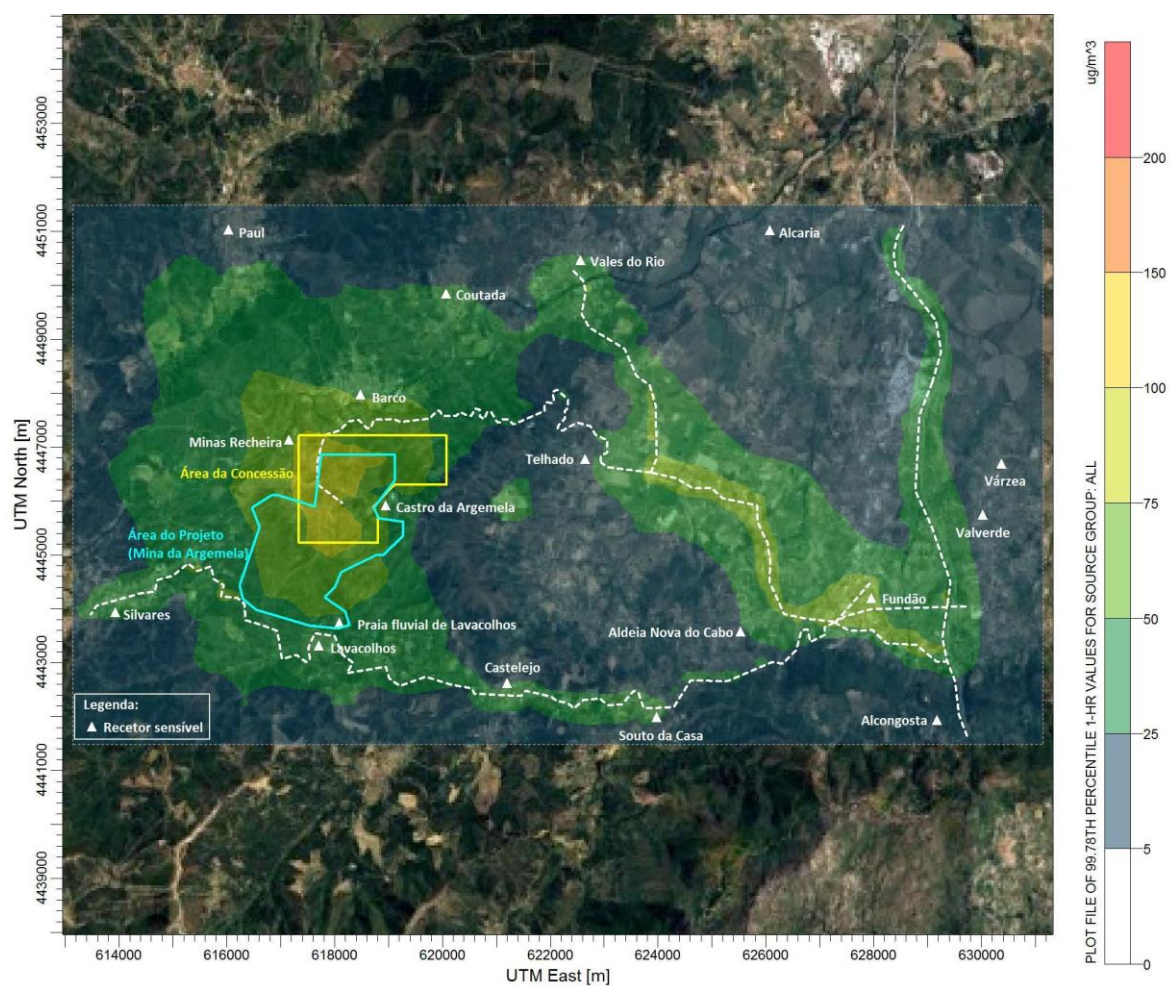


Figura 278 - Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de NO₂ (µg·m⁻³) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 2

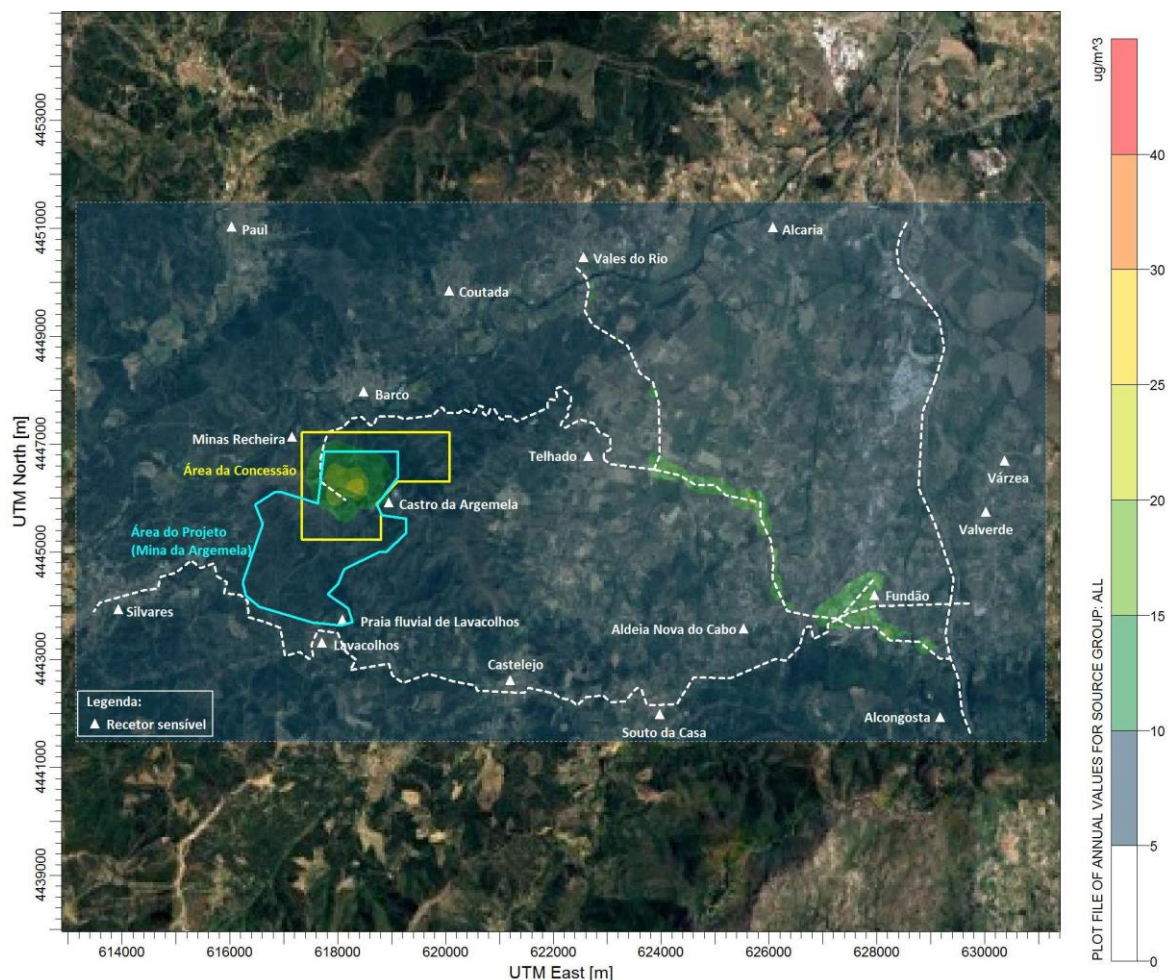


Figura 279 - Campo estimado das concentrações médias anuais de NO₂ (µg·m⁻³) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 2

Síntese interpretativa

O mapa de distribuição do percentil 99,78 das médias horárias de NO₂ mostra que, na área de estudo, para o Cenário 2, não são registadas concentrações horárias acima do respetivo valor limite legal horário (200 µg·m⁻³).

No mapa de distribuição das concentrações médias anuais de NO₂ é possível observar igualmente o cumprimento do valor limite legal anual (40 µg·m⁻³).

O tráfego rodoviário corresponde ao grupo emissor com maior destaque para os níveis máximos obtidos, tanto em termos horários, como em termos anuais.

É evidente a ação positiva das barreiras arbóreas, tendo em conta a melhoria nos níveis de qualidade do ar face ao Cenário 1, principalmente no interior e envolvente próxima da Mina da Argemela.

O Quadro 231 resume os valores estimados para o NO₂, para o Cenário 2, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os resultados são expressos no 19º máximo horário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 3,0 µg·m⁻³.

Quadro 231 - Resumo dos valores estimados de NO₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário 2

Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedência	
		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
19º Máximo Horário	200	75,4	39,2 147,8	0,0	0,0 0,0
Anual	40	19,2	11,1 35,4	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 o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese interpretativa

Relativamente ao 19º valor máximo horário, os valores estimados para o Cenário 2 são inferiores ao respetivo valor limite legal ($200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), sem e com a aplicação do fator F2, não promovendo assim a afetação de recetores sensíveis.

Os valores anuais deste poluente são inferiores ao respetivo valor limite legal ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), apenas sem e com a aplicação do fator F2, não promovendo assim a afetação de recetores sensíveis.

Face aos resultados apresentados para o Cenário 1, observa-se, tanto em termos horários como anuais, uma diminuição dos valores estimados, destacando-se a ação positiva das barreiras arbóreas.

7.12.2.7.2.2 Monóxido de carbono (CO)

A Figura 280 apresenta o mapa de distribuição das médias octohorárias de CO, para o Cenário 2.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite octohorário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, $10.000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

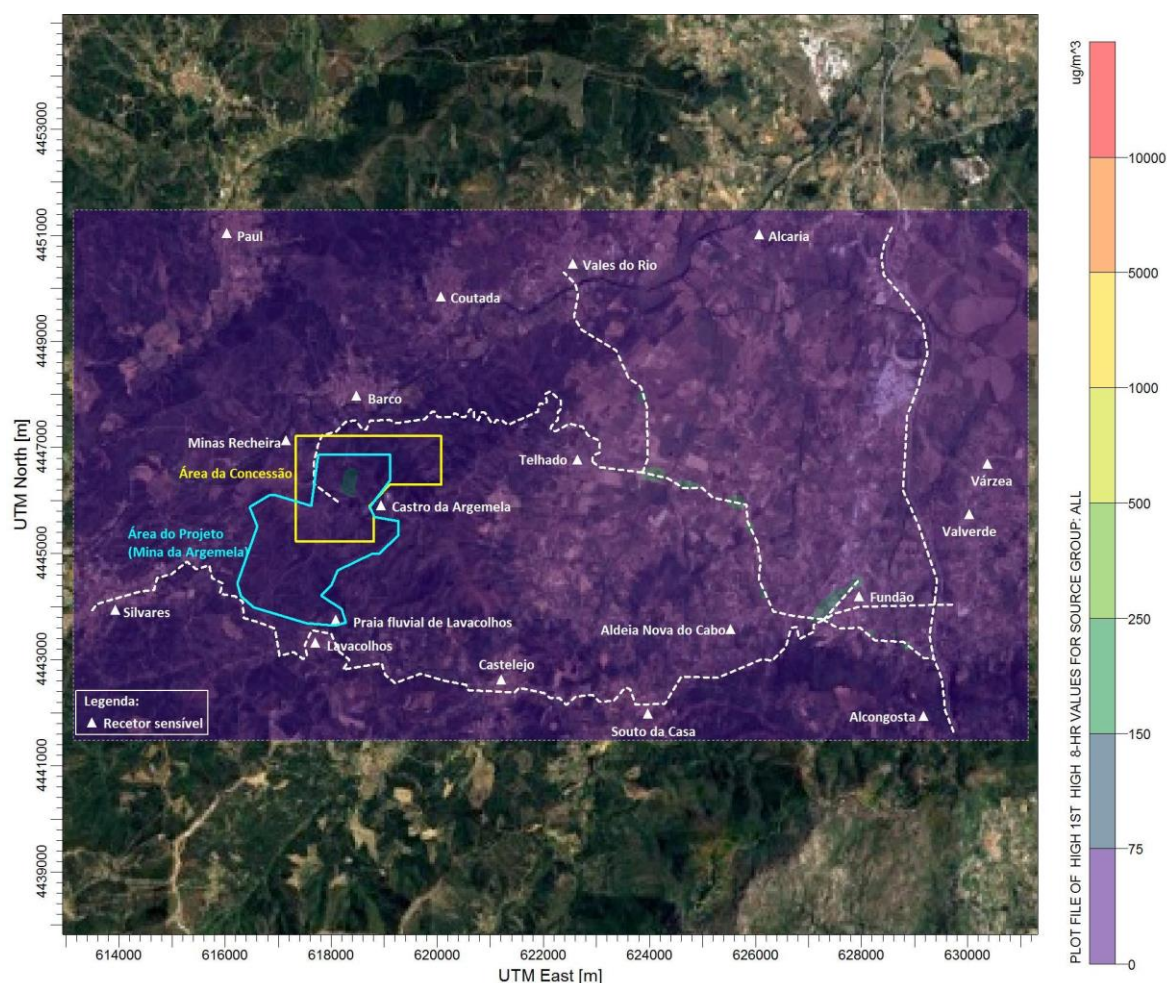


Figura 280 - Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 2

Síntese interpretativa

O mapa de distribuição das concentrações máximas octohorárias de CO mostra que, na área de estudo, para o Cenário 2, não são registadas concentrações acima do respetivo valor limite ($10.000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

O tráfego rodoviário corresponde ao grupo emissor com maior destaque para os níveis máximos obtidos.

É evidente a ação positiva das barreiras arbóreas, tendo em conta a melhoria nos níveis de qualidade do ar face ao Cenário 1, principalmente no interior e envolvente próxima da Mina da Argemela.

O Quadro 232 resume os valores estimados para o CO, para o Cenário 2, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação).

Quadro 232 - Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para o Cenário 2

Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedência	
		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Octohorário	10000	141,6	70,8 283,2	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 o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese interpretativa

Para o Cenário 2, os níveis máximos octohorários de CO estimados são muito inferiores ao valor limite, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados, verificando-se o cumprimento do estipulado na legislação.

Face aos resultados apresentados para o Cenário 1, observa-se uma diminuição dos valores estimados.

7.12.2.7.2.3 Partículas em suspensão (PM_{10})

A Figura 281 e a Figura 282 - Campo estimado das concentrações médias anuais de PM_{10} ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 2 apresentam os mapas de distribuição do percentil 90,41 das médias diárias e médias anuais de PM_{10} , respetivamente, para o Cenário 2. 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 nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ e $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $13,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

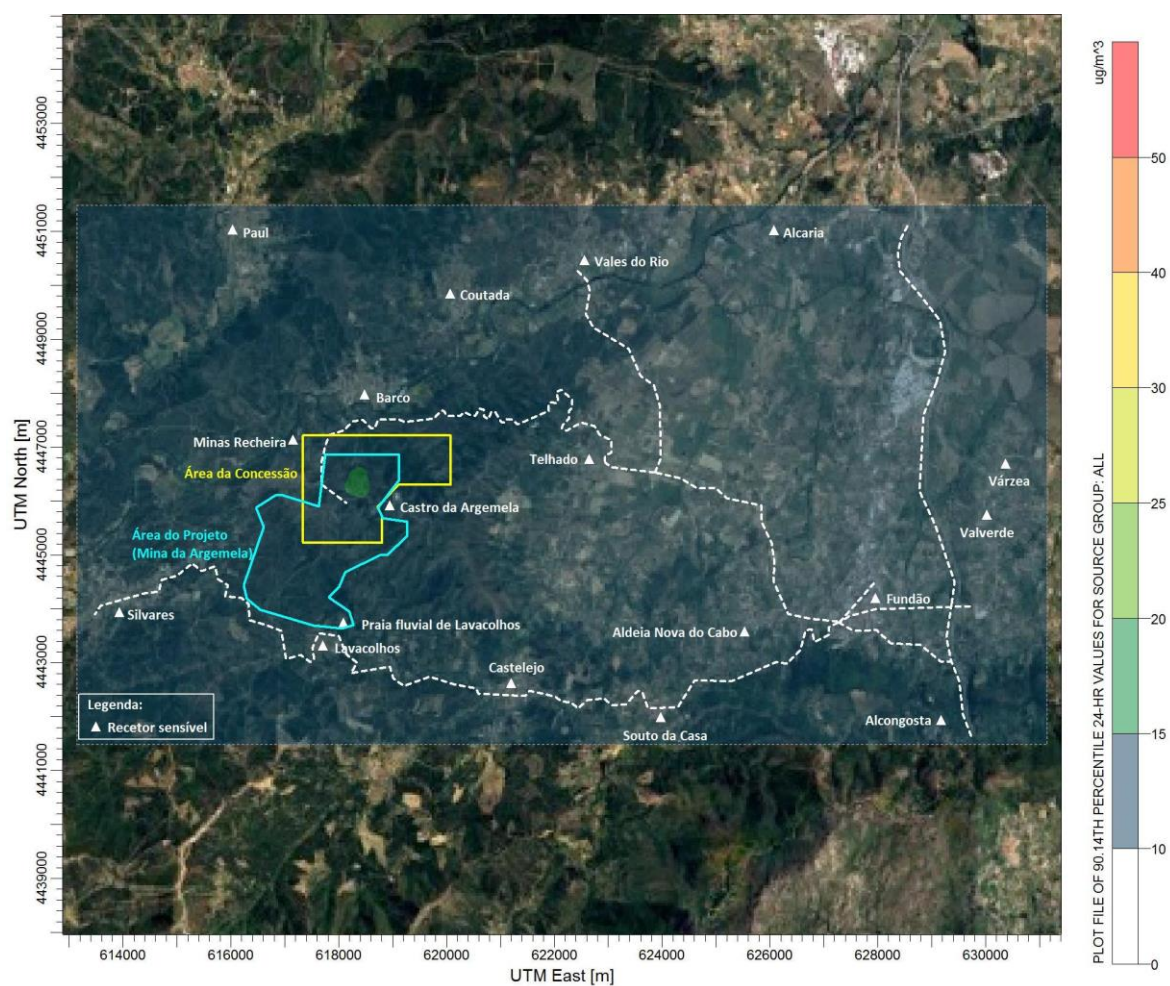


Figura 281 - Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 2

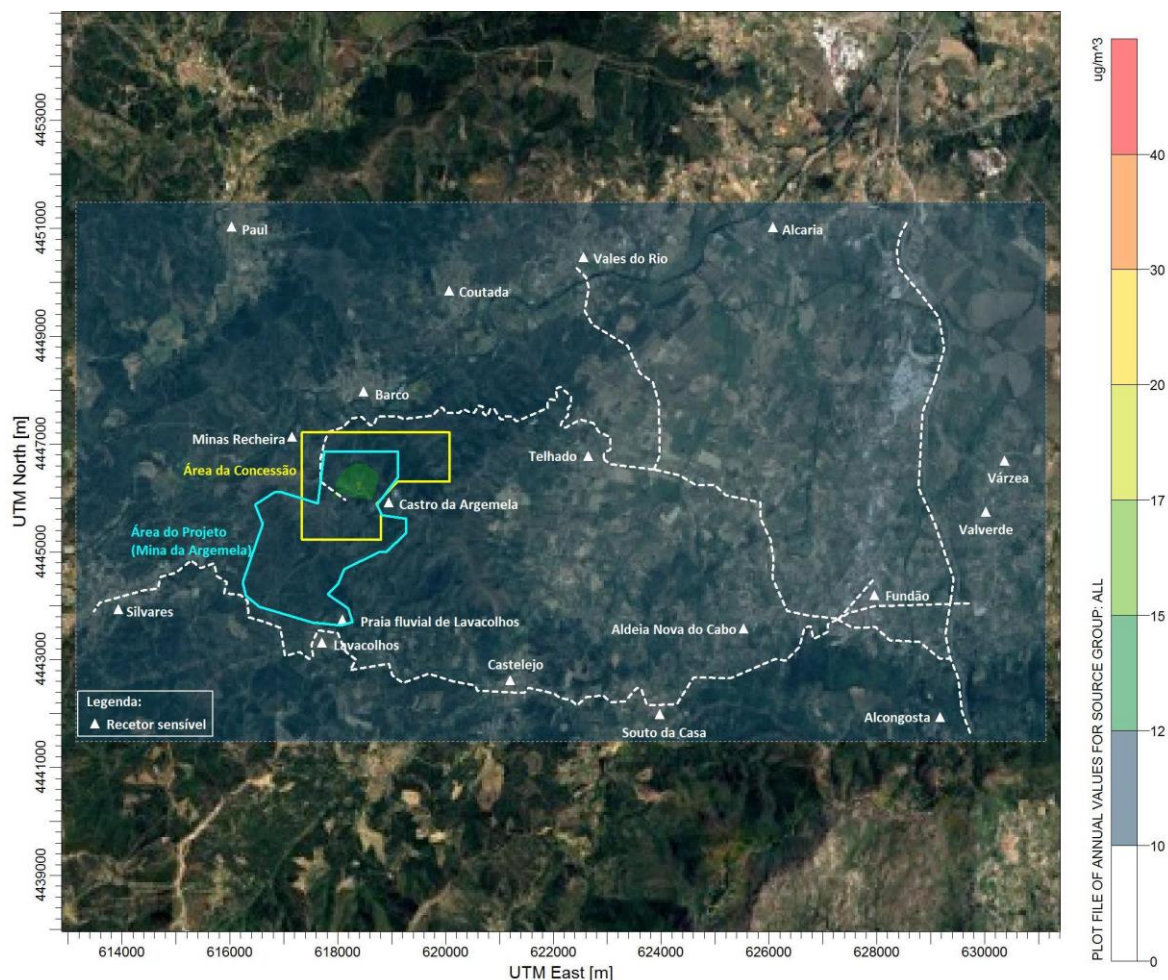


Figura 282 - Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 2

Síntese interpretativa

Os mapas de distribuição das concentrações máximas diárias e médias anuais de PM10 mostram que, na área em estudo, para o Cenário 2, não são registadas concentrações acima dos respetivos valores limite ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ e $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, respetivamente).

O tráfego rodoviário corresponde ao grupo emissor com maior destaque para os níveis máximos obtidos, tanto em termos diários, como em termos anuais.

É evidente a ação positiva das barreiras arbóreas, tendo em conta a melhoria nos níveis de qualidade do ar face ao Cenário 1, principalmente no interior e envolvente próxima da Mina da Argemela.

O Quadro 233 resume os valores estimados para as PM10, para o Cenário 2, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os resultados são expressos no 36º máximo diário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $13,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Quadro 233 - Resumo dos valores estimados de PM₁₀ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário 2

Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Área do domínio (km ²) com excedência	
		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
36º Máximo Diário	50	15,7	14,6 17,9	0,0	0,0 0,0
Anual	40	14,7	14,1 15,8	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 o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese interpretativa

Relativamente ao 36º valor máximo diário, os valores estimados para o Cenário 2 são inferiores ao respetivo valor limite legal ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), 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, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados.

Face aos resultados apresentados para o Cenário 1, observa-se, tanto em termos diários como anuais, uma diminuição dos valores estimados, destacando-se a ação positiva das barreiras arbóreas.

7.12.2.7.2.4 Partículas em suspensão (PM_{2,5})

A Figura 283 apresenta o mapa de distribuição de valores médios anuais de PM_{2,5}, para o Cenário 2.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor alvo anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $6,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

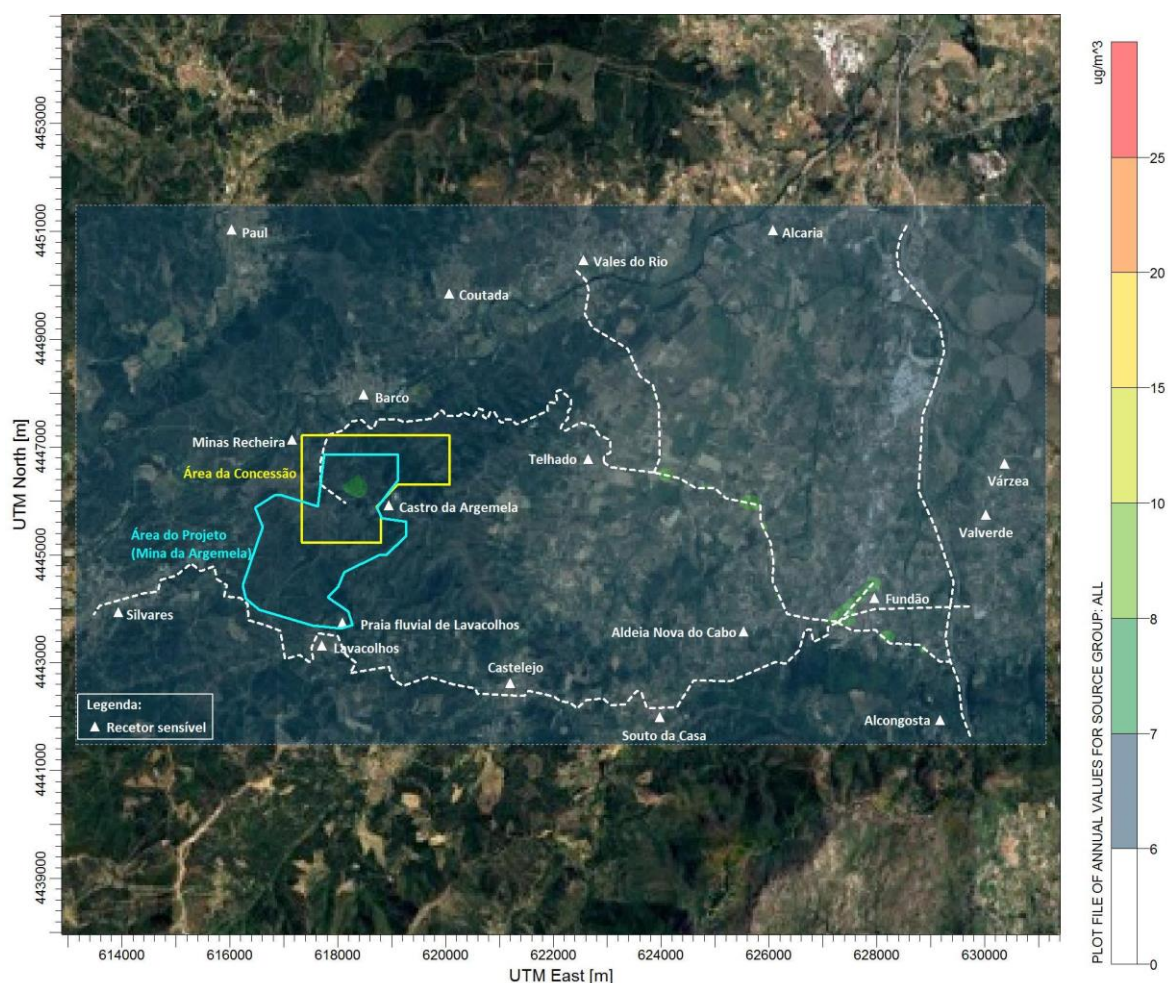


Figura 283 - Campo estimado das concentrações médias anuais de PM_{2,5} ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 2

Síntese interpretativa

Os mapas de distribuição das concentrações médias anuais de PM_{2,5} mostra que, na área de estudo, para o Cenário 2, não são registadas concentrações acima do valor alvo ($25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

O tráfego rodoviário corresponde ao grupo emissor com maior destaque para os níveis máximos obtidos, ressalvando-se a forte influência do valor de fundo ($6,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

É evidente a ação positiva das barreiras arbóreas, tendo em conta a melhoria nos níveis de qualidade do ar face ao Cenário 1, principalmente no interior e envolvente próxima da Mina da Argemela.

O Quadro 234 resume os valores estimados para as PM_{2,5}, para o Cenário 2, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor alvo legislado (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $6,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Quadro 234 - Resumo dos valores estimados de PM_{2,5} e comparação com o respetivo valor alvo legislado, para o Cenário 2

Período	VA ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Área do domínio (km ²) com excedência	
		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Anual	25	7,2	6,6 8,3	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 o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese interpretativa

Os valores médios anuais de PM_{2,5} são inferiores ao respetivo valor alvo (25 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados, em todo o domínio em estudo, para o Cenário 2.

Face aos resultados apresentados para o Cenário 1, observa-se uma diminuição dos valores estimados, destacando-se o efeito positivo das barreiras arbóreas.

7.12.2.7.2.5 Síntese dos resultados da modelação

Considerando os valores que, estatisticamente, são considerados representativos das condições reais (sem a aplicação do fator F2), observa-se no Cenário 2 o cumprimento dos valores limite legais estipulados no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para proteção da saúde humana, para os poluentes avaliados.

Os valores de concentração mais elevados, para os poluentes em estudo, estão associados ao tráfego rodoviário.

Face ao Cenário 1, verifica-se uma melhoria dos níveis de concentração estimados, destacando-se o efeito positivo das barreiras arbóreas, que permitem atenuar o impacto da atividade da Mina de Argemela na zona envolvente.

7.12.2.7.3 Cenário 3

7.12.2.7.3.1 Dióxido de azoto (NO₂)

A Figura 284 e a Figura 285 apresentam os mapas de distribuição do percentil 99,78 das médias horárias e médias anuais de NO₂, respetivamente, para o Cenário 3. Ressalva-se que o mapa do percentil tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (18 horas no ano civil).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 200 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ e 40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 3,0 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

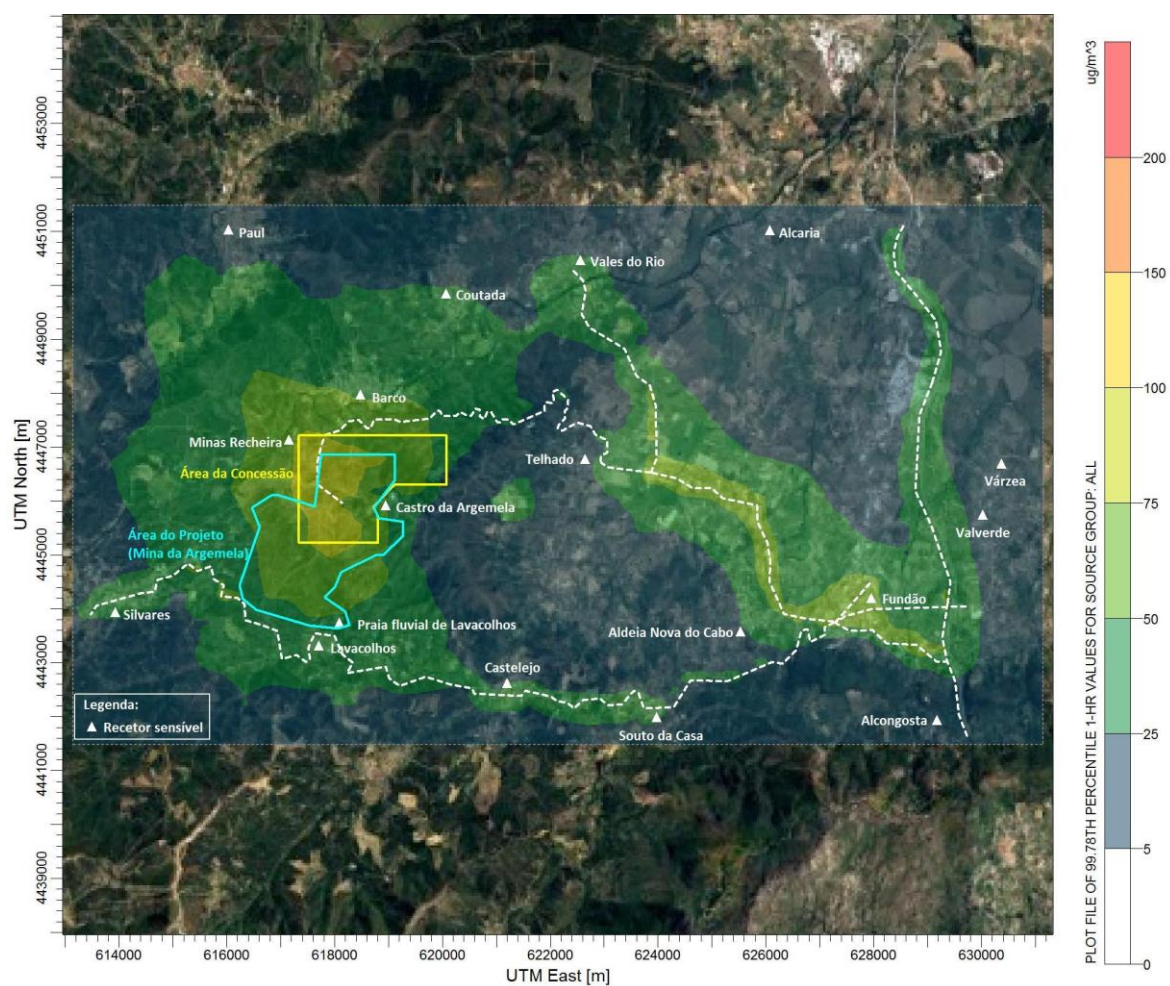


Figura 284 - Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de NO_2 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 3

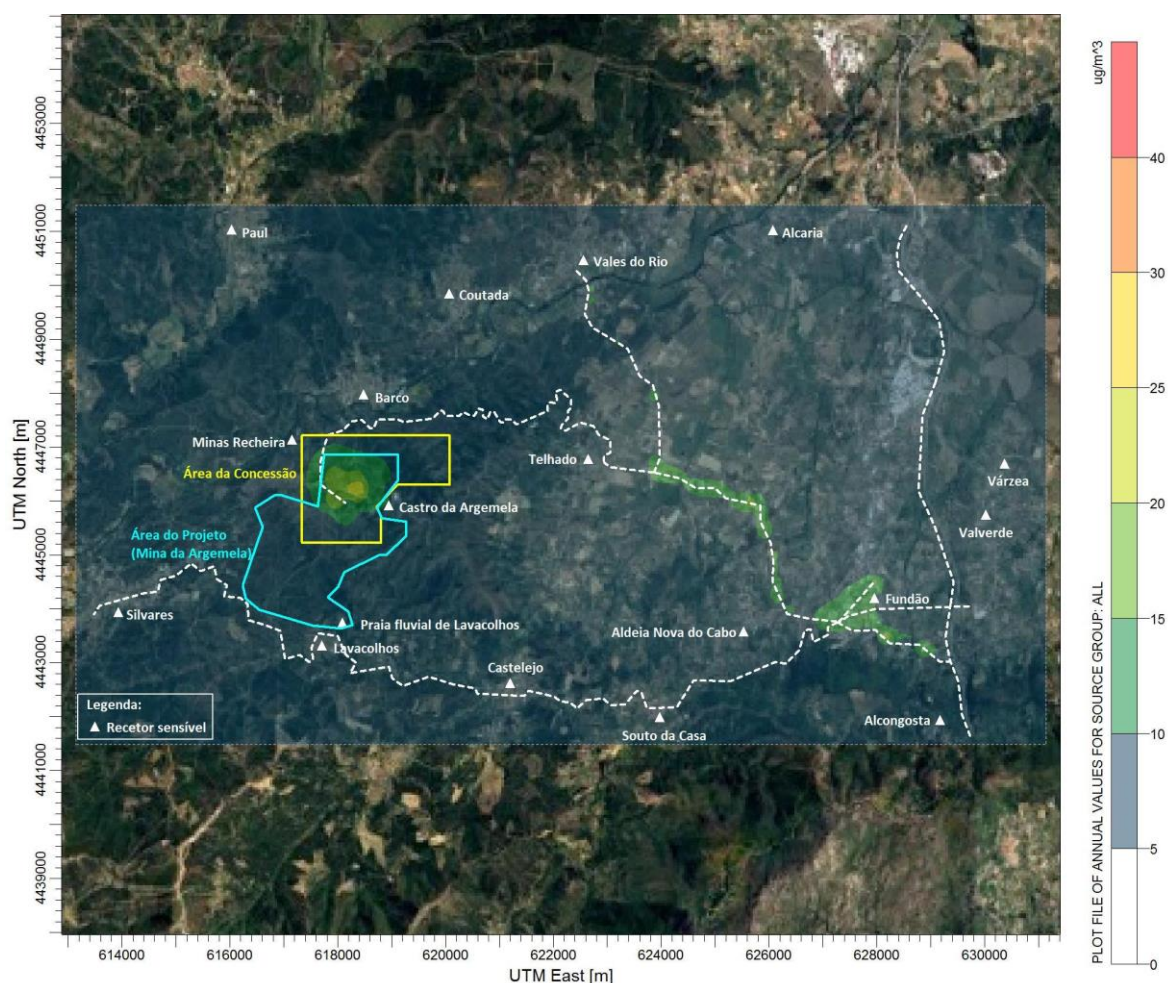


Figura 285 - Campo estimado das concentrações médias anuais de NO₂ (µg·m⁻³) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 3

Síntese interpretativa

O mapa de distribuição do percentil 99,78 das médias horárias de NO₂ mostra que, na área de estudo, para o Cenário 3, não são registadas concentrações horárias acima do respetivo valor limite legal horário (200 µg·m⁻³).

No mapa de distribuição das concentrações médias anuais de NO₂ é possível observar igualmente o cumprimento do valor limite legal anual (40 µg·m⁻³).

O tráfego rodoviário corresponde ao grupo emissor com maior destaque para os níveis máximos obtidos, tanto em termos horários, como em termos anuais.

Tal como verificado no Cenário 2, é evidente a ação positiva das barreiras arbóreas, tendo em conta a melhoria nos níveis de qualidade do ar face ao Cenário 1, principalmente no interior e envolvente próxima da Mina da Argemela.

O Quadro 235 resume os valores estimados para o NO₂, para o Cenário 3, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os resultados são expressos no 19º máximo horário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 3,0 µg·m⁻³.

Quadro 235 - Resumo dos valores estimados de NO₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário 3

Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Área do domínio (km ²) com excedência	
		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
19º Máximo Horário	200	75,4	39,2 147,8	0,0	0,0 0,0
Anual	40	19,2	11,1 35,4	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 o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese interpretativa

Relativamente ao 19º valor máximo horário, os valores estimados para o Cenário 3 são inferiores ao respetivo valor limite legal (200 µg·m⁻³), sem e com a aplicação do fator F2, não promovendo assim a afetação de recetores sensíveis.

Os valores anuais deste poluente são também inferiores ao respetivo valor limite legal (40 µg·m⁻³), sem e com a aplicação do fator F2, não promovendo assim a afetação de recetores sensíveis.

Face aos resultados apresentados para o Cenário 1, observa-se uma diminuição dos valores estimados, tendo em conta a ação positiva das barreiras arbóreas. No entanto, não se observam diferenças entre os resultados apresentados para o Cenário 2 e para o Cenário 3, uma vez que o grupo emissor com maior contribuição para os níveis estimados corresponde ao tráfego rodoviário, que se mantém inalterado entre o Cenário 2 e Cenário 3.

7.12.2.7.3.2 Monóxido de carbono (CO)

A Figura 286 apresenta o mapa de distribuição das médias octohorárias de CO, para o Cenário 3.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite octohorário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 10.000 µg·m⁻³.

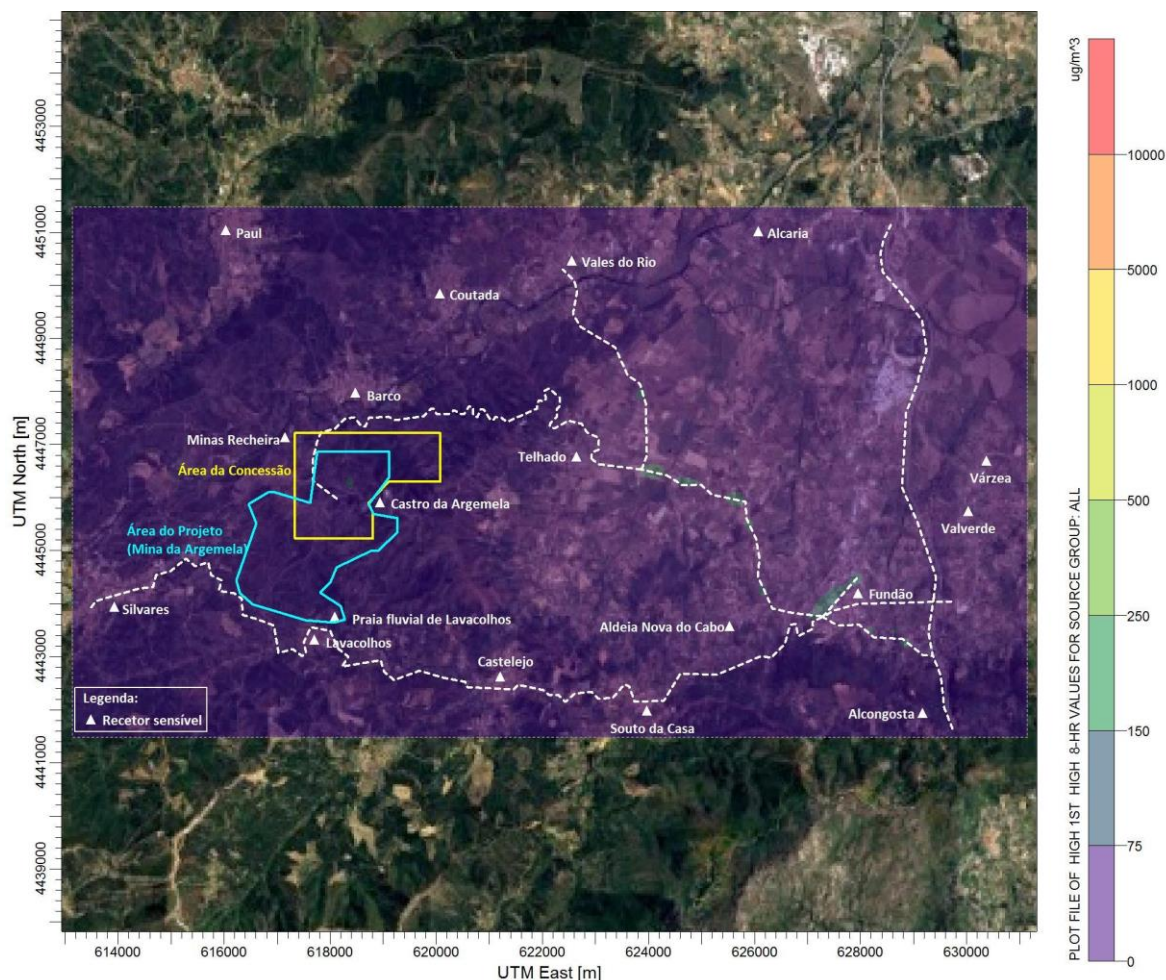


Figura 286 - Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 3

Síntese interpretativa

O mapa de distribuição das concentrações máximas octohorárias de CO mostra que, na área de estudo, para o Cenário 3, não são registadas concentrações acima do respetivo valor limite ($10.000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

A circulação de veículos rodoviários corresponde ao grupo emissor com maior destaque para os níveis máximos obtidos.

Tal como verificado no Cenário 2, é evidente a ação positiva das barreiras arbóreas, tendo em conta a melhoria nos níveis de qualidade do ar face ao Cenário 1, principalmente no interior e envolvente próxima da Mina da Argemela.

O Quadro 236 resume os valores estimados para o CO, para o Cenário 3, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação).



Quadro 236 - Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para o Cenário 3

Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedência	
		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Octohorário	10000	141,6	70,8 283,2	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 o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese interpretativa

Para o Cenário 3, os níveis máximos octohorários de CO estimados são muito inferiores ao valor limite, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados, verificando-se o cumprimento do estipulado na legislação.

Face aos resultados apresentados para o Cenário 1, observa-se uma diminuição dos valores estimados, destacando-se a ação das barreiras arbóreas. No entanto, não se observam diferenças entre os resultados apresentados para o Cenário 2 e para o Cenário 3, uma vez que o grupo emissor com maior contribuição para os níveis estimados corresponde ao tráfego rodoviário, que se mantém inalterado entre o Cenário 2 e Cenário 3.

7.12.2.7.3.3 Partículas em suspensão (PM_{10})

A Figura 287 e a Figura 288 apresentam os mapas de distribuição do percentil 90,41 das médias diárias e médias anuais de PM_{10} , respetivamente, para o Cenário 3. 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 nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ e $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $13,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

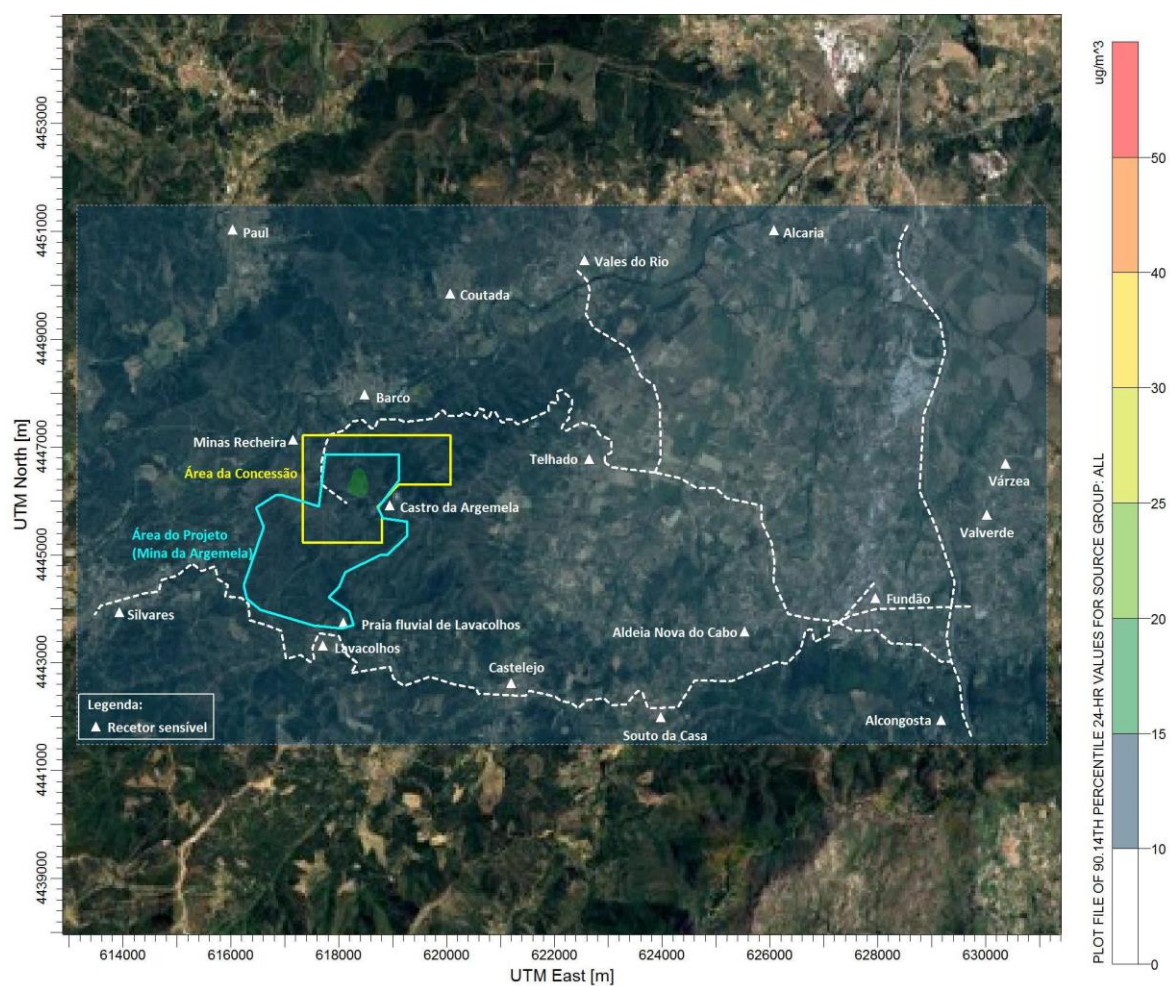


Figura 287 - Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 3

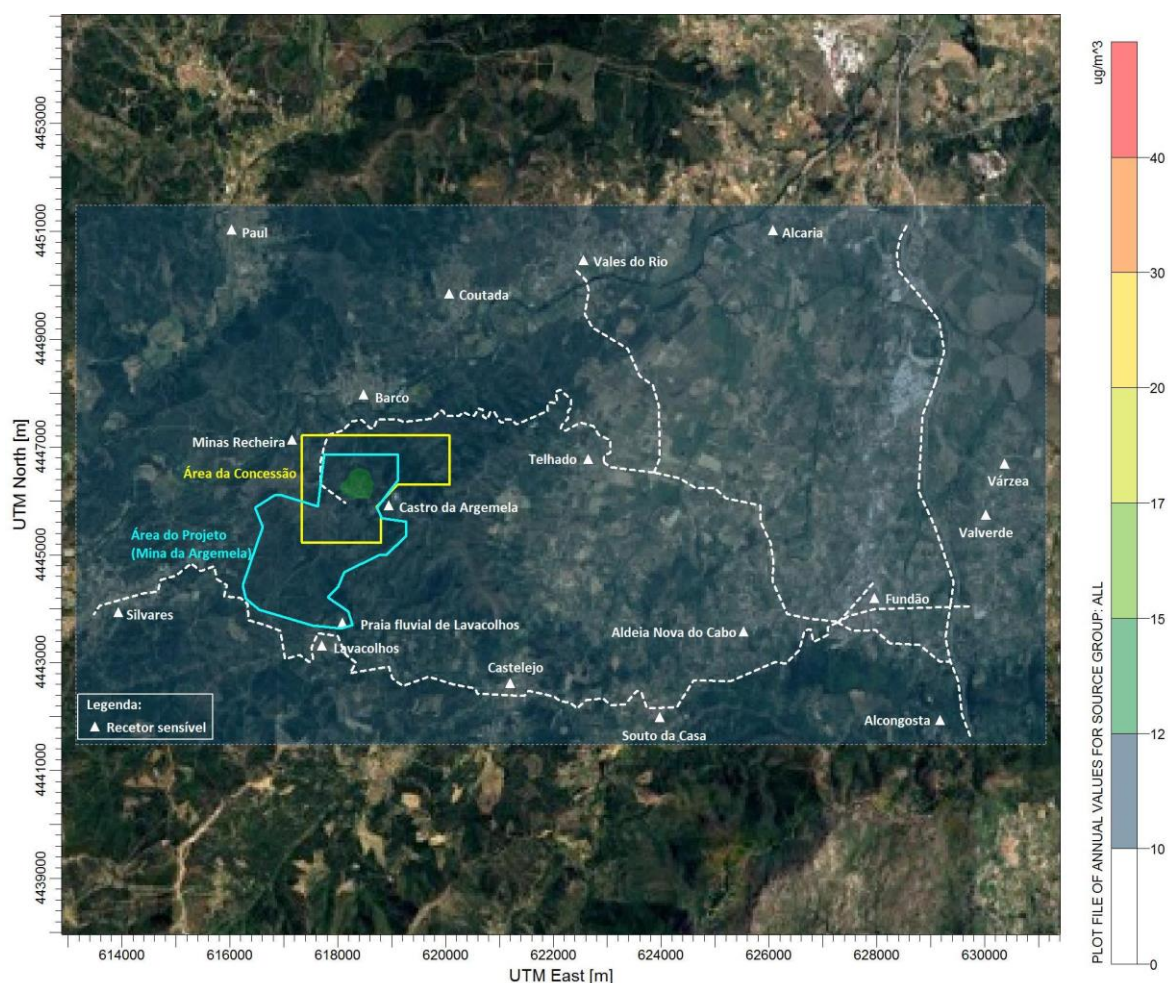


Figura 288 - Campo estimado das concentrações médias anuais de PM₁₀ ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 3

Síntese interpretativa

Os mapas de distribuição das concentrações máximas diárias e médias anuais de PM₁₀ mostram que, na área em estudo, para o Cenário 3, não são registadas concentrações acima dos respetivos valores limite ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ e $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, respetivamente).

O tráfego rodoviário corresponde ao grupo emissor com maior destaque para os níveis máximos obtidos, tanto em termos diários, como em termos anuais.

Tal como verificado no Cenário 2, é evidente a ação positiva das barreiras arbóreas, tendo em conta a melhoria nos níveis de qualidade do ar face ao Cenário 1, principalmente no interior e envolvente próxima da Mina da Argemela.

O Quadro 237 resume os valores estimados para as PM₁₀, para o Cenário 3, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os resultados são expressos no 36º máximo diário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $10,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Quadro 237 - Resumo dos valores estimados de PM₁₀ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário 3

Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Área do domínio (km ²) com excedência	
		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
36º Máximo Diário	50	15,7	14,6 17,9	0,0	0,0 0,0
Anual	40	14,7	14,1 15,8	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 o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese interpretativa

Relativamente ao 36º valor máximo diário, os valores estimados para o Cenário 3 são inferiores ao respetivo valor limite legal ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), 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, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados.

Face aos resultados apresentados para o Cenário 1, observa-se uma diminuição dos valores estimados, destacando-se a ação positiva das barreiras arbóreas. No entanto, não se observam diferenças entre os resultados apresentados para o Cenário 2 e para o Cenário 3, uma vez que o grupo emissor com maior contribuição para os níveis estimados corresponde ao tráfego rodoviário, que se mantém inalterado entre o Cenário 2 e Cenário 3.

7.12.2.7.3.4 Partículas em suspensão (PM_{2,5})

A Figura 289 apresenta o mapa de distribuição de valores médios anuais de PM_{2,5}, para o Cenário 3.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor alvo anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $6,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

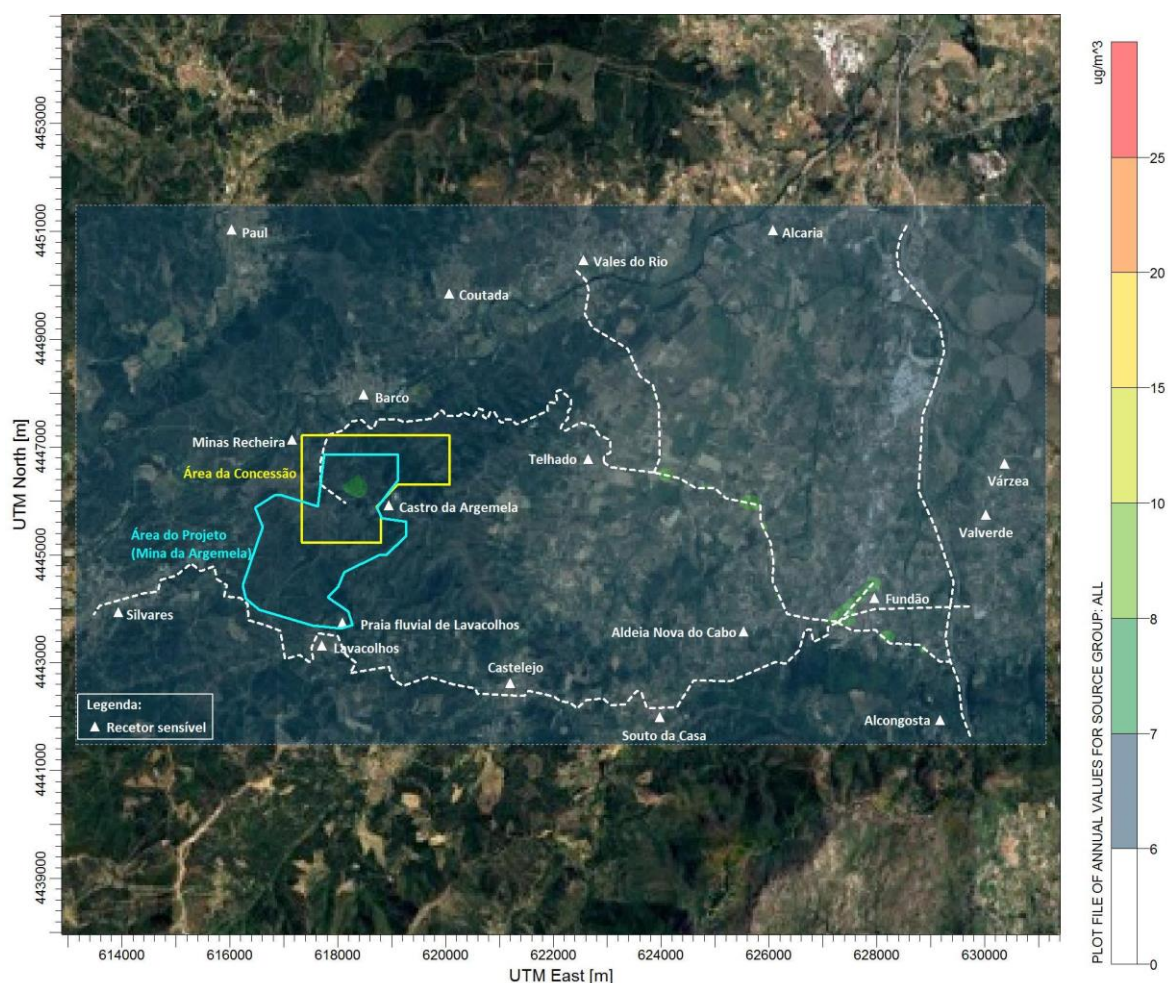


Figura 289 - Campo estimado das concentrações médias anuais de $PM_{2,5}$ ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise, para o Cenário 3

Síntese interpretativa

Os mapas de distribuição das concentrações médias anuais de $PM_{2,5}$ mostra que, na área de estudo, para o Cenário 3, não são registadas concentrações acima do valor limite ($25 \mu g \cdot m^{-3}$).

O tráfego rodoviário corresponde ao grupo emissor com maior destaque para os níveis máximos obtidos, ressaltando-se a forte influência do valor de fundo ($6,0 \mu g \cdot m^{-3}$).

Tal como verificado no Cenário 2, é evidente a ação positiva das barreiras arbóreas, tendo em conta a melhoria nos níveis de qualidade do ar face ao Cenário 1, principalmente no interior e envolvente próxima da Mina da Argemela.

O Quadro 238 resume os valores estimados para as $PM_{2,5}$, para o Cenário 3, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor alvo legislado (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $6,0 \mu g \cdot m^{-3}$.

Quadro 238 - Resumo dos valores estimados de PM_{2,5} e comparação com o respetivo valor alvo legislado, para o Cenário 3

Período	VA ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Área do domínio (km ²) com excedência	
		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Anual	25	7,2	6,6 8,3	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VA – Valor Alvo

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese interpretativa

Os valores médios anuais de PM_{2,5} são inferiores ao respetivo valor alvo (25 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados, em todo o domínio em estudo, para o Cenário 3.

Face aos resultados apresentados para o Cenário 1, observa-se uma diminuição dos valores estimados, destacando-se a ação positiva das barreiras arbóreas. No entanto, não se observam diferenças entre os resultados apresentados para o Cenário 2 e para o Cenário 3, uma vez que o grupo emissor com maior contribuição para os níveis estimados corresponde ao tráfego rodoviário, que se mantém inalterado entre o Cenário 2 e Cenário 3.

7.12.2.7.3.5 Síntese dos resultados da modelação

Considerando os valores que, estatisticamente, são considerados representativos das condições reais (sem a aplicação do fator F2), observa-se no Cenário 3 o cumprimento dos valores limite legais estipulados no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para proteção da saúde humana, para os poluentes avaliados.

Os valores de concentração mais elevados, para os poluentes em estudo, estão associados às emissões decorrentes do tráfego rodoviário.

Face ao Cenário 1, verifica-se uma melhoria dos níveis de concentração estimados, destacando-se o efeito positivo das barreiras arbóreas, que permitem atenuar o impacto da atividade da Mina de Argemela na zona envolvente.

No entanto, não se observam diferenças entre os resultados apresentados para o Cenário 2 e para o Cenário 3, uma vez que o grupo emissor com maior contribuição para os níveis estimados corresponde ao tráfego rodoviário, que se mantém inalterado entre o Cenário 2 e Cenário 3.

7.12.2.7.4 Comparação entre Cenários de exploração da Mina da Argemela

O Quadro 239 e o Quadro 240 resumem os valores máximos estimados para os poluentes analisados, para os Cenários de exploração em avaliação na Mina da Argemela (Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3), e a variação percentual entre ambos. São apresentados apenas os valores estimados sem aplicação do fator F2 (valores mais prováveis). É ainda apresentada a variação da área do domínio em situação de incumprimento.

Quadro 239 - Resumo dos valores estimados para os poluentes em estudo, para o Cenário 1 e para o Cenário 2

Poluente	Período	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)			Área do domínio (km^2) com excedência		
		Cenário 1	Cenário 2	Variação (%)	Cenário 1	Cenário 2	Variação (%)
NO ₂	19º Máximo Horário	85,7	75,4	-12	0,0	0,0	0
	Anual	27,4	19,2	-30	0,0	0,0	0
CO	Octohorário	224,4	141,6	-37	0,0	0,0	0
PM10	36º Máximo Diário	24,7	15,7	-36	0,0	0,0	0
	Anual	19,9	14,7	-26	0,0	0,0	0
PM2,5	Anual	8,1	7,2	-11	0,0	0,0	0

⁽¹⁾ VE – Valor máximo estimado obtido na simulação.

Quadro 240 - Resumo dos valores estimados para os poluentes em estudo, para o Cenário 2 e para o Cenário 3

Poluente	Período	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)			Área do domínio (km^2) com excedência		
		Cenário 2	Cenário 3	Variação (%)	Cenário 2	Cenário 3	Variação (%)
NO ₂	19º Máximo Horário	75,4	75,4	0	0,0	0,0	0
	Anual	19,2	19,2	0	0,0	0,0	0
CO	Octohorário	141,6	141,6	0	0,0	0,0	0
PM10	36º Máximo Diário	15,7	15,7	0	0,0	0,0	0
	Anual	14,7	14,7	0	0,0	0,0	0
PM2,5	Anual	7,2	7,2	0	0,0	0,0	0

⁽¹⁾ VE – Valor máximo estimado obtido na simulação.

Síntese interpretativa

Efetuada a comparação entre o Cenário 1 e o Cenário 2 (Quadro 239), observa-se, para todos os poluentes, uma diminuição dos valores estimados no Cenário 2 face ao Cenário 1. Como explicado anteriormente, o Cenário 1 corresponde ao ano de início de exploração da mina, ou seja, quando a exploração da corta ocorre a cotas próximas da superfícies e, conseqüentemente, mais expostas à ação do vento, correspondendo ainda ao ano onde se observa uma exploração de maior quantidade de material. Importa, ainda, reforçar o efeito positivo que as barreiras arbóreas têm para os níveis de concentração estimados, uma vez que permitem reduzir o impacto na qualidade do ar local da exploração da Mina de Argemela.

Efetuada a comparação entre o Cenário 2 e o Cenário 3 (Quadro 240), não se observam diferenças dos valores estimados no Cenário 3 face ao Cenário 2, ao nível dos poluentes em estudo, pelo facto do tráfego rodoviário ser o grupo emissor com maior contribuição para os valores estimados, para os poluentes avaliados, que não apresenta emissões distintas entre estes dois Cenários.



Por fim, não se observam áreas do domínio com excedência aos respetivos valores limite, em nenhum dos cenários avaliados.

Face ao exposto, considera-se que o impacto na qualidade do ar gerado pela exploração da Mina da Argemela, tenderá a ser **negativo, de magnitude reduzida (1), provável (2), curto prazo, direto, cumulativo (2), reversível (1), minimizável (1) e permanente (2), logo Pouco Significativo (9).**

7.12.3 Fase de Desativação

Em termos de qualidade do ar, após a desativação da Mina da Argemela, deixam de ocorrer emissões de poluentes atmosféricos para a atmosfera associados à operação das máquinas não rodoviárias, à extração de material, ao manuseamento e transferência de material, ao armazenamento do material em pilhas, à ação do vento na área desmatada e ao tráfego rodoviário.

Salienta-se, no entanto, que caso se venham a observar ações de desmantelamento, ocorrerão emissões temporárias de poluentes associados a esta atividade, gerando impactos análogos aos previstos para a fase de construção (item 7.12.1 Fase de construção). Considera-se, durante as ações de desmantelamento, que o impacto na qualidade do ar tenderá a ser **negativo, de magnitude reduzida (1), provável (2), curto prazo, direto, cumulativo (2), reversível (1), minimizável (1) e temporário (1), resultando num impacto Pouco Significativo (8).**

7.13 Ambiente Sonoro

7.13.1 Fase de Construção

Apesar de não ser possível prever em detalhe, nesta fase, os níveis de ruído e vibrações relativos à fase de implementação do projeto, pode assumir-se que os trabalhos associados à implementação do complexo mineiro da Argemela terão associados alguns impactos negativos no que respeita ao ambiente sonoro, ruído e vibrações. No entanto, dada a distância entre a área concessionada e os núcleos habitacionais mais próximos, é expectável que a magnitude dos impactos no ambiente sonoro das atividades desta fase seja reduzida, com exceção das que se desenvolvam mais próximo de habitações, junto aos limites da concessão, e a circulação de veículos pesados junto ou através de núcleos habitacionais, designadamente Barco, Silvares e Lavacolhos. Trata-se, no entanto, de impactos temporários e reversíveis.

O impacto de ruído das diversas atividades de construção que ocorrerão na área de estudo é uma função do ruído gerado pelos equipamentos e operações de construção, a sua localização, horários e duração dessas atividades. Alguns dos equipamentos a utilizar irão emitir elevados níveis de ruído pelo que, muito embora as atividades ruidosas tenham um carácter temporário e funcionamento recomendado apenas em horário diurno, poderá haver impactos acústicos significativos que será importante minimizar.

De entre as ações suscetíveis de causar maiores impactos acústicos, destacam-se as seguintes:

- Movimentação de terras, construção de aterros e escavações, operações de desmonte, possivelmente o recurso a explosivos;
- Máquinas e operações de estaleiro envolvendo compressores, grupos geradores, martelos perfuradores e demolidores, máquinas de corte de ferro;

- Circulação de veículos pesados e de máquinas não rodoviárias;
- Produção de betão, inertes, betume;
- Operações de desmatamento.

Os impactes acústicos ocorridos durante a implementação do projeto estão associados ao aumento dos níveis de ruído, emitido por todas as atividades relevantes identificadas, principalmente nas zonas próximas da construção e que podem ser minimizados através da seleção de equipamentos e processos operativos mais silenciosos, do afastamento e/ou interposição de barreiras entre fontes e recetores e de restrições nos horários de realização das operações mais ruidosas.

O impacte originado pela circulação de viaturas e outras máquinas não rodoviárias, depende do número de veículos previstos e do período de tempo alocado a cada um dos veículos. O impacte dos camiões de transporte de mercadorias de e para a obra terá um impacte geográfico mais extenso. Será relevante selecionar os caminhos de circulação que afetem menos população (zonas de densidade habitacional mais reduzida) e os horários mais favoráveis.

Indicam-se na tabela seguinte, as distâncias correspondentes aos Níveis Sonoros ponderados A, de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A), considerando fontes pontuais, um meio de propagação homogéneo e quiescente, e os valores limite de potência sonora recomendados no âmbito deste estudo, baseados na diretiva europeia relativa às emissões sonoras de equipamentos para utilização no exterior (Diretiva 2005/88/CE, transposta pelo Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de novembro).

Quadro 241 - Distâncias necessárias entre vários equipamentos ruidosos e os recetores para não se ultrapassarem níveis sonoros de 65, 55 e 45 dB(A)

Tipo de equipamento	P: potência instalada efetiva (kW); Pel: potência elétrica (kW); m: massa do aparelho (kg); L: espessura transversal de corte (cm)	Distância à fonte [m] A que se verificam os níveis sonoros equivalentes, LAeq, de:		
		65 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)
Compactadores (cilindros vibrantes, placas vibradoras e apiloadores vibrantes)	$P \leq 8$	40	126	398
	$9 < P \leq 70$	45	141	447
	$P > 70$	>46	>146	>462
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	$P \leq 55$	32	100	316
	$P > 55$	>32	>102	>322
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rodas; dumpers, niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola c/ motor de combustão, gruas móveis, compactadores (cilindros não	$P \leq 55$	25	79	251
	$P > 55$	>26	>81	>255

Tipo de equipamento	P: potência instalada efetiva (kW); Pel: potência elétrica (kW); m: massa do aparelho (kg); L: espessura transversal de corte (cm)	Distância à fonte [m] A que se verificam os níveis sonoros equivalentes, LAeq, de:		
		65 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)
vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica				
Escavadoras, monta-cargas, guinchos de construção, motoenxadas	$P \leq 15$	10	32	100
	$P > 15$	>10	>31	>99
Martelos manuais, demolidores e perfuradores	$m \leq 15$	35	112	355
	$15 < m \leq 30$	≤ 52	≤ 163	≤ 516
	$m > 30$	>65	>205	>649
Grupos electrogéneos de soldadura e potência	$P_{el} \leq 2$	≤ 12	≤ 37	≤ 116
	$2 < P_{el} \leq 10$	≤ 13	≤ 41	≤ 130
	$P_{el} > 10$	>13	>40	>126
Compressores	$P \leq 15$	14	45	141
	$P > 15$	>15	>47	>147
Corta-relva, corta-erva, corta-bordaduras	$L \leq 50$	10	32	100
	$50 < L \leq 70$	16	50	158
	$70 < L \leq 120$	16	50	158
	$L > 120$	28	89	282

Dependendo do número de equipamentos a utilizar, no total e de cada tipo, da posição dos equipamentos e atividades ruidosas e dos obstáculos à propagação sonora, entre a zona de obra e os recetores críticos, os valores apresentados no quadro acima podem aumentar ou diminuir significativamente.

A construção do complexo gera um impacto negativo na medida em que aumenta o ruído na envolvente dos locais onde ocorrem obras. O impacto da realização de obras é direto uma vez que só haverá ruído quando as obras ocorrerem e/ou as máquinas estiverem a funcionar. É reversível na medida em que, quando as obras terminarem, os níveis de ruído voltam a ser os mesmos que antes das obras. É causador de um aumento dos níveis sonoros e, consequentemente, aumento da incomodidade em seres humanos e tem uma duração temporária tendo em conta que quando o complexo estiver construído não haverá mais atividades ligadas à obra de implantação.

O impacto no ruído ambiente, decorrente das ações previstas desenvolver em fase de obra, tenderá a ser **negativo, magnitude reduzida (1), provável (2), curto prazo, direto, cumulativo (2), reversível (1), minimizável (1) e temporário (1)**, logo **Pouco Significativo (8)**.



No que respeita à **Vibração**, os níveis de vibrações gerados durante a fase de obras de preparação do projeto poderão perturbar temporariamente os recetores sensíveis mais próximos das atividades associadas à construção de acessos às zonas de exploração e à construção do sistema de transporte do minério bem como as atividades relacionadas com a preparação das zonas de exploração, como sejam corte de árvores e vegetação em geral e seu transporte por veículos pesados, testes preliminares e outras intervenções preparatórias com recurso ou não a explosivos, etc.

O impacte da realização de obras é direto uma vez que só haverá vibrações enquanto as obras estiverem a ocorrer/as máquinas estiverem a funcionar. É reversível na medida em que, quando as obras cessem, os níveis de vibração voltam a ser iguais aos que eram antes das obras. É potencialmente causador de um aumento dos níveis vibráticos (aumento da incomodidade em seres humanos) e tem uma duração temporária tendo em conta que quando o complexo estiver construído não haverá mais atividades ligados à obra. O impacte poderá, no entanto, ser permanente na medida em que possam ocorrer danos estruturais em edifícios ou estruturas na proximidade de locais onde ocorrerem as obras. Atendendo à distância entre o perímetro da concessão, dentro do qual ocorrerão as principais ações geradoras de vibrações, e os recetores sensíveis potenciais, não é previsível que venham a ocorrer efeitos desse tipo.

O impacte ao nível das vibrações, decorrente das ações previstas desenvolver em fase de obra, tenderá a ser **negativo, magnitude reduzida (1), provável (2), curto prazo, direto, não cumulativo (1), reversível (1), minimizável (1) e temporário (1)**, logo **Pouco Significativo (7)**.

7.13.2 Fase de Exploração - Ruído

7.13.2.1 Modelo acústico da situação futura

Para a avaliação de impactes do ruído na fase de exploração foi desenvolvido um modelo acústico, com o objetivo de simular a situação futura na fase de exploração, considerando o ano horizonte de 2037. Para o efeito foi utilizada a cartografia disponível, designadamente cartografia do município do Fundão e a topografia do projeto, o Plano de Lavra e outros elementos de projeto, designadamente os desenhos de edifícios, IRRs e BX, terraplanagens e vias de acesso a construir, a listagem de equipamentos, suas características e implantação no terreno, bem como o estudo de tráfego realizado no âmbito do projeto pela empresa TIS (relatório ref.ª 4265/01/01 NET – 04/05/2023).

A figura seguinte representa a cartografia utilizada para a construção do modelo digital do terreno da situação futura, já com a implantação das fontes de ruído, vendo-se ainda os 3 pontos recetores onde foram realizadas monitorizações para a situação de referência.

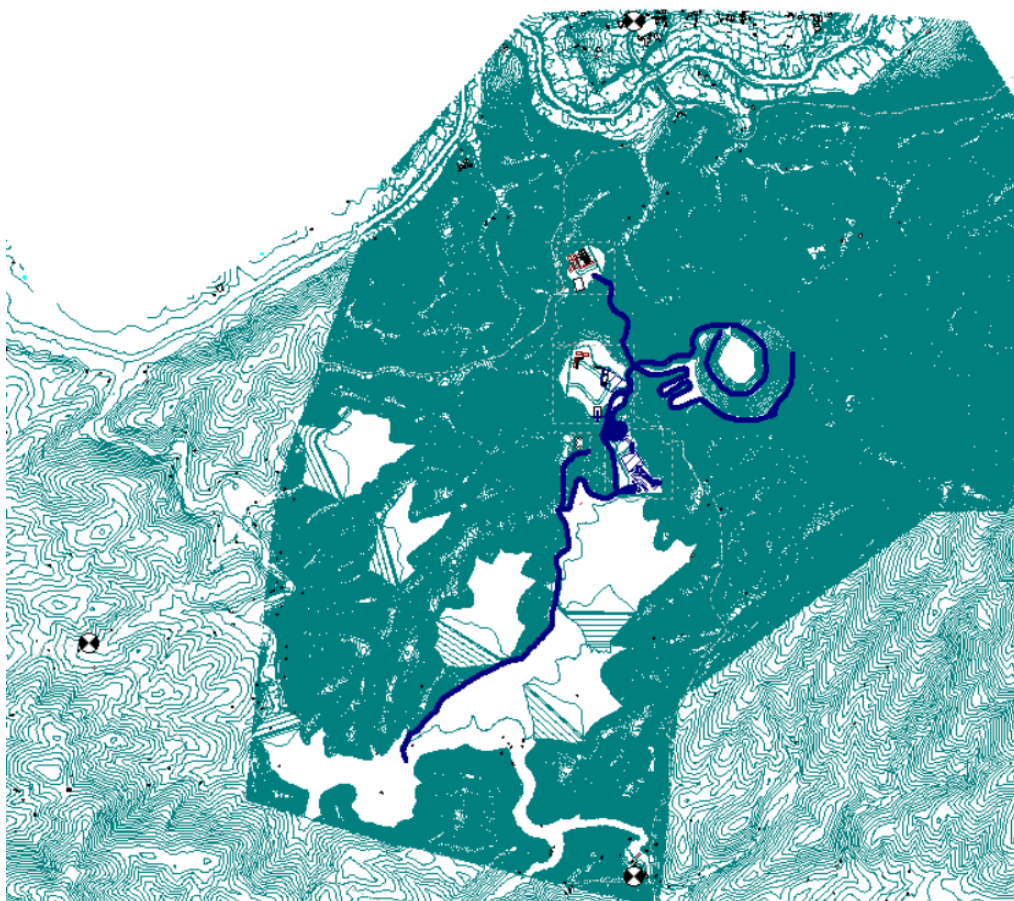
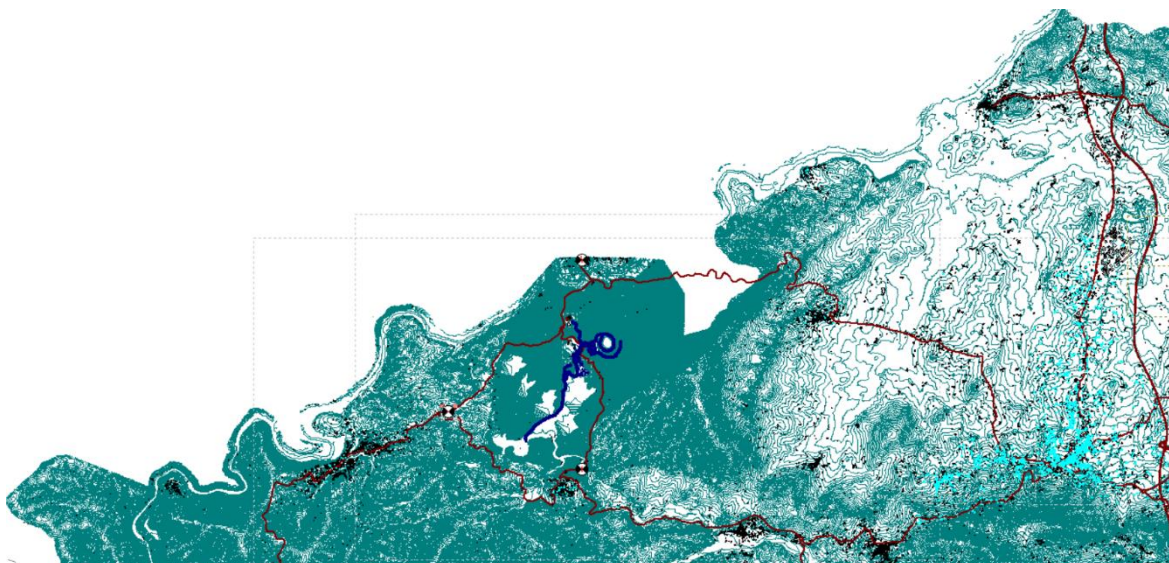


Figura 290 - Cartografia importada para o modelo da situação futura, já com as fontes de ruído industrial implantadas

A partir da cartografia foi gerado um modelo digital do terreno, sobre o qual se inseriram todos os restantes objetos acusticamente, designadamente edifícios, estradas e fontes de ruído industrial.

As figuras seguintes apresentam algumas vistas 3D do modelo, já com os vários objetos implantados.

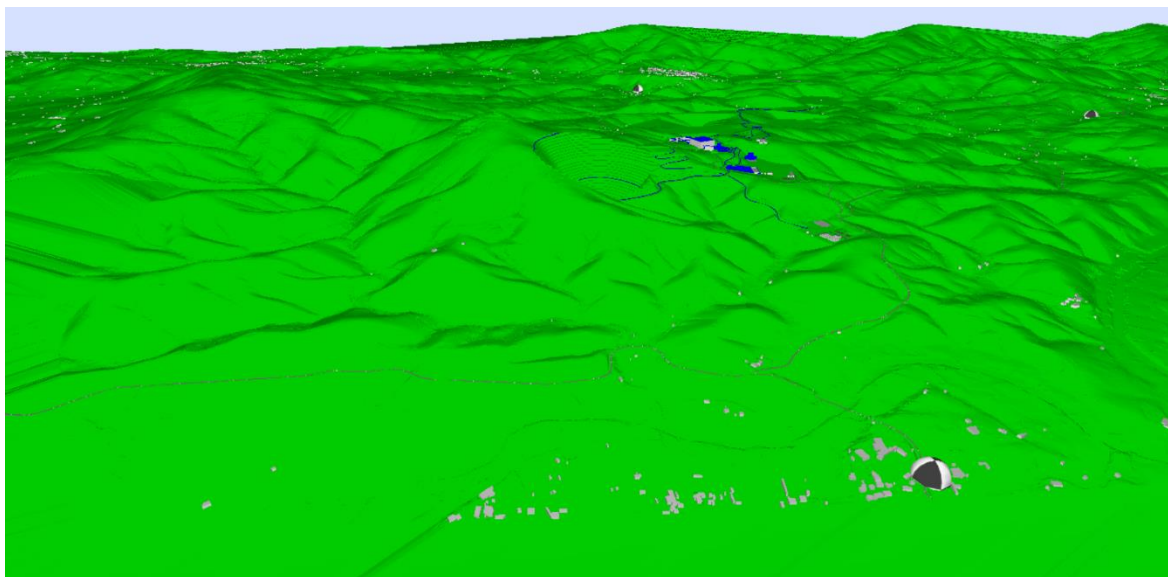


Figura 291 - Vista 3D do modelo acústico, assinalando-se a zona de exploração e os 3 pontos recetores considerados

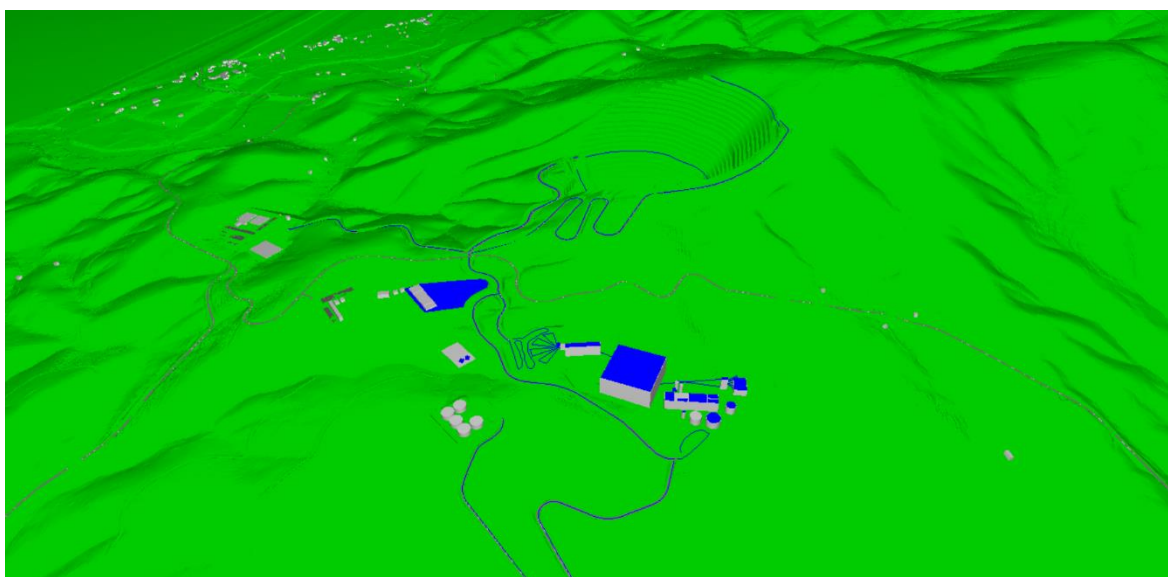


Figura 292 - Vista 3D do modelo, vendo-se a lavaria, a corta e outras zonas da exploração

Foram modeladas em separado os impactes do ruído de dois tipos de fontes distintas:

- Fontes de ruído industriais, localizadas dentro dos limites da concessão, incluindo atividades ruidosas, equipamentos fixos e móveis, tendo estes últimos sido modelados em geral como fonte em linha, associadas às vias e percursos desses equipamentos e veículos ou, nalguns casos, como fonte em área, em situações em que um equipamento móvel se desloca livremente dentro de uma dada área limitada;
- Fontes de ruído de tráfego rodoviário em vias já existentes, no trajeto entre a zona de exploração e o acesso à A23 no nó do Fundão Sul, através das seguintes estradas: Estrada Municipal de Lavacolhos (a reabilitar), EM514, EN343 e EN18.

O programa utilizado para a elaboração dos mapas de ruído foi o CadnaA, versão 3.7, com as seguintes configurações principais:

- Norma para fontes industriais: ISO 9613;



- Norma para fontes rodoviárias: NMPB-Routes96;
- Norma para parques de estacionamento: RLS-90;
- Erro máximo: 0 dB // 0,5 dB (cálculo em recetores // cálculo de mapa de ruído);
- Raio de busca: 4000 m;
- Absorção do solo. $G=0,7$;
- Períodos de referência e meteorologia:
 - Diurno: das 7:00 às 20:00 h – 50% de condições favoráveis à propagação
 - Entardecer: das 20:00 às 23:00 h - 75% de condições favoráveis à propagação
 - Noturno: das 23:00 às 7:00h – 100% de condições favoráveis à propagação
- Ordem de reflexão: 2 // 1 (cálculo em recetores // cálculo de mapa de ruído);
- Malha de cálculo de mapas de ruído: pontos equiespaçados de 20 m entre si e a 4 m do solo (de acordo com o preconizado regulamentarmente e nos guias da APA).

7.13.2.2 Previsão do impacto direto das fontes de ruído industrial

Foram aqui consideradas as fontes de ruído industrial constantes das listagens de equipamentos previstos no projeto, com os respetivos dados de emissão sonora, em dB(A), horários de funcionamento previstos e localização no terreno, quer no caso de fontes fixas, quer no caso de fontes móveis.

A classificação das fontes de ruído é feita atendendo ao tipo de fonte. Esta depende da geometria da fonte de ruído e da sua localização (envolvente próxima). As fontes de ruído têm de ser classificadas como sendo do tipo pontual, linear ou em área, podendo estas últimas dividir-se em verticais e horizontais. Consideraram-se ainda os parques de estacionamento previstos para as áreas Social e Administrativa e Industrial, neste caso específico modelados de acordo com a RLS 90, norma alemã para previsão de ruído de estradas e parques de estacionamento.

Os quadros seguintes listam as principais fontes de ruído particular consideradas, agrupadas de acordo com a sua geometria e apresentando a respetiva potência sonora resultante em dB(A).

A figura seguinte ilustra o modelo e tipologia de fontes modeladas, sendo estas representadas a azul: áreas a azul são fontes em área, linhas azuis, são fontes em linha e cruzeiros azuis são fontes pontuais.

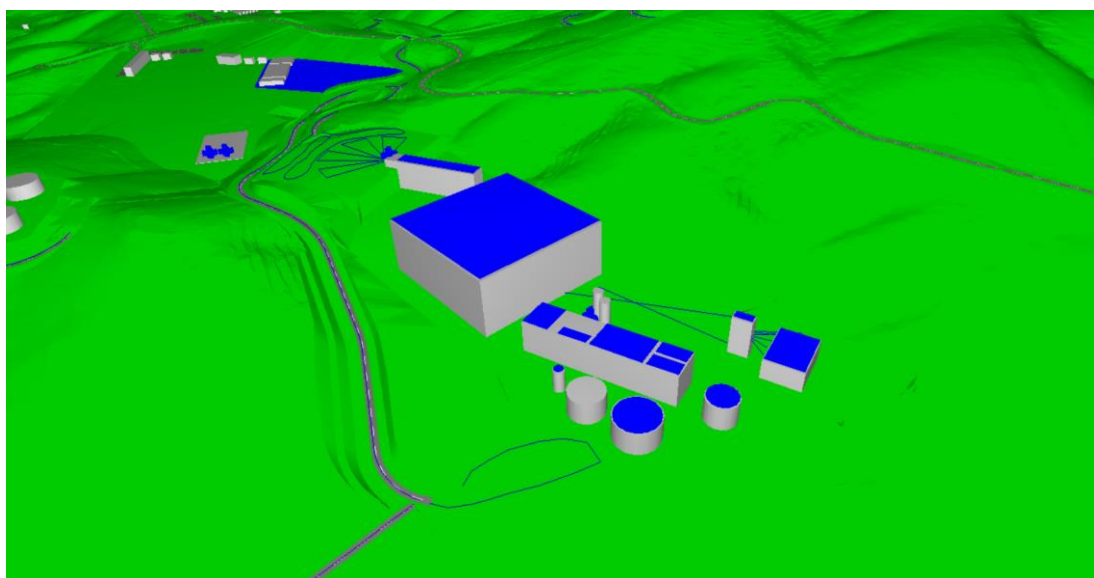


Figura 293 - Vista 3D da Britagem e Lavaria: vista do Google-Earth (acima) e vista do modelo acústico (abaixo), vendo-se várias fontes em área, em linha e pontuais

Nos quadros seguintes são listadas as fontes de ruído industrial incluídas no modelo.

Quadro 242 – Fontes de ruído pontuais consideradas no modelo

ID	Nome da fonte de ruído	Potência sonora
		PWL (dB(A))
F005	Guindaste de torre de manutenção de britador	77,0
F006	Triturador de pedras	90,0
F015	Alimentador de correia de descarga de silo (300-GRI-FEED-01)	90,0
F028A	TR1 60 kV	77,0
F028B	TR2 60 kV	77,0

Quadro 243 – Fontes de ruído em linha consideradas no modelo

ID	Nome da fonte de ruído	Potência sonora	
		PWL (dB(A))	PWL' (dB(A)/m)
F007	Tapete 1	90	74,4
F008	Tapete 2 (100-CRU-CONV-06)	90	70,2
F011A	Tapete 3 (200-SOR-CONV-01A)	90	79,5
F011B	Tapete 4 (200-SOR-CONV-01B)	90	80,3
F011C	Tapete 5 (200-SOR-CONV-01C)	90	80,4
F011D	Tapete 6 (200-SOR-CONV-01D)	90	79,5
F012A	Tapete 11 (200-SOR-CONV-02)	90	83,9
F013A	Tapete 7 (200-SOR-CONV-04)	90	78,8
F013B	Tapete 9 (200-SOR-CONV-05)	90	75,1
F013C	Tapete 8 (200-SOR-CONV-06)	90	74,6
F014	Tapete 10 (200-SOR-CONV-07)	90	71,5
F017A	Tapete 13 (300-GRI-CONV-01)	90	76,5
F030	Bancadas Cota Superior (Cenário pior caso)	131,9	106,8
F031	Bancadas Cota Intermédia (Cenário médio)	131,9	102,3
F032	Acesso Corta Superior	112,5	81,1
F033	Acesso Corta-Britagem 1	112,5	84,9
F034	Acesso Corta-Britagem 2	112,5	90,6
F035	Acesso Corta-Britagem 3	112,5	85
F036	Alimentação do Britador	110,4	84,7
F037	Acesso Lavaria	103,2	74,7
F038	Acesso Lavaria-BAI	103,2	76,7
F039	Acesso BAI-Depósitos 1	103,2	77,5
F040	Acesso BAI-Depósitos 2	103,2	76,4
F041	Acesso BAI-Depósitos 3	103,2	72,5
F042	Acesso Área Social	103,2	75,9

Quadro 244 – Fontes de ruído em área horizontal consideradas no modelo

ID	Nome da fonte de ruído	Potência sonora	
		PWL (dB(A))	PWL'' (dB(A)/m2)
F003	Britagem	93,2	65,9
F004	Stock	70	32
F009	Crivos moagem terciária	91,5	74,8
F010	Sorting	90,8	63,8
F018	Lavaria: 300 - Grinding	103	79,3
F020	Lavaria: 410 - Montebrasite flotation	93,4	74,1
F022	Lavaria: 500 - Gravimetric concentration	91,8	65,1
F024	Lavaria: 600 - Dewatering	87,6	66,9
F025	Lavaria: 700 - Reagents	82,1	61,3
F019	Espessador de Alimentação Flutuação: 410 - Montebrasite flotation	80	67,6
F023	Espessador Estéreis: 600 - Dewatering	80	56,6
F026	Deposito de água fresca: 800-WAT	83,1	60,8
F027	Deposito Agua de processo: 800-WAT	87,8	62,3
F029	Área Oficial - Parque de máquinas	90	50,2

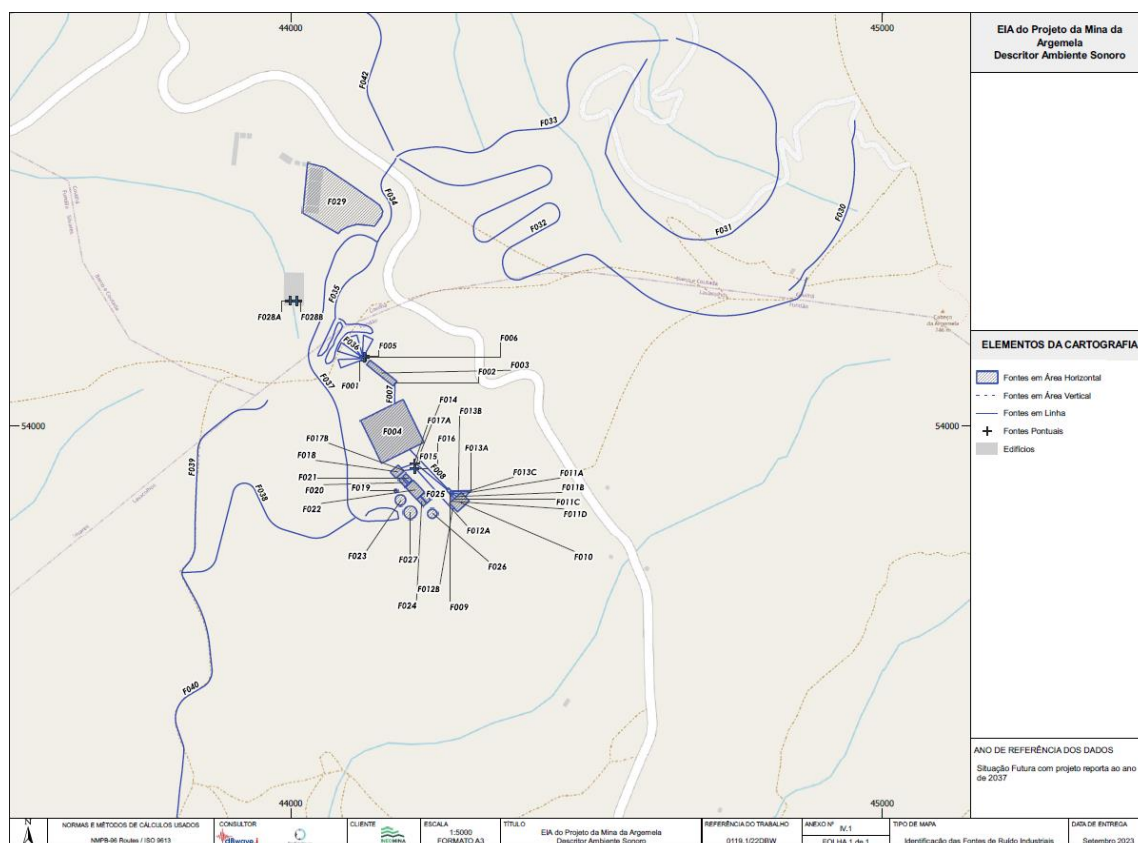
Quadro 245 – Fontes de ruído em área vertical consideradas no modelo

ID	Nome da fonte de ruído	Potência sonora	
		PWL (dB(A))	PWL" (dB(A)/m2)
F001	Abertura entrada Britagem	102,8	89
F002	Abertura saída Britagem	100,0	90,2

Quadro 246 – Fontes de ruído do tipo “Parking lot” consideradas no modelo

ID	Nome da fonte de ruído	Potência sonora
		PWL (dB(A))
AS1	Área Social - Parking 1	78,0
AS2	Área Social - Parking 2	80,2
AS3	Área Social - Parking 3	75,0
AS4	Área Social - Parking 4	80,8
AS5	Área Social - Parking 5	78,9
AAI1	Área Administrativa e Industrial - Parking 1	82,2
AAI2	Área Administrativa e Industrial - Parking 2	78,6

A localização destas fontes é apresentada no Anexo VI.1, aqui reproduzido na figura seguinte, inserido no **Anexo XXVII - Ambiente Sonoro e Vibrações**.


Figura 294 – Identificação das fontes de ruído industriais



Para as fontes industriais, e tendo em conta a especial relevância dos trabalhos a realizar na corta foram considerados os seguintes dois cenários:

- Cenário 1 – cenário médio: corta a decorrer numa bancada à cota intermédia de 490 m;
- Cenário 2 – cenário mais crítico (no início da exploração): corta a decorrer na bancada à cota mais elevada, de 660 m;
- Todas as restantes atividades e fontes de ruído são iguais nos dois cenários, só variando a cota da bancada em que decorre a extração.

Os mapas de ruído calculados pelo modelo para os dois cenários, para os indicadores Ld, Le, Ln e Lden, são apresentados nos seguintes Anexos, inseridos no Anexo XXVII:

- AnexoIII.1_MR_Ld_Futuro_FontesIndustriais_Cenario1
- AnexoIII.2_MR_Le_Futuro_FontesIndustriais_Cenario1
- AnexoIII.3_MR_Ln_Futuro_FontesIndustriais_Cenario1
- AnexoIII.4_MR_Lden_Futuro_FontesIndustriais_Cenario1
- AnexoIII.5_MR_Ld_Futuro_FontesIndustriais_Cenario2
- AnexoIII.6_MR_Le_Futuro_FontesIndustriais_Cenario2
- AnexoIII.7_MR_Ln_Futuro_FontesIndustriais_Cenario2
- AnexoIII.8_MR_Lden_Futuro_FontesIndustriais_Cenario2

A título de exemplo são apresentados nas figuras seguintes extratos dos mapas de ruído para o indicador diurno, Ld, para os dois cenários, para a zona a norte na direção da povoação de Barco, sem dúvida a situação potencialmente mais crítica.

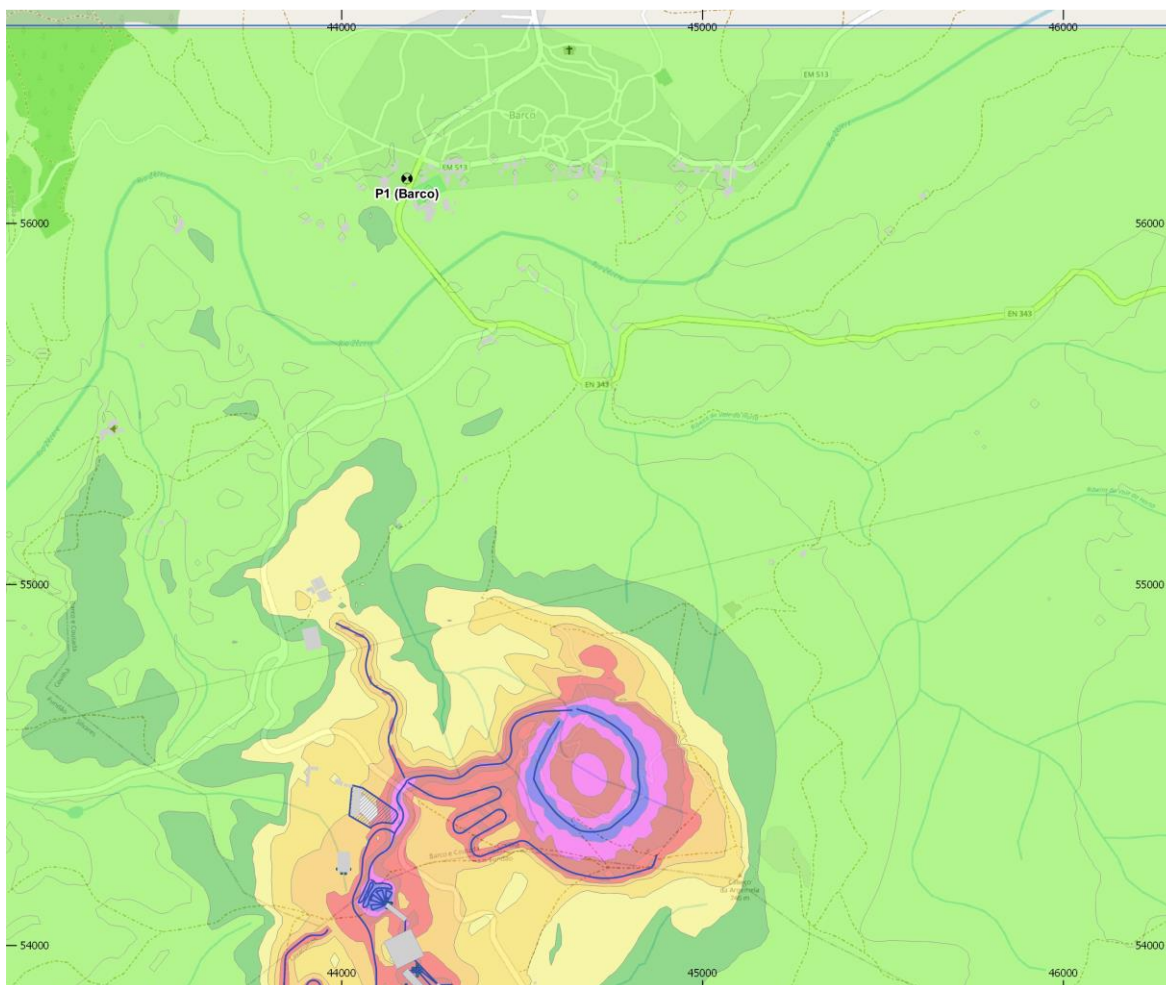


Figura 295 – Extrato do Mapa de Ruído de Fontes Industriais para o indicador Ld – Cenário 1

Observa-se que, para o cenário 1, correspondente a uma situação média da fase de exploração, os níveis de ruído diurno gerados diretamente pela atividade das futuras minas da Argemela (ruído particular), nas habitações mais próximas, se situará abaixo de 40 dB(A), o que se traduz num impacto muito pouco significativo e em que os limites do Regulamento Geral do Ruído serão claramente cumpridos.

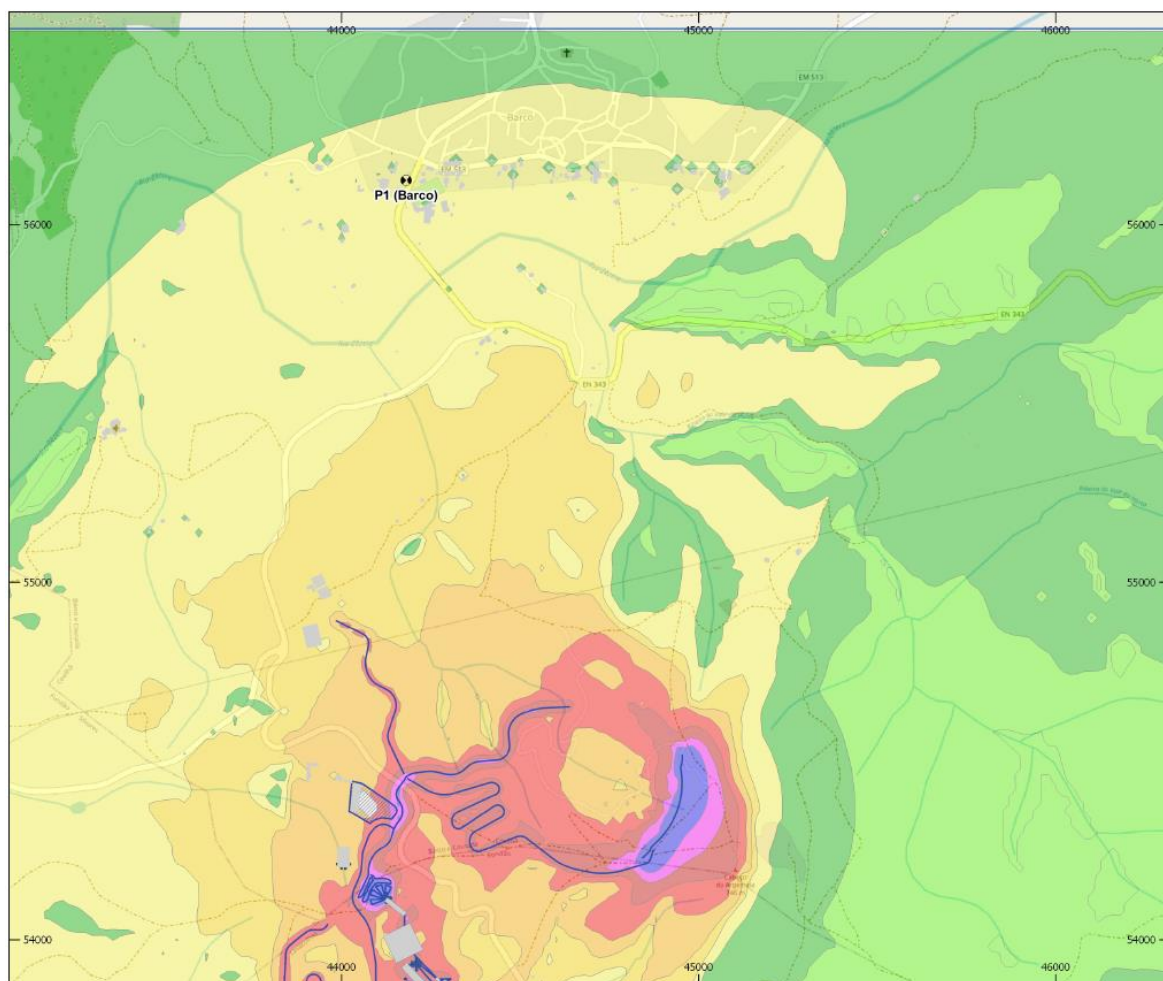


Figura 296 – Extrato do Mapa de Ruído de Fontes Industriais para o indicador Ld – Cenário 2

Para o cenário 2, situação de pior caso, correspondente ao início da fase de exploração em que os desmontes ocorrerão na bancada de cota mais elevada, o mapa de ruído mostra um aumento entre 5 a 10 dB(A) nos níveis sonoros diurnos gerados pela atividade mineira, ficando no intervalo 45-50dB(A) nas habitações mais próximas, o que se traduz num impacto pouco significativo e em que os limites do Regulamento Geral do Ruído serão claramente cumpridos, no que respeita ao Critério de Exposição Máxima sendo que, no que respeita ao Critério de Incomodidade, tal dependerá dos níveis de ruído residual junto aos recetores sensíveis, sendo expectável que seja cumprido sempre que o ruído residual não seja inferior a 45 dB(A) no período diurno.

De notar que grande parte das fontes mais ruidosas, como é o caso das associadas à atividade extrativa na corta, apenas funcionam no período diurno, pelo que, o indicador diurno será o mais relevante neste projeto, como se pode observar nos mapas de ruído para os indicadores Le e Ln em que, em todas as zonas com recetores sensíveis da envolvente mais próxima das futuras minas, se preveem níveis francamente abaixo de 40 dB(A), garantindo o cumprimento dos limites do RGR.

Para além dos mapas de ruído, foram calculados os níveis de ruído particular nos 3 pontos recetores onde foram realizadas as monitorizações iniciais, para os dois cenários.

Os quadros seguintes apresentam os resultados dos cálculos nos recetores em que os valores de ruído inicial (ou residual) são os valores medidos na situação atual, o ruído particular é o ruído calculado no modelo com as fontes industriais e o ruído ambiente futuro é o resultado da soma logarítmica dos ruídos inicial/residual e particular.

Quadro 247 – Resultados das medições e valores calculados nos pontos recetores, para o Cenário 1

Ponto	Ruído Inicial / Residual				Ruído Particular Futuro				Ruído Ambiente Futuro - Cenário 1			
	Níveis medidos - dB(A)				Níveis calculados - dB(A)				Níveis calculados - dB(A)			
	Lden	Ld	Le	Ln	Lden	Ld	Le	Ln	Lden	Ld	Le	Ln
P1 (Barco)	54,2	52,3	46,5	46,8	34,2	36,4	28,2	11,5	54,2	52,4	46,6	46,8
P2 (Silvares)	59,7	59,8	53,8	49,8	29,5	30,7	24,2	16,5	59,7	59,8	53,8	49,8
P3 (Lavacolhos)	48,8	47,6	42,0	40,7	30,5	29,8	25,8	21,4	48,9	47,7	42,1	40,8

Quadro 248 – Avaliação regulamentar prevista nos pontos recetores, para o Cenário 1

Ponto	Critério de Incomodidade						Critério Exposição Máxima					
	Diferencial RA-RR dB(A)			Verificação RGR			Zona por classificar		Zona Mista		Zona Sensível	
	Ld	Le	Ln	Ld	Le	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln
P1 (Barco)	0,1	0,1	0,0	Cumpr e	Cumpr e	Cumpr e	Cumpr e	Cumpr e	N/A	N/A	N/A	N/A
P2 (Silvares)	0,0	0,0	0,0	Cumpr e	Cumpr e	Cumpr e	N/A	N/A	Cumpr e	Cumpr e	N/A	N/A
P3 (Lavacolhos)	0,1	0,1	0,1	Cumpr e	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Cumpr e	Cumpr e

Quadro 249 – Resultados das medições e valores calculados nos pontos recetores, para o Cenário 2

Ponto	Ruído Inicial / Residual				Ruído Particular Futuro				Ruído Ambiente Futuro - Cenário 2			
	Níveis medidos - dB(A)				Níveis calculados - dB(A)				Níveis calculados - dB(A)			
	Lden	Ld	Le	Ln	Lden	Ld	Le	Ln	Lden	Ld	Le	Ln
P1 (Barco)	54,2	52,3	46,5	46,8	43,7	46,3	28,2	11,5	54,6	53,3	46,6	46,8
P2 (Silvares)	59,7	59,8	53,8	49,8	34,8	37,1	24,2	16,5	59,7	59,8	53,8	49,8
P3 (Lavacolhos)	48,8	47,6	42,0	40,7	38,9	41,2	25,8	21,4	49,2	48,5	42,1	40,8

Quadro 250 – Avaliação regulamentar prevista nos pontos recetores, para o Cenário 2

Ponto	Critério de Incomodidade						Critério Exposição Máxima					
	Diferencial RA-RR dB(A)			Verificação RGR			Zona por classificar		Zona Mista		Zona Sensível	
	Ld	Le	Ln	Ld	Le	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln
P1 (Barco)	1,0	0,1	0,0	Cumpr e	Cumpr e	Cumpr e	Cumpr e	Cumpr e	N/A	N/A	N/A	N/A
P2 (Silvares)	0,0	0,0	0,0	Cumpr e	Cumpr e	Cumpr e	N/A	N/A	Cumpr e	Cumpr e	N/A	N/A
P3 (Lavacolhos)	0,9	0,1	0,1	Cumpr e	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Cumpr e	Cumpr e

Nota: N/A – não aplicável, por os valores estarem abaixo de 45 dB(A), ou por o ponto em questão não se enquadrar no tipo de Zona correspondente.

Analisando os quadros acima, pode concluir-se que, nos pontos de avaliação em que foram realizadas monitorizações de ruído ambiente para a situação atual, que procuram ser

representativos das situações potencialmente mais críticas existentes na envolvente, o funcionamento das atividades industriais da futura Mina da Argemela não provocará impactos significativos em termos de ruído ambiente, prevendo-se o cumprimento integral dos limites constantes do Regulamento Geral do Ruído.

7.13.2.3 Previsão do Impacte do acréscimo de tráfego rodoviário

De acordo com o previsto no projeto, o principal acesso rodoviário da futura mina da Argemela será pela EM514, EN343 e EN18, ligando à autoestrada A23 no nó do Fundão Sul, conforme representado pela linha amarela na figura seguinte.

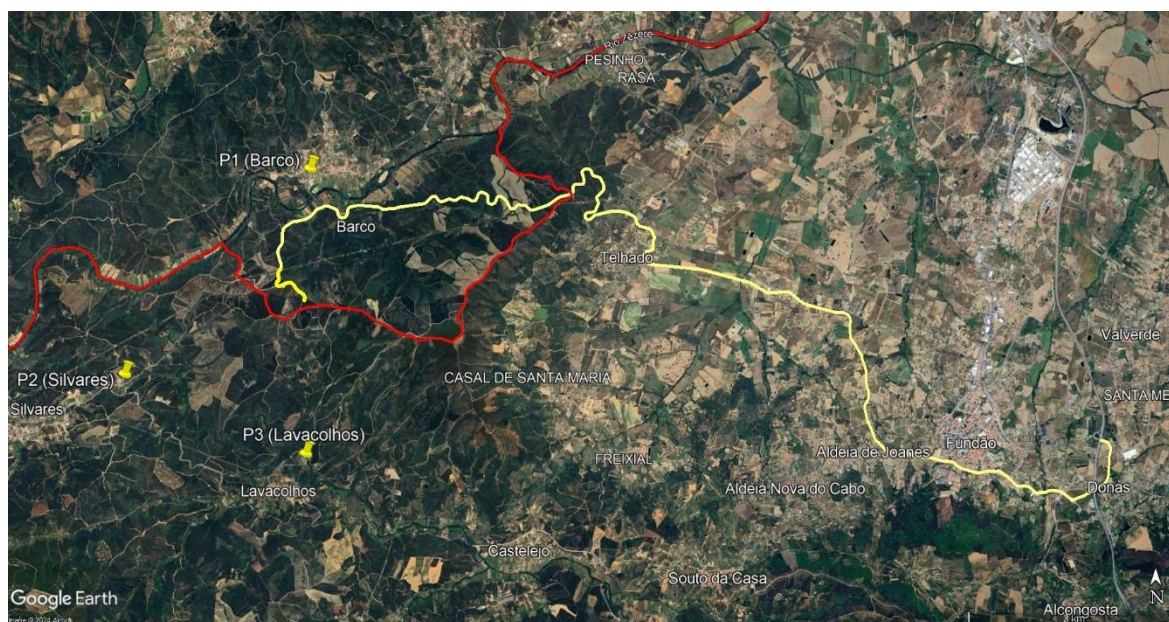


Figura 297 – Principal acesso rodoviário das Minas da Argemela à autoestrada A23 (linha amarela)

De modo a poder avaliar o impacto no ambiente sonoro do futuro acréscimo de tráfego rodoviário, nomeadamente de pesados, foi elaborado um modelo acústico desse acesso para a situação atual e para a situação futura. Para o efeito foi utilizada a cartografia disponível, designadamente cartografia do município do Fundão e a topografia do projeto, bem como o estudo de tráfego realizado no âmbito do projeto pela empresa TIS (relatório ref.ª 4265/01/01 NET – 04/05/2023).

Os dados de tráfego considerados no modelo para a situação futura são apresentados no quadro seguinte.

Quadro 251 – Dados de tráfego rodoviário futuro previsto no percurso do futuro acesso entre a mina e a A23.

Fonte rodoviária		Tráfego Médio Horário			Percentagem de veículos pesados		
Nome	ID	Diurno	Entardecer	Noturno	Diurno	Entardecer	Noturno
EM Lavacinhos (reabilitação)	0	15	0	0	57	0	0
EM514	1	91	24	8	10,4	0	0
EN343a	2	91	24	8	10,4	0	0
EN343b	3	91	24	8	10,4	0	0
EN343c	4	184	51	17	9,6	0	0
EN343d	5	517	148	50	2,6	0	0

Rotunda EN343de	6	517	148	50	2,6	0	0
EN343e	7	517	148	50	2,6	0	0
EN343f	8	591	166	56	4,4	0	0
Rotunda EN18a	9	591	166	56	4,4	0	0
EN18a	10	591	166	56	4,4	0	0
Rotunda EN18b	11	591	166	56	4,4	0	0
EN18b	12	591	166	56	4,4	0	0
Rotunda EN18c	13	591	166	56	4,4	0	0

Os resultados do modelo, em termos de mapas de ruído rodoviário para os indicadores Lden e Ln na situação futura são apresentados nos anexos II.1 e II.2, respetivamente, de que se apresenta um extrato na figura seguinte.

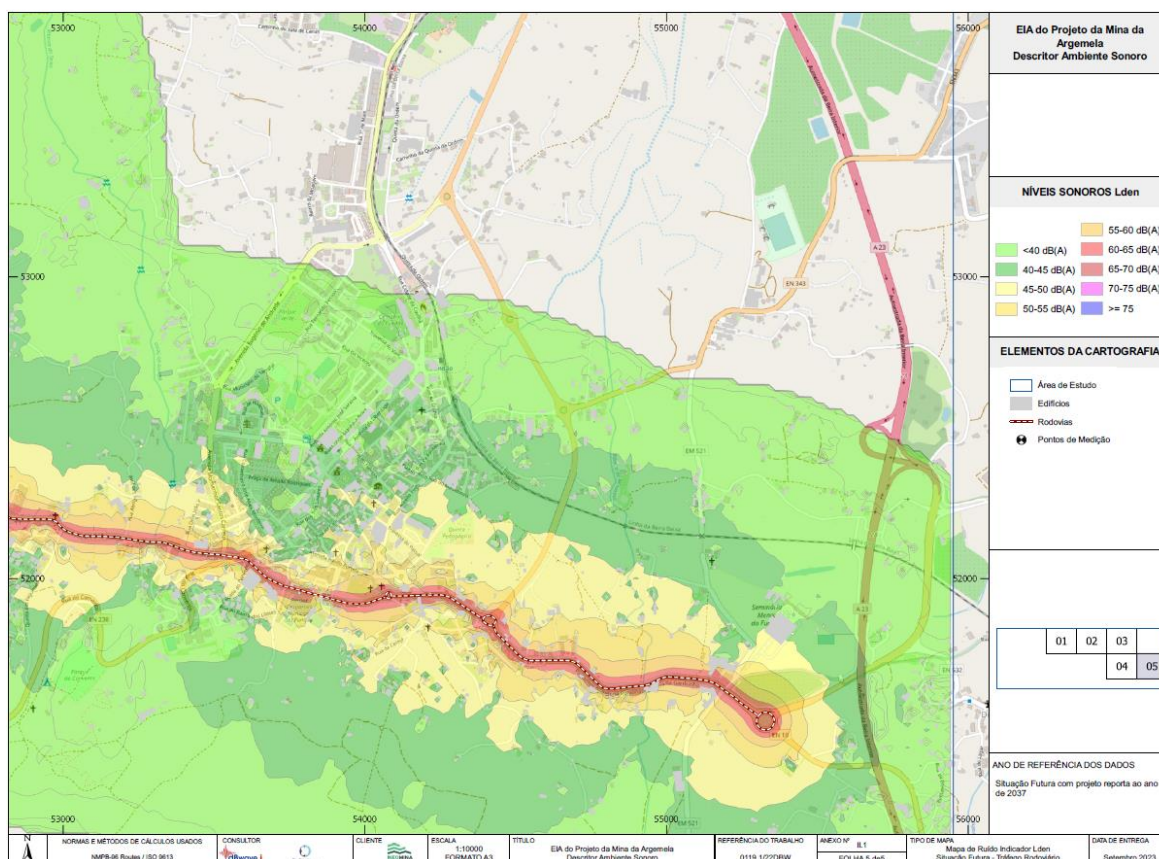
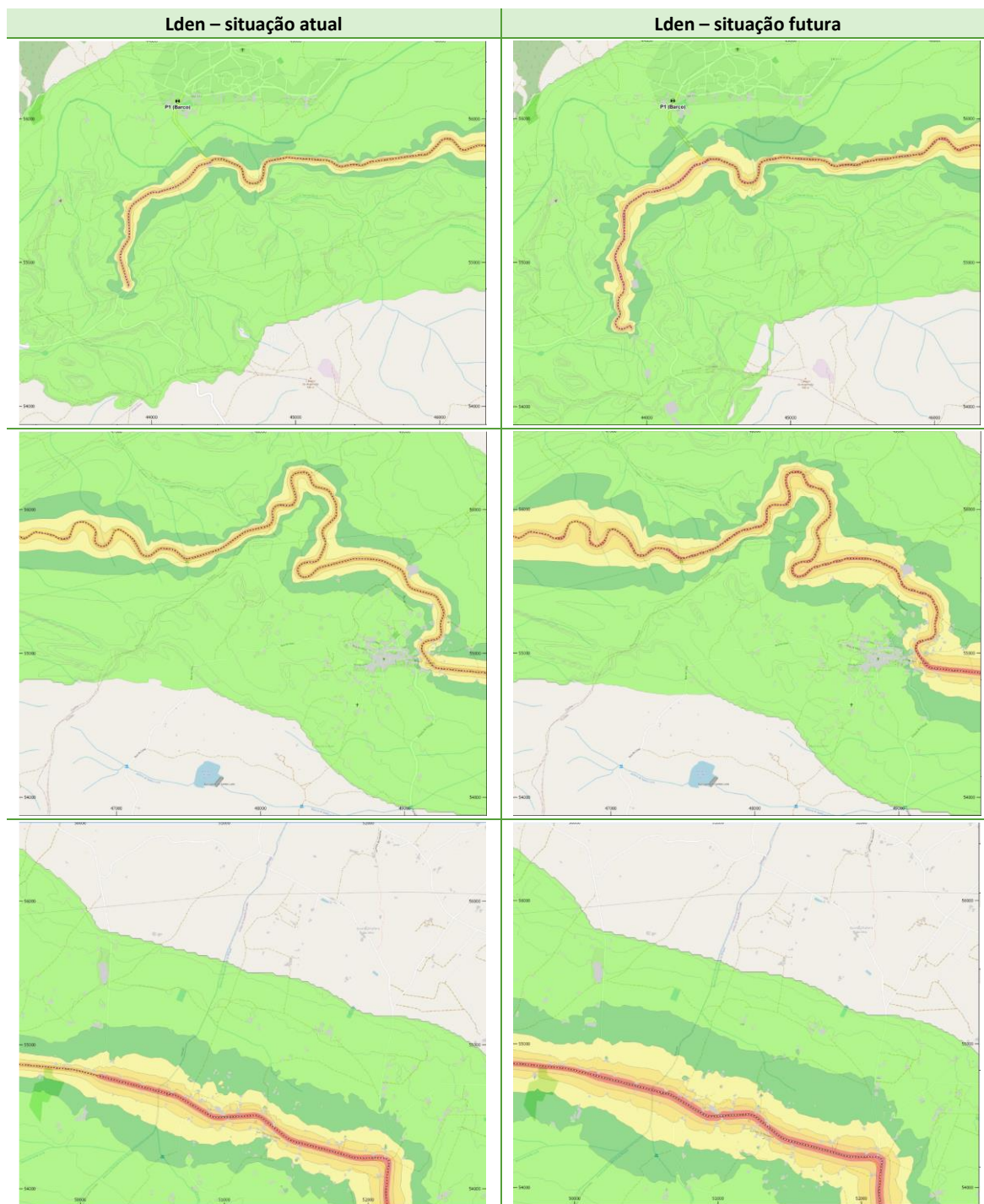


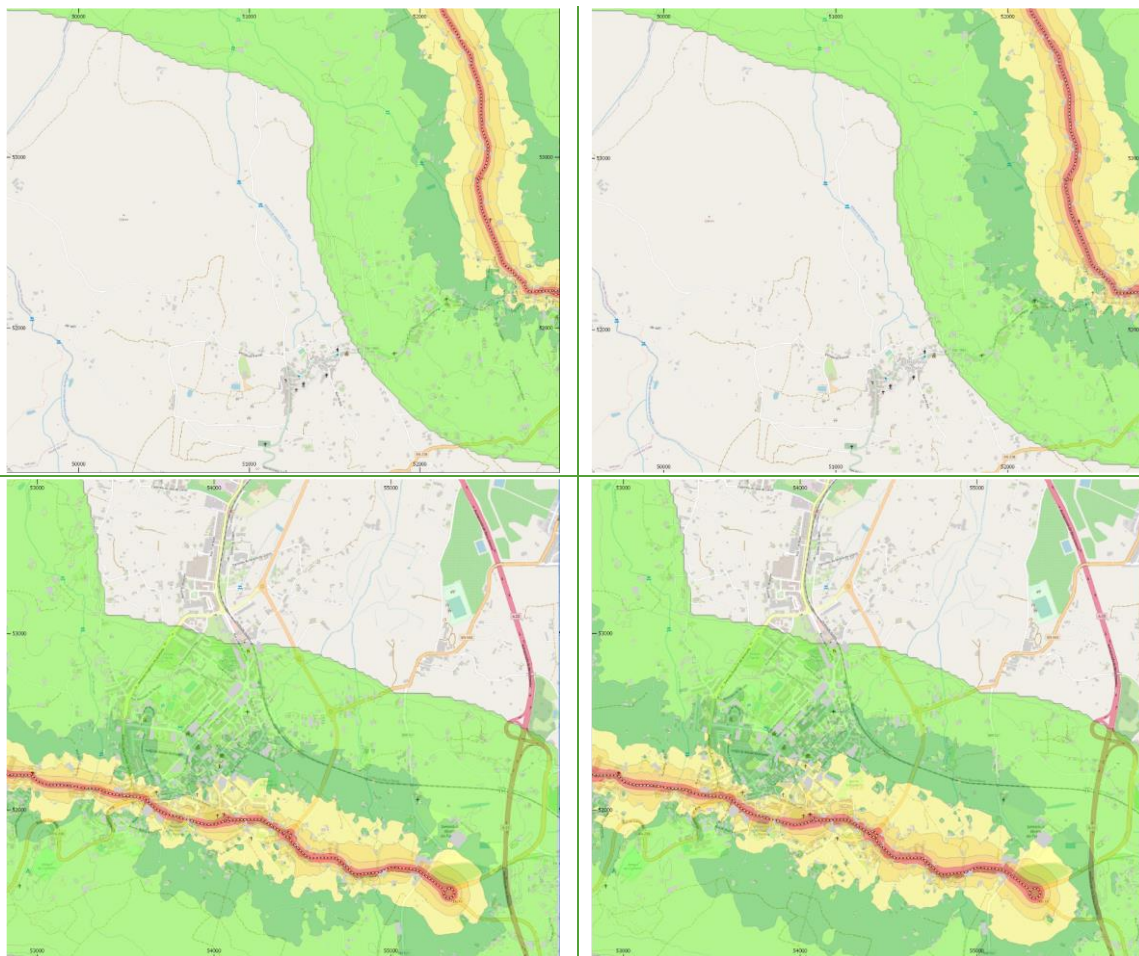
Figura 298 – Extrato do mapa de ruído rodoviário futuro junto à ligação à A23 (indicador Lden)

Observa-se que o volume de tráfego nas vias de ligação entre a futura área de exploração mineira e a A23 sofre um acréscimo em relação à situação atual, aumentando também a percentagem de veículos pesados, aumento esse que tende a diluir-se nas vias já com maior volume de tráfego. Naturalmente que na A23 o acréscimo de tráfego já será desprezável, diluindo-se completamente no elevado tráfego já existente.

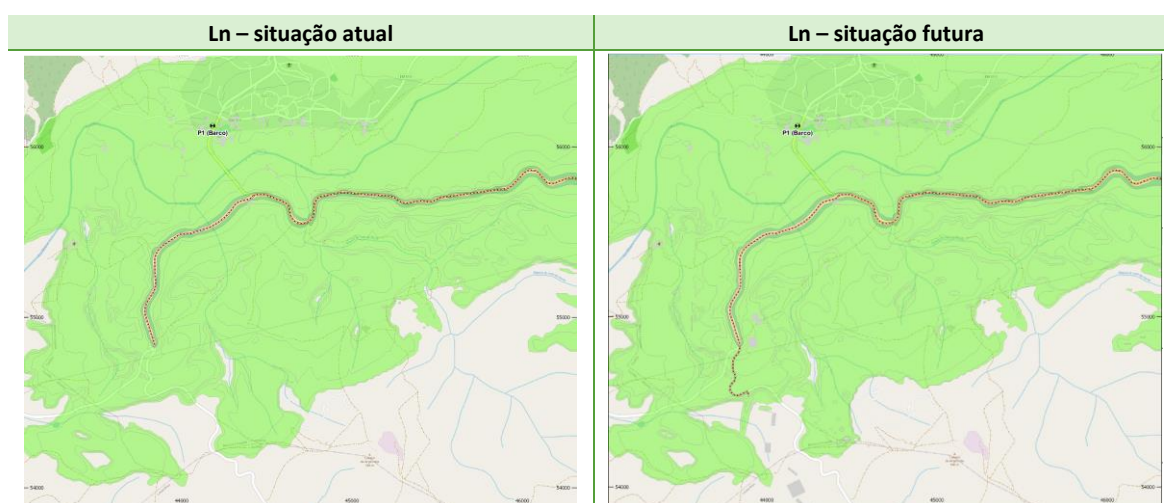
Nos quadros seguintes apresenta-se uma comparação entre os mapas de ruído rodoviário da situação atual e da situação futura, podendo ver-se as diferenças em mais pormenor nos anexos I e II.

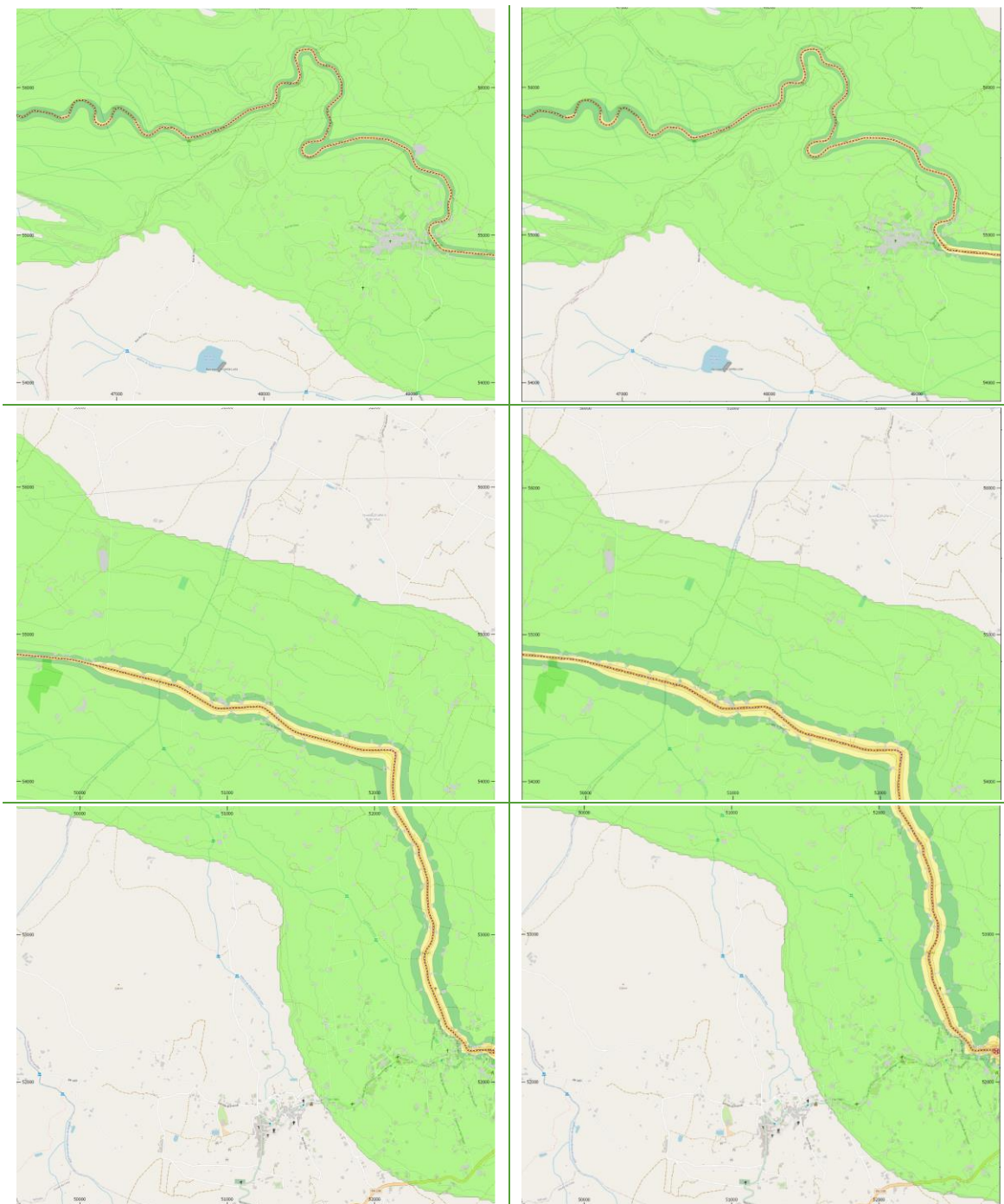
Quadro 252 - Comparação dos mapas de ruído rodoviários atual e futuro para o indicador Lden

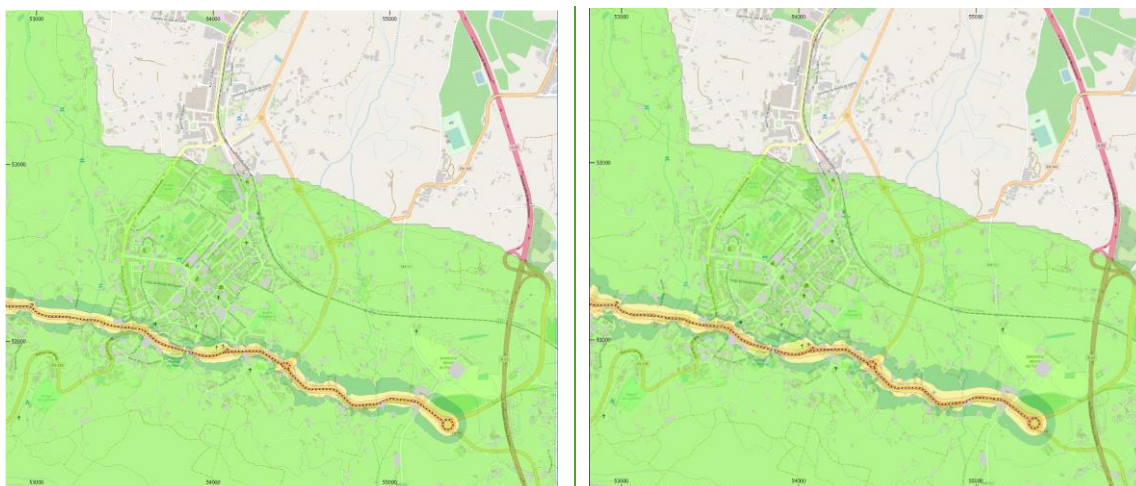




Quadro 253 - Comparação dos mapas de ruído rodoviários atual e futuro para o indicador Ln







Observa-se um alargamento das faixas isófonas em torno das rodovias, sobretudo para o indicador L_{den} , o que é de esperar visto que o principal aumento de tráfego associado à futura exploração mineira se verifica no período diurno, tendo, por isso, um impacto mais reduzido no período noturno. Este alargamento observa-se sobretudo nas manchas de ruído mais próximas dos eixos viários, podendo refletir-se num acréscimo de níveis sonoros junto a recetores sensíveis mais próximos da estrada, nomeadamente habitações. No entanto, a observação pormenorizada das manchas de ruído, não indicia que haja situações de conflito com os limites de Zona Mista resultantes do acréscimo de tráfego.

Para melhor quantificar os aumentos de ruído rodoviário associados ao tráfego gerado pelo projeto, listam-se no quadro seguinte as potências sonoras emitidas pelas fontes rodoviárias consideradas no modelo, para as situações atual e futura, e os respetivos acréscimos.

Quadro 254 – Potências sonoras dos vários troços rodoviários do modelo, para as situações atual e futura.

Fonte rodoviária		Potência sonora, LAw' [dB(A)/m]						Acréscimo previsto [dB(A)/m]		
		Situação atual			Situação futura					
Nome	ID	Diurno	Entardecer	Noturno	Diurno	Entardecer	Noturno	Diurno	Entardecer	Noturno
EM514	1	70,4	64,2	59,2	74,6	64,6	59,8	4,2	0,4	0,6
EN343a	2	70,4	64,2	59,2	74,6	64,6	59,8	4,2	0,4	0,6
EN343b	3	70,4	64,2	59,2	74,6	64,6	59,8	4,2	0,4	0,6
EN343c	4	73,4	67,5	62,5	77,4	67,8	63,1	4,0	0,3	0,6
EN343d	5	77,1	71,0	66,2	79,4	72,5	67,8	2,3	1,5	1,6
Rotunda EN343de	6	76,3	69,7	64,9	78,9	72,0	67,3	2,6	2,3	2,4
EN343e	7	77,1	71,0	66,2	79,4	72,5	67,8	2,3	1,5	1,6
EN343f	8	78,9	71,7	67,0	80,8	73,0	68,2	1,9	1,3	1,2
Rotunda EN18a	9	78,7	70,5	65,7	80,6	71,7	67,0	1,9	1,2	1,3
EN18a	10	78,9	71,7	67,0	80,8	73,0	68,2	1,9	1,3	1,2
Rotunda EN18b	11	78,7	70,5	65,7	80,6	71,7	67,0	1,9	1,2	1,3
EN18b	12	78,9	71,7	67,0	80,8	73,0	68,2	1,9	1,3	1,2

Rotunda EN18c	1 3	78,7	70,5	65,7	80,6	71,7	67,0	1,9	1,2	1,3
---------------	--------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----

Observa-se o maior acréscimo, de cerca de 4 dB(A), no ruído emitido no período diurno nos troços viários mais próximos da futura exploração mineira (EM514 e troços iniciais da EN343), reduzindo-se para valores de cerca de 2 dB(A) nos troços já atualmente com ruído mais elevado (troços da EN343 mais próximos do Fundão e EN18). Nos períodos do entardecer e noturno, os aumentos observados variam entre menos de 1 dB(A) e cerca de 2 dB(A) sendo, por isso, menos significativos que no período diurno. Como já referido anteriormente, de uma maneira geral, estes acréscimos não serão suficientes para gerar conflitos em relação aos limites regulamentares aplicáveis, considerando os valores aplicáveis a Zona Mista (65/55 dB(A), para os indicadores Lden/Ln) – tipo de zonamento existente na proximidade destas vias no município do Fundão e expectáveis também para o município da Covilhã quando vier a proceder à respetiva classificação acústica, no âmbito da revisão do PDM em curso. De notar que em relação ao ruído gerado por infraestruturas de transporte, como é o caso das vias rodoviárias, não se aplica o Critério de Incomodidade, mas apenas o Critério de Exposição Máxima, de acordo com o estipulado no RGR.

Em síntese, e em relação quer ao ruído de fontes industriais quer ao ruído de tráfego rodoviário, considera-se que o impacto no ruído ambiente, decorrente das atividades previstas para a fase de exploração, tenderá a ser **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **provável (2)**, **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **reversível (1)**, **minimizável (1)** e **permanente (2)**, logo **Pouco Significativo (9)**.

7.13.3 Fase de Exploração – Vibrações

7.13.3.1 Descrição da metodologia

É importante ter em conta os aspetos básicos de Física associados aos fenómenos de produção (fontes), propagação e receção de vibrações que podem ocorrer numa exploração deste tipo e que, no seu conjunto podem teoricamente ser descritos por uma função de transferência (por exemplo entre a Força exercida pela fonte sobre o solo e a velocidade de vibração de um dado ponto da estrutura de um edifício).

O problema da propagação de vibrações no solo, no caso ideal de meio homogéneo e isotrópico, foi formulado analiticamente há mais de um século, mas ainda hoje não se encontram facilmente modelos de cálculo previsional.

A propagação inclui ondas que se propagam em profundidade: os dois tipos de ondas geralmente conhecidas, no contexto da sismologia, como ondas P (primárias – ondas de compressão, longitudinais) e ondas S (secundárias – ondas de flexão, transversais). Estes dois tipos de ondas propagam-se a velocidades diferentes e penetram o solo em profundidade assumindo, no caso de fontes pontuais, características de ondas esféricas que se propagam em 3 direções no meio-espaço definido pelo terreno.

Existem ainda ondas superficiais, de que destacamos as ondas de Rayleigh (ondas R), que se propagam essencialmente à superfície, assumindo características de ondas circulares que se propagam no plano da superfície do solo, sem quase penetrar no mesmo, um pouco semelhantes às ondas num lago ou no mar (embora sem intervenção da força da gravidade e sim de forças elásticas). Há ainda as ondas L (de Love), particularmente relevantes no caso de sismos.

Logicamente as ondas superficiais tendem a perder energia com a distância à fonte de forma mais lenta que as ondas P e S, pelo que são frequentemente as ondas de Rayleigh que dominam a partir de certa distância à fonte.

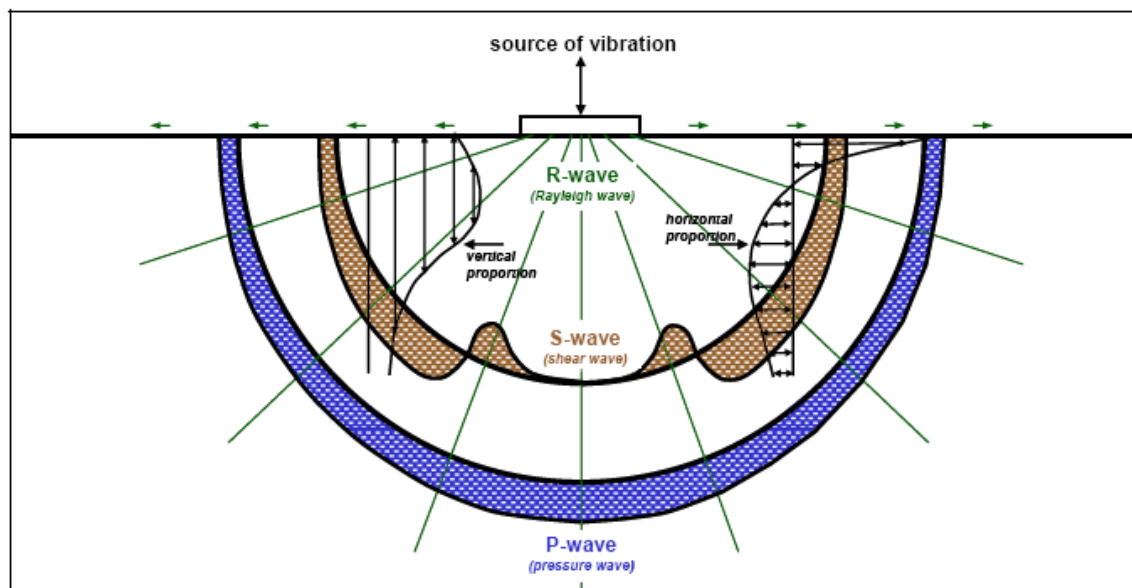


Figura 299 – Esquema representativo da propagação dos diversos tipos de ondas sísmicas originadas por uma fonte de vibração

Por outro lado, a receção das ondas de vibração, ou seja, a transferência de vibração do solo para um edifício recetor, depende também das características do solo, como a propagação, mas ainda do tipo de fundações e das características estruturais do edifício – estas condicionarão as amplitudes de vibração que poderão existir num dado ponto do edifício.

Existem diversas fórmulas empíricas que permitem estimar a atenuação da velocidade de vibração no solo com a distância à fonte. No caso de vibrações provocadas por explosões, interessa sobretudo poder relacionar a velocidade de pico com a carga por retardo, ou seja, diretamente com um parâmetro conhecido da excitação, com a distância à fonte e com as características geológicas gerais do terreno. Dada a grande complexidade associada à propagação no solo e o desconhecimento pormenorizado das suas características, utilizam-se geralmente fórmulas empíricas para prever inicialmente a velocidade de pico a uma dada distância da detonação, que podem depois ir sendo ajustadas através de campanhas de monitorização que permitam, também, ajustar os planos de fogo consoante necessário.

Uma das fórmulas simplificadas mais utilizada é a proposta por Jonhson (1971), e que iremos utilizar neste Estudo:

$$v = a Q^b D^c$$

onde: v é a velocidade de pico de partícula [mm/s] ;

Q é a quantidade de explosivo por retardo [kg] ;

D é a distância entre a detonação e o local em estudo [m] ;

a , b , c são constantes que dependem das características da rocha, tipo de explosivo e técnica de desmonte.

O depósito mineral da Argemela encontra-se instalado na sequência metassedimentar do Grupo das Beiras (complexo xisto-grauváquico) da Zona Centro Ibérica pelo que, não dispondo de dados



específicos deste maciço, iremos utilizar as constantes a, b e c da fórmula de Johnson correspondentes a um maciço do mesmo tipo: Xisto-grauvaque da zona de Beliche, Algarve, conforme assinalado no quadro seguinte, que compila diversos valores dessas constantes em função do tipo de maciço rochoso.

Quadro 255 - Valores das constantes a, b e c para diversos tipos de maciço, assinalando-se os valores utilizados.

MACIÇO ROCHOSO	FONTE	a [mm/s]	b	c
Xisto-grauvaque (Beliche, Algarve)	Remísio (1994)	1598	0,88	-2,06
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Calcário	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2000	0,7	-1,9

Descreve-se em seguida, resumidamente, o projeto da Mina da Argemela nos aspetos mais relevantes para o descritor Vibrações e com base em informações fornecidas pelo cliente.

De acordo com a informação do projeto, o método de lavra adotado consiste no desmonte a céu aberto, em flanco de encosta, numa fase inicial, e posteriormente em poço, com avanço progressivo das cotas mais altas para as mais baixas (de SE para NW). Deste modo a exploração e recuperação paisagística poderão decorrer de forma concomitante, permitindo uma reabilitação e revitalização do espaço desafetado pela lavra, das frentes superiores para as inferiores, à medida que estas forem atingindo a configuração final de escavação.

A exploração será realizada segundo o método de bancadas em flanco de encosta até á cota 500, a partir desta cota será realizado desmonte em poço. Prevê-se uma altura final das bancadas de 8 x 10m. O processo de desmonte da rocha compreende a operação de perfuração, carregamento com explosivos e a detonação. O desmonte tem como objetivo a desassociação da rocha do maciço rochoso, possibilitando o seu transporte.

De acordo com o diagrama de fogo previsto no projeto, serão executados 48 furos por dia, ao longo de 5 dias da semana, totalizando 240 furos por pega, sendo esta realizada uma vez por semana, em que serão desmontados cerca de 4428 Kg por semana. Os furos ao longo da bancada distribuir-se-ão ao longo de 5 linhas, com furos em diagonal, sendo rebentados 5 furos em simultâneo com retardos entre sucessivos rebentamentos. Com estes dados, determinou-se a seguinte carga por retardo: $Q = 4428/240 \times 5 = 92 \text{ kg}$.

Dada a distância a recetores sensíveis, vibrações do tipo continuado como os associados à operação de escavadoras, perfuradores, martelos hidráulicos, etc., não serão relevantes, pelo que apenas as solicitações vibratórias provocadas por explosões serão aqui analisadas. Tendo em conta o método de lavra adotado, iremos analisar o efeito de explosões realizadas ao longo do limite da área da Corta, sempre no ponto mais próximo de cada recetor sensível considerado.

Haverá ainda que ter em conta as Ondas de Choque Aéreas geradas pelas explosões, que são ondas de pressão com conteúdo energético numa gama de frequências que vai desde a gama dos infrassons, abaixo de 20 Hz em que tem geralmente o seu maior conteúdo energético, à gama

audível, acima de 20 Hz. Esta onda pode interagir com estruturas e causar incómodo a pessoas que tendem a senti-la como um misto de vibração aérea e ruído impulsivo. Por outro lado, a sobrepressão gerada por esta onda pode excitar vibrações secundárias de elementos de edifícios ou objetos em frequências audíveis (por exemplo, janelas) que são, frequentemente, a causa de reclamações de vizinhos.

7.13.3.2 Previsão dos Impactes das Vibrações

Com base na metodologia acima descrita, procedeu-se à identificação dos recetores potencialmente sensíveis a vibrações mais próximos dos limites da corta e determinou-se a distância entre cada recetor e o ponto mais próximo desse limite, conforme indicado na figura seguinte (para mais detalhe, ver o Anexo V.1). De notar que as distâncias foram calculadas em plano, ou seja, sem ter em conta os desníveis de cota entre ponto de emissão e de receção, sendo por isso minorantes das distâncias reais.

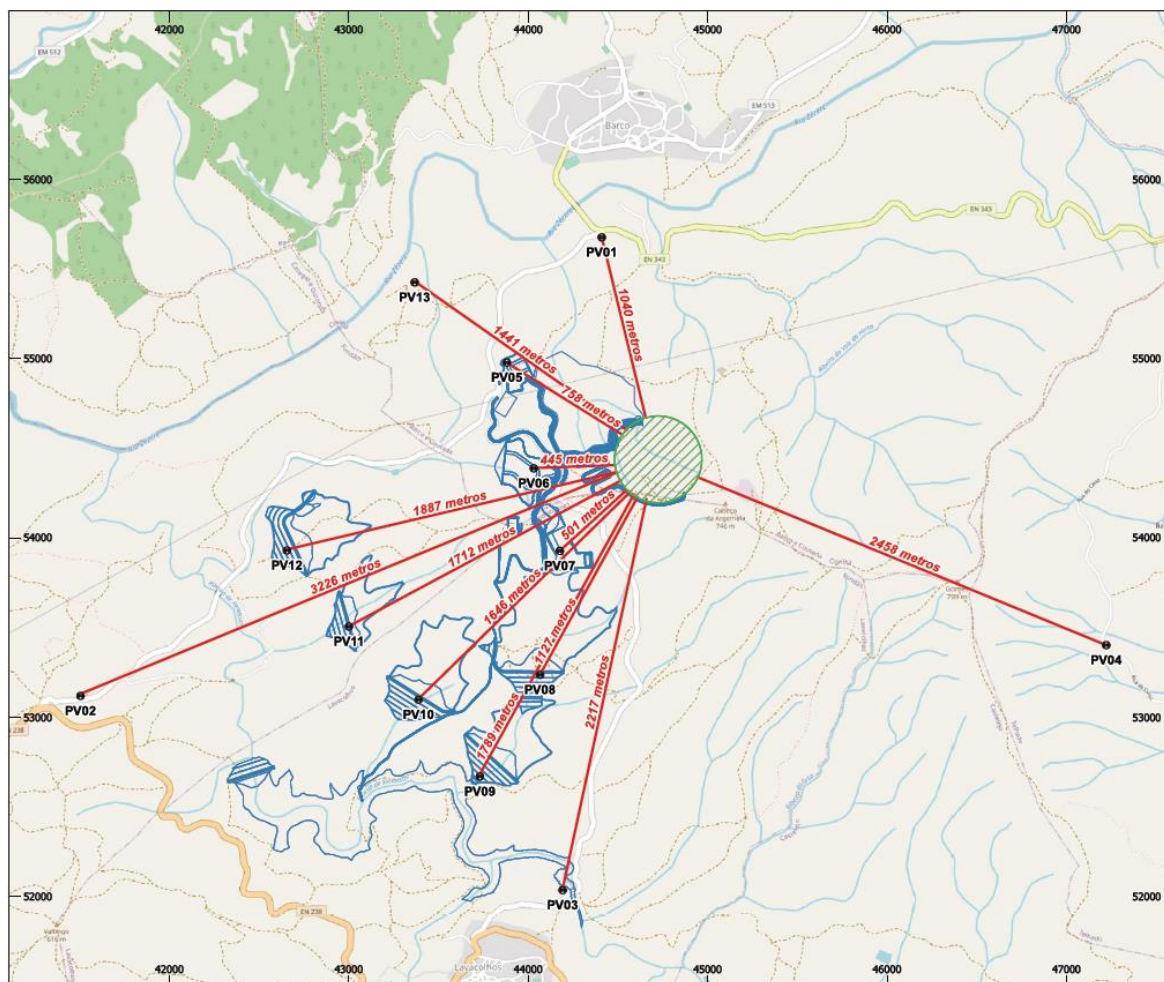


Figura 300 – Localização dos pontos de avaliação de vibrações e distâncias mínimas à corta

Utilizou-se a fórmula de Johnson, definida na secção anterior, com as constantes correspondentes a um maciço xisto-grauváquico: $a = 1598 \text{ mm/s}$; $b = 0,88$; $c = -2,06$. Deste modo obtiveram-se os valores para a velocidade de pico de vibração indicados no quadro seguinte.

Quadro 256 - Valores de pico máximo de vibração previstos para os recetores sensíveis mais próximos

Ponto recetor de vibrações	Local	Distância ao limite da corta [m]	Vp [mm/s] Q=92 kg
PV01	Barco	1040	0,052
PV02	Silvares	3226	0,005
PV03	Lavacolhos	2217	0,011
PV04	Capela de Nossa Senhora do Mosteiro (Casal de Sta. Maria)	2458	0,009
PV05	Neomina - área social	758	0,100
PV06	Neomina - área administrativa e industrial	445	0,299
PV07	Neomina - área de britagem e lavaria	501	0,234
PV08	Neomina - IRR1	1127	0,044
PV09	Neomina - IRR2	1789	0,017
PV10	Neomina - IRR3	1646	0,020
PV11	Neomina - IRR4	1712	0,019
PV12	Neomina - IRR5	1887	0,015
PV13	Minas da Recheira	1441	0,027

Observa-se que o valor mais elevado previsto, de cerca de 0,3 mm/s, ocorre no PV06, junto aos edifícios da AAI da mina (área administrativa e industrial). Comparando com os critérios da NP 2074:2015 - Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas, mesmo considerando o limite mais baixo indicado – de 1,5 mm/s, correspondente ao caso de estrutura sensível e $f \leq 10$ Hz – o valor mais elevado previsto é 5 vezes inferior a esse limite.

No que respeita ao aspeto de incomodidade, descrito na Norma BS 6472-2:2008, dado haver uma única explosão por semana, não à noite, o limite aplicável é de 4,5 mm/s, ou pelo que, em face dos valores previstos no quadro acima, este será cumprido com larga margem em todos os recetores.

Dado que todos os restantes recetores apresentam valores ainda mais baixos, conclui-se que as vibrações provocadas pelas explosões associadas aos desmontes na mina não irão, previsivelmente, provocar qualquer efeito nas estruturas e edifícios existentes e a construir na envolvente, de acordo com a Norma NP 2074:2015, nem a provocar incomodidade por vibrações, de acordo com o critério da Norma BS 6472-2:2008. Esta conclusão pressupõe, por um lado, que os retardos, ou delays, entre rebentamentos serão adequados à não sobreposição das ondas vibratórias produzidas por sucessivas detonações nos recetores e, por outro, que as cargas por retardo e as constantes utilizadas na fórmula de Johnson serão confirmadas *in situ* com os primeiros rebentamentos de teste a realizar durante a fase de implementação do projeto.

É de referir que, por exemplo, caso se utilizassem as constantes correspondentes a um maciço do tipo Granito, Gneiss, Pegmatito, o valor mais elevado, no PV06, passaria a ser de 1,767 mm/s, ultrapassando já ligeiramente o limite mais exigente da NP 2074. No entanto, tratando-se de edifícios na AAI da própria instalação, não é de prever que se trate de estruturas sensíveis, pelo que, assumindo uma estrutura corrente, ficaria ainda abaixo do respetivo limite de 3 mm/s. Para todos os restantes recetores considerados os valores obtidos neste cenário ficariam abaixo dos 1,5 mm/s.

O gráfico da figura seguinte permite estimar os valores de velocidade de pico de vibração em função da distância ao ponto de detonação, para o caso considerado de maciço Xisto-grauváquico e carga por retardo de 92 kg.

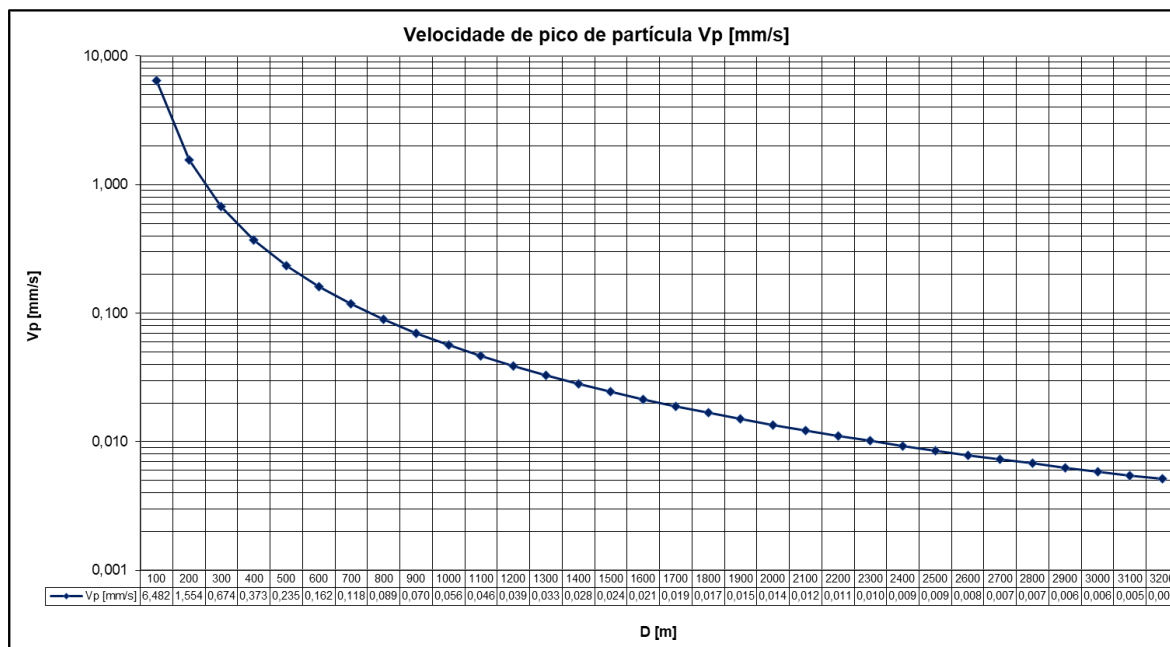


Figura 301 – Velocidade de vibratória de pico versus distância à detonação para uma carga de 92kg/retardo

Quando não existem registos de vibrações, pode usar-se, numa primeira aproximação, o critério de dano do USBM (United States Bureau of Mines), segundo o qual, a distância de segurança D (m), que no presente caso será de:

$$D \geq 22,5 \times Q^{1/2} = 216 \text{ m}$$

Como se pode ver no Quadro 256, todos os recetores identificados estão a distâncias superiores.

Quanto à Onda de Choque Aérea, os seus valores foram calculados para os recetores considerados, sendo os resultados apresentados no quadro seguinte.

Quadro 257 - Valores de pico máximo de vibração previstos para os recetores sensíveis mais próximos

Ponto recetor de vibrações	Local	Distância ao limite da corta [m]	dBL Q=92 kg
PV01	Barco	1040	108
PV02	Silvares	3226	96
PV03	Lavacolhos	2217	100
PV04	Capela de Nossa Senhora do Mosteiro (Casal de Sta. Maria)	2458	99
PV05	Neomina - área social	758	111
PV06	Neomina - área administrativa e industrial	445	117
PV07	Neomina - área de britagem e lavaria	501	115
PV08	Neomina - IRR1	1127	107
PV09	Neomina - IRR2	1789	102

PV10	Neomina - IRR3	1646	103
PV11	Neomina - IRR4	1712	103
PV12	Neomina - IRR5	1887	101
PV13	Minas da Recheira	1441	104

Mais uma vez, o recetor mais próximo (PV06) corresponde ao pior caso, apresentando neste caso um nível máximo de onda de choque acústica, dBL, de 117 dB, o que não representa qualquer risco para elementos de edifícios, nomeadamente janelas, ficando muito abaixo do nível de 150 dB para o qual alguns vidros podem quebrar. Quanto a possível incomodidade, designadamente em habitações, o caso mais crítico corresponderá ao PV01, que corresponde a uma habitação isolada mais próxima da mina, junto ao entroncamento da EM514 com a EN343, próximo do Barco, com um nível máximo previsto de 108 dB, nível este que, de acordo com o critério apresentado no Quadro 257, ainda se encontra abaixo do limiar de 110 dB a partir do qual poderão surgir reclamações.

O gráfico da figura seguinte permite estimar os níveis máximos de onda de choque aérea em função da distância ao ponto de detonação.

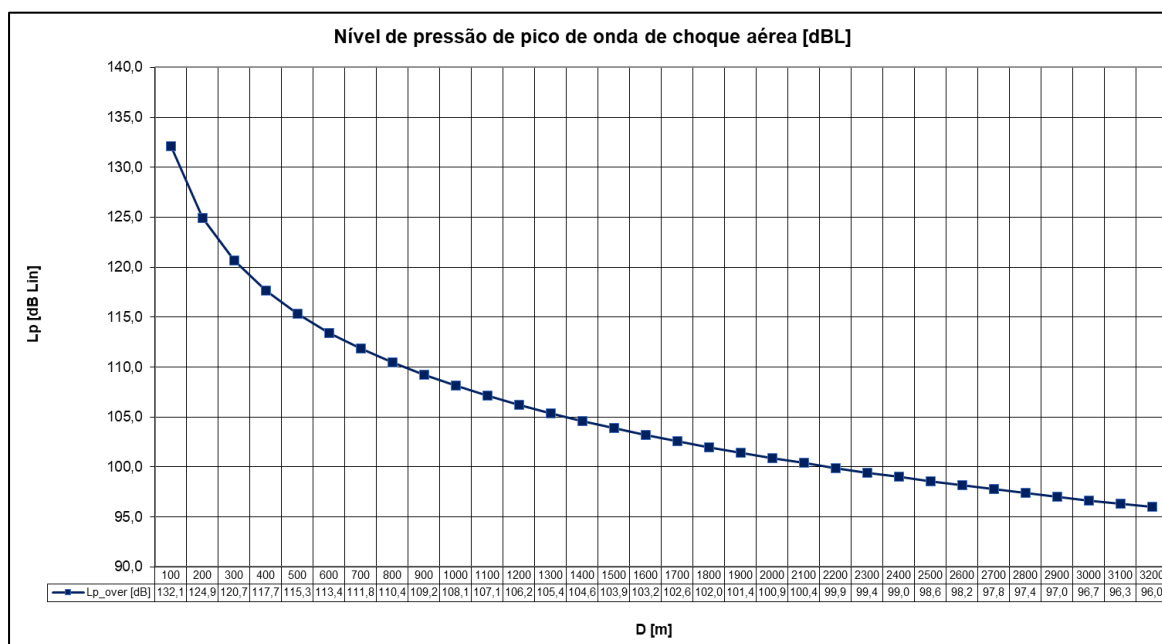


Figura 302 – Nível máximo previsto de pressão acústica da onda de choque aérea versus distância à detonação para uma carga de 92kg/retardo

Pode concluir-se que, quer os valores de pico de vibrações quer os níveis de pressão da onda de choque aérea, previstos junto aos recetores sensíveis mais próximos dos limites da corta, se situam abaixo dos limites recomendados na normalização e critérios de referência aplicáveis, quer para danos em edifícios ou elementos de edifícios (janelas, etc.), quer para efeitos sobre o ser humano ao nível da incomodidade.

Em síntese considera-se que o impacto no ruído ambiente, decorrente das atividades previstas para a fase de exploração, tenderá a ser **negativo, de magnitude reduzida (1), provável (2), curto prazo, direto, cumulativo (1), reversível (1), minimizável (1) e permanente (2), logo Pouco Significativo (8).**



7.13.4 Fase de Desativação

Em termos de ambiente sonoro, após a desativação da Mina da Argemela, deixam de ocorrer emissões de ruído e vibrações para a envolvente associadas à operação das máquinas não rodoviárias e processos de transformação (britagem, lavaria), às atividades de desmonte na corta para extração de material, ao manuseamento e transferência de material, ao armazenamento do material à ação do vento na área desmatada e, em grande medida, ao tráfego rodoviário também.

Salienta-se, no entanto, que durante as ações de desmantelamento, ocorrerão emissões temporárias de ruído e vibrações associadas a esta atividade, gerando impactes análogos aos previstos para a fase de construção.

Considera-se, durante as ações de desmantelamento, que o impacte no ambiente sonoro tenderá a ser **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **provável (2)**, **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **reversível (1)**, **minimizável (1)** e **temporário (1)**, resultando num impacte **Pouco Significativo (8)**.

7.14 Saúde Humana

Tendo em consideração o eventual efeito da Mina de Argemela na saúde humana, apresenta-se esquematicamente na Figura 303 a possível origem de contaminantes (elementos e compostos químicos) potencialmente mobilizáveis, a que a população alvo poderá ser exposta, e que poderão originar impactos na saúde humana.

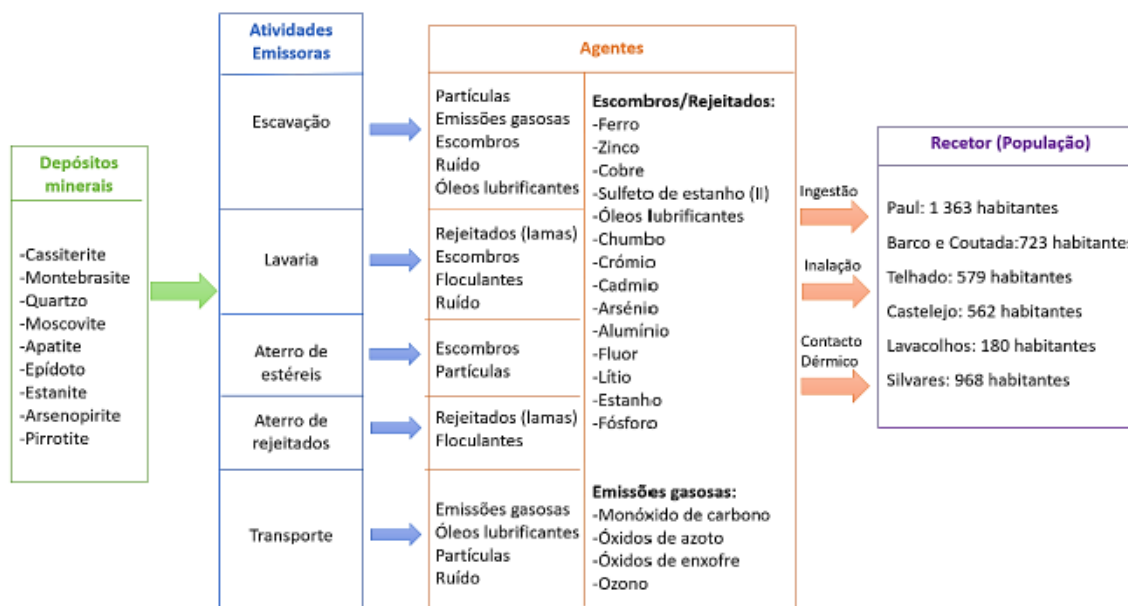


Figura 303 - Transição de minerais presentes no solo até ao recetor (população existente em 2021, Fonte: (INE, 2022)

A cada atividade é possível associar diferentes agentes ambientais, vetores ambientais, acompanhado das vias de exposição e do tipo de exposição humana, conforme apresentado na Quadro 258.

Quadro 258 - Via de exposição da população a contaminantes

Atividade	Agente	Vetor Ambiental	Via de exposição humana	Duração da exposição
Escavação	Escombros	Ar Água Solo	Inalação Ingestão Contacto dérmico	Longa duração
	Óleos lubrificantes			
	Partículas			
	Ruído			
	Emissões gasosas			
Lavaria	Floculantes	Ar Água	Ingestão Contacto dérmico	Longa duração
	Escombros			
	Ruído			
	Rejeitados			
Aterro de Estéréis (Escombros)	Partículas	Ar Água Solo	Inalação Ingestão Contacto dérmico	Longa duração
	Escombros			
	Floculantes	Água	Ingestão	Longa duração

Atividade	Agente	Vetor Ambiental	Via de exposição humana	Duração da exposição
Aterro de Rejeitados (Lamas)	Rejeitados	Solo	Contacto dérmico	
Transporte	Óleos lubrificantes	Ar Água Solo	Inalação Ingestão Contacto dérmico	Curta duração
	Emissões gasosas			
	Partículas			
	Ruído			

Todas as fontes emissoras estão associadas com uma exposição de longa duração, exceto o transporte rodoviário, uma vez que este só ocorrerá em determinados dias da semana.

7.14.1 Fase de Construção

i) Descritor qualidade do ar

No que se refere ao impacto na saúde humana relacionado com o descritor qualidade do ar, recorda-se que os impactos mais significativos estão associados à emissão adicional de matéria particulada, que causará níveis mais elevados de PM₁₀ e PM_{2.5} no ar ambiente. Essas partículas, após transporte e dispersão, poderão ser inaladas pela população perto da área de implantação do projeto. As atividades relacionadas com a movimentação de veículos, para além da emissão de partículas, emitem outros poluentes para o ar ambiente, tais como óxidos de azoto e hidrocarbonetos. Essas emissões adicionais serão muito localizadas e o seu impacto na saúde humana não será relevante. Assim, o impacto na saúde humana tenderá a ser **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **provável (2)**, de **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **reversível (1)**, **minimizável (1)** e **temporário (1)**, logo **Pouco Significativo (8)**.

ii) Descritor qualidade da água

Nesta fase de intensa movimentação de terrenos, prevê-se um acréscimo de sólidos suspensos nas águas superficiais e o eventual e ocasional derrame de óleos e outros hidrocarbonetos, não se prevê uma alteração direta da composição química das águas superficiais e subterrâneas. Os efeitos para a saúde humana vão depender principalmente da concentração e composição dos sólidos arrastados pelas linhas de água secundárias para a ribeira de Ximassas e o rio Zêzere são as linhas de água principais (e permanentes) para onde drena a área do projeto. A exposição da população local a estes contaminantes, pode ocorrer de forma direta por contacto dérmico, nos locais de praia fluvial, ou indiretamente através de vegetais regados com essa água superficial. As consequências na saúde humana poderão ser diversas, não existindo de momento dados que permitam definir a tipologia de doenças.

Assim, o impacto na saúde humana tenderá a ser **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **provável (2)**, de **curto prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **reversível (1)**, **minimizável (2)** e **temporário (1)**, logo **Pouco Significativo (9)**.

iii) Descritor qualidade do solo

Nesta fase prevê-se que já seja vedado o acesso da população à área de concessão mineira e, desta forma, deixará de haver exposição da população aos solos que constituem o passivo ambiental.



Durante a fase de construção, as principais atividades relacionadas com o solo, dizem respeito à desmatagem e decapagem com movimentação de solos, podendo colocar-se a questão de impacto na saúde humana do ponto de vista de saúde ocupacional, resultante da movimentação de alguns dos solos que constituem o passivo ambiental. Estas atividades serão realizadas em função das necessidades, nas áreas a escavar, ou de instalação de equipamentos, ou anexos mineiros. Prevê-se que uma parte do material movimentado será utilizado na construção dos acessos que servirão todas as infraestruturas da atividade mineira, durante o horizonte temporal do projeto.

Contemplando esta situação, realizou-se a avaliação de risco do ponto de vista ocupacional, de acordo com a metodologia apresentada na secção 5.13.1 e segundo os **critérios de aceitabilidade do risco** indicados no Guia Técnico para Análise de risco e critérios de aceitabilidade do risco, APA (APA, 2019). Foram considerados os seguintes parâmetros de exposição:

- horas de atividade na zona, ou seja, tempo de exposição, TE = 8 h/24 h;
- dias de atividade por semana, 5 d/semana;
- semanas de atividade por ano, 48 semana/ano;
- frequência de exposição, FE = 80 d/ano;
- duração da exposição, DE = 25 anos;
- tempo médio para efeitos não cancerígenos, TMnc = $25 \times 365 = 10950$ d.

Considerou-se, um cenário em que a fase de construção terá a duração de 2 anos. Obtiveram-se os resultados presentes no Quadro 259.

Relativamente a **efeitos não cancerígenos**, os valores medianos do QR pelas vias de inalação, de ingestão e de contacto dérmico, são menores do que a unidade, indicando uma situação de risco **aceitável** para a saúde humana. O QRing é o parâmetro que se revela maior para as três vias de exposição.

Relativamente a **efeitos cancerígenos**, os valores medianos do QR para as três vias de exposição, inalação, ingestão e contacto dérmico, são inferiores a um em cada cem mil casos ($QR < 10^{-5}$) nos indivíduos expostos, como tal, considera-se uma situação **de risco aceitável** para a saúde humana. O QRing é o parâmetro que apresenta maior valor, indicando que a via de exposição por ingestão é a preponderante.

O risco combinado através das três vias de exposição é expresso pelos valores de índice de risco (IR). Para os **efeitos não cancerígenos**, os valores medianos de IR, são inferiores à unidade, sendo considerado uma situação de **risco aceitável** para a saúde humana. Para os **efeitos cancerígenos** os valores medianos de IR são inferiores a um em cada cem mil casos ($IR < 10^{-5}$), sendo considerado uma situação de **risco aceitável** para a saúde humana. Contudo, a análise estatística dos valores de IR, revela que para o P95 (percentil 95) $IR > 10^{-5}$, indicando que podem existir situações de risco inaceitável para a saúde humana.

Quadro 259 - Resultados da análise de risco ocupacional respeitante à área de passivo ambiental na área de concessão da NEOMINA (para efeitos não cancerígenos e para efeitos cancerígenos). Valores da mediana de quociente de risco por ingestão (QRing), por inalação (QRinal), por contacto dérmico (QRderm) e índice de risco (IR), afetados de $\pm$ respetivos valores de duas vezes o desvio médio absoluto (mediana $\pm$ 2DAM), de distribuição não normal. Avaliação realizada para o arsénio presente à superfície e em profundidade nos 33 pontos amostrados (N=66), que apresentam uma concentração à superfície superior aos valores de fundo natural do solo (ver secção 5.3).

Indicador	Efeitos não cancerígenos	Efeitos cancerígenos
-----------	--------------------------	----------------------

QRing	5,5E-02±7,1E-02	7,7E-06±9,8E-06
QRinal	4,1E-05±5,2E-05	5,7E-08±7,2E-08
QRderm	4,3E-02±5,4E-02	5,9E-06±7,6E-06
IR	9,8E-02±1,2E-01	7,3E-06±1,5E-05

Atendendo ao facto de a análise de risco revelar uma situação de risco aceitável, o impacto na saúde humana tenderá a ser **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **provável (2)**, de **longo prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **parcialmente reversível (2)**, **minimizável (1)** e **permanente (2)**, logo **Pouco Significativo (10)**.

7.14.2 Fase de Exploração

i) Descritor qualidade do ar

Com base nos resultados da modelação da qualidade do ar, para um ano meteorológico típico e três cenários de implantação do projeto, realizou-se a estimativa de risco para a saúde humana devido à inalação de PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂ e também CO. Os valores de concentração usados são os valores máximos estimados na área de simulação e, portanto, os valores de risco estimados referem-se a valores máximos. Os valores utilizados para a estimativa são valores médios anuais (ou máximos octohorários, no caso do CO), representando efeitos crónicos na saúde humana. No Quadro 260 apresentam-se os resultados da estimativa de risco.

Quadro 260 - Resultados do quociente de risco associado à exposição a poluentes atmosféricos na fase de exploração do projeto.

	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	CO
Cenário 1				
Adulto				
QR _{Rina} VR ¹	4,4E-01	3,1E-01	7,7E-01	2,4E-02
QR _{Rina} 2VR ²	6,1E-01	3,6E-01	1,4E+00	4,7E-02
QR _{Rina} VR/2 ²	3,5E-01	2,8E-01	4,5E-01	1,2E-02
Criança				
QR _{Rina} VR ¹	7,7E-01	5,5E-01	1,4E+00	4,2E-02
QR _{Rina} 2VR ²	1,1E+00	6,4E-01	2,5E+00	8,4E-02
QR _{Rina} VR/2 ²	6,2E-01	5,0E-01	7,9E-01	2,1E-02
Cenário 2				
Adulto				
QR _{Rina} VR ¹	4,3E-01	3,1E-01	7,5E-01	1,4E-02
QR _{Rina} 2VR ²	5,9E-01	3,6E-01	1,4E+00	2,8E-02
QR _{Rina} VR/2 ²	3,5E-01	2,8E-01	4,4E-01	7,1E-03
Criança				
QR _{Rina} VR ¹	7,5E-01	5,5E-01	1,3E+00	2,5E-02
QR _{Rina} 2VR ²	1,0E+00	6,4E-01	2,4E+00	5,0E-02
QR _{Rina} VR/2 ²	6,1E-01	5,0E-01	7,8E-01	1,3E-02
Cenário 3				
Adulto				
QR _{Rina} VR ¹	4,2E-01	3,1E-01	7,5E-01	1,4E-02
QR _{Rina} 2VR ²	5,7E-01	3,6E-01	1,4E+00	2,4E-02
QR _{Rina} VR/2 ²	3,4E-01	2,8E-01	4,4E-01	7,1E-03
Criança				
QR _{Rina} VR ¹	7,4E-01	5,5E-01	1,3E+00	2,5E-02
QR _{Rina} 2VR ²	1,0E+00	6,4E-01	2,4E+00	4,2E-02

QRtina VR/2²

6,0E-01

5,0E-01

7,7E-01



EnviEstudos, S.A.

1,3E-02

¹Em VR considera-se que os valores são estatisticamente representativos das condições reais.

²Em 2VR e VR/2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade, respetivamente, dos valores estimados.

Considerando os valores estatisticamente representativos das condições simuladas (VR), constata-se que, à exceção do aumento de risco de inalação de NO₂ por crianças, para qualquer um dos cenários, não existem níveis não aceitáveis de risco relacionados com a fase de exploração. Refira-se, no entanto, que os mapas de distribuição espacial dos valores de concentração simulados pelo modelo utilizado no descritor referente a qualidade do ar, mostram que o impacto da exploração da mina é muito local e não afeta recetores sensíveis, esperando-se um nível baixo de risco na saúde para as crianças que vivem na área.

Tendo em consideração a incerteza do modelo de qualidade do ar, quantificou-se também o risco duplicando o valor de concentração média anual estimado pelo modelo. Nesse caso, à inalação de NO₂ está associado um risco para a saúde ligeiramente superior ao considerado como aceitável, quer para adultos, quer para crianças. A inalação de PM₁₀ pelas crianças também pode originar um risco acrescido de efeito na saúde. Todavia, mais uma vez, os mapas de concentração média anual obtidos com o modelo permitem observar que os valores mais altos de concentração se situam no interior das instalações da mina, não sendo expectável um impacto relevante na saúde humana das populações residentes na área.

Salienta-se, no entanto, a necessidade de proteger os trabalhadores da mina, que poderão estar expostos e inalar níveis elevados de NO₂ e matéria particulada. O uso de máscaras protetoras é aconselhável.

Assim, o impacto na saúde humana tenderá a ser **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **provável (2)**, de **médio prazo, direto, cumulativo (2)**, **parcialmente reversível (2)**, **minimizável (1)** e **temporário (1)**, logo **Pouco Significativo (9)**.

ii) Descritor qualidade da água

Na fase de exploração, a qualidade das águas superficiais e subterrâneas pode ser afetada por contaminação física (sólidos suspensos e solúveis) e por contaminação química, proveniente dos explosivos, de derrames de óleos, dos produtos químicos usados na lavaria e dos contaminantes que forem mobilizados das IRE e IRR. A IRE pode permitir a escorrência e a percolação da precipitação e contaminação de águas superficiais e subterrâneas. Por outro lado, em períodos de grande pluviosidade as IRR podem alagar e originar inundações com consequente arraste de partículas finas. Dependendo do pH das águas após contacto com os materiais das IRE e IRR, a mobilização de diferentes metais e metalóides pode ser potenciada. A exposição humana a estes contaminantes, pode ocorrer de forma direta (contacto dérmico e ingestão de água de poços) ou indireta (através da ingestão de alimentos contaminados), as consequências na saúde humana poderão ser diversas, não existindo de momento dados que permitam definir a tipologia de doenças.

Assim, o impacto na saúde humana tenderá a ser **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **provável (2)**, de **longo prazo, direto, cumulativo (1)**, **irreversível (3)**, **minimizável (2)** e **temporário (1)**, logo **Pouco Significativo (10)**.

iii) Descritor qualidade do solo

Na fase de exploração será vedado o acesso da população à área de concessão mineira e, desta forma, deixará de haver exposição da população aos solos das escombreyas que constituem o passivo ambiental associado a antigas explorações mineiras na área do projeto.

Na fase de exploração (esquematizada na Figura 304), a principal atividade relacionada com solo, diz respeito ao desmonte e transporte do escombroya, podendo colocar-se a questão de impacto na saúde humana do ponto de vista de saúde ocupacional, resultante da movimentação do escombroya, numa fase inicial para construção de plataformas e depois armazenamento na instalação de resíduos estéreis (IRE).

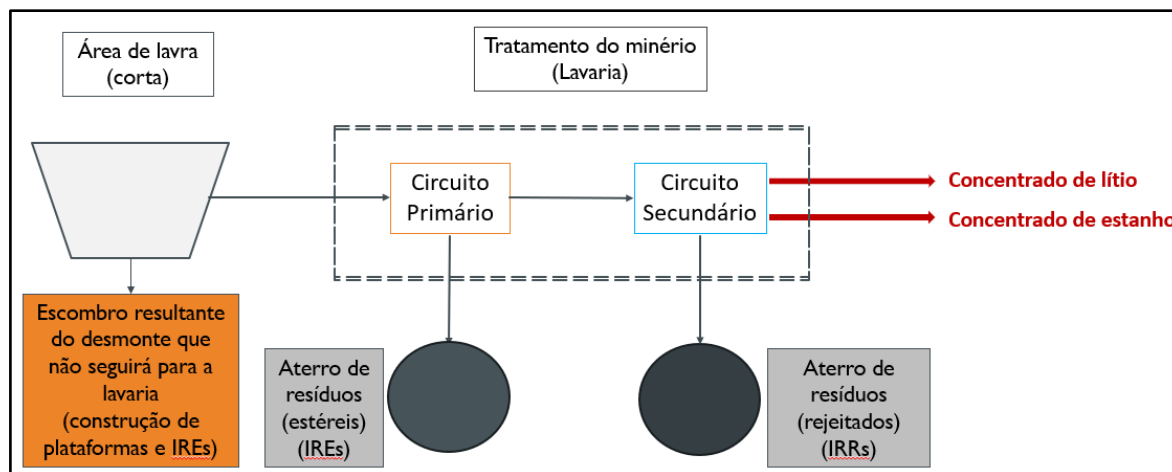


Figura 304 - Representação esquemática das principais atividades durante a fase de exploração.

À semelhança da avaliação efetuada para a fase de construção, considerou-se para a fase de exploração uma situação de saúde ocupacional e realizou-se a avaliação de risco do ponto de vista ocupacional, decorrente da exposição ao escombroya. A caracterização do escombroya consta do boletim de análises que se encontra no **anexo XIII**, de onde foram extraídos os valores de concentração do elemento arsénio, pois é o único elemento que apresenta valores (disponíveis) de concentração superiores aos Valores de Referência para Solos, do Guia Técnico de Solos Contaminados (APA, 2022). A avaliação de risco foi realizada de acordo com a metodologia apresentada na secção 5.13 e segundo os **critérios de aceitabilidade do risco** indicados no Guia Técnico para Análise de risco e critérios de aceitabilidade do risco, APA (APA, 2019). Foram considerados os seguintes parâmetros de exposição:

- horas de atividade na zona, ou seja, tempo de exposição, TE = 8 h/24 h;
- dias de atividade por semana, 5 d/semana;
- semanas de atividade por ano, 48 semana/ano;
- frequência de exposição, FE = 80 d/ano;
- duração da exposição, DE = 25 anos;
- tempo médio para efeitos não cancerígenos, TMnc = $25 \times 365 = 10950$ d.

Obtiveram-se os resultados presentes no Quadro 261.

Relativamente a **efeitos não cancerígenos**, os valores medianos do QR pelas vias de inalação, de ingestão e de contacto dérmico, são menores do que a unidade, indicando uma situação de **risco aceitável** para a saúde humana.



Relativamente a **efeitos cancerígenos**, os valores medianos do QR para as três vias de exposição, inalação, ingestão e contacto dérmico, são inferiores a um em cada cem mil casos ($QR < 10^{-5}$) nos indivíduos expostos, como tal, é considera-se uma situação de **risco aceitável** para a saúde humana.

O risco combinado através das três vias de exposição é expresso pelos valores de índice de risco (IR). Para os **efeitos não cancerígenos**, os valores medianos de IR, são inferiores à unidade, sendo considerado uma situação de **risco aceitável** para a saúde humana. Para os **efeitos cancerígenos** os valores medianos de IR são inferiores a um em cada cem mil casos ($IR < 10^{-5}$), sendo considerado uma situação de **risco aceitável** para a saúde humana.

Quadro 261 - Resultados da análise de risco ocupacional respeitante à movimentação de escombros (para efeitos não cancerígenos e para efeitos cancerígenos). Valores da mediana de quociente de risco por ingestão (QRing), por inalação (QRinal), por contacto dérmico (QRderm) e índice de risco (IR), afetados de $\pm$ respetivos valores de duas vezes o desvio absoluto médio (mediana $\pm$ 2DAM), de distribuição não normal. Avaliação realizada para o arsénio em 5 amostras, cujos resultados constam do boletim de análises presente no anexo XIII.

Indicador	Efeitos não cancerígenos	Efeitos cancerígenos
QRing	1,3E-02 $\pm$ 2,5E-03	1,8E-06 $\pm$ 3,4E-07
QRinal	9,5E-06 $\pm$ 1,8E-06	1,3E-08 $\pm$ 2,5E-09
QRderm	9,9E-03 $\pm$ 1,9E-03	1,4E-06 $\pm$ 2,6E-07
IR	2,3E-02 $\pm$ 4,4E-03	1,4E-06 $\pm$ 2,9E-06

Adicionalmente, é de referir que durante a fase de exploração, as atividades de desmonte e de tratamento primário na lavaria, dão origem a um material que poderá apresentar alguns metais e metalóides num estado físico potencialmente mobilizável. Este material estéril, quando depositado na IRE, pode dar origem à ressuspensão de material particulado, por ação do vento, que em função das condições climáticas, pode sofrer dispersão seguida de deposição em culturas. Este hipotético cenário pode dar origem à exposição da população a partículas ricas em metais e metalóide, pela via de ingestão de alimentos (Candeias et al., 2014), com potenciais consequências na saúde humana.

Atendendo ao facto de a análise de risco revelar uma situação de risco aceitável, o impacto na saúde humana tenderá a ser **negativo**, de **magnitude reduzida (1)**, **provável (1)**, de **longo prazo**, **direto**, **cumulativo (2)**, **reversível (2)**, **minimizável (1)** e **permanente (2)**, logo **Pouco Significativo (9)**.

7.14.3 Fase de Desativação

i) Descritor qualidade do ar

Não se esperam efeitos na saúde relacionados com a qualidade do ar, após a desativação da Mina da Argemela, pois deixarão de ocorrer emissões de poluentes para o ar ambiente. Todavia, caso



ocorram algumas emissões durante atividades de desmantelamento, estas serão esporádicas, como é o caso do enchimento da corta com o material da instalação de resíduos estéreis (IRE), que ocasionará a dispersão de material particulado. Assim, o impacto da poluição atmosférica na saúde humana durante a fase desativação tenderá a ser **negativo, de magnitude reduzida (1), improvável (1), curto prazo, direto, cumulativo (2), reversível (1), minimizável (1) e temporário (1)**, resultando num impacto **Não Significativo (7)**.

ii) Descritor qualidade do água

Conforme mencionado pela equipa do descritor Qualidade da Água: neste momento, não existem os elementos necessários que permitam uma caracterização referente à fase de desativação do projeto em relação a este fator ambiental e por outro lado, a ocorrência desta fase está prevista a um prazo demasiado alargado para que, neste momento, possam ser previstos eventuais impactos que possam, de forma negativa ou, mesmo, positiva, vir a afetar este fator ambiental. A adoção de quaisquer medidas durante esta fase será no sentido de, sempre que possível, repor as condições iniciais existentes antes da implementação desta unidade extrativa.

iii) Descritor qualidade do solo

Na fase de desativação espera-se que a exposição da população mineira aos solos seja menor do que na fase de exploração. Contudo há a considerar que além do desmantelamento de parte das infraestruturas, será feito o enchimento da corta com o material da instalação de resíduos estéreis (IRE), nomeadamente o escombros, esta atividade dará origem à situação de exposição dos trabalhadores a partículas contendo metais e metalóides, à semelhança da situação descrita na fase de exploração e que se verificou ser uma situação de risco aceitável para a saúde humana. Assim, o impacto da qualidade do solo na saúde humana durante a fase desativação tenderá a ser **negativo, de magnitude reduzida (1), improvável (1), curto prazo, direto, cumulativo (2), reversível (1), minimizável (1) e temporário (1)**, resultando num impacto **Não Significativo (7)**.

7.15 Alterações Climáticas

7.15.1 Fase de construção

Durante a fase de construção do projeto, prevê-se a realização de ações suscetíveis de causar emissões, diretas e indiretas, de GEE, nomeadamente:

- Circulação de veículos e de equipamentos/máquinas de apoio às atividades de construção;
- Consumos energéticos.

O acréscimo das emissões de GEE depende da quantidade de energia elétrica consumida, da sua origem (renováveis ou não, dependendo do mix energético do momento), do número de veículos/máquinas previstos e do respetivo período de funcionamento⁴⁰.

Depende igualmente da quantidade de cimento prevista para o betão a aplicar na obra. De acordo com a constituição do betão, retirada do documento de compilação dos fatores de emissão da

⁴⁰ EMEP/EEA Air Pollution Emission Inventory Guidebook 2019, 1.A.4 – Non-road mobile sources and machinery.



USEPA (AP42 – *Mineral Products Industry*⁴¹), é possível retirar a quantidade de cimento a utilizar na sua produção (para 1 m³ de betão são utilizados cerca de 170 kg de cimento).

O impacto das emissões de GEE, durante a fase de obra, tenderá a ser **negativo, magnitude reduzida (1), provável (2), médio a longo prazo, direto/indireto, cumulativo (2), reversível (1), minimizável (1) e temporário (1)**. Pelo que é considerado um impacto **Pouco significativo (8)**.

7.15.2 Fase de exploração

Nesta fase é apresentada a estimativa de emissões de GEE, tendo em conta as diferentes tipologias de fontes mais relevantes da Mina da Argemela, nas condições futuras de funcionamento.

7.15.2.1 Inventário de emissões de GEE

Foi efetuada a estimativa das emissões (diretas e indiretas) de GEE, tendo em conta as diferentes tipologias de fontes mais relevantes na Mina da Argemela, de acordo com o previsto, nomeadamente:

- Operação das máquinas não rodoviárias, que promove emissões diretas de GEE;
- Circulação tráfego rodoviário, que promove emissões diretas de GEE;
- Circulação tráfego ferroviário, que promove emissões indiretas de GEE;
- Consumo elétrico associado ao funcionamento da Mina da Argemela que promove emissões indiretas de GEE.

7.15.2.1.1 Operação de máquinas não rodoviárias

Foram consideradas as emissões de GEE associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias da Mina da Argemela, nas condições futuras de exploração, de acordo com a informação facultada pelo proponente, para os seguintes locais de operação:

- Corta;
- Corta-Lavaria (percurso efetuado entre a corta e a lavaria);
- Corta-IRE (percurso efetuado entre a corta e a IRE – Instalação de Resíduos Estéreis);
- Lavaria;
- Acessos rodoviários internos.

No Quadro 30 do ANEXO XXIII – Emissões Poluentes Atmosféricos são apresentadas as características dos equipamentos considerados no estudo, ao nível da quantidade, 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/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*)⁴².

O Quadro 47 do ANEXO XXIV – EMISSÕES GEE apresenta as emissões totais que foram contempladas na situação futura de exploração da Mina, tendo em consideração as características

⁴¹ AP-42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*), USEPA, março 2022. Chapter 11.6: Mineral products industry: Portland cement manufacturing.

⁴² EMEP/EEA Air Pollution Emission Inventory Guidebook, (2019). Non-road mobile sources and machinery.



dos equipamentos anteriormente apresentadas (Quadro 30 do ANEXO XXIII – Emissões Poluentes Atmosféricos).

Ressalva-se que não existe diferenciação das emissões entre os 3 Cenários.

7.15.2.1.2 Circulação de tráfego rodoviário

Para a determinação das emissões de GEE (CO₂, N₂O, CH₄ e CO₂ equivalente) geradas pelo tráfego rodoviário, foram consideradas as principais vias de tráfego inseridas no local em estudo, designadamente, os troços da A23 e das vias abrangidas pelo estudo de tráfego realizado no âmbito do projeto, nomeadamente, Rua Luís António Magalhães, Rua dos Três Lagares, EN18, EN238, EM515 e Telhado.

Os volumes de tráfego da A23 mantiveram-se os mesmos que os considerados na situação atual (Quadro 27 do ANEXO XXIII – Emissões Poluentes Atmosféricos).

Relativamente às vias abrangidas pelo estudo de tráfego realizado no âmbito do projeto, para o Cenário 1, após implementação do projeto, foram considerados os volumes de tráfego para o ano futuro de 2027 (Quadro 38 do ANEXO XXIII – Emissões Poluentes Atmosféricos), verificando-se o acréscimo de uma via face à situação atual, que corresponde à via de acesso à Mina da Argemela. Para o Cenário 2 e para o Cenário 3, foram considerados os volumes de tráfego para o ano futuro de 2037 (Quadro 39 do ANEXO XXIII – Emissões Poluentes Atmosféricos), verificando-se igualmente o acréscimo de uma via face à situação atual, que corresponde à via de acesso à Mina da Argemela. Enquanto para a situação de referência e para o Cenário 1 foram consideradas as classes Euro 2 à Euro 6, na situação futura, para o Cenário 2 e para o Cenário 3, foi considerada a atualização da frota automóvel para veículos mais recentes, nomeadamente os fatores de emissão representativos das classes de veículos pertencentes ao Euro 5 e Euro 6, para a determinação das emissões das vias rodoviárias consideradas nesta fase do estudo.

Adotando a metodologia apresentada na situação de referência (5.9.4 Caracterização da qualidade do ar local – inventário de emissões), apresenta-se no Quadro 48 e o Quadro 49 do ANEXO XXIV – EMISSÕES GEE, para as vias de tráfego consideradas no domínio em estudo, os valores de emissão dos poluentes CO₂, N₂O, CH₄ e CO₂ equivalente, para o tráfego rodoviário (inclui ligeiros e pesados), para o Cenário 1 e para o Cenário 2/Cenário 3, respetivamente.

7.15.2.1.3 Circulação de tráfego ferroviário

O produto final obtido na Mina da Argemela é expedito por camião até à estação ferroviária do Fundão com destino à estação ferroviária de Setúbal.

Desta forma, a utilização do transporte ferroviário, irá permitir a redução do número de veículos pesados que circulam nas vias rodoviárias e, consequentemente, evitar a emissão direta de poluentes para a atmosfera.

O projeto tenderá a promover a emissão indireta de CO₂, decorrente da produção de energia elétrica necessária para assegurar o funcionamento da linha ferroviária.

Para a determinação das emissões de CO₂ geradas pelo tráfego ferroviário foram tidos em consideração os seguintes pressupostos:

- Nº de viagens disponibilizados pelo proponente: 52 comboios por ano;
- Distância média do troço rodoviário, entre o Fundão e Setúbal: 342 km;



- Fator de emissão do CO₂ associado ao sistema electroprodutor nacional: 218 toneladas de CO₂ por GWh, representativo de 2022, disponível na DGEG⁴³;
- Consumo elétrico comboio de 8,8 kWh·km⁻¹, de acordo com a informação disponível no relatório de sustentabilidade de 2020 da CP⁴⁴.

As emissões de CO₂ associadas ao tráfego ferroviário previsto apresentam-se no Quadro 50 do ANEXO XXIV – EMISSÕES GEE.

Ressalva-se que não existe diferenciação das emissões entre os 3 Cenários.

7.15.2.1.4 Consumo elétrico

Para a determinação das emissões indiretas de CO₂ derivadas do consumo elétrico da Mina da Argemela, foi considerado o consumo previsto (31.545 MWh) e o fator de emissão do CO₂ associado ao sistema electroprodutor nacional – foi considerado o valor de 218 toneladas de CO₂ por GWh, representativo do ano 2023, disponível na DGEG⁴⁵.

No Quadro 51 do ANEXO XXIV – EMISSÕES GEE apresentam-se os valores de emissão indireta de CO₂ associadas ao consumo elétrico previsto para a Mina da Argemela, sem se observar diferenças entre o Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3.

7.15.2.1.5 Síntese das emissões

De acordo com a informação anteriormente apresentada, foram consideradas as emissões de GEE geradas em cada uma das etapas de exploração em avaliação (Cenário 1, representativo do 3º ano de exploração, Cenário 2, representativo do 16º ano de exploração, e Cenário 3 representativo do 32º ano de exploração), ao nível da operação das máquinas não rodoviárias – MNR, do tráfego rodoviário – TR, do tráfego ferroviário – TF e do consumo elétrico – CE.

No Erro! A origem da referência não foi encontrada. do Erro! A origem da referência não foi encontrada. apresenta-se a síntese de emissões consideradas no modelo de dispersão, representativas do Cenário 1, do Cenário 2 e do Cenário 3, para o CO₂.

Na Figura 305 apresentam-se as emissões de CO₂ para todos os grupos de emissão consideradas no estudo, para o Cenário 1, do Cenário 2 e do Cenário 3, de exploração da Mina da Argemela.

⁴³ DGEG (2023) – Indicadores energéticos para o período 1995-2022.

⁴⁴ Comboios de Portugal (2020). Relatório de sustentabilidade de 2020.

⁴⁵ DGEG (2023) – Indicadores energéticos para o período 1995-2022.

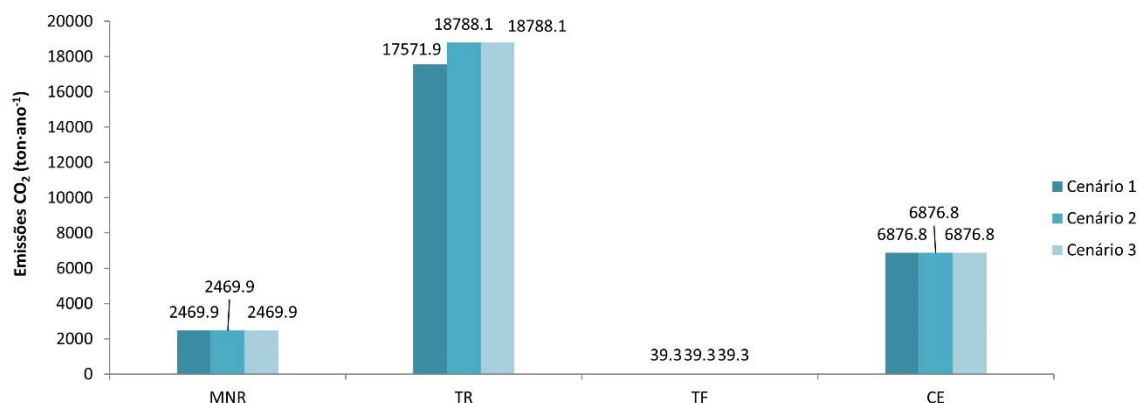


Figura 305 - Emissões de CO₂ globais considerando a contribuição de todas as fontes contempladas para o Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3

Ao nível das emissões de GEE, não se observam diferenças entre os cenários avaliados (Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3), com exceção do grupo do tráfego rodoviário. Apesar de se ter verificado a atualização dos fatores de emissão (considerando categorias de veículos mais recentes e menos poluentes, para o Cenário 2 e para o Cenário 3) considerados no cálculo das emissões de tráfego rodoviário, não compensou o aumento de volume de tráfego que ocorreu no Cenário 2 e no Cenário 3 face ao Cenário 1.

A atividade que promove emissões mais elevadas corresponde ao tráfego rodoviário.

Desta forma, o impacto das emissões de GEE, durante a fase de exploração, tenderá a ser **negativo**, de magnitude **reduzida (1)**, **provável (2)**, **médio a longo prazo**, **direto/indireto**, **cumulativo (2)**, **reversível (1)**, **minimizável (1)** e **permanente (2)**. Este impacto é considerado **Pouco Significativo (9)**.

7.15.3 Fase de Desativação

Ao nível dos GEE, após a desativação da Mina da Argemela, deixam de ocorrer emissões associadas à operação das máquinas não rodoviárias, do tráfego rodoviário, do tráfego ferroviário e do consumo elétrico.

Salienta-se, no entanto, que caso se venham a observar ações de desmantelamento, ocorrerão emissões temporárias de GEE associados a esta atividade, gerando impactos análogos aos previstos para a fase de construção. Considera-se, durante as ações de desmantelamento, que o impacto das emissões de GEE tenderá a ser **negativo**, de magnitude **reduzida (1)**, **provável (2)**, **médio a longo prazo**, **direto/indireto**, **cumulativo (2)**, **reversível (1)**, **minimizável (1)**, **temporário (1)**, sendo considerado **Pouco significativo (8)**.

7.16 Matriz Síntese de Impactes

De seguida são apresentadas as matrizes de impactes ambientais associados às três fases do projeto, nomeadamente, a fase de construção, de exploração e de desativação.

Estas matrizes são apresentadas para todos os descritores de forma conjunta exceto para o descritor Paisagem que, por apresentar critérios ligeiramente distintos, é apresentado numa matriz separada, mas que também conclui relativamente à significância dos impactes.

Quadro 262 - MATRIZ DE IMPACTES: Fase de Construção

Ação, atividade, circunstância e/ou equipamento(s)	Impactes	Descritor	Avaliação/Caracterização									Significância
			<u>Tip</u> <u>o</u>	<u>Probabilid</u> <u>ade</u>	<u>Praz</u> <u>o</u>	<u>Duraç</u> <u>ão</u>	<u>Magnitu</u> <u>de</u>	<u>Cumulati</u> <u>vo</u>	<u>Efeit</u> <u>o</u>	<u>Reversibilid</u> <u>ade</u>	<u>Possibilid</u> <u>ade de</u> <u>minimiza</u> <u>ção</u>	
Circulação de veículos e máquinas	Compactação do solo	Solo e Uso do solo	-	Crt	Cp	Tm	Mod	N	D	Rev	Mn	P Sig
	Derrame de produtos químicos		-	Imp	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	N Sig
	Emissão de GEE	Clima e Alterações Climáticas	-	Crt	Lp	Tm	Red	S	D	PRev	Mn	P Sig
	Emissão de partículas e outros poluentes	Qualidade do Ar e Saúde Humana	-	Pvr	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	P Sig
	Ruído ocupacional	Saúde Humana	-	Prv	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	P Sig
Ocupação do solo pelo estaleiro e estruturas de apoio à obra	Compactação e degradação do solo	Solo e Uso do solo	-	Crt	Cp	Pm	Red	N	D	Rev	Mn	P Sig
	Derrame de produtos químicos		-	Imp	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	N Sig
		Saúde Humana	-	Imp	Cp	Tm	Red	S	I	Rev	Mn	N Sig
Movimentação de solo, decapagem e desmatção	Destrução do coberto vegetal e alteração do uso do solo	Solo e Uso do solo	-	Crt	Cp	Tm	Mod	N	D	PRev	Mn	P Sig

Ação, atividade, circunstância e/ou equipamento(s)	Impactes	Descritor	Avaliação/Caracterização									Significância
			<u>Tip</u> <u>o</u>	<u>Probabilid</u> <u>ade</u>	<u>Praz</u> <u>o</u>	<u>Duraç</u> <u>ão</u>	<u>Magnitu</u> <u>de</u>	<u>Cumulati</u> <u>vo</u>	<u>Efeit</u> <u>o</u>	<u>Reversibilid</u> <u>ade</u>	<u>Possibilid</u> <u>ade de</u> <u>minimiza</u> <u>ção</u>	
	Perda de capacidade de sequestro de carbono	Clima e Alterações Climáticas	-	Crt	Lp	Pm	Red	S	D	Rev	Mn	P Sig
Movimentação de terras e modelação do terreno	Eliminação/destruição de horizontes pedológicos	Solo e Uso do solo	-	Crt	Lp	Pm	Mod	N	D	Irr	Mn	Sig
	Emissão de partículas	Qualidade do Ar e Saúde Humana	-	Pvr	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	P Sig
Ocupação e impermeabilização do solo	Compactação e degradação do solo	Solo e Uso do solo	-	Crt	Cp	Pm	Mod	N	D	Rev	Mn	P Sig
Ocupação e impermeabilização do solo	Compactação e degradação do solo	Solo e Uso do solo	-	Crt	Cp	Pm	Mod	N	D	Rev	Mn	P Sig
Compatibilização com os IGT, servidões e restrições de utilidade pública	Afetação de “Áreas de proteção e valorização ambiental” do PDM da Covilhã, “Espaços florestais” e em áreas do regime da REN classificadas como “Áreas com risco de erosão”	Ordenamento do Território	-	Crt	Cp	Pm	Red	N	D	Rev	Mn	P Sig

Ação, atividade, circunstância e/ou equipamento(s)	Impactes	Descritor	Avaliação/Caracterização									Significância
			<u>Tip</u> <u>o</u>	<u>Probabilid</u> <u>ade</u>	<u>Praz</u> <u>o</u>	<u>Duraç</u> <u>ão</u>	<u>Magnitu</u> <u>de</u>	<u>Cumulati</u> <u>vo</u>	<u>Efeit</u> <u>o</u>	<u>Reversibilid</u> <u>ade</u>	<u>Possibilid</u> <u>ade de</u> <u>minimiza</u> <u>ção</u>	
Acréscimo de veículos e maquinaria na envolvente próxima	Impactes na dinâmica local		-	Crt	Cp	Pm	Mod	N	D	PRev	Mn	Sig
	Ruído ocupacional	Saúde Humana	-	Prv	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	P Sig
Aplicação de betão	Emissão de partículas	Qualidade do Ar e Saúde Humana	-	Pvr	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	P Sig
Alteração da morfologia do terreno	Aumento dos movimentos de vertente/talude	Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	-	Crt	Cp	Pm	Red	N	D	Irr	Mn	Sig
Atividade de exploração	Afetação do património geomineiro das minas da argemela	Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	-	Crt	Cp	Pm	Red	N	D	Irr	Nm	Sig
Desmatção, decapagem e escavação do substrato geológico	Aumento da erosão	Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	-	Crt	Cp	Tm	Red	N	I	Irr	Nm	Sig
Escavação e criação de aterros	Alteração da estabilidade do substrato rochoso	Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	-	Crt	Mp	Pm	Mod	N	D	Irr	Mn	Sig

Ação, atividade, circunstância e/ou equipamento(s)	Impactes	Descritor	Avaliação/Caracterização									Significância
			<u>Tip</u> <u>o</u>	<u>Probabilid</u> <u>ade</u>	<u>Praz</u> <u>o</u>	<u>Duraç</u> <u>ão</u>	<u>Magnitu</u> <u>de</u>	<u>Cumulati</u> <u>vo</u>	<u>Efeit</u> <u>o</u>	<u>Reversibilid</u> <u>ade</u>	<u>Possibilid</u> <u>ade de</u> <u>minimiza</u> <u>ção</u>	
Movimentação de terras e escombros resultante das escavações e criação de aterros	Crescimento de aterros	Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	-	Crt	Lp	Tm	Mod	S	I	Irr	Mn	Sig
	Alteração da Qualidade do solo	Saúde Humana	-	Prv	Lp	Pm	Red	S	I	PRev	Mn	P Sig
		Solo e Uso do solo	-	Prv	Lp	Pm	Red	S	D	PRev	Mn	P Sig
Presença física dos elementos da obra	Alteração das formas naturais do terreno	Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	-	Prv	Cp	Pm	Mod	N	D	Irr	Mn	Sig
Deposição de escombros/estéreis			-	Crt	Lp	Pm	Mod	N	D	Irr	Mn	Sig
Construção da Barragem de Ximassas, IRR e IRE	Risco cheia / inundação	Recursos Hídricos Superficiais	-	Crt	Cp	Pm	Mod	S	D	PRev	Nm	Cr
Alteração da topografia / morfologia do terreno	Alteração da direção preferencial de escoamento	Recursos Hídricos Superficiais	-	Crt	Cp	Pm	Red	N	D	PRev	Mn	P Sig
Construção da Barragem de Ximassas	Instabilidade do leito e margens da linha de água	Recursos Hídricos Superficiais	-	Prv	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	N Sig

Ação, atividade, circunstância e/ou equipamento(s)	Impactes	Descritor	Avaliação/Caracterização									Significância
			<u>Tip</u> <u>o</u>	<u>Probabilid</u> <u>ade</u>	<u>Praz</u> <u>o</u>	<u>Duraç</u> <u>ão</u>	<u>Magnitu</u> <u>de</u>	<u>Cumulati</u> <u>vo</u>	<u>Efeit</u> <u>o</u>	<u>Reversibilid</u> <u>ade</u>	<u>Possibilid</u> <u>ade de</u> <u>minimiza</u> <u>ção</u>	
Construção de IRR e IRE	Instabilidade do leito e margens da linha de água	Recursos Hídricos Superficiais	-	Pvr	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Nm	P Sig
Impermeabilização da superfície	Alteração das condições de drenagem superficial	Recursos Hídricos Superficiais	-	Crt	Cp	Pm	Red	S	D	Irr	Mn	Sig
	Diminuição da recarga do aquífero	Recursos Hídricos Subterrâneos	-	Crt	Mp	Pm	Mod	N	D	Irr	Mn	Sig
Remoção da camada superficial do solo	Aumento da drenagem superficial	Recursos Hídricos Superficiais	-	Crt	Cp	Pm	Mod	S	D	Irr	Mn	Cr
Movimentação de terras	Alteração da qualidade da água	Recursos Hídricos Superficiais e Saúde Humana	-	Crt	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	P Sig
Derrames acidentais	Alteração da qualidade da água	Recursos Hídricos Superficiais	-	Imp	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	N Sig
		Recursos Hídricos Subterrâneos	-	Imp	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	N Sig

Ação, atividade, circunstância e/ou equipamento(s)	Impactes	Descritor	Avaliação/Caracterização									Significância
			<u>Tip</u> <u>o</u>	<u>Probabilid</u> <u>ade</u>	<u>Praz</u> <u>o</u>	<u>Duraç</u> <u>ão</u>	<u>Magnitu</u> <u>de</u>	<u>Cumulati</u> <u>vo</u>	<u>Efeit</u> <u>o</u>	<u>Reversibilid</u> <u>ade</u>	<u>Possibilid</u> <u>ade de</u> <u>minimiza</u> <u>ção</u>	
		Saúde Humana	-	Imp	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	N Sig
Redução do caudal natural devido à construção da Barragem de Ximassas	Afetação do uso da água superficial	Recursos Hídricos Superficiais	-	Crt	Cp	Pm	Mod	S	D	Rev	Mn	Sig
Alteração da qualidade da água	Afetação do uso da água superficial	Recursos Hídricos Superficiais e Saúde Humana	-	Imp	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	N Sig
	Afetação do uso de captações	Recursos Hídricos Subterrâneos	-	Imp	Mp	Tm	Red	S	I	Rev	Mn	N Sig
		Saúde Humana	-	Imp	Mp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	N Sig
Remoção do horizonte de alteração	Diminuição da recarga do aquífero	Recursos Hídricos Subterrâneos	-	Crt	Mp	Pm	Mod	N	D	Irr	Mn	Sig
Implementação de infraestruturas	Afetação de ocorrências patrimoniais	Património Cultural	-	Crt	Lp	Pm	Red	N	D	Irr	Mn	Sig

Ação, atividade, circunstância e/ou equipamento(s)	Impactes	Descritor	Avaliação/Caracterização									Significância
			<u>Tip</u> <u>o</u>	<u>Probabilid</u> <u>ade</u>	<u>Praz</u> <u>o</u>	<u>Duraç</u> <u>ão</u>	<u>Magnitu</u> <u>de</u>	<u>Cumulati</u> <u>vo</u>	<u>Efeit</u> <u>o</u>	<u>Reversibilid</u> <u>ade</u>	<u>Possibilid</u> <u>ade de</u> <u>minimiza</u> <u>ção</u>	
Implementação de infraestruturas	Emprego gerado ao nível da empresa concessionária	Socio-economia	+	Crt	Lp	Pm	Mod	S	D	Prev	Não Mn	Cr
	Criação de VAB	Socio-economia	+	Crt	Lp	Pm	Mod	N	D	Prev	Não Mn	Sig
Aquisição de mercadorias	Contributo dos fornecedores para a criação de VAB	Socio-economia	+	Crt	Lp	Pm	Mod	N	I	Prev	Não Mn	Sig
Aquisição de serviços externos	Contributo dos fornecedores de serviços externos para a criação de VAB	Socio-economia	+	Crt	Lp	Pm	Mod	N	I	Prev	Não Mn	Sig

1 “+” – Positivo, “-” – Negativo

2 Imp – Improvável, Prv – Provável, Crt – Certo

3 Cp – Curto, Mp – Médio, Lp – Longo

Sig – Não Significativo

4 Tm – Temporário; Pm – Permanente

5 Red – Reduzida, Mod – Moderada, Crit – Crítica

6 S – Cumulativo, N – Não Cumulativo

7 D – Direto, I – Indireto

8 Rev – Reversível; PRev – Parcialmente Reversível; Irr – Irreversível

9 Mn – Minimizável; Nm – Não Minimizável 10 Cr – Crítico; Sig – Significativo, P Sig – Pouco Significativo, N

Quadro 263 - MATRIZ DE IMPACTES: Fase de Exploração

Ação, atividade, circunstância e/ou equipamento(s)	Impactes	Descritor	Avaliação/Caracterização									Significância
			<u>Tip</u> <u>o</u>	<u>Probabilid</u> <u>ade</u>	<u>Praz</u> <u>o</u>	<u>Duraç</u> <u>ão</u>	<u>Magnitu</u> <u>de</u>	<u>Cumulati</u> <u>vo</u>	<u>Efeit</u> <u>o</u>	<u>Reversibilid</u> <u>ade</u>	<u>Possibilid</u> <u>ade de</u> <u>minimiza</u> <u>ção</u>	
Operações de desmonte	Eliminação/destruição de horizontes pedológicos	Solo e Uso do Solo	-	Crt	Lp	Pm	Red	N	D	Irr	Nm	Sig
	Emissão de partículas	Qualidade do Ar	-	Pvr	Cp	Pm	Red	S	D	Rev	Mn	P Sig
		Saúde Humana	-	Pvr	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	P Sig
Atividade Industrial	Aumento da temperatura local	Clima e Alterações Climáticas	-	Crt	Lp	Tm	Red	N	D	Rev	Mn	N Sig
	Afetação de ocorrências patrimoniais (à exceção do Castro da Argemela)	Património Cultural	-	Crt	Lp	Tm	Red	N	I	Rev	Mn	P Sig
	Afetação do Castro da Argemela		-	Crt	Lp	Pm	Red	N	I	Irr	Mn	Sig
Circulação de veículos e máquinas	Emissões de GEE âmbito 1	Clima e Alterações Climáticas	-	Crt	Lp	Pm	Cr	S	D	PRev	Mn	Cr
	Emissões de GEE âmbito 2		-	Crt	Lp	Pm	Cr	S	D	PRev	Mn	Cr

Ação, atividade, circunstância e/ou equipamento(s)	Impactes	Descritor	Avaliação/Caracterização									Significância
			<u>Tip o</u>	<u>Probabilid ade</u>	<u>Praz o</u>	<u>Duraç ão</u>	<u>Magnitu de</u>	<u>Cumulati vo</u>	<u>Efeit o</u>	<u>Reversibilid ade</u>	<u>Possibilid ade de minimiza ção</u>	
	Compactação do solo	Solo e Uso do Solo	-	Crt	Lp	Pm	Red	N	D	PRev	Nm	Sig
	Emissão de partículas e outros poluentes	Qualidade do Ar	-	Pvr	Cp	Pm	Red	S	D	Rev	Mn	P Sig
		Saúde Humana	-	Pvr	Mp	Tm	Red	S	D	PRev	Mn	P Sig
Depósito de resíduos rejeitados	Compactação do solo	Solo e Uso do Solo	-	Crt	Lp	Pm	Mod	N	D	Irr	Nm	Cr
	Alteração da qualidade do solo	Saúde Humana	-	Prv	Lp	Pm	Red	S	I	Rev	Mn	P Sig
		Solo e Uso do Solo	-	Prv	Lp	Pm	Red	S	D	Rev	Mn	P Sig
Construção da Barragem de Ximassas	Alagamento e alteração do uso do solo	Solo e Uso do Solo	-	Crt	Lp	Pm	Mod	N	D	Irr	Nm	Cr
Manutenção e abastecimento de equipamentos	Derrames de produtos químicos	Solo e Uso do Solo	-	Imp	Cp	Tm	Red	N	D	Rev	M	N Sig
		Saúde Humana	-	Imp	Cp	Tm	Red	N	I	Rev	Mn	N Sig
Gestão e controlo ambiental de solos contaminados	Remoção e gestão de solos contaminados	Solo e Uso do Solo	+	Crt	Mp	Pm	Red	N	D	Irr	M	Cr

Ação, atividade, circunstância e/ou equipamento(s)	Impactes	Descritor	Avaliação/Caracterização									Significância
			<u>Tip</u> <u>o</u>	<u>Probabilid</u> <u>ade</u>	<u>Praz</u> <u>o</u>	<u>Duraç</u> <u>ão</u>	<u>Magnitu</u> <u>de</u>	<u>Cumulati</u> <u>vo</u>	<u>Efeit</u> <u>o</u>	<u>Reversibilid</u> <u>ade</u>	<u>Possibilid</u> <u>ade de</u> <u>minimiza</u> <u>ção</u>	
Compatibilização com o PNPOT e com os PDM do Fundão e da Covilhã	Aproveitamento da área para indústria extrativa	Ordenamento do Território	+	Crt	Cp	Pm	Mod	N	D	Rev	Nm	Sig
Compatibilização com os diversos IGT, servidões e restrições de utilidade pública	Ações e usos contrários às orientações e objetivos dos IGT, servidões e restrições de utilidade pública (PROF, PNA, PMDFCI, REN, RAN, entre outros)		-	Crt	Cp	Pm	Crit	N	D	Rev	Nm	Sig
Acréscimo de veículos e maquinaria na envolvente próxima	Impactes na dinâmica local		-	Crt	Cp	Pm	Red	N	D	Rev	Mn	P Sig
	Ruído ocupacional	Saúde Humana	-	Prv	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	P Sig
Manuseamento e transferência de material	Emissão de partículas	Qualidade do Ar	-	Pvr	Cp	Pm	Red	S	D	Rev	Mn	P Sig
		Qualidade do Ar	-	Pvr	Cp	Pm	Red	S	D	Rev	Mn	P Sig

Ação, atividade, circunstância e/ou equipamento(s)	Impactes	Descritor	Avaliação/Caracterização									Significância
			<u>Tip o</u>	<u>Probabilid ade</u>	<u>Praz o</u>	<u>Duraç ão</u>	<u>Magnitu de</u>	<u>Cumulati vo</u>	<u>Efeit o</u>	<u>Reversibilid ade</u>	<u>Possibilid ade de minimiza ção</u>	
Armazenamento de material em pilhas		Saúde Humana	-	Pvr	Cp	Pm	Red	S	I	Rev	Mn	P Sig
Desmonte do maciço rochoso por meios mecânicos	Exploração do recurso mineral estratégico	Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	+	Crt	Lp	Pm	Mod	N	D	Irr	Nm	Cr
Desmonte mecânico do maciço rochoso	Destruição das formas do modelado/substrato rochoso	Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	-	Crt	Lp	Pm	Red	S	D	Irr	Mn	Sig
	Diminuição da estabilidade das vertentes		-	Prv	Lp	Pm	Red	S	D	Irr	Mn	Sig
Desmonte do maciço rochoso com recurso a explosivo	Exploração do recurso geológico	Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	+	Crt	Lp	Pme	Mod	N	D	Irr	Nm	Cr
	Destruição das formas do modelado rochoso		-	Crt	Lp	Pm	Mod	N	D	Irr	Nm	Cr
	Diminuição da estabilidade das vertentes		-	Prv	Lp	Tm	Red	S	D	Irr	Nm	Sig
	Ruído ocupacional	Saúde Humana	-	Prv	Lp	Tm	Red	S	D	Irr	Mn	P Sig

Ação, atividade, circunstância e/ou equipamento(s)	Impactes	Descritor	Avaliação/Caracterização									Significância
			<u>Tip</u> <u>o</u>	<u>Probabilid</u> <u>ade</u>	<u>Praz</u> <u>o</u>	<u>Duraç</u> <u>ão</u>	<u>Magnitu</u> <u>de</u>	<u>Cumulati</u> <u>vo</u>	<u>Efeit</u> <u>o</u>	<u>Reversibilid</u> <u>ade</u>	<u>Possibilid</u> <u>ade de</u> <u>minimiza</u> <u>ção</u>	
Desmonte, exploração a céu aberto e deposição à superfície de escombros	Aumento da instabilidade e erosão dos taludes em consequência do seu	Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	-	Crt	Lp	Tm	Mod	S	I	Irr	Mn	Sig
	Alteração da qualidade do solo	Solo e Uso do Solo	-	Crt	Lp	Pm	Mod	S	D	Irr	Mn	Sig
		Saúde Humana	-	Prv	Lp	Pm	Red	S	D	Irr	Mn	P Sig
	Exploração de escombros de antigas explorações mineiras	Solo e Uso do Solo	+	Crt	Lp	Pm	Mod	S	D	Irr	Mn	Sig
Variações do nível de água nas albufeiras	Aumento da erosão do maciço rochoso	Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	-	Prv	Lp	Pm	Red	S	D	Irr	Nm	Sig
Bombagem e descarga da água no curso natural	Aumento da instabilidade e erosão das margens	Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	-	Prv	Lp	Tm	Mod	S	D	Irr	Nm	Sig
Presença da Barragem de Ximassas, IRR e IRE	Risco cheia / inundação	Recursos Hídricos Superficiais	-	Prv	Cp	Tm	Mod	S	D	Rev	Mn	P Sig

Ação, atividade, circunstância e/ou equipamento(s)	Impactes	Descritor	Avaliação/Caracterização									Significância
			<u>Tip o</u>	<u>Probabilid ade</u>	<u>Praz o</u>	<u>Duraç ão</u>	<u>Magnitu de</u>	<u>Cumulati vo</u>	<u>Efeit o</u>	<u>Reversibilid ade</u>	<u>Possibilid ade de minimiza ção</u>	
Deposição de resíduos nas IRR	Instabilização do leito e margens da linha de água	Recursos Hídricos Superficiais	-	Crt	Cp	Pm	Mod	S	D	PRev	Mn	Sig
Impermeabilização da superfície	Alteração das condições de drenagem superficial	Recursos Hídricos Superficiais	-	Crt	Cp	Pm	Red	S	D	Irr	Mn	Sig
Alteração das características das águas superficiais	Aumento da capacidade erosiva das linhas de água	Recursos Hídricos Superficiais	-	Crt	Cp	Pm	Red	S	D	Irr	Mn	Sig
Derrames acidentais	Alteração da qualidade da água	Recursos Hídricos Superficiais	-	Prv	Cp	Tm	Mod	S	D	Rev	Mn	P Sig
		Recursos Hídricos Subterrâneos	-	Imp	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	N Sig
		Saúde Humana	-	Imp	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	N Sig
Modificação nas linhas de drenagem natural	Alteração da qualidade da água	Recursos Hídricos Superficiais	-	Crt	Cp	Pm	Mod	S	D	Irr	Mn	Cr
		Saúde Humana	-	Prv	Cp	Pm	Mod	S	D	Irr	Mn	Sig

Ação, atividade, circunstância e/ou equipamento(s)	Impactes	Descritor	Avaliação/Caracterização									Significância
			<u>Tip</u> <u>o</u>	<u>Probabilid</u> <u>ade</u>	<u>Praz</u> <u>o</u>	<u>Duraç</u> <u>ão</u>	<u>Magnitu</u> <u>de</u>	<u>Cumulati</u> <u>vo</u>	<u>Efeit</u> <u>o</u>	<u>Reversibilid</u> <u>ade</u>	<u>Possibilid</u> <u>ade de</u> <u>minimiza</u> <u>ção</u>	
Captação de água ma Barragem de Ximassas	Afetação do uso da água superficial	Recursos Hídricos Superficiais	-	Imp	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	N Sig
Alteração da qualidade da água	Afetação do uso da água superficial	Recursos Hídricos Superficiais	-	Imp	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	N Sig
		Saúde Humana	-	Imp	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	P Sig
	Afetação do uso de captações	Recursos Hídricos Subterrâneos	-	Imp	Mp	Tm	Red	S	I	Rev	Mn	N Sig
		Saúde Humana	-	Imp	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	P Sig
Interseção do nível freático	Alteração da drenagem do aquífero	Recursos Hídricos Subterrâneos	-	Crt	Mp	Pm	Mod	S	D	Irr	Mm	Cr
	Afetação do uso de captações	Recursos Hídricos Subterrâneos	-	Imp	Lp	Pm	Red	S	I	Irr	Nm	Sig
Funcionamento da Neomina	Criação de VAB	Socio-economia	+	Crt	Lp	Pm	Mod	N	D	Irrev	Não Mn	Cr
	Emprego gerado ao nível da empresa concessionária	Socio-economia	+	Crt	Lp	Pm	Mod	S	D	Irrev	Não Mn	Cr

Ação, atividade, circunstância e/ou equipamento(s)	Impactes	Descritor	Avaliação/Caracterização									Significância
			<u>Tip</u> <u>o</u>	<u>Probabilid</u> <u>ade</u>	<u>Praz</u> <u>o</u>	<u>Duraç</u> <u>ão</u>	<u>Magnitu</u> <u>de</u>	<u>Cumulati</u> <u>vo</u>	<u>Efeit</u> <u>o</u>	<u>Reversibilid</u> <u>ade</u>	<u>Possibilid</u> <u>ade de</u> <u>minimiza</u> <u>ção</u>	
	Emprego indireto gerado	Socio-economia	+	Crt	Lp	Pm	Mod	S	D	Irrev	Não Mn	Cr
	Pagamento de impostos	Socio-economia	+	Crt	Lp	Pm	Mod	N	I	Irrev	Não Mn	Cr
Aquisição de mercadorias	Contributo dos fornecedores para a criação de VAB	Socio-economia	+	Crt	Lp	Pm	Mod	N	I	Irrev	Não Mn	Cr
Aquisição de serviços externos	Contributo dos fornecedores de serviços externos para a criação de VAB	Socio-economia	+	Crt	Lp	Pm	Mod	N	I	Irrev	Não Mn	Cr
Custos de Capital projetados	Contributo dos fornecedores de Capex para a criação de VAB	Socio-economia	+	Crt	Lp	Pm	Mod	N	D	Irrev	Não Mn	Cr
Custos de financiamento suportados pela Neomina	Contributo do setor financeiro - via custos de financiamento suportados pela empresa concessionária - para a criação de VAB	Socio-economia	+	Crt	Lp	Pm	Mod	N	D	Irrev	Não Mn	Cr

1 “+” – Positivo, “-” – Negativo

2 Imp – Improvável, Prv – Provável, Crt – Certo

3 Cp – Curto, Mp – Médio, Lp – Longo

4 Tm - Temporário (Tm); Pm – Permanente

5 Red – Reduzida, Mod – Moderada, Crit – Crítica

6 S – Cumulativo, N – Não Cumulativo

7 D – Direto, I – Indireto

8 Rev – Reversível; PRev – Parcialmente Reversível; Irr – Irreversível

9 Mn – Minimizável; Nm – Não Minimizável



10 Cr – Crítico; Sig – Significativo, P Sig – Pouco Significativo, N Sig – Não Significativo

Quadro 264 - MATRIZ DE IMPACTES: Fase de Desativação

Ação, atividade, circunstância e/ou equipamento(s)	Impactes	Descritor	Avaliação/Caracterização									Significância
			<u>Tipo</u> 1	<u>Probabilidade</u> 2	<u>Prazo</u> 3	<u>Duração</u> 4	<u>Magnitude</u> 5	<u>Cumulativo</u> 6	<u>Efeito</u> 7	<u>Reversibilidade</u> 8	<u>Possibilidade de minimização</u> 9	
Compatibilização com o PNPOT e com os PDM do Fundão e da Covilhã	Cessação do aproveitamento da área para indústria extrativa	Ordenamento do Território	-	Crt	Cp	Pm	Mod	N	D	Rev	Nm	Sig
Compatibilização com os diversos IGT, servidões e restrições de utilidade pública	Desafetação de áreas intervencionadas, recuperação paisagística e renaturalização		+	Crt	Cp	Pm	Crit	N	D	Rev	Nm	Sig
Acréscimo de veículos e maquinaria na envolvente próxima	Impactes na dinâmica local		-	Crt	Cp	Pm	Mod	N	D	PRev	Mn	Sig
Circulação de veículos e máquinas	Compactação do solo	Solo e Uso do solo	-	Crt	Cp	Tm	Mod	N	D	Rev	Mn	P Sig
	Derrame de produtos químicos	Solo e Uso do solo	-	Imp	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	N Sig
		Solo e Uso do solo	-	Imp	Cp	Tm	Red	S	I	Rev	Mn	N Sig
		Saúde Humana	-	Imp	Cp	Tm	Red	S	I	Rev	Mn	N Sig
	Emissões de GEE	Clima e Alterações Climáticas	-	Crt	Lp	Tm	Red	S	D	PRev	Mn	P Sig

Ação, atividade, circunstância e/ou equipamento(s)	Impactes	Descritor	Avaliação/Caracterização									Significância
			<u>Tipo</u> 1	<u>Probabilidade</u> 2	<u>Prazo</u> 3	<u>Duração</u> 4	<u>Magnitude</u> 5	<u>Cumulativo</u> 6	<u>Efeito</u> 7	<u>Reversibilidade</u> 8	<u>Possibilidade de minimização</u> ⁹	
	Emissão de partículas e outros poluentes	Qualidade do Ar	-	Pvr	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	P Sig
		Saúde Humana	-	Imp	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	N Sig
Ocupação do solo pelo estaleiro e estruturas de apoio à obra	Derrame de produtos químicos	Solo e Uso do Solo	-	Imp	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	N Sig
		Saúde Humana	-	Imp	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	N Sig
	Compactação e degradação do solo	Solo e Uso do solo	-	Crt	Cp	Pm	Red	N	D	Rev	Mn	P Sig
	Derrame de produtos químicos		-	Imp	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	N Sig
Compatibilização com o PNPOT e com os PDM do Fundão e da Covilhã	Cessaçã do aproveitamento da área para indústria extrativa	Ordenamento do Território	-	Crt	Cp	Pm	Mod	N	D	Rev	Nm	Sig
Compatibilização com os diversos IGT, servidões e restrições de utilidade pública	Desafetação de áreas intervencionadas, recuperação paisagística e renaturalização	Ordenamento do Território	+	Crt	Cp	Pm	Crit	N	D	Rev	Nm	Sig
Acréscimo de veículos e maquinaria na	Impactes na dinâmica local	Ordenamento do Território	-	Crt	Cp	Pm	Mod	N	D	PRev	Mn	Sig

Ação, atividade, circunstância e/ou equipamento(s)	Impactes	Descritor	Avaliação/Caracterização									Significância
			<u>Tipo</u> 1	<u>Probabilidade</u> 2	<u>Prazo</u> 3	<u>Duração</u> 4	<u>Magnitude</u> 5	<u>Cumulativo</u> 6	<u>Efeito</u> 7	<u>Reversibilidade</u> 8	<u>Possibilidade de minimização</u> 9	
envolvente próxima												
Cessação da atividade	Desafetação de áreas intervencionadas, recuperação paisagística e renaturalização	Clima e Alterações Climáticas	-	Crt	Lp	Pm	Red	N	D	Rev	Mn	P Sig
		Solo e Uso do Solo	+	Pvr	Lp	Pm	Mod	S	D	PRev	Mn	Sig
Desmantelamento de infraestruturas	Emissão de partículas	Qualidade do Ar	-	Pvr	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	P Sig
		Saúde Humana	-	Imp	Cp	Tm	Red	S	D	Rev	Mn	N Sig
Implementação do plano ambiental de recuperação paisagística	Recuperação da morfologia local	Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	+	Prv	Lp	Pm	Mod	S	D	PRev	Mn	Sig
		Solo e Uso do Solo	+	Pvr	Lp	Pm	Mod	S	D	PRev	Mn	Sig
Remoção de Infraestruturas	Emprego gerado ao nível da empresa concessionária	Socio-economia	+	Crt	Lp	Pm	Mod	S	D	Prev	Não Mn	Cr

1 “+” – Positivo, “-” – Negativo

2 Imp – Improvável, Prv – Provável, Crt – Certo

3 Cp – Curto, Mp – Médio, Lp – Longo

10 Cr – Crítico; Sig – Significativo, P Sig – Pouco Significativo, N Sig – Não Significativo

4 Tm - Temporário (Tm); Pm – Permanente

5 Red – Reduzida, Mod – Moderada, Crit – Crítica

6 S – Cumulativo, N – Não Cumulativo

7 D – Direto, I – Indireto

8 Rev – Reversível; PRev – Parcialmente Reversível; Irr – Irreversível

9 Mn – Minimizável; Nm – Não Minimizável

Quadro 265 – ANÁLISE DE IMPACTES ESTRUTURAIS/FUNCIONAIS PARA O DESCRITOR PAISAGEM

Impacte/ação	Descrição	Componente do projeto	Magnitude e Importância
Desorganização visual e funcional pela presença de elementos exógenos	Aumento do tráfego de trabalhadores e veículos pesado na envolvente da instalação da Mina durante o período previsto de obra	Todas	Magnitude e significância Elevada
Alteração significativa do uso do solo	A área ocupada pela mina localiza-se numa zona com uso Florestal, gerando assim um novo uso.	Todas	Magnitude e significância Elevada
Desmatção e Desarborização (fragmentação das comunidades, quantidade/valor do coberto vegetal)	Desmatção: Estas ações terão como consequência a eliminação do estrato arbustivo (matos)	Todas	Moderada Magnitude e Significado
	Desarborização: Estas ações terão como consequência a eliminação do estrato arbóreo. Eucaliptal, Pinhal algum Carvalho e Olival.	Todas	Moderada Magnitude e Significado Elevado
Alteração da morfologia do solo por movimentação de terras aterros, escavações e terraplenagens	Decapagem da camada superficial do solo, nas áreas a intervencionar, prevendo-se a utilização destas terras para recuperação paisagística.	Todas	Moderada Magnitude e Significado
	As escavações e movimentos de terras passíveis de provocar alterações com significado nas formas de relevo existentes	Corta da Mina, Acessos, Lavaría	Elevada Magnitude e Significado Elevado
	A afetação mais expressiva, Modelações com aterro e escavação com balanço de terras negativo e necessidade de terras de empréstimo (estas são provenientes da IRR1.)	Paramentos das IRRs, A. Administrativa e Social	Moderada Magnitude e Significado
Compactação e impermeabilização do solo	Após as ações de desmatção, desarborização e movimentação de terras é necessário regularizar e compactar as áreas sujeitas a construção. No caso das IRR impermeabilizadas com telas	Todas	Elevada Magnitude e Significado Elevado



Interferência com linhas de água ou alteração do seu curso.	Com a construção da mina estão previstas interferências com linhas de água, nomeadamente nas implantação dos paramentos das IRRs.	IRRs	Moderada Magnitude e Significado
Introdução de novos elementos na Paisagem	Com a instalação da mina estão previstos a construção de edifícios e estruturas de apoio à atividade, nomeadamente escritórios, Sala de refeições, sala de estar, dormitórios, balneários, oficinas, posto de abastecimento combustível, equipamento para britagem entre outros Estes elementos provocam uma alteração da estrutura visual resultante da volumetria, material e contraste cromática na paisagem, que gera uma descontinuidade no padrão cultural.	Lavaria, Britagem, A. Social, Área administrativa, Oficinas	Moderada Magnitude e Significado
Áreas de apoio à obra (estaleiros e circulação de máquinas)	A ocupação do espaço por parte das infra-estruturas, não introduz muita dissonância, pois o ambiente tradicional (Exploração de inertes / minas) é similar ao tipo de obra.	Estaleiros	Moderada Magnitude e Significado
A recuperação e integração paisagística da área afetada, permite compatibilizar visualmente as novas infra-estruturas com o meio em que se inserem e encobrir, parcialmente, as infra-estruturas que originam maior contraste na bacia visual.	Aproveitamento das terras provenientes da decapagem na recuperação dos espaços a integrar em termos paisagísticos. Com origem no local de obra e nas zonas de estaleiro e manchas de empréstimo.	Todas	Positivo, certo, direto, de magnitude e significado elevados
	Revestimento total com sementeira ou Hidrosementeira em todas as áreas diretamente afetada pela obra. Com incidência nos taludes jusantes dos paramentos das IRRs, taludes das plataformas destinadas a implantação de áreas de apoio à atividade e acessos.	Todas	Positivo, certo, direto, de magnitude e significado elevados
	Tratamento paisagístico das áreas, que inclui uma modelação final por forma a melhorar a integração e leitura na paisagem, a estabilização dos taludes e a drenagem natural, revestimento vegetal de todas as áreas de empréstimo.	Todas	Positivo, certo, direto, de magnitude e significado elevados

8 AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTES CUMULATIVOS

Neste capítulo do EIA procedeu-se à avaliação da possibilidade de ocorrência de impactes cumulativos, decorrentes de simultaneidade de projetos no mesmo espaço, mesmo que de natureza diferente. Este efeito pode ser simples (aditivo) ou potenciador (multiplicativo). Os impactes cumulativos podem decorrer também da pré-existência de outros projetos, dando origem a que a construção de novas infraestruturas possa assumir proporções diferenciadas relativamente ao seu contributo considerado isoladamente e, assim, induzir um impacte significativo.

8.1 *Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais*

No que diz respeito aos impactes cumulativos do projeto, ao nível da geologia, geomorfologia e recursos minerais, poderá considerar-se que ao longo do tempo e devido à implementação de sucessivas infraestruturas na área, haja uma remoção gradual do solo de cobertura e, também, da camada superficial e profunda do maciço rochoso. Estas ações tomam maior importância à medida que a ocupação da envolvente aumente nomeadamente a cota de exploração avance para níveis mais profundos, bem como apareçam outras atividades de exploração que, hipoteticamente, se venham a implantar na envolvente.

Deve ser tido em conta que projetos desta natureza poderão ser implementados sobre litologias distintas, o que resultará numa resposta também ela distinta do maciço rochoso e, como tal, na hipotética ausência de impactes cumulativos.

Ainda no que refere à geologia e geomorfologia, verificam-se, em particular, efeitos cumulativos com explorações mineiras existentes numa envolvente alargada e até imediata, onde são desenvolvidas atividades semelhantes às previstas desenvolver com o presente projeto. Estas atividades configuram uma extração de recursos geológicos de importante valor económico. Este impacte é assim considerado positivo. Os materiais extraídos, contudo, diferem, ocorrendo na área envolvente alargada a exploração de volfrâmio nas Minas da Panasqueira, sendo que o atual projeto tem como objetivo principal a extração de lítio.

Assim, como impactes cumulativos destaca-se um incremento em todos os impactes avaliados anteriormente, sendo que as operações de extração implicam, todavia, a destruição das formações geológicas, alterações profundas na morfologia/relevo da paisagem e impactes nos processos erosivos. Estas alterações da morfologia do terreno surgem, igualmente, com a implantação de outros projetos que necessitam de operações de escavação e criação de aterros. Este impacte cumulativo é assim negativo.

Já na envolvente próxima, verifica-se a existência de outra concessão mineira, denominada Cabeço da Argemela, com cerca de 5 ha, onde se procede à exploração de feldspato e quartzo.

8.2 *Recursos Hídricos*

8.2.1 *Recursos Hídricos Superficiais*

No que se refere aos impactes cumulativos do projeto, para os recursos hídricos superficiais, poderemos dizer que estes se poderão tornar mais vulneráveis ao nível das condições da drenagem superficial e da sua qualidade, com a existência de unidades extrativas antigas, assim como com a implantação eventual de novas unidades, localizadas na envolvente do projeto em análise.



A movimentação de terras, decapagem, escavação e compactação, ações inerentes ao processo de exploração mineira, implicarão sempre uma forte alteração na morfologia do terreno original e, conseqüentemente, modificação das linhas de drenagem locais. Por outro lado, na atividade mineira os processos presentes na instalação da lavaria utilizam diversos produtos químicos para a obtenção das concentrações do minério pretendido, pelo que as águas resultantes destes procedimentos serão claramente potenciais fontes poluidoras, se não forem devidamente tratadas e venham a entrar em contacto com o meio hídrico superficial.

A qualidade da água superficial estará dependente, não só do que se relaciona diretamente com a atividade mineira extrativa alvo deste estudo, mas também sob influência de outros potenciais focos poluentes existentes na envolvente. Assim, a alteração da qualidade da água superficial poderá estar dependente da atividade agrícola, das vias de acesso e dos aglomerados populacionais, nomeadamente a presença de fossas sépticas e/ou sumidouras. Mesmo considerando que os poluentes que estes focos possam gerar, sejam distintos daqueles que são gerados na atividade extrativa, os mesmos podem ser encarados como cumulativos.

8.2.2 Recursos Hídricos Subterrâneos

No que se refere aos impactes cumulativos do projeto, para os recursos hídricos subterrâneos, poderemos dizer que, à medida que sejam implantadas novas unidades extrativas ou mesmo a ampliação da área das já existentes na envolvente e que os seus processos produtivos impliquem alterações na drenagem natural e nas condições de infiltração e, por conseguinte, na recarga do aquífero, tal poderá originar um rebaixamento do nível freático que se poderá fazer sentir de forma cumulativa. Deverá ser tido em conta que outras ações executadas sobre a superfície que promovam a sua impermeabilização (edificação, implementação de vias de acesso, etc.) contribuirão para o rebaixamento do nível freático de forma cumulativa.

Contudo, a ocorrência destes impactes, sendo cumulativa, apenas terá incidência local e serão sempre pouco significativos. Atividades distintas da que se encontra em análise, mas que, no entanto, provoquem um incremento da carga poluente no meio hídrico subterrâneo provocarão um impacte cumulativo no que diz respeito à qualidade da água.

8.3 Solos e Uso dos Solos

Em termos de Solos e Uso dos Solos os impactes cumulativos caracterizam-se pela majoração dos impactes em termos de perda de solos e alterações do seu uso com outros projetos da envolvente. A significância dos impactes cumulativos depende em grande medida da quantidade e tipologia de outros projetos a implementar na envolvente e da sua afetação de solos.

Os impactes cumulativos previstos são apresentados de seguida:

- Eliminação/destruição de horizontes pedológicos;
- Compactação de solos e erosão;
- Destruição do coberto vegetal;
- Alterações no uso do solo dos territórios afetados.

Considerando que o tipo de solos na região apresenta uma distribuição semelhante à que se verifica na área de intervenção da mina é de esperar que a afetação associada a outros projetos na envolvente incida também em categorias de solos semelhantes, e como tal que em contexto regional estes impactes sejam pouco significativos.



A movimentação de terras, decapagem, escavação e compactação, ações inerentes ao processo de exploração mineira, implicarão sempre uma forte alteração na morfologia do terreno original e, possibilidade de movimentação e deposição de solos afetados por mineralizações de arsénio e/ou impactados pelo passivo ambiental associado a antigas explorações mineiras na área e projeto. Estes possíveis impactes, a ocorrer, poderão ser cumulativos com a contaminação de solos por arsénio verificada na situação atual. Estes impactes na qualidade do solo avaliam-se como negativos, de magnitude moderada (2), provável (2), de longo prazo, diretos, cumulativos (2), parcialmente reversíveis (2), minimizáveis (1) e permanentes (2). Estes impactes de abrangência local são também passíveis de compensação e classificam-se como significativos (11).

Por outro lado, na atividade mineira os processos presentes na instalação da lavaria utilizam diversos produtos químicos para a obtenção das concentrações do minério pretendido, pelo que as águas resultantes destes procedimentos serão claramente potenciais fontes poluidoras, se não forem devidamente tratadas e venham a entrar em contacto com solos na área do projeto. A alteração da qualidade do solo também pode ser afetada por outras atividades antropogénicas na área, poluição difusa, por exemplo da atividade agrícola. Mesmo considerando que os poluentes que estas atividades possam gerar, sejam distintos daqueles que poderão ser gerados na atividade extrativa, os mesmos podem ser encarados como cumulativos.

8.4 Ecologia

Ao nível da componente ecológica, alguns projetos desenvolvidos ou em desenvolvimento na região, quer da mesma tipologia de projeto (áreas de concessão de prospeção e pesquisa e áreas de concessão de exploração), quer diferenciados, mas que também registam impactes na componente Ecológica, incluem:

- Parque Eólico da Gardunha II;
- Central Fotovoltaica da Gardunha;
- Alenteamento do Aproveitamento Hidroelétrico da Barroca;
- Área mineira, neste momento desativada, na Serra da Argemela;
- Área mineira de Cabeço do Pião, junto ao rio Zêzere, numa área de mais de 70ha.

O projeto em análise gera impactes cumulativos com os projetos identificados, na componente de Flora, Vegetação e tipos de Habitat. Estes impactes incluem a perda de biodiversidade, de exemplares de espécies protegidas e a perda, degradação e fragmentação de comunidades vegetais, incluindo habitats naturais classificados. Estes impactes avaliam-se como **negativos**, de **reduzida magnitude** (1), **certos** (3), de **longo prazo, diretos, cumulativos** (2), **parcialmente reversíveis** (2), **minimizáveis** (1) e **permanentes** (2). Estes impactes de abrangência local são também passíveis de compensação e classificam-se como **significativos** (11).

8.5 Paisagem

Em termos globais, é uma paisagem de características rurais, montanhosa, agreste, onde predomina uma ocupação florestal de produção e sobretudo, na envolvente próxima dos pequenos aglomerados urbanos existentes, alguns espaços ocupados com pequenas pastagens. Na envolvente da área de estudo foram identificados alguns projetos que, em conjunto com a



exploração da Mina, podem gerar impactes cumulativos na paisagem da região nomeadamente projetos associados a produção e transporte de energia (e.g.: parques eólicos, linha elétricas de alta e muito alta tensão).

A morfologia do relevo irregular e a tipologia florestal de ocupação dos solos no território onde se insere traduzem-se em barreiras visuais que fazem com que, as infraestruturas dos vários componentes dos projetos na envolvente não sejam facilmente observáveis de uma forma global a partir de um qualquer ponto na envolvente, minimizando assim os impactes negativos decorrentes da coexistência dos vários projetos na área de estudo.

Em suma, a implementação do Projeto contribuirá para gerar impactes cumulativos na paisagem, prevendo-se que os mesmos sejam tanto ou mais significativos, a nível visual, estrutural ou funcional, em função da simultaneidade das fases de construção e consequente desorganização espacial dos outros projetos existentes na envolvente.

8.6 Ordenamento do Território

De acordo com o visualizador do SNIAmb foram identificados na proximidade da área da mina da Argemela alguns projetos sujeitos ao procedimento de avaliação de impacte ambiental, nomeadamente:

- Loteamento Industrial de Silvares;
- Parque Eólico da Gardunha II;
- Central Fotovoltaica da Gardunha;
- Alçamento do Aproveitamento Hidroelétrico da Barroca.

Na mesma tipologia de projeto (áreas de concessão de prospeção e pesquisa e áreas de concessão de exploração) não se identificam projetos na proximidade.

Estes projetos, aliados a outros tipos de instalações industriais e aos naturais serviços e comércio, podem gerar impactes cumulativos no âmbito do ordenamento territorial.

Os impactes cumulativos previstos são apresentados de seguida:

- Alterações no uso do solo do território afetado (maioritariamente reversíveis na fase de desativação);
- Alteração na dinâmica territorial;
- Maior afluência, essencialmente nas fases de construção, de maquinaria e veículos pesados, depósitos de materiais e escombros, alterando o ambiente natural e rural deste território;
- Impulsionamento positivo no que respeita a dinâmicas sociais e territoriais;
- Maior geração de emprego e crescimento da densidade populacional na envolvente, com consequente aumento, por necessidade, de estruturas sociais e de serviços.

Deste modo, os impactes negativos esperados podem assim ser agravados, e potenciados no caso dos impactes positivos.



É de salientar que no âmbito da afetação territorial e dos seus impactes, a existência, de acordo com a legislação em vigor, à aprovação e implementação de um PARP, torna expectável que os impactes gerados sejam na sua maioria reversíveis.

8.7 Qualidade do Ar

Ao nível da qualidade do ar, considerou-se a contribuição das restantes fontes emissoras existentes na área em estudo, para as quais não foi possível considerar individualmente no modelo de dispersão, através da aplicação do valor de fundo aos valores estimados, para os poluentes NO₂, PM₁₀ e PM_{2,5}, tendo por base as medições efetuadas, entre 2017 e 2022, nas estações rurais de fundo de Fornelo do Monte e Fundão.

Com base nos resultados obtidos, verifica-se o efeito cumulativo das emissões atmosféricas provenientes da Mina da Argemela com as emissões inerentes às fontes emissoras externas ao projeto.

8.8 Ambiente Sonoro

No que respeita ao ruído ambiente, considerou-se a contribuição das restantes fontes de ruído existentes na área em estudo que são, basicamente, as principais vias de tráfego rodoviário existentes. O impacto cumulativo em termos de ruído ambiente consiste no incremento dos níveis sonoros pré-existentes devido à contribuição das fontes de ruído de tipo industrial associadas às fases de construção, exploração e desativação e, também, do aumento do tráfego rodoviário nas vias de ligação da mina à A23.

No que respeita às vibrações, não se considera haver impactes cumulativos, visto que não foram identificadas atividades geradoras de vibrações significativas na situação atual, nem se tem conhecimento de qualquer outro projeto na área próxima que possa vir a gerar vibrações

8.9 Saúde Humana

Os impactes na saúde humana são cumulativos, pois resultam da exposição humana a diferentes poluentes pelas diferentes vias de exposição (água, solo e ar) e ao ruído.

8.10 Alterações climáticas

Ao nível das emissões de GEE, considera-se que os impactes gerados pelo projeto terão efeito cumulativo com os restantes setores industriais, representativos da área em estudo.

8.11 Restantes descritores

Para os descritores Clima, Serviços de Ecossistemas, Património Cultural e Socio-economia não foram identificados impactes cumulativos.

9 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E DE COMPENSAÇÃO

As medidas de minimização seguidamente propostas – de carácter geral ou específico para cada um dos descritores analisados - consistem em mecanismos ou ações orientadas para evitar, reduzir ou compensar efeitos negativos decorrentes da implementação do projeto (nas suas várias fases), e que, paralelamente, permitam potenciar ou reforçar os aspetos positivos do mesmo.

9.1 Medidas de Minimização Gerais para a fase prévia à obra

MM.01 - Informar os habitantes e outras partes interessadas 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, especificar as operações mais ruidosas bem como o início e final, previstos. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

MM.02 - Desenvolver uma forma de receber pedidos de informação públicos sobre o projeto e forma de lhe dar resposta. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

MM.03 - Implementar o Plano de Comunicação e estabelecer contacto com entidades administrativas locais para avaliar a possibilidade de disponibilização e afixação de informações a população. Esta medida deve também ser aplicada às restantes fases do projeto.

MM.04 – Manter informadas todas as partes interessadas relevantes para atividades de prevenção e atuação em situações de emergência, relativamente a fases de desenvolvimento de trabalho.

MM.05 – Assegurar o acesso e estacionamento privilegiado aos meios de socorro em caso de urgência/acidente.

MM.06 – Em caso de necessidade de utilização as barreiras acústicas amovíveis, estas deverão ser devidamente dimensionadas e apresentadas com recurso a peças desenhadas.

9.2 Clima

MC.01 – Devem ser utilizados equipamentos e máquinas com eficiências energéticas altas;

MC.02 – Deve ser elaborado um plano de monitorização de consumos, através de um Plano de Racionalização Energética (PREn), com a realização de auditorias energéticas de modo assegurar o estado de eficiência das operações e equipamentos;

MC.03 – Deve ser realizada a monitorização anual das emissões de forma a permitir o acompanhamento da sua evolução e a realização de balanços das medidas implementadas e ajustá-las em conformidade.

9.3 Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais

Pela análise efetuada, verifica-se que os impactes identificados para este fator ambiental, em grande parte das situações, não são passíveis de adoção de medidas de mitigação totalmente eficazes. Deverá ser tido em conta que os impactes identificados são considerados de magnitude moderada ou reduzida, embora, em muitas das situações, se trate de ações irreversíveis.

Assim sendo, tendo em consideração o tipo de impactes identificados, apresentam-se algumas medidas de mitigação, passíveis de serem adotadas, que podem contribuir para uma mitigação genérica dos referidos impactes (Quadro 262, Quadro 263 e Quadro 264), associados à exploração da mina. Estas recomendações e medidas de minimização terão, por um lado, um carácter preventivo e, por outro lado, o objetivo de garantir a máxima interação entre a exploração do minério e a futura recuperação paisagística do local.

Fase de construção:

MG.01 – As ações de desmatção, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução dos trabalhos.

MG.02 – As ações de desmatção e decapagem do terreno devem ser realizadas durante períodos do ano em que a precipitação seja previsivelmente mais reduzida;

MG.03 – Deve ser realizada a verificação regular de sinais de desprendimento de solo e rocha nas zonas intervencionadas;

MG.04 – Deve ser realizado o saneamento de blocos que se encontrem em situação instável;

MG.05 – Desenvolvimento e implementação dos sistemas de drenagem superficial periféricos para as águas pluviais que se encontrem previstos em projeto;

MG.06 – Os trabalhos de escavação e de criação de aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam decapados e limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas;

MG.07 – Adoção de um sistema de medidas para estabilização dos taludes em articulação com as medidas previstas em projeto;

MG.08 – Deverá ser feito o armazenamento do material resultante da decapagem para reaplicação aquando da implementação do PARP definido no plano de lavra, ou para posterior reutilização em áreas afetadas pela obra;

MG.09 – A execução dos trabalhos que envolvam escavações e movimentação de terras deverá ser realizada em tempo seco e de forma a minimizar a exposição do material resultante da remoção do horizonte superficial aos períodos de maior pluviosidade e assim diminuir a sua erosão;

MG.10 – As infraestruturas de estaleiro e apoio, deverão ser instaladas concentradas numa área definida para o efeito, de modo a diminuir as zonas alvo de terraplanagens e escavações;

MG.11 – Sempre que possível, privilegiar o uso de caminhos já existentes, para aceder às diferentes áreas do projeto; caso seja necessária a abertura e criação de acessos, as obras devem ser realizadas de forma a reduzir ao mínimo as alterações do relevo e de ocupação de solo fora das zonas de ocupação dos acessos;

MG.12 – A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respetivo deslizamento;

MG.13 – Deverá ser adotado um sistema de medidas para estabilização dos taludes em articulação com as medidas previstas em projeto;

MG.14 – Antes dos trabalhos de movimentação de terras, proceder à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em locais próprios, para posterior reutilização em áreas afetadas pela obra conforme previsto em projeto;

MG.15 – Adequação dos processos de fundação das vias e estabilização das valas e plataformas para implantação das infraestruturas, à natureza do terreno a escavar, de modo a evitar o aluimento de terras;

MG.16 – Sempre que possível, utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes (a transportar para área de depósito de estéril que vier a ser selecionada);

MG.17 – Sempre que possível e previsto no plano de lavra, utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes (a transportar para área de depósito de estéril que vier a ser selecionada);

MG.18 – Será mais vantajoso e eficiente para a obra, a criação de um único local para o efeito, em detrimento da sua dispersão por vários locais;

MG.19 – Deverão ser depositados, na área de escombreira, os materiais resultantes da escavação e que não possam ser aproveitados.

MG.20 – Saneamento, nos locais onde se observem sinais de deslizamento de solo e desprendimento de blocos, libertando os terrenos e o maciço rochoso de cargas desnecessárias e que conduzem a roturas mais pronunciadas.

Fase de exploração:

MG.21 – Deverá ser realizada a verificação de sinais de desprendimento de solo e rocha nas zonas intervencionadas;

MG.22 – Durante o desmonte do maciço, embora sejam admissíveis para este tipo de litologia ângulos de atrito elevados, todo o material, que possa constituir risco de deslizamento ou queda, deve ser convenientemente saneado;

MG.23 – Deverá ser aplicado tratamento geotécnico, se necessário;

MG.24 – Reutilização parcial dos estéreis no preenchimento dos vazios de escavação;

MG.25 – De forma a atenuar a continuada degradação do maciço rochoso, sugere-se que se adotem medidas, em permanência, de saneamento dos blocos que se encontrem em situação instável e possam constituir risco de queda.

MG.26 – No caso da estabilidade estrutural do maciço, será adotado de acordo com o plano de lavra o método de exploração em bancadas e patamares, que irá minimizar a instabilidade das escavações;

MG.27 – Tratamento do maciço rochoso nas zonas de maior afluência de água, por meio de impermeabilização do maciço rochoso, associados a zonas de alinhamentos estruturais



do tipo falha e zonas de maior fraturação do maciço rochoso que propiciem uma maior percolação;

MG.28 – Dimensionamento adequado do diagrama de fogo para otimização do método de desmonte com recurso a explosivo conforme o previsto no plano de lavra;

MG.29 – Saneamento, nos locais onde se observem sinais de desprendimento de blocos, libertando assim o maciço rochoso de cargas desnecessárias e que conduzem a roturas mais pronunciadas;

MG.30 – Adoção de um sistema de medidas para estabilização dos taludes de forma adequada às medidas previstas em projeto para estabilização de taludes;

MG.31 – Desenvolvimento e implementação dos sistemas de drenagem superficial periféricos para as águas pluviais que se encontrem previstos em projeto;

MG.32 – Aplicação de metodologia em patamares durante as construções das instalações de deposição de resíduos estéreis e de rejeitados de acordo com o preconizado em projeto;

MG.33 – Adoção de um sistema de medidas para estabilização das margens de forma adequada às medidas previstas em projeto;

Fase de desativação:

MG.34 – Proceder à desativação da área afeta à atividade mineira, com desmontagem de todas as infraestruturas mineiras e limpeza destes locais;

MG.35 – Deverá ser efetuada uma vistoria a fim de garantir que todas as áreas afetadas pelas atividades associadas à exploração mineira são devidamente recuperadas de acordo com o PARP definido, para que exista, com a maior brevidade possível, uma ligação formal entre a área intervencionada e a paisagem envolvente.

9.4 Solos e Uso dos Solos

Em função da tipologia dos solos presentes na área de estudo e dos impactes detetados, serão preconizadas as medidas cautelares consideradas essenciais para garantir a preservação e posterior utilização deste recurso natural não renovável, na recuperação paisagística das áreas intervencionadas durante as fases de construção e exploração do projeto.

Fase de construção

MS.01 – As ações de desmatamento e decapagem do solo deverão ser limitadas às áreas estritamente necessárias à boa execução da obra;

MS.02 - Fasear a desmatamento e realizar as ações de corte de vegetação – estrato herbáceo - de forma gradual/progressiva em cada uma das áreas e reduzidas ao mínimo indispensável à execução dos trabalhos e de modo a reduzir o tempo de exposição do solo;

MS.03 – A escavação e movimentação de terras deve ser realizada, de preferência, em período seco, de forma a evitar que a compactação dos terrenos e o aumento da escorrência superficial resultem em impactes significativos ao nível da erosão dos solos. Interromper a execução de escavações e aterros em períodos de elevada pluviosidade

e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respetivo deslizamento;

MS.04 - Proceder, antes dos trabalhos de movimentação de terras, à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em pargas, para posterior reutilização em áreas afetadas pela obra;

MS.05 - Durante o armazenamento temporário de terras, deve efetuar-se a sua proteção e estabilização biológica ou cobertura;

MS.06 - Assegurar que a progressão da máquina nas ações de decapagem deve fazer-se sempre em terreno já anteriormente decapado, ou a partir do acesso adjacente, de forma que nunca circule sobre a mesma, evitando a desestruturação do solo vivo;

MS.07 - Iniciar os trabalhos de escavações e aterros logo que os solos estejam decapados e limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas.

MS.08 - Depositar a terra/solo vivo proveniente da decapagem em pargas, com cerca de 2m de altura, com o topo relativamente côncavo, garantindo a sua estabilidade. Devem ser colocadas próximo das áreas de onde foram removidas, mas assegurando que tal se realiza em áreas planas e bem drenadas e devem ser protegidas/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, sobretudo, se o período de duração da obra ou da exposição das pargas ao ambiente exceder 10 dias. Deve ser protegida fisicamente de quaisquer ações de compactação por máquinas em circulação em obra;

MS.09 - Sempre que possível, utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobranes (a transportar para fora da área de intervenção);

MS.10 – Fazer limpeza regular dos acessos e da área afeta ao estaleiro de obra de modo a evitar a acumulação de terras e poeira;

MS.11 – Sempre que viável, utilizar as terras provenientes das escavações como material de aterro;

MS.12 – Deverá ser garantido o correto armazenamento da terra viva decapada, tomando todas as medidas necessárias à sua boa conservação e manutenção para posterior uso durante a recuperação paisagística;

MS.13 – Deverá prestar-se a devida atenção à possibilidade de contaminação dos solos por atividades associadas à gestão dos estaleiros da obra, nomeadamente ao nível dos materiais carburantes e óleos. De facto, o armazenamento em local restrito e devidamente impermeabilizado, a par de um manuseamento cuidadoso, poderá minimizar eficazmente o derrame dos produtos tóxicos, reduzindo o perigo de contaminação do solo;

MS.14 – Garantir o correto armazenamento de substâncias perigosas, em local impermeabilizado, sobre bacia de retenção;

MS.15 – O manuseamento de substâncias passíveis de contaminar o solo deve ocorrer preferencialmente em locais impermeabilizados;

MS.16 – Armazenar os resíduos em local apropriado, de acordo com a sua tipologia, identificando o código LER, para posterior encaminhamento para destino adequado;



MS.17 – Remover a biomassa vegetal e outros resíduos resultantes das atividades de desmatamento, movimentações de terras, entre outras, e encaminhá-los para destino final, privilegiando-se a sua reutilização;

MS.18 – Proceder ao revestimento vegetal precoce das áreas onde a intervenção terminou com as espécies vegetais previstas, de modo a conseguir-se a consolidação necessária que permita proteger o solo de processos de erosão.

MS.19 - 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.

MS.20 - 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.

Fase de exploração

MS.21 – Durante os períodos secos, e com especial atenção a períodos ventosos, proceder à aspersão de água nas zonas de trabalho e acessos não impermeabilizados, de forma a evitar o levantamento de poeiras;

MS.22 – Realizar a manutenção regular e periódica de todas as máquinas e equipamentos de trabalho, de forma a garantir as normais condições de funcionamento e evitar a possibilidade de derrames acidentais;

MS.23 – Assegurar o correto armazenamento de substâncias perigosas, em local impermeabilizado e coberto e, no caso de substâncias líquidas garantir que as mesmas se encontram sobre bacia de retenção;

MS.24 – Garantir a existência de separadores de hidrocarbonetos em locais com grande afluência de veículos e equipamentos assim como zonas de estacionamento, posto de abastecimento e oficinas de manutenção;

MS.25 – Garantir o fácil acesso aos separadores de hidrocarbonetos para a realização de operações de limpeza e manutenção periódica;

MS.26 – Assegurar boas condições de armazenamento de resíduos, garantindo a correta separação dos mesmos, por código LER, em local apropriado, coberto e impermeabilizado, e no caso de armazenamento de resíduos líquidos, que os mesmos estejam armazenados sobre bacia de retenção;

MS.27 – Deverá ser garantido o correto encaminhamento dos resíduos gerados, para operador licenciado, e devem ser privilegiadas as operações de valorização;

MS.28 – Assegurar a disponibilização de kits de contenção de derrames em todos os locais onde ocorra o manuseamento, transferência e armazenamento de substâncias passíveis de contaminar o solo e/ou águas subterrâneas;

MS.29 – Sempre que se verifique uma situação de derrame, deverá proceder-se ao isolamento e recolha do solo contaminado, e ao seu posterior armazenamento e encaminhamento para operador licenciado;



MS.30 – Proceder à verificação periódica do estado dos pisos impermeabilizados, em concreto da zona da oficina, posto de abastecimento, depósito de combustível e lavaria, de forma a garantir a inexistência de fissuras;

MS.31 - Manter um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento.

Fase de desativação

MS.32 – Proceder à implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP);

MS.33 – Proceder à desmontagem e remoção das infraestruturas e equipamentos associados à atividade mineira seguindo as boas práticas de gestão de resíduos e substâncias perigosas.

MS.34 – Garantir que o solo a ser utilizado no fecho das instalações de resíduos rejeitados (IRR's) é exclusivamente proveniente dos solos superficiais resultantes da decapagem de acessos, plataformas e bacias das IRR's, previamente armazenados na IRE.

9.5 Recursos Hídricos

Medidas Gerais:

MRH.01 - 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.

MRH.02 - 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.

MRH.03 - Garantir a máxima reutilização de água no processo industrial (lavaria), no sentido de se estabelecer um circuito hidráulico o mais fechado possível.

9.5.1 Recursos Hídricos superficiais

Algumas das medidas de mitigação indicadas já se encontram previstas em projeto. De um modo geral, as medidas propostas deverão ser implementadas na fase de construção e manter-se pelo tempo de vida do projeto. Sendo assim, propõem-se as seguintes medidas de minimização:

MRHSup.01 – Preservação de toda a vegetação envolvente que não seja necessário afetar pelo projeto mineiro e desenvolvimento de cortinas arbóreas (no perímetro da área de estudo, nos caminhos interiores e, eventualmente, noutras áreas de elevada exposição);

MRHSup.02 - Realização dos trabalhos possíveis (por exemplo, abertura de acessos) de forma faseada;

MRHSup.03 - Criação de um sistema de drenagem periférico, para toda a área do projeto até ao ponto de descarga no meio recetor natural;

MRHSup.04 - Dar preferência à realização de certos trabalhos (abertura de acessos, por exemplo) em época de estiagem;

MRHSup.05 - Concentração das zonas impermeabilizadas numa mesma área;

MRHSup.06 - Manutenção e revisão periódica dos veículos e maquinaria de apoio afetos ao projeto;

MRHSup.07 - Impermeabilização das zonas de armazenamento de combustível e resíduos, e das áreas de estacionamento e de parqueamento de máquinas;

MRHSup.08 - Implementação de bacias de retenção e separador de hidrocarbonetos nas zonas dos combustíveis e de manuseamento de substâncias perigosas;

MRHSup.09 - Implementação de bacias de decantação em áreas de descarga no meio hídrico;

MRHSup.10 - Rega das pistas de rodagem das máquinas, sempre que tal se justifique;

MRHSup.11 - Limitar as ações da maquinaria às zonas de intervenção estritamente necessárias;

MRHSup.12 - Existência de um plano atualizado de Gestão de Resíduos de acordo com a legislação em vigor;

MRHSup.13 - Criar condições para que o processo de recuperação paisagista e ambiental, possa ser executado à medida que se desenvolve a atividade extrativa;

MRHSup.14 - Existência de plano de segurança em caso de ocorrência de acidente, incidente ou derrames de substâncias;

MRHSup.15 - A reparação/manutenção de veículos e máquinas só deverá ser realizada em local preparado para o efeito;

MRHSup.16 - Criar condições para armazenamento das águas pluviais;

MRHSup.17 - Verificação do leito das linhas de água e desassoreamento em caso de necessidade;

MRHSup.18 - Monitorização/inspeção periódicas das instalações IRR e IRE;

MRHSup.19 - Cumprimento do Plano de Monitorização proposto.

MRH.SUP 20 - 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.

MRH.SUP 22 - Assegurar o adequado encaminhamento e tratamento das águas residuais domésticas produzidas nas instalações sociais, promovendo a reutilização sempre que possível destas águas para rega e lavagens.



MRH.SUP 23 - Garantir o adequado funcionamento e manutenção de todos os equipamentos de tratamento e controlo de águas residuais e pluviais.

MRH.SUP 24 - Assegurar a recolha de todas as águas pluviais das áreas impermeabilizadas, tendo em vista à sua utilização.

9.5.2 *Recursos Hídricos Subterrâneos*

MRHSub.01 - Preservação de toda a vegetação envolvente que não será afetada pelo projeto e criação de zonas de maior densidade de vegetação, permitindo o incremento da infiltração;

MRHSub.02 - Realização dos trabalhos de forma faseada;

MRHSub.03 - Dar preferência à realização de certos trabalhos (abertura de acessos, por exemplo) em época de estiagem;

MRHSub.04 - Reposição e reutilização do solo original, sempre que possível;

MRHSub.05 - Concentração das zonas impermeabilizadas numa mesma área;

MRHSub.06 - Manutenção e revisão periódica dos veículos e maquinaria de apoio afetos ao projeto;

MRHSub.07 - Impermeabilização das zonas de armazenamento de combustível e resíduos, e das áreas de estacionamento e de parqueamento de máquinas;

MRHSub.08 - Implementação de bacias de retenção e separador de hidrocarbonetos nas zonas dos combustíveis e de manuseamento de substâncias perigosas;

MRHSub.09 - Existência de um plano de Gestão de Resíduos de acordo com a legislação em vigor;

MRHSub.10 - Criar condições para que o processo de recuperação paisagista e ambiental, possa ser executado à medida que se desenvolve a atividade extrativa;

MRHSub.11 - Existência de plano de segurança em caso de ocorrência de acidente, incidente ou derrames de substâncias;

MRHSub.12 - A reparação/manutenção de veículos e máquinas só deverá ser realizada em local preparado para o efeito;

MRHSub.13 - Criar condições para armazenamento das águas pluviais.

9.6 *Serviços de Ecossistemas*

Face aos impactos descritos no capítulo da paisagem e dos serviços dos ecossistemas, embora existam impactos negativos nos serviços dos ecossistemas de valor estético, nomeadamente no decorrer da fase de exploração, esses impactos serão, em parte, reversíveis com a implementação de ações de recuperação. Por isso, considera-se que os impactos decorrentes das alterações da paisagem são passíveis de serem mitigados, caso se adote as melhores práticas existentes de mitigação e posterior recuperação face aos objetivos paisagísticos pretendidos.

9.7 Ecologia

No caso do fator ambiental Ecologia, foram identificados valores naturais com importância ecológica relevante na área de estudo que serão afetados no decorrer da implementação do projeto. Neste contexto, as medidas apontadas para este fator ambiental incluem, para além das medidas gerais do projeto, que visam minimizar impactes negativos relativos a mais do que um descritor, medidas específicas direcionadas para os valores ecológicos tais como as que se seguem, elencadas de acordo com o faseamento do projeto.

Gerais

ME.01 – Devem ser adotadas as boas práticas ambientais de acordo com a legislação em vigor, de modo a serem cumpridas as especificidades e as normas ambientais;

ME.02 – Promover ações de sensibilização junto aos trabalhadores para não colher ou danificar/abater espécimes vegetais e animais, e abordar a temática do valor ecológico de flora, vegetação, habitats e fauna da zona onde a exploração está inserida;

ME.03 – Promover uma ação de sensibilização junto aos trabalhadores para a não introdução de espécimes vegetais e animais, oriundos do exterior do projeto, de forma a prevenir a introdução de espécies exóticas invasoras. Evitar a colheita e o transporte para fora da área de projeto, poderá também contribuir para a disseminação das exóticas aqui presentes, pelo que é também importante abordar este aspeto nas ações de sensibilização;

ME.04 – Todo o lixo e materiais excedentes da obra devem ser colocados em contentores específicos para o efeito, de modo que se proceda à sua remoção, durante e/ou após a conclusão dos trabalhos, para locais designados para esse efeito;

ME.05 – Deve ser promovida de forma regular a sensibilização dos trabalhadores para a importância de não alimentar animais e não promover a existência de lixo nos locais de trabalho de forma a não atrair fauna selvagem para a área de obra;

ME.06 – Implementar sinalização de não circular ou circulação condicionada em áreas a preservar (e.g. habitats mais sensíveis: habitats naturais, florestas autóctones, comunidades ribeirinhas) e de velocidade controlada em áreas de atravessamento ou passagem de fauna (e.g. zonas próximas de linhas de água);

ME.07 – Efetuar um acompanhamento ambiental da construção e exploração que valide e verifique os limites das atividades de exploração bem como a implementação das medidas propostas;

ME.08 – Devem ser adotadas as boas práticas ambientais na realização de todas as atividades de desmantelamento de acordo com a legislação em vigor, de modo a serem cumpridas as especificidades e as normas ambientais;

ME.09 – Garantir que todas as infraestruturas da rede de drenagem serão mantidas em bom estado de conservação até serem desmanteladas;

ME.10 – Todos os resíduos, tais como óleos, combustíveis e relacionados, devem ser armazenados em locais próprios para o efeito, de modo que se proceda à sua remoção, durante e/ou após a conclusão dos trabalhos, para evitar o derrame para as linhas de água;

ME.11 – Assegurar que as zonas de oficinas ou manutenção das máquinas e equipamentos são impermeabilizadas de forma a evitar o derrame de resíduos poluentes.

9.7.1 Flora, Vegetação e Habitats

Fase de construção

ME.12 – Iniciar a implementação do PARP o mais rapidamente possível logo que terminem as operações nos terrenos intervencionados. Desta forma, repõem-se as comunidades vegetais e previne-se a erosão dos solos e a sua infestação por espécies exóticas e infestantes;

ME.13 – Implantar cortinas arbóreas de Pinheiro-bravo ao longo dos acessos existentes e a construir. Se os acessos atravessarem áreas florestais, manter duas a três fiadas das árvores pré-existentes (independentemente da espécie), mesmo se as restantes forem cortadas, de forma a reduzir dispersão de poeiras;

ME.14 – Assim que se estabelecerem ações de recuperação no terreno (PARP), deve ser efetuada a recolha de sementes, em áreas ainda não desmatadas, de espécies características dos habitats naturais presentes e das espécies da flora protegida que ali ocorrem. Estas sementes devem ser usadas na recuperação paisagística das áreas em recuperação (inicialmente nas áreas ocupadas temporariamente, depois, nas áreas a recuperar de acordo com o PARP);

ME.15 – Implementação de um Plano de Acompanhamento da Recuperação Paisagística, por técnico especialista, no sentido de verificar o bom desenvolvimento das comunidades naturais e definição de medidas a implementar no caso de as comunidades estabelecidas não registarem o desenvolvimento dos valores naturais característicos da região;

ME.16 - Implementar todas as ações e componentes da recuperação paisagística, com as espécies autóctones do elenco florístico apurado neste EIA e o restauro dos habitats afetados pelo Projeto, através de uma correta modelação e de um substrato adequado ao desenvolvimento das comunidades vegetais características desta região;

ME.17 - Implementação de um Plano de segurança e gestão ambiental, onde se incluam medidas de prevenção e combate a incêndios, como:

- Aspersão com água dos caminhos e coberto vegetal marginal nos períodos mais secos;
- Rede de acessos internos que permita uma rápida acessibilidade a eventuais frentes de incêndio facilitando o seu controlo;

- Sempre que apropriado (áreas de maior densidade vegetal, áreas com plantações silvícolas), controlar a vegetação junto aos caminhos, por mobilização pouco profunda, sem interferir com o banco de sementes do solo.

ME.18 - Localizar o estaleiro e outras estruturas temporárias de apoio à obra, dentro da área do projeto, em áreas de biótopos de baixo ou muito baixo valor ecológico ou outras áreas que venham a ser posteriormente afetadas por infraestruturas permanentes, de forma a evitar a afetação de áreas adicionais;

ME.19 - Devem utilizar-se os caminhos já existentes sempre que possível;

ME.20 - A circulação de pessoas afetas aos trabalhos e de máquinas fora da área de exploração do projeto deverá ser proibida. Incluir esta diretriz nas ações de sensibilização e implementar sinalização no terreno;

ME.21 - A desmatção deverá ser limitada ao mínimo essencial, nomeadamente em áreas declivosas, expostas e de vegetação natural (e.g. habitat natural classificado);

ME.22 - Efetuar um levantamento direcionado e um Plano de Gestão e Controlo de Espécies Vegetais Exóticas Invasoras (PGEVEI), nas áreas a afetar, para todas as fases do projeto, cuja implementação deve iniciar-se na fase de construção, atendendo aos métodos de abate indicados para cada espécie, nas épocas estipuladas;

ME.23 - O material vegetal resultante das desmatções, quando não inclua espécies exóticas invasoras (e.g. sementes de Acácia), pode ser destruído e utilizado em compostagem no local, no sentido de ser incorporado na terra vegetal a utilizar na recuperação paisagística;

ME.24 - A biomassa vegetal resultante da remoção individual ou da desmatção de áreas com presença de espécies invasoras deve ser removida e eliminada adequadamente, não podendo nunca ser deixados em áreas naturais, deitados no lixo ou reutilizados;

ME.25 - A terra vegetal deve ser devidamente armazenada em pargos, que deverão ser alvo de sementeira de abóboras ou outras espécies indicadas, para posterior utilização na recuperação paisagística da área;

ME.26 - Os solos provenientes de áreas com espécies invasoras, ou em locais próximos (<10 metros (Passos *et al.*, 2017), não podem ser utilizados nas ações de recuperação paisagística.

Estas medidas permitem a minimização de alguns dos impactos referidos anteriormente, permitem também evitar afetações desnecessárias e, restabelecer condições para o desenvolvimento de habitats naturais e biótopos característicos da região, que constituirão um importante refúgio de biodiversidade a nível local.

Fase de exploração

ME.27 - A recuperação paisagística deve ser efetuada em cada local, patamar ou talude logo que a intervenção ou exploração esteja terminada e seja tecnicamente viável iniciar o seu restauro;

ME.28 - Devem recolher-se sementes das espécies autóctones indicadas no PARP, na área envolvente para posterior plantação e desenvolvimento em viveiro. Estas plantas estão bem-adaptadas às condições biofísicas da área e devem ser depois utilizadas nas ações de recuperação paisagística;

ME.29 - Promover e proteger a regeneração natural de espécies arbóreas autóctones (e.g. do género *Quercus* ou *Salix*), através da proteção individual das árvores, aproveitando o seu crescimento para favorecer e efetivar a recuperação paisagística;

ME.30 - 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;

ME.31 - Deve excluir-se das ações de recuperação 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;

ME.32 - Deve efetuar-se o controlo de espécies invasoras que surjam nas áreas recuperadas e áreas adjacentes, de acordo com o estipulado no PGCEVEI;

ME.33 - O PARP contemplará ações de manutenção das áreas em recuperação, de modo a garantir o normal desenvolvimento da vegetação autóctone. Sempre que necessário, deve promover-se reposição de espécies ou de manchas de vegetação perdidas;

Fase de Desativação

ME.34 - Implementação das fases finais do PARP;

ME.35 - Implementação das fases finais do PGCEVEI.

9.7.2 Fauna

Fase de construção

ME.36 – Acompanhamento por biólogo em obra, no intuito de despistar potenciais zonas de nidificação, ou presença de espécies de maior relevo conservacionista, e definir ações de preservação das mesmas (como definir zonas temporárias de exclusão de intervenções ou os melhores períodos para realização das mesmas).

ME.37 – Evitar as ações de desmatagem e decapagem durante a época de reprodução da maioria das espécies faunísticas (essencialmente de março a junho).

ME.38 – Deverá ser construída uma vedação em toda a envolvente de área de ACIM. Refere-se, no entanto, que a mesma só deverá ser construída após a desmatção inicial de forma a impedir que fiquem indivíduos da fauna presos dentro da área vedada. A vedação deverá ser construída de forma a garantir que também os animais de pequeno porte, como micromamíferos, répteis e anfíbios não a conseguem transpor. Deverá também ser garantido que espécies de maior porte não a conseguem derrubar ou saltar, devendo, portanto, ter uma altura adequada para garantir o referido pressuposto. Esta deverá ainda ser parcialmente enterrada, para evitar que algumas espécies possam passar por baixo da mesma.

ME.39 – Evitar a realização dos trabalhos de desmatção ou remoção de solos durante o nascer e pôr do sol.

ME.40 – Realização da desmatção numa frente única, de forma a permitir a fuga dos animais para o lado oposto àquele onde esta se está a realizar.

ME.41 – Após a desmatção as áreas desmatadas devem ficar sem intervenção durante 48 horas, de forma a permitir a fuga de animais que tenham ficado escondidos.

ME.42 – Efetuar as desmatções e decapagens de forma faseada, de forma a ser possível manter áreas de refúgio de biodiversidade.

ME.43 – Impor limite de velocidade de circulação de viaturas e máquinas em obra, para que não exceda os 20km/h, de forma a evitar e/ou diminuir a ocorrência de mortalidade por atropelamento/esmagamento de indivíduos da fauna 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.

ME.44 – Todas as atividades de desmantelamento e remoção de infraestruturas da área que possam constituir possíveis abrigos de morcegos devem ser acompanhadas por um técnico especializado em Quirópteros.

ME.45 – O desmantelamento dos edifícios abandonados da área deverá ocorrer obrigatoriamente fora da época de hibernação (dezembro até ao final de fevereiro) e de criação dos Quirópteros (abril até ao final de julho) e deverá ser garantido que os mesmos estão desocupados aquando da sua destruição.

Fase de Exploração

ME.46 – Garantir a manutenção regular da vedação construída em toda a envolvente de área de concessão;

ME.47 – Impor limite de velocidade de circulação de viaturas e máquinas em toda a área de concessão, para que não exceda os 20km/h, de forma a evitar e/ou diminuir a



ocorrência de mortalidade por atropelamento/esmagamento de indivíduos da fauna 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;

ME.48 – Deverá ser garantido que todas as galerias que compõem o Abrigo de Importância Nacional Argemela estão desocupadas de morcegos antes de se iniciar as atividades de Exploração;

ME.49 – Garantir a adequada implementação das Medidas de Compensação para a destruição do Abrigo de Importância Nacional de morcegos e respetiva monitorização da eficácia das mesmas;

ME.50 – Instalar dispositivos anticolisão e pousio na linha elétrica que alimenta a concessão, de forma a prevenir a mortalidade da avifauna por eletrocussão ou colisão;

ME.51 - Colocação de caixas-abrigo para morcegos em zonas florestais a não explorar, que fiquem no interior da zona a concessionar e nas barreiras florestais ao redor da zona de exploração efetiva.

Fase de Desativação

Dada a semelhança entre as ações a desenvolver durante a fase de construção e a fase de desativação, as medidas propostas são idênticas, com exceção da proposta de implementação de medidas compensatórias.

Medidas compensatórias

MCE.01 – Gestão e conservação de uma área de charnecas secas (Habitat de Interesse Comunitário - HIC 4030) na área de projeto. De forma a compensar as perdas deste habitat de interesse comunitário, será definida uma área de cerca de 20 ha de charnecas secas degradadas, para gerir e restaurar de acordo com as seguintes metas:

- o Manutenção de uma área de HIC 4030 em bom estado de conservação, que permita a conservação deste habitat e forneça os seguintes serviços de ecossistema: refúgio de biodiversidade, valorização estética da paisagem, disponibilidade de recursos para os polinizadores;
- o Criação e manutenção de áreas naturais de elevada biodiversidade com uma componente de mosaico com microclareiras pratenses no interior das áreas de maior densidade arbustiva;
- o Manutenção de uma ampla área de matos que funcionarão como biótopo de caça e alimentação de *Circus pygargus* (águia-caçadeira) e *Oryctolagus cuniculus*.

MCE.02 – Plantação de Floresta autóctone de azinheiras e sobreiros



De forma a compensar o abate de 1308 azinheiras e 483 sobreiros, serão efetuadas as plantações necessárias para cumprir a legislação aplicável, mas com a pretensão de ir mais longe. Assim, além de se preconizar a plantação do dobro das árvores a abater (ou seja, 3582 quercíneas no total: 2616 azinheiras e 966 sobreiros), serão implementadas no terreno, bolsas de bosque autóctone, onde estas espécies dominem, mas sendo acompanhadas de outros carvalhos (*Quercus pyrenaica* e *Quercus robur*) e castanheiros (*Castanea sativa*) e estratos arbustivos compostos e biodiversos (e.g. *Crataegus monogyna*, *Lonicera periclymenum*, *Rosa pouzinii*, *Daphne gnidium*), de forma que o habitat criado seja repleto de biodiversidade e ofereça diversos serviços de ecossistema à região.

MCE.03 – Recuperação de habitat de Amial (HIC 91E0*)

De forma a compensar a afetação deste habitat prioritário pela instalação da Barragem de Ximassas num troço de cerca de 3000 m, propõem-se a requalificação e recuperação deste habitat no troço a jusante, entre os limites da Barragem e o rio Zêzere, numa extensão de cerca de 2800 m.

As ações a realizar incluirão a remoção de exóticas do leito e das margens, o controlo de silvas e a plantação de amieiros (*Alnus glutinosa*), quer em áreas de interrupção da galeria ripícola, quer em áreas onde tenham sido retiradas exóticas.

MCE.04 – Identificação e contabilização de abrigos de morcegos de substituição

Todos os edifícios abandonados com potencial para constituírem um abrigo de morcegos a remover deverão ser identificados e contabilizados e deverá ser construído um abrigo de substituição em áreas não afetadas na envolvente próxima, por cada abrigo removido. Estes abrigos deverão ter uma porta com cadeado para permitir a entrada para ações de monitorização da sua ocupação. Deverá ter uma entrada para permitir a entrada de morcegos e o teto deverá ser revestido em madeira. Os abrigos de substituição deverão estar construídos antes de se dar início à destruição de casas abandonadas.

No Anexo XXVIII - Plano de Ação Específico para a Promoção e Conservação de Populações de Quirópteros, apresenta-se com detalhe um conjunto de medidas específicas, no sentido da promoção da conservação das populações de quirópteros e habitats ripícolas na Mina da Argemela.

MCE.05 – Estudo topográfico para caracterização e avaliação da extensão das antigas galerias mineiras da Argemela

Antes de se dar início à construção deverá ser realizado um estudo topográfico para caracterização e avaliação da extensão das antigas galerias mineiras da Argemela. Devem ser identificadas todas as entradas e sinalizadas as que coincidam em zonas fora da área de intervenção. Adicionalmente, deverão ser identificadas todas as galerias que se localizem fora da área de corta e que se manterão intactas. Tendo por base o levantamento topográfico, com o qual poderá ser quantificado a extensão de abrigo que será perdido, deverão ser propostas Medidas de Compensação que sejam adequadas à severidade que será a perda deste Abrigo de Importância Nacional de Hibernação. As medidas poderão passar por:

- Construção de abrigo com características semelhantes, e extensão a avaliar após se quantificar a extensão de abrigo perdido, na envolvente próxima ou em outras áreas sobre a jurisdição do ICNF que se considerem adequadas (articulação com o ICNF na

tomada de decisão). Esta medida implicará a realização de um estudo das características de temperatura e humidade das galerias mineiras da Argemela;

- Manutenção e assegurar a integridade estrutural das galerias que se localizem fora da área da corta, por forma a manter a funcionalidade dos mesmos enquanto abrigo de morcegos. Antes de se dar início à exploração deverá ser garantido que todas as galerias com ligação à área abrangida pela corta estejam seladas, apenas ficando acessível as galerias fora da área de exploração;
- Melhorias em potenciais abrigos, localizados dentro de áreas de jurisdição do ICNF, que necessitem de alguma beneficiação;
- Realização de estudos em antigas explorações ou outras “infraestruturas” similares, para identificação e/ou classificação de novos abrigos para morcegos.
- Realização de estudos de monitorização em abrigos já classificados.

MCE.06 – Barreiras de Contenção do arrastamento de sedimentos

Em todas as atividades de construção/desmatação junto à ribeira de Ximassas devem, sempre que possível, ser utilizadas barreiras de contenção de forma a impedir o arrastamento de sedimentos para a linha de água.

MCE.07 – Plano de Recuperação da ribeira de Ximassas

Adicionar ao Plano de Recuperação da ribeira de Ximassas desde a jusante da barragem de Ximassas até à confluência da ribeira com o rio Zêzere, ações para promover a melhoria de conectividade fluvial. A recuperação deverá contemplar remoção de açudes, sem utilização atual, que existam no referido troço.

9.8 Paisagem

As medidas de minimização dos impactos visuais e paisagísticos resultantes das atividades da exploração da Mina consistem essencialmente na efetiva e escrupulosa implementação do Plano de Lavra e do PARP integrados no projeto, o qual garantirá a sua recuperação faseada, em articulação com o avanço da lavra.

Segundo Cancela d’Abreu, a unidade de paisagem presente na área de implantação do projeto é a UP63 – Pinhal Interior. Esta unidade tem uma clara identidade, apesar desta estar associada a facetas nitidamente negativas: sistemas florestais desordenados e monofuncionais (pinhais e eucaliptais), desertificação humana, ocorrência periódica de fogos com grandes dimensões.

Pode afirmar-se que nesta unidade de paisagem é muito fraca a coerência de usos. De facto, apesar de se reconhecer que tem uma aptidão genérica para a floresta, a forma como esta tem vindo a ocupar indiscriminadamente quase todo o território, sem consideração pela diversidade biofísica e pelas comunidades humanas instaladas, faz com que esteja muito longe dum equilíbrio funcional e ecológico e, portanto, de uma paisagem sustentável. No que diz respeito à existência de características únicas ou raras, há que assinalar só a desmesurada dimensão da mancha florestal contínua, já que em todo o resto, a paisagem de pinhal e eucaliptal presente é, no essencial, semelhante à que se encontra, por exemplo, em algumas zonas da Beira Alta ou da Beira Litoral.

De acordo com as orientações para a gestão desta unidade as intervenções a preconizar no Plano ambiental de recuperação paisagística devem privilegiar a multifuncionalidade, tendo em

atenção e tirando partido da diversidade de situações ecológicas presentes. Neste sentido, apresentam-se algumas medidas de minimização gerais, consideradas prioritárias:

MP.01 – A introdução de clareiras e de uma rede de compartimentação nos atuais povoamentos contínuos, o que implicará a instalação de pastagens e o seu aproveitamento através de sistemas de exploração silvopastoris adequados (presumivelmente com base em caprinos e ovinos);

MP.02 – Se, em estreita articulação com atuações anteriores, forem consideradas ações enérgicas com o objetivo de promover a conservação do solo e da água, (matas e matos essencialmente de proteção nos cabeços e zonas de cabeceiras das linhas de água, bem como nas encostas com elevados riscos de erosão), estarão também criadas as condições para a valorização de atividades complementares de caça e pesca, de apicultura, de turismo, etc.

MP.03 – Considerar o Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) do Centro Interior, nomeadamente no que toca a arborização, privilegiando as folhosas em detrimento das resinosas contribuindo assim para o fomento de espécies menos suscetíveis ao fogo. Ao mesmo tempo que se criam manchas com maior valor paisagístico e até comercial.

MP.04 – Adoção de medidas que promovam a conservação do solo em particular nas áreas de maior suscetibilidade à erosão, linhas de água e zonas de maior declive. Para tal deverão avaliar-se os meios e altura de intervenção sobre a de forma a minimizar os riscos de erosão.

9.9 Ordenamento do Território

Medidas a adotar na fase prévia à obra e na fase de construção:

MOT.01 - Assegurar a não afetação de domínio hídrico (leito e margem);

MOT.02 - Qualquer atividade que incida sobre o domínio hídrico deve dispor da devida autorização;

MOT.03 - O tráfego de veículos pesados para o interior e exterior da mina deve ocorrer exclusivamente na vigência do período diurno, preferencialmente fora dos horários de maior utilização da rede viária pela população das proximidades, nomeadamente no período da manhã e do fim do dia;

MOT.04 - O estaleiro, parques de materiais e maquinaria e outras áreas de apoio à fase de construção, que não coincidam com as utilizadas para o resto da obra (incluindo, quando necessário, áreas de empréstimo e /ou áreas de deposição de terras sobantes), 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 afetadas 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 salvaguardadas o maior número de vertentes ambientais possíveis:

- Áreas do domínio público hídrico (afastamento de 10 m das margens de cursos de água principais e linhas de água não navegáveis).
- Áreas de Reserva Agrícola Nacional. O mesmo não se aplica às áreas de reserva ecológica nacional uma vez que praticamente toda a área de intervenção incide neste regime.
- Proximidade de áreas urbanas/habitadas e/ou turísticas.



- d. Outras condicionantes, restrições de utilidade pública e servidões administrativas aplicáveis.

MOT.05 - Caso se verifique, durante a fase de obra, a necessidade de corte ou arranque de alguma espécie protegida deverá ser efetuado o devido pedido junto do ICNF;

MOT.06 - Garantir o cumprimento da Carta de Condicionantes, a qual deve ser mantida atualizada;

MOT.07 - Deverão ser respeitadas as distâncias mínimas ou outras diligências referidas no presente EIA, no PDM e legislação vigente, caso se verifique a necessidade de afetar infraestruturas ou recursos para os quais existem servidões e restrições, como é o caso da rede elétrica ou rede rodoviária;

MOT.08 - Sinalizar e vedar permanentemente todas as ocorrências patrimoniais identificadas na Carta de Condicionantes ou outras que venham a ser identificadas durante os trabalhos situadas a menos de 50 m da frente de obra, de modo a evitar a passagem de maquinaria e pessoal afeto à obra, sendo estabelecida uma área de proteção com cerca de 10 metros em torno do limite da ocorrência. A sinalização e vedação devem ser realizadas com estacas e fita sinalizadora que devem ser regularmente repostas.

MOT.09 - Sempre que se preveja a necessidade de efetuar desvios de tráfego, submeter previamente os respetivos planos de alteração à entidade competente, para autorização.

Na fase de exploração, devem ser tidas em conta as seguintes medidas:

MOT.10 - O tráfego de veículos pesados para o interior e exterior da mina deve ocorrer exclusivamente na vigência do período diurno, preferencialmente fora dos horários de maior utilização da rede viária pela população das proximidades, nomeadamente no período da manhã e do fim do dia;

MOT.11 – Manter as faixas/zonas de proteção e distâncias mínimas às servidões e restrições de utilidade pública;

MOT.12 – Assegurar a definição e implementação de medidas de minimização do perigo de incêndio e a faixa de gestão de combustíveis de 10 metros;

MOT.13 – Reforço de vigilância e recursos de deteção e combate a incêndios na altura de maior risco de incêndio (1 de julho e 31 de setembro);

MOT.14 – Possibilidade de utilização de pontos de fornecimento de água e rede de acessos para o combate a incêndios;

MOT.15 – Assegurar que as escombreyas não ultrapassem os 3 metros de altura sem que haja recobrimento vegetal do talude e que a maior pendente das escombreyas não pode ser superior a 45.º (100 %).

MOT.16 – Elaboração e implementação de um PARP de acordo com a legislação em vigor e que inclua as medidas de salvaguarda ambiental expressas no artigo 47.º do PDM do Fundão.

Na fase de desativação devem ser tidas em consideração todas as medidas de minimização previstas para a fase de construção.

9.10 Património cultural

9.10.1 Fase prévia à obra

A concretização deste projeto tem impactes patrimoniais negativos diretos e indiretos.

MPC.01 – No primeiro conjunto, os impactes patrimoniais podem ser minimizados através do registo exaustivo completo do edificado existente no terreno (n.º 2, n.º 5, n.º 11, n.º 15, n.º 16, n.º 17, n.º 18, n.º 19, n.º 20, n.º 21, n.º 22, n.º 23, n.º 24, n.º 27, n.º 28, n.º 29, n.º 30, n.º 31 e n.º 32, entre outras construções agora cobertas por matos densos) e no registo da materialização do emparcelamento rural (muros de pedra seca, marcos de propriedade e caminhos rurais) existente na bacia da Ribeira de Ximassas, que será afetado pela construção da Barragem da Ximassas;

MPC.02 – No segundo conjunto, os impactes patrimoniais na paisagem rural e no Castro de Argemela (n.º 3/CNS 14759) podem ser mitigados através de uma parede arbórea de grandes dimensões (altura e largura), implantada a partir da base do Cabeço da Argemela;

Considerando os impactes da ocupação maciça do terreno na bacia hidrográfica da Ribeira da Ximassas e a destruição de todos os elementos construídos, será importante proceder ao registo simplificado das plantas dos recintos delimitados por muros de pedra, com análise exaustiva de amostras dos diferentes tipos de construção do edificado existente (desenho gráfico à escala 1:20) e memória descritiva das técnicas construtivas e dos materiais usados.

MPC.03 – Deve-se conservar *in situ* o moinho de água da Ribeira de Ximassas 3 (n.º 3).

O levantamento pormenorizado dos edifícios com impactes negativos diretos (n.º 2, n.º 5, n.º 11, n.º 15, n.º 16, n.º 17, n.º 18, n.º 19, n.º 20, n.º 21, n.º 22, n.º 23, n.º 24, n.º 27, n.º 28, n.º 29, n.º 30, n.º 31 e n.º 32, entre outras construções agora cobertas por matos densos) será concretizado da seguinte forma:

- Levantamento de planta de cada unidade arquitetónica (à escala 1:500 e com amostragens dos alçados à escala 1:20).
- Registo fotográfico exaustivo do edificado, após a limpeza da vegetação.
- Elaboração da memória descritiva, na qual se caracterizam exaustivamente os elementos arquitetónicos, os elementos construtivos e as técnicas de construção usadas.

MPC.04 – A limpeza, que se poderá reduzir à desmatção da área, deverá ser acompanhada por um arqueólogo, seguindo os métodos preconizados para outros trabalhos arqueológicos, incluindo o registo das estruturas identificadas e eventuais vestígios, a identificar;

MPC.05 – Após o registo exaustivo do edificado, deverá ser efetuada a remoção das construções com impactes diretos, sendo obrigatório o acompanhamento arqueológico.

Fase de construção

MPC.06 – A implementação deste projeto deverá ter acompanhamento arqueológico permanente e presencial durante as operações que impliquem movimentações de terras (desmatções, escavações, terraplenagens, depósitos e empréstimos de inertes), quer estas sejam feitas em fase de construção, quer nas fases preparatórias, como a instalação de estaleiros, abertura de caminhos ou desmatção, quer nas fases de exploração da mina;

MPC.07 – Efetuar a prospeção arqueológica sistemática após a desmatação das áreas de estaleiros, áreas de empréstimo e depósito de terras, caminhos e acessos à obra e outras áreas funcionais da obra que não tenham sido prospectadas no EIA, sendo que de acordo com os resultados obtidos, podem vir a ser condicionadas;

MPC.08 – No caso de, na fase de construção, forem detetados vestígios arqueológicos, a obra deve ser suspensa nesse local, ficando o arqueólogo obrigado a comunicar de imediato à tutela essa ocorrência, devendo igualmente propor as medidas de minimização a implementar;

MPC.09 – As ocorrências arqueológicas que vierem a ser reconhecidas no decurso do Acompanhamento Arqueológico da obra devem, tanto quanto possível e em função do valor do seu valor patrimonial, ser conservadas *in situ*, de tal forma que não se degrade o seu estado de conservação atual, ou serem salvaguardadas pelo registo;

MPC.10 – Os achados móveis efetuados no decurso destas medidas devem ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património móvel;

MPC.11 – Para além do acompanhamento arqueológico, deverá ser apresentado no fim dos trabalhos um estudo histórico para publicação, sobre a ocupação deste território, que associe o povoamento na envolvente ao Castro da Argemela (n.º 3/CNS 14759 e a sua materialização no terreno);

MPC.12 – Antes da obra ter início deverá ser apresentado e discutido, por todos os intervenientes, o Plano Geral de Acompanhamento Arqueológico (documento a elaborar pela equipa responsável pelos trabalhos arqueológicos);

MPC.13 – As observações realizadas pela equipa de arqueologia deverão ser registadas em Fichas de Acompanhamento, que têm os seguintes objetivos principais:

- Registrar o desenvolvimento dos trabalhos de minimização.
- Registrar todas as realidades identificadas durante o acompanhamento arqueológico (de carácter natural e de carácter antrópico) que fundamentam as decisões tomadas: o prosseguimento da obra sem necessidade de medidas de minimização extraordinárias ou a interrupção da mesma para proceder ao registo dos contextos identificados e realizar ações de minimização arqueológica, como por exemplo, sondagens arqueológicas de diagnóstico.

MPC.14 – No final dos trabalhos de campo, deverá ser entregue um relatório final, que deverá corresponder à síntese de todas as tarefas executadas. Assim, deverá ser feito um texto, no qual serão apresentados os objetivos e as metodologias usadas, bem como, uma caracterização sumária do tipo de obra, os tipos de impacte provocados e um retrato da paisagem original;

MPC.15 – Deverão ser caracterizadas todas as medidas de minimização realizadas, os locais de incidência patrimonial eventualmente identificados e descritos criteriosamente todos os sítios afetados pelo projeto;

As medidas patrimoniais genéricas aplicadas a todos os locais situados na zona abrangida pelo projeto são as seguintes:

MPC.16 – Proteção, sinalização e vedação da área de proteção de cada local identificado nos trabalhos, desde que não seja afetado diretamente pelo projeto:

- A área de proteção deverá ter cerca de 5 m em torno do limite máximo da área afetada pela obra. No entanto, podem ser mantidos os acessos à obra já existentes.
- A sinalização e a vedação deverão ser realizadas com estacas e fita sinalizadora, que deverão ser regularmente repostas.

MPC.17 – Realização de sondagens arqueológicas manuais, no caso de se encontrarem contextos habitacionais e funerários, durante o acompanhamento arqueológico:

- As sondagens serão de diagnóstico e têm como principais objetivos: identificação e caracterização de contextos arqueológicos; avaliação do valor patrimonial do local; apresentação de soluções para minimizar o impacto da obra.

MPC.18 – Escavação integral de todos os contextos arqueológicos (habitacionais e funerários) com afetação negativa direta.

9.11 Socioeconomia

Medidas gerais:

MSE.01 – Compromisso de neutralidade carbónica em 2050, através de mecanismos de minimização e compensação de emissões de CO₂.

MSE.02 – Definir, conjuntamente com a administração local, regional ou mesmo nacional, um plano de atração de investimentos de indústria e outras atividades relacionadas, para potenciar complementaridades e gerar valor acrescentado e emprego.

Na **fase de construção** propõem-se as seguintes medidas:

MSE.02 – Aplicação de práticas de inclusão social na política de contratações, através da contratação jovem, de pessoas com deficiência, desempregados de longa duração, entre outros;

MSE.03 – Aplicação de uma política de compras locais e regionais dando preferência a fornecedores com sede e instalações próximas, em situações de condições de fornecimento similares e privilegiando uma economia de proximidade.

Na **fase de exploração** propõem-se as seguintes medidas:

MSE.04 – Parcerias com instituições universitárias e disponibilidade para colaborar em projetos de investigação e desenvolvimento, com entidades universitárias de preferência locais (ex.: UBI), mas aberto a outras entidades que apresentem projetos com interesse técnico e científico;

MSE.05 – Englobar estágios profissionais em colaboração com entidades de ensino universitário;

MSE.06 – Disponibilização temporária do espaço administrativo para pessoas ou entidades que estejam a realizar trabalhos de investigação relevantes sobre a região;

MSE.07 – Criação do Dia aberto à população como iniciativa anual com visita guiada e apresentação da instalação para aproximação das partes interessadas (essencialmente locais) à realidade da mina.

MSE.08 – Criação do Dia das escolas como iniciativa anual com visita guiada e apresentação da instalação para sensibilização e educação de crianças e jovens (essencialmente de escolas locais) sobre a realidade do funcionamento de uma mina moderna e eficiente do século XXI.

MSE.09 – Criação e aplicação de uma estratégia de Sustentabilidade;

MSE.010 – Patrocinar entidades locais (ex: desportivas);

MSE.011 – Aquisição e disponibilização de equipamentos médicos para as extensões locais dos centros de saúde;

MSE.012 – Investir em parcerias locais para criação de emprego e formação;

MSE.013 – Criar incentivos para fixação de residência de trabalhadores;

MSE.014 – Afetação de uma verba para a criação de um orçamento participativo, destinado a obras de interesse e em espaço público, para as freguesias de Lavacolhos, Silves e União de Freguesias de Barco e Coutada.

Na fase de desativação propõem-se a seguinte medida:

MSE.015 – Entrega da área da concessão e em particular das plataformas recondiçionadas e infraestruturadas às câmaras municipais por forma a possibilitar o uso futuro das áreas intervencionadas e recuperadas para projetos de suporte ao desenvolvimento local e regional. A título de exemplo, área para projetos de produção de energia fotovoltaica, zona industrial, atividades culturais e desportivas, entre outros.

9.12 Qualidade do Ar

Na fase de construção e desativação propõem-se as seguintes medidas:

MQA.01 – Seleção dos locais para estaleiros o mais afastados possíveis das zonas habitadas. Devem ser privilegiados locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e aberturas de acessos e assim manter o controlo e minimização das emissões associadas a este tipo de infraestrutura;

MQA.02 – Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis;

MQA.03 – Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras;

MQA.04 – Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas;

MQA.05 – Humedecimento periódico das vias de circulação de maquinaria pesada, da instalação das áreas de desaterro/terraplanagem junto a barreiras naturais e a montante dos ventos dominantes face a potenciais recetores;

MQA.06 – Antes de saírem para as vias públicas, as rodas dos veículos devem ser devidamente lavadas de modo a evitar o arrastamento de terras e lamas para o exterior da zona de obras.

Fase de exploração

MQA.07 – Sempre que possível, colocação das pilhas de armazenamento em locais fechados ou confinados, para minimizar o arrastamento de partículas por ação do vento;

MQA.08 – Humedecimento, manutenção e limpeza periódicos das vias usadas para circulação dos equipamentos de apoio à instalação e dos veículos rodoviários, tal como está previsto no âmbito do projeto;

MQA.09 – Antes de saírem para as vias públicas, as rodas dos veículos devem ser devidamente lavadas de modo a evitar o arrastamento de terras e lamas para o exterior da Mina da Argemela;

MQA.10 – Se possível, utilização de máquinas não rodoviárias recentes, com motores projetados para atender aos fatores de emissão de poluentes atmosféricos representativos do Euro V/Euro VI e, sempre que possível, aquisição de máquinas elétricas face às máquinas a *diesel*;

MQA.11 – Otimização dos períodos de funcionamento das máquinas não rodoviárias, com o intuito de ter o menor número possível de equipamentos a funcionar em simultâneo;

MQA.12 – Manutenção periódica dos equipamentos da instalação, para estes operarem nas condições normais, evitando assim o aumento de emissões de poluentes atmosféricos;

MQA.13 – Para expedição do material, tal como está previsto, preferência pela utilização do meio de transporte ferroviário (veículo elétrico) em vez do meio de transporte rodoviário (recurso a combustíveis fósseis);

MQA.14 – Recuperação paisagística da corta, à medida que exploram, tal como está previsto no âmbito do projeto (PARP)⁴⁶, de forma a atenuar o efeito da ação do vento em áreas desmatadas;

MQA.15 – Recuperação paisagística da instalação de resíduos estéreis, tal como está previsto no âmbito do projeto (PARP)⁴⁷, de forma a atenuar o efeito da ação do vento nesta área.

MQA.16 – 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.

⁴⁶ Mestre, A. R., & Ribeiro, E. (2024). *Plano Ambiental de Recuperação Paisagística do Projeto de Execução da Mina de Argemela Revisão A. Concessão C-166 “Argemela” – Serra de Argemela, Fundão/Covilhã.*

⁴⁷ Mestre, A. R., & Ribeiro, E. (2024). *Plano Ambiental de Recuperação Paisagística do Projeto de Execução da Mina de Argemela Revisão A. Concessão C-166 “Argemela” – Serra de Argemela, Fundão/Covilhã.*

9.13 Ambiente Sonoro

Na fase de construção e desativação propõem-se as seguintes medidas:

- MAS.01** – Seleção dos locais para estaleiros o mais afastados possível das zonas habitadas. Devem ser privilegiados locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e aberturas de acessos e assim manter o controlo e minimização das emissões de ruído associadas a este tipo de infraestrutura;
- MAS.02** – Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis;
- MAS.03** – Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões de ruído e vibrações;
- MAS.04** – Instalação das áreas de desaterro/terraplanagem junto a barreiras naturais e a montante dos ventos dominantes face a potenciais recetores;
- MAS.05** – Minimizar sempre que possível a duração de atividades ruidosas durante a noite ou evitar a realização das mesmas durante esse período.
- MAS.06** – Minimizar o tempo de utilização das máquinas/atividades geradoras de maiores níveis de ruído e vibrações junto dos trabalhadores e implementar a utilização de equipamentos de proteção individual (protetores auditivos).

Relativamente à fase de exploração propõe-se:

- MAS.07** – Manutenção e limpeza periódicos das vias usadas para circulação dos equipamentos de apoio à instalação e dos veículos rodoviários, tal como está previsto no âmbito do projeto, contribuindo para reduzir ruído e vibrações gerados pela circulação nas mesmas;
- MAS.08** – Se possível, utilização de máquinas não rodoviárias recentes, com potências sonoras certificadas e o mais reduzidas possível, bem que provoquem menor níveis de vibração e, sempre que possível, aquisição de máquinas elétricas face às máquinas a diesel dado serem tendencialmente mais silenciosas;
- MAS.09** – Otimização dos períodos de funcionamento das máquinas não rodoviárias, com o intuito de ter o menor número possível de equipamentos a funcionar em simultâneo;
- MAS.10** – Manutenção periódica dos equipamentos da instalação, para estes operarem nas condições normais, evitando assim o aumento de emissões de ruído e a geração de vibrações;
- MAS.11** – Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de materiais de/para a instalação, minimizando a passagem de veículos pesados no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis, bem como evitar a circulação dos mesmos no período noturno;
- MAS.12** – Executar, numa fase o mais inicial possível, uma campanha de testes com a realização de explosões em furos executados para o efeito na zona da mina, com diferentes cargas, e com registos em diversos locais e distâncias do local de geração das mesmas de modo a, por um lado, obter experimentalmente uma lei para a propagação das vibrações (determinação das constantes a, b e c da fórmula de Johnson) e, por outro, caso se verifique necessário em função dos resultados obtidos, adequar o tipo de explosivo, a carga por furo, o número de retardos por furo e entre furos e o faseamento do desmonte;
- MAS.13** – Monitorização obrigatória das vibrações induzidas pelas explosões em diversos locais entre a exploração e as povoações vizinhas e adequação do plano de fogo sempre

que ocorra uma medição de vibração em que o valor obtido se aproxime do limite imposto pela norma NP 2074:2015;

MAS.14 – Minimizar o tempo de utilização das máquinas/atividades geradoras de maiores níveis de ruído e vibrações junto dos trabalhadores e implementar a utilização de equipamentos de proteção individual (protetores auditivos);

MAS.15 – Manter portas, janelas e outras aberturas dos edifícios fechadas, sempre que possível, de forma a minimizar o impacto acústico e equipamentos da área de Britagem e Lavaria, mediante a construção dos edifícios com painéis acústicos, instalação de encapsulamentos e silenciadores nos equipamentos mais ruidosos, quando possível, minimização e atenuação acústica em aberturas;

MAS.16 – Seleção de equipamentos e processos tendo em vista a minimização da emissão de ruídos e vibrações, quer para as operações nas áreas da Corta e da Britagem/Lavaria, quer para o transporte de materiais entre as várias áreas da instalação.

9.14 Saúde Humana

As medidas de minimização indicadas pelos descritores Solo e Uso do Solo, Qualidade do Solo, Recursos Hídricos, Qualidade do Ar, e algumas para o descritor Alterações Climáticas (MAC.01-04, MAC.08-10) para as três fases têm um efeito indireto de minimização de impactes na Saúde Humana, pois contribuirão para minimizar a exposição humana a possíveis poluentes nos vetores água, solo, e ar.

Além destas, nas fases de construção, exploração e desativação propõem-se as seguintes medidas:

MSH.01 – Garantir o seguimento à risca do plano de segurança e saúde no trabalho, com especial ênfase no uso de EPIs para proteção auditiva para minimização de ruído ocupacional e máscaras para minimização da inalação e ingestão accidental de poeiras, que são importantes vias de exposição humana simultaneamente ao vetor ar e ao vetor solo;

MSH.02 – Utilização de equipamentos e veículos com baixa produção de ruído e Implementação de medidas de proteção coletiva (a nível de estruturação/ desenho do espaço de trabalho e utilização de equipamentos/ dispositivos e barreiras acústicas/ vegetais) que têm capacidade para atenuar a exposição ocupacional e da população ao ruído.

MSH.03 – Garantir que nenhum trabalhador na área de projeto esteja autorizado a levar as roupas e equipamentos de trabalho para as suas habitações, no sentido de minimizar uma possível exposição a partículas de solo e poeiras potencialmente contaminadas pelo próprio trabalhador e por outros que com ele co-habitem, em contexto habitacional;

MSH.04 – Garantir que não ocorre lixiviação ou percolação de poluentes quer a partir das instalações de resíduos rejeitados (IRRs) quer a partir da instalação de resíduos estéreis (IRE), neste caso através da construção de uma bacia de retenção de lixiviados e construção de uma ETAM (estação de tratamento águas de mina), e implementar um sistema de alerta para a população, caso ocorra uma rutura da bacia de retenção ou qualquer situação que possa colocar em causa a qualidade da água superficial ou subterrânea.

MSH.05 - Considerar, nos simulacros e exercícios, a integrar no futuro Plano de Emergência Interno (PEI), o envolvimento dos agentes de proteção civil e os meios externos considerados como necessários.

MSH.06 - Familiarizar todos os colaboradores da empresa com os procedimentos definidos no PEI, de forma que os apliquem correta e atempadamente em situação de emergência.

MSH.07 - Garantir a integração no PEI de medidas de autoproteção para os riscos mais significativos associados ao projeto e/ou à sua envolvente, procurando melhorar a perceção do risco e a adoção das melhores práticas.

Medidas compensatórias

MCSH.01 – Recuperação do passivo ambiental existente na área do projeto associado às escombrelas da antiga exploração mineira, através da remoção e tratamento (na lavaria para extração de lítio a partir destas escombrelas) e deposição em aterro dos resíduos rejeitados (IRRs);

MCSH.02 – Desenvolver sinergias (parceria) com o Ministério da Saúde para implementação de um programa de estudos epidemiológicos periódicos para avaliar alterações no estado de saúde atual dos residentes de povoações próximas da área de implantação do projeto a longo prazo e promover a implementação de um programa de rastreio de doenças relevantes (e.g. do foro oncológico) para esta população;

MCSH.03 – Implementar um programa de esclarecimento e informação permanente para a população local acerca das medidas de minimização de impactos para a saúde humana associadas à exploração mineira, por exemplo através da implementação de um projeto de ciência cidadã com foco nos poluentes ambientais e a sua relação com a abordagem “Uma Só Saúde”, que poderia envolver a população local na monitorização da qualidade da água e solo, observação da biodiversidade, e vigilância da saúde humana.

MCSH.04 - Incorporar soluções 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.

9.15 Alterações Climáticas

Na fase de construção e desativação propõem-se as seguintes medidas:

MAC.01 – Seleção dos locais para os estaleiros, o mais afastados possíveis das zonas habitadas;

MAC.02 – Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis;

MAC.03 – Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões GEE;



MAC.04 – Execução de um planeamento de obra de forma a minimizar acumulações excessivas de tráfego automóvel derivadas do encerramento temporário de faixas de rodagem;

MAC.05 – Minimizar o consumo energético.

Fase de exploração

MAC.06 – Aposta na eficiência energética para supressão das necessidades da Mina da Argemela, procurando alternativas aos combustíveis fósseis e a substituição por fontes associadas a energias renováveis;

MAC.07 – Recuperação paisagística da corta, à medida que exploram, tal como está previsto no âmbito do projeto, de forma a permitir a captura de carbono, sendo por isso, importante a escolha de árvores com potencial de captura elevado;

MAC.08 – Se possível, utilização de máquinas não rodoviárias recentes, com motores projetados para atender aos fatores de emissão de GEE representativos do Euro V/Euro VI e, sempre que possível, aquisição de máquinas elétricas face às máquinas a *diesel*;

MAC.09 – Otimização dos períodos de funcionamento das máquinas não rodoviárias, com o intuito de ter o menor número possível de equipamentos a funcionar em simultâneo;

MAC.10 – Manutenção periódica dos equipamentos da instalação, para estes operarem nas condições normais, evitando assim o aumento de emissões de GEE.

10 MONITORIZAÇÃO

10.1 Programa de Monitorização da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais

10.1.1 Objetivo

Para o descritor ambiental Recursos Hídricos Superficiais, tendo em conta a dimensão da área em estudo e que se trata de um projeto de exploração mineira, apresenta-se um plano de monitorização que permitirá avaliar a hipotética afetação das linhas de água na envolvente. Sendo assim, sugere-se a adoção do seguinte plano de monitorização.

10.1.2 Locais de amostragem e parâmetros a monitorizar

Os pontos de amostragem devem corresponder a pontos que se localizem sobre as linhas de água que drenam a área em estudo, posicionados a montante e a jusante da mesma. Após análise da localização dos pontos de água constantes do inventário hidrológico e tendo em consideração a dimensão e tipologia do projeto, sugere-se a sua monitorização em dezassete pontos de água (A, B, C, D, E, F, H, I, J, L, M, N, O, P, Q, R e S).

Na Figura 306 encontra-se a proposta de Rede de Monitorização, com a localização dos pontos referidos, caracterizando-se cada um deles por:

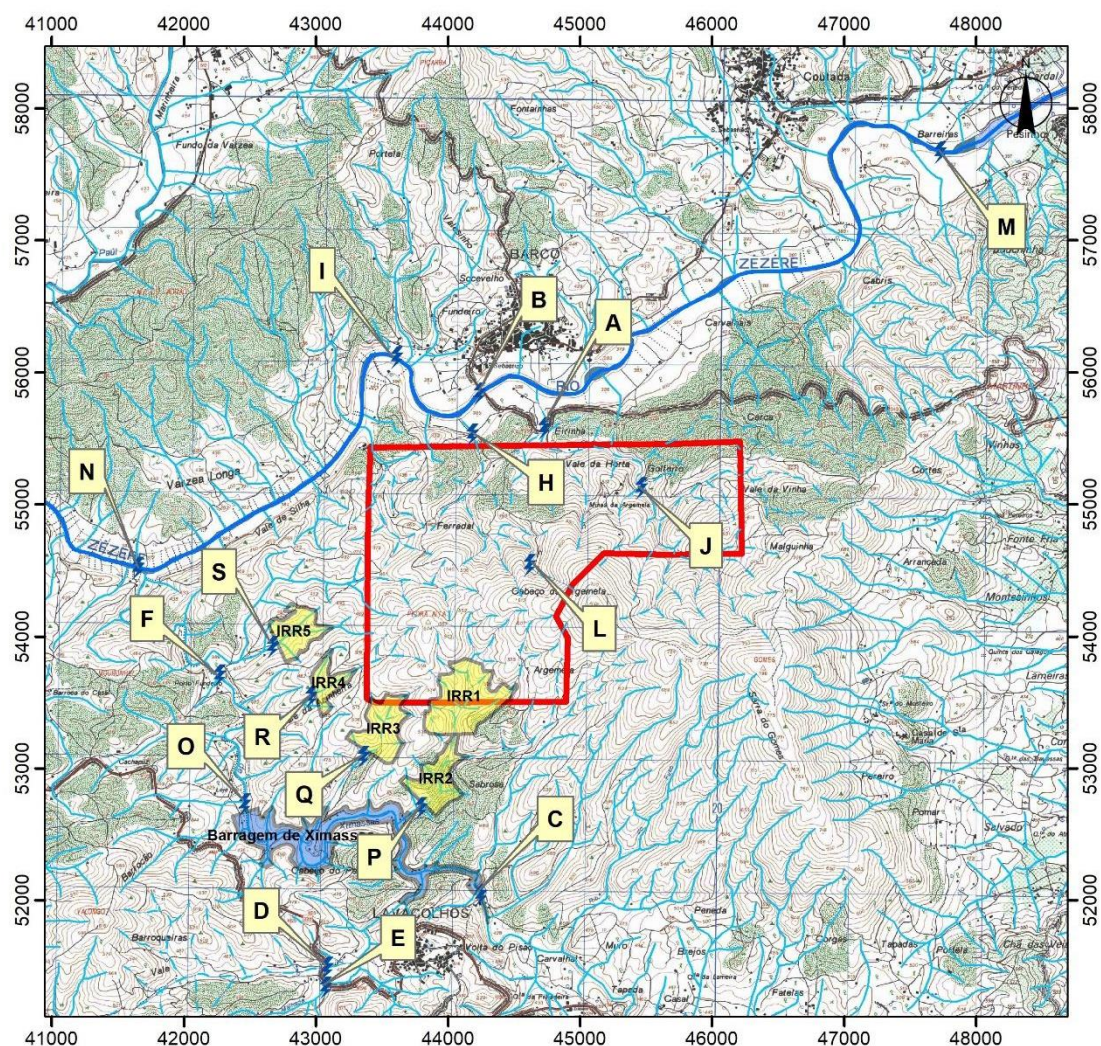
- Pontos de água A e H – correspondem a pontos em linhas de água a jusante da área em estudo que drenam para o rio Zêzere;
- Pontos de água L e J – correspondem a pontos em linhas de água dentro da área em estudo que drenam em direção ao rio Zêzere;
- Ponto de água M – corresponde ao ponto sobre o rio Zêzere localizado a montante da área em estudo;
- Ponto de água N – corresponde ao ponto sobre o rio Zêzere localizado a jusante da área em estudo;
- Pontos de água B e I – correspondem a pontos sobre o rio Zêzere que se localizam mais próximo da área em estudo;
- Pontos de água D e E – correspondem a pontos em linhas de água localizadas na margem esquerda da ribeira de Ximassas que drenam para a mesma;
- Ponto de água: C – corresponde ao ponto a montante da área em estudo, localizado na ribeira de Ximassas;
- Ponto de água O – corresponde ao ponto a jusante da Barragem de Ximassas, localizado na ribeira de Ximassas;
- Ponto de água P – corresponde ao ponto a jusante das Instalações de Resíduos Rejeitados (IRR1 e IRR2);
- Ponto de água Q – corresponde ao ponto a jusante das Instalações de Resíduos Rejeitados (IRR3);
- Ponto de água R – corresponde ao ponto a jusante das Instalações de Resíduos Rejeitados (IRR4);
- Ponto de água S – corresponde ao ponto a jusante das Instalações de Resíduos Rejeitados (IRR5);
- Ponto de água F – corresponde ao ponto sobre a ribeira de Ximassas a jusante da barragem e antes da interseção da linha de água que drena a Instalação de Resíduos Rejeitados (IRR5).

No Quadro 266 encontram-se as coordenadas dos pontos de água propostos para integrarem a rede de monitorização. Os pontos de monitorização estabelecidos permitirão acompanhar a

evolução do estado qualitativo da água superficial e do estado em que se encontra o leito e as margens do talvegue, permitindo uma avaliação da eficácia das medidas de mitigação propostas.

Quadro 266 - Localização dos pontos de água da rede de monitorização

Nº PA	Tipologia	Coordenadas ETRS89	
		M	P
A	Linha de água	44728	55577
B	Linha de água	44239	55837
C	Linha de água	44249	52041
D	Linha de água	43082	51486
E	Linha de água	43074	51340
F	Linha de água	42268	53702
H	Linha de água	44181	55527
I	Linha de água	43608	56107
J	Linha de água	45461	55121
L	Linha de água	44617	54538
M	Linha de água	47727	57665
N	Linha de água	41654	54518
O	Linha de água	42461	52726
P	Linha de água	43795	52700
Q	Linha de água	43359	53082
R	Linha de água	42963	53542
S	Linha de água	42672	53921



Sistema de Coordenadas: European Terrestrial Reference System
(ETRS) 1989 - Portugal TM06
Projeção: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989; Origem N0.00; E0.00

1 500
m

Legenda

- Área em estudo
- Linha de água principal
- Linha de água secundária permanente
- - - Linha de água secundária temporária

Rede de Monitorização

- ⚡ Linha de água
- Barragem de Ximassas
- Instalação de Resíduos Rejeitados

Figura 306 - Localização dos pontos propostos para integrar a Rede de Monitorização, na Carta Topográfica à escala original 1/25 000, extrato da Folha nº 245 (Silvares).



10.1.3 *Parâmetros a monitorizar e frequência de amostragem*

Para as fases de construção e exploração propõem-se a realização de campanhas trimestrais a realizar em meados dos meses de março, junho, setembro e dezembro. Alguns dos pontos identificados encontram-se sobre linhas de água de carácter temporário pelo que, nas campanhas em períodos mais quentes do ano, nem sempre será possível a amostragem de água.

Poderá, ainda, ser realizada uma análise não periódica sempre que ocorram variações bruscas e acentuadas no valor dos parâmetros analisados. A análise deverá ser decidida consoante o caso, de modo a despistar as causas prováveis das alterações verificadas.

Os parâmetros a monitorizar serão:

- pH;
- Carência Química de Oxigénio (CQO);
- Carência Bioquímica em Oxigénio (CBO5);
- Condutividade elétrica;
- Arsénio;
- Antimónio;
- Bário;
- Berílio;
- Cádmio;
- Crómio;
- Cobalto;
- Cobre;
- Mercúrio;
- Chumbo;
- Molibdénio;
- Níquel;
- Selénio;
- Estanho;
- Vanádio;
- Zinco;
- Lítio;
- Hidrocarbonetos totais de petróleo.

Aquando da amostragem deverão ser analisados/registados “in situ” os seguintes parâmetros:

- Temperatura da água;
- pH;
- Condutividade elétrica;
- Sólidos dissolvidos totais;
- Registo fotográfico;
- Registo de situações de instabilidade das margens;
- Identificação de áreas com acumulação de finos.

10.1.4 *Critérios de avaliação*

Os critérios de avaliação a utilizar serão os resultados obtidos na situação de referência, de forma a detetar alguma variação significativa nas características físico-químicas da água superficial. Deverão ainda ser considerados os limiares estabelecidos para o estado químico das massas de água superficial constantes do PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5), sempre que



aplicável, assim como os valores constantes no Decreto-Lei nº 218/2015 de 7 de outubro e no Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto.

10.1.5 Métodos de análise

Todos os parâmetros, com a exceção dos medidos in situ, deverão ser analisados em laboratório acreditado, de acordo com os métodos aplicados no laboratório selecionado.

10.2 Programa de Monitorização da Qualidade dos Recursos Hídricos Subterrâneos

10.2.1 Objetivo

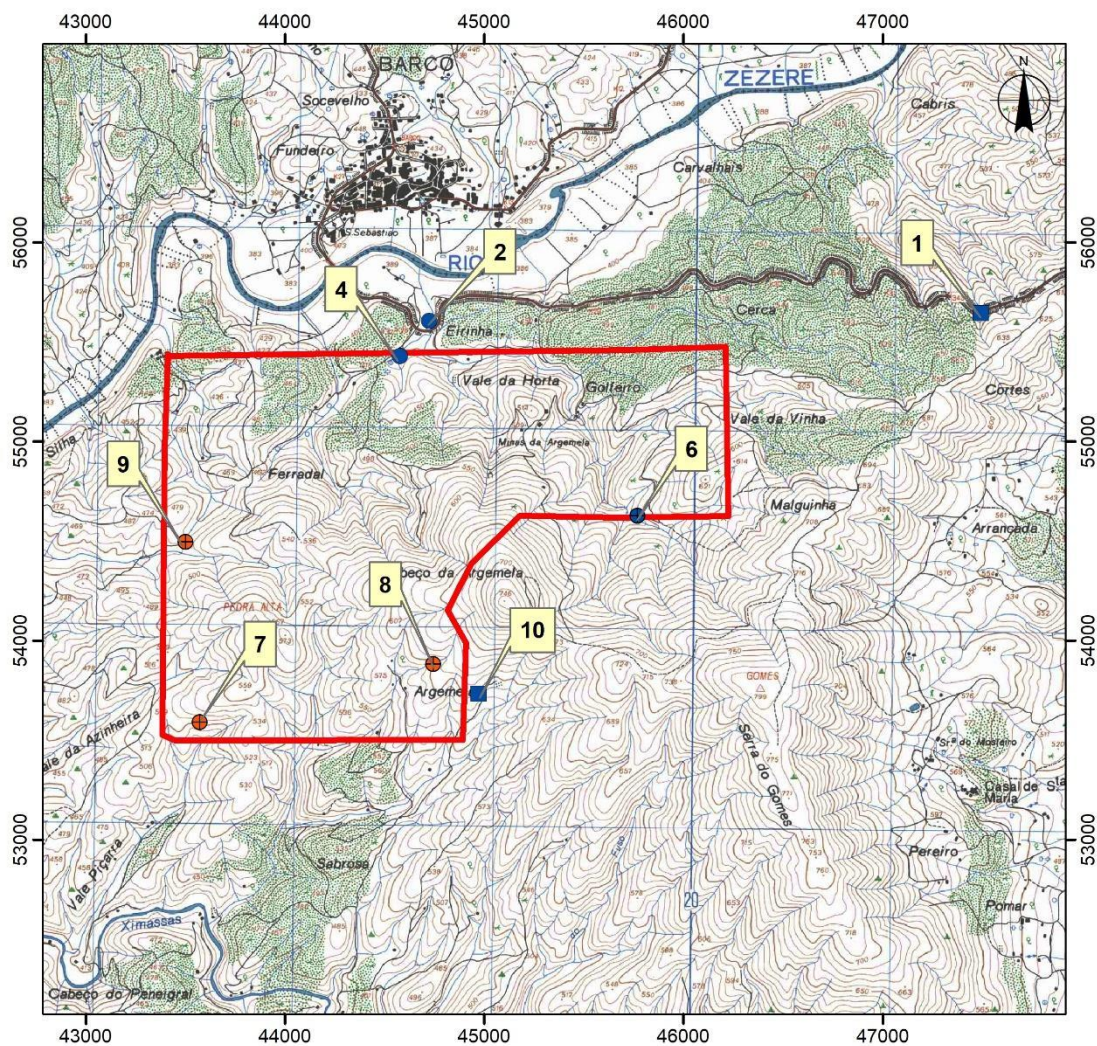
Para o fator ambiental Recursos Hídricos Subterrâneos (RHSub) será uma boa medida a garantia de que as medidas de mitigação dos impactes, que possam afetar este fator ambiental durante a fase de construção e de exploração deste projeto, sejam efetivamente bem controladas e, assim, apresenta-se um programa de monitorização que permitirá avaliar a eficácia dessas medidas. Deste modo, relativamente a este fator ambiental sugere-se a adoção de um plano de monitorização que contemple os seguintes pressupostos.

10.2.2 Local de amostragem

Os pontos de amostragem devem corresponder a pontos que se localizem a montante e a jusante da área de intervenção, no sentido da escorrência das águas que drenam o local, considerando as principais direções do fluxo subterrâneo. Contudo, tendo em conta a flocalização do projeto, numa área de cumeada, e a escassez de pontos de água identificados aquando da realização do trabalho de campo, propõe-se a execução de uma rede de piezómetros de modo a colmatar lacunas de informação no que se refere à caracterização do estado qualitativo das águas subterrâneas. Desse modo, a rede de monitorização deve integrar oito pontos de água, entre pontos já inventariados e pontos a criar.

Na Figura 307 encontra-se a proposta de Rede de Monitorização, com a localização dos pontos referidos: PA-1 (mina), PA-2 (poço); PA-4 (poço), PA-6 (piezómetro já executado), PA-7, PA-8 e PA-9, proposta de piezómetros a executar e, ainda, um ponto PA-10, correspondente a uma mina existente, mas não inventariada, localizada na área da antiga “Quinta da Argemela”.

No Quadro 267 encontram-se as coordenadas dos pontos de água propostos para integrarem a rede de monitorização. Os pontos de monitorização estabelecidos permitirão acompanhar a evolução do nível freático e das características físico-químicas da água subterrânea com a implantação do projeto, permitindo uma avaliação da eficácia das medidas de mitigação propostas.



Sistema de Coordenadas: European Terrestrial Reference System
(ETRS) 1989 - Portugal TM06
Projeção: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989; Origem N0.00; E0.00

750
m

Legenda

— Área em estudo

Rede de Monitorização

- Mina
- Poço
- Piezómetro já executado
- Piezómetro proposto

Figura 307 - Localização dos pontos de água propostos para a Rede de Monitorização, na Carta Topográfica à escala original de 1/25 000, extrato da Folha nº 245 – Silvares (Fundão), com destaque para o limite da área em análise (polígono a vermelho).

Quadro 267 - Localização dos pontos de água da rede de monitorização

Nº PA	Tipologia	Posicionamento	Coordenadas ETRS89	
			M	P
PA-1	Mina	Nordeste, montante, exterior da área	47491	55642
PA-2	Poço	Norte, jusante, exterior da área	44724	55603
PA-4	Poço	Norte, jusante, interior da área	44574	55427
PA-6	Piezómetro	Sudoeste da corta, montante, interior da área	45768	54624
PA-7	Piezómetro	Sudoeste, jusante, interior da área	43572	53588
PA-8	Piezómetro	Sudeste, jusante, interior da área	44743	53878
PA-9	Piezómetro	Oeste, jusante, interior da área	43499	54492
PA-10	Mina	Sudeste, jusante, exterior da área	44974	53730
PA-1	Mina	Nordeste, montante, exterior da área	47491	55642
PA-2	Poço	Norte, jusante, exterior da área	44724	55603

10.2.3 Parâmetros a monitorizar e frequência de amostragem

Propõe-se a realização de campanhas trimestrais, quer para a fase de construção, quer para a fase de exploração, a realizar nos meses de março, junho, setembro e dezembro, cobrindo, desta forma, os momentos mais significativos do ano hidrológico.

Poderá, ainda, ser realizada uma análise não periódica sempre que ocorram variações bruscas e acentuadas, no valor dos parâmetros analisados. A análise deverá ser decidida consoante o caso, de modo a despistar as causas prováveis das alterações verificadas.

Caso ocorra algum acidente, ou incidente, que possa pôr em causa a qualidade das águas subterrâneas, deve ser desenvolvido um programa de monitorização que permita acompanhar a evolução, sobretudo da qualidade, dos recursos hídricos subterrâneos na área.

Os parâmetros a monitorizar serão:

- Quantificação de microorganismos a 22 °C;
- Quantificação de microorganismos a 36 °C;
- Quantificação de E. coli;
- Quantificação de Enterococos;
- Quantificação de Clostridium perfringens;
- Quantificação de bactérias coliformes totais;
- pH;
- Condutividade elétrica;
- Sulfatos;
- Cloretos;
- Cálcio;
- Magnésio;
- Carbonatos;
- Hidrogenocarbonatos;
- Potássio;
- Sódio;



- Lítio;
- Arsénio;
- Bário;
- Berílio;
- Cádmio;
- Cobalto;
- Crómio;
- Cobre;
- Mercúrio;
- Molibdénio;
- Níquel;
- Chumbo;
- Antimónio;
- Selénio;
- Estanho;
- Vanádio;
- Zinco.

Aquando da amostragem deverão ser analisados *in situ* os seguintes parâmetros físico-químicos:

- pH;
- Condutividade elétrica
- Sólidos dissolvidos totais;
- Temperatura da água;
- O nível freático (onde aplicável);
- O caudal (onde aplicável).

10.2.4 Critérios de avaliação

Os critérios de avaliação a utilizar serão os resultados obtidos na situação de referência (Estudo de Impacte Ambiental), de forma a detetar alguma variação significativa no quimismo e nas características físico-químicas da água subterrânea. Deverão ainda ser considerados os limiares estabelecidos para o estado químico das massas de água subterrânea constante do PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste sempre que aplicável, assim como os valores constantes no Anexo I do Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto, para os restantes parâmetros e ainda o Decreto-lei nº 69/2023, de 21 de agosto.

10.2.5 Métodos de análise

Todos os parâmetros, com a exceção dos medidos *in situ*, deverão ser analisados em laboratório acreditado, de acordo com os métodos aplicados no laboratório selecionado.

10.3 Programa de Monitorização dos taludes e bancadas de exploração e plataformas superficiais

Para este fator ambiental, Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais, considerando o tipo de ações que serão empreendidas, considera-se sensata a adoção de planos de monitorização., nomeadamente com implantação de um sistema de instrumentação e observação durante o tempo de funcionamento da exploração, sobretudo nos taludes e bancadas de exploração e plataformas superficiais sempre que a situação o exija.

Este sistema de instrumentação consiste na aplicação de alvos topográficos e/ou inclinómetros, devendo o mesmo ser definido em fase de projeto e ajustado à realidade que for surgindo em função das escavações e desmonte que venham a ser executadas. A definição da periodicidade



das leituras, bem como os valores de alerta devem, também, ser ajustados à realidade com se venha a deparar.

Contudo, uma correta implementação do *lay-out* da exploração, assim como um rigoroso respeito pelas cotas altimétricas que venham a ser definidas no plano de lavra, facilitará o cumprimento das mais elementares regras de proteção ambiental, minimizando a significância dos impactos negativos que foram identificados.

10.4 Programa de Monitorização do Solo (PMS)

A implementação de um Programa de monitorização da qualidade do solo tem como principal objetivo fazer um acompanhamento contínuo deste descritor de forma a controlar o estado de evolução da qualidade dos solos e detetar atempadamente algum eventual foco de contaminação decorrente das atividades a desenvolver, bem como identificar se a contaminação tem origem na atividade desenvolvida no local ou se esta já existia no local, seja por presença natural de contaminantes ou por anteriores atividades contaminantes.

A proposta de Programa de monitorização do solo, adiante designado apenas por PMS, será desenvolvida e apresentada à entidade competente para aprovação antes da fase de obra.

10.4.1 Local e frequência de amostragem

O PMS deverá ter em consideração toda a área do projeto, no entanto, deverá ser dada especial atenção às áreas na proximidade das zonas onde serão desenvolvidas as atividades mais propícias a causarem contaminação do solo. A proposta de PMS deverá incluir a malha de amostragem e os pressupostos que lhe deram origem, para aprovação pela entidade competente.

A proposta de plano deverá prever uma primeira campanha de amostragem, para definição da situação inicial, antes do início da exploração e das obras de construção dos anexos mineiros.

Deverá igualmente este plano prever campanha final de monitorização, após o total desmantelamento das instalações e remoção de todos os equipamentos e máquinas associados à atividade, de forma a obter uma caracterização final do estado do solo.

Conforme referido acima, durante a fase de exploração deverá ser feito o acompanhamento da evolução da qualidade do solo, pelo que se prevê uma frequência de amostragem de 5 em 5 anos.

10.4.2 Parâmetros a monitorizar e valores de referência

No PMS serão propostos um conjunto de parâmetros a monitorizar, para prévia aprovação da pela entidade competente.

Serão propostos neste plano os valores de referência a utilizar, de acordo com o Guia Técnico - Valores de Referência para o Solo (APA, janeiro 2019, Rev.3) e devidamente justificados. Caso se verifique pertinente, após primeira campanha de amostragem, serão propostos valores de fundo natural, sendo nessa fase apresentado estudo ou recolha de informação que cumpra os requisitos para a definição de valores de fundo natural, recorrendo para tal ao Guia Técnico - Metodologia para determinação de valores de fundo natural do solo (APA, novembro 2022) com eventuais adaptações, se necessárias e devidamente justificadas.

10.4.3 Registos

Considerando que esta monitorização será realizada recorrendo à contratação deste serviço a empresa especializada, deverá o relatório produzido por esta ser entendido como o registo da



sua realização, sendo importante que a Neomina proceda à sua análise e avaliação da respetiva conformidade com os requisitos legais.

10.4.4 Técnicas e métodos de análise

A complexidade técnica deste tipo de monitorização e a inexistência de recursos materiais ou humanos na Neomina para as realizar, deverá motivar a contratação de empresa especializada no ramo.

Os equipamentos de medição deverão ser periodicamente calibrados, preferencialmente no âmbito do Sistema Português da Qualidade.

Contudo, deverá ser assegurado que o equipamento a utilizar pela empresa contratada se encontra devidamente calibrado à data de realização das campanhas de amostragem, assim como a realização de técnicas e métodos de amostragem de acordo com as normas de referência para cada um dos ensaios a realizar.

10.5 Programas de Monitorização de Ecologia

No âmbito da componente de Flora e Habitats, os valores mais relevantes e sobre os quais os impactes se avaliam como de maior significância equivalem aos habitats naturais de interesse comunitário, nomeadamente as charnecas secas e as comunidades ripícolas, e à vegetação composta por sobreiros e azinheiras. Todos estes valores serão alvo de medidas direcionadas, nomeadamente medidas compensatórias. Mais ainda, dados os valores em presença e a identificação de impactes negativos significativos, considera-se necessário o estabelecimento de um Programa de Monitorização que inclua as componentes de: Qualidade das Águas Superficiais, Mortalidade da Fauna por Atropelamento, Quirópteros, Mexilhões de Rio, Fauna Piscícola, Coelho-ibérico, Avifauna, Flora e Habitats e eficácia da implementação das Medidas de Compensação e do Regime de Caudais Ecológicos (RCE).

Desta forma, são seguidamente apontados 12 planos de monitorização a implementar de forma a acompanhar e aferir a evolução da situação verificada, dos impactes avaliados e das medidas a implementar.

10.5.1 Programa de monitorização das Áreas Recuperadas

O plano de monitorização (PM) das áreas que serão recuperadas no âmbito da implementação do PARP, tem como principal objetivo perceber o sucesso das ações de recuperação paisagística efetuadas, assim como garantir que a área permanece livre de espécies de flora invasora. Apenas assim será possível garantir que as ações de recuperação cumprem o seu propósito, que corresponde ao restauro da vegetação e dos habitats identificados na situação de referência. Objetiva-se que as áreas a recuperar sejam revestidas por vegetação autóctone típica da região e não por outras espécies, nomeadamente espécies de flora exótica invasora. Por outro lado, pretende-se que a vegetação se aproxime o mais possível da vegetação presente nas áreas circundantes em termos de estrutura e composição. Apenas assim é possível garantir os impactes positivos previstos sejam uma realidade.

10.5.1.1 Objetivos

Monitorizar o sucesso das ações de recuperação e restauro da vegetação natural, a sua estrutura e funcionalidade, bem como a sua continuidade com as comunidades envolventes.



10.5.1.2 *Locais e frequência de amostragem*

Todas as áreas recuperadas serão alvo de seleção para amostragem, assim como as áreas com diferentes tipos de recuperação e diferentes objetivos. A malha de amostragem incluirá pontos de recolha de dados representativos de todas as áreas e de todas as recuperações efetuadas.

A frequência da amostragem será anual e terá início logo no primeiro ano de implementação das ações de recuperação de uma dada área. A continuidade do presente PM está dependente da estabilização das comunidades restauradas. Atingido o ponto de equilíbrio entre as áreas recuperadas e a sua envolvente, o objetivo está alcançado, terminando a necessidade de monitorização. Estima-se que esse equilíbrio poderá acontecer 6 anos após a execução do PARP.

10.5.1.3 *Parâmetros a monitorizar*

Serão monitorizados os efetivos plantados, o elenco específico, a taxa de sobrevivência, a cobertura vegetal, a reprodução e interações com polinizadores. Os parâmetros físicos e de percentagem de solo nu serão também recolhidos. Estes parâmetros serão avaliados de forma evolutiva ao longo dos anos.

10.5.1.4 *Técnicas e métodos de recolha e análise de dados*

Os levantamentos nas áreas recuperadas implicam a recolha de informação em parcelas definidas, de acordo com os seguintes passos metodológicos:

- Identificação da comunidade vegetal a recuperar;
 - Contabilização do número de indivíduos por espécie plantada;
 - Registos dos estratos presentes: arbóreo, arbustivo, herbáceo, liquénico ou briofítico terrestre ou epifítico;
 - Registos da altura dos estratos presentes;
 - Registos de frutificação;
 - Registos da presença de polinizadores;
 - Registos da estimativa total de cobertura e estimativa de cobertura por estrato (%);
 - Inventário florístico, segundo o método de Braun-Blanquet, que define uma escala de 7 categorias de abundância/dominância para cada espécie numa dada parcela:
- a) R – Indivíduos raros ou isolados;
 - b) + - indivíduos pouco abundantes, de muito fraca cobertura;
 - c) 1 - indivíduos bastante abundantes, mas de fraca cobertura;
 - d) 2 - indivíduos muito abundantes ou cobrindo pelo menos 5% da área mínima;
 - e) 3 - número qualquer de indivíduos cobrindo 25% a 50% da área mínima;
 - f) 4 - número qualquer de indivíduos cobrindo 50% a 75% da área mínima;

g) 5 - número qualquer de indivíduos cobrindo mais de 75% da área mínima.

- Registos de focos de perturbação e presença de espécies exóticas;
- Registos da presença e quantificação da regeneração natural das espécies caraterizadoras do habitat.

A informação e dados recolhidos durante as campanhas de amostragem deverão ser integrados num SIG, permitindo a produção de mapas, facilitando a visualização e comparação interanual.

Com os dados obtidos na realização dos inventários florísticos deverão ser calculados índices de abundância, riqueza específica e diversidade, taxa de sobrevivência, sucesso reprodutivo e proporção dos tipos fisionómicos, que dão informação imprescindível acerca da estrutura da vegetação. Os dados de polinização permitirão aferir o equilíbrio do sistema, caraterizando evolução das interações planta-animal.

O índice de abundância a utilizar será o proposto por Braun-Blanquet^[1], ou uma adaptação do mesmo, e o de riqueza específica corresponderá à própria definição deste parâmetro, contabilizando-se o número de espécies. Quanto ao índice de diversidade, deverá ser selecionado o que se adegue à estrutura dos dados obtidos. As análises a efetuar permitirão uma comparação temporal e espacial dos dados.

10.5.1.5 Critérios de avaliação dos dados

Os dados obtidos ao longo do período de monitorização serão analisados estatisticamente em cada relatório anual, comparando-os com os resultados de anos precedentes e, sempre que possível, com resultados de outros estudos idênticos que tenham sido realizados na área de estudo ou região envolvente.

10.5.1.6 Periodicidades dos Relatórios de Monitorização e Critérios para a Decisão sobre a Revisão do Programa de Monitorização

No final de cada ano de monitorização deverá ser efetuado um relatório técnico (entregue num período até 90 dias após a realização da última amostragem do ano), cuja estrutura esteja de acordo com a legislação aplicável. Neste deverá ser avaliada a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua alteração caso a equipa responsável pelo estudo considere necessário.

Anualmente deverá ser efetuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo a apurar se ocorrem alterações e se se devem ao projeto.

No final do programa de monitorização, o último relatório deverá fazer uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período. Deverá ainda ser avaliada a necessidade de prolongamento do programa de monitorização.

10.5.2 Programa de monitorização de Habitats naturais

O plano de monitorização dos Habitats naturais que serão afetados pelo projeto, tem como principal objetivo acompanhar a sua evolução, nomeadamente nas áreas limítrofes às áreas



intervencionadas, para verificação dos impactes diretos e indiretos, assegurar medidas adicionais e não planeadas em caso de necessidade, e garantir que não há proliferação de flora invasora com origem nas ações do projeto.

10.5.2.1 Objetivos

Monitorizar a evolução da extensão e o estado de conservação dos habitats naturais na envolvente do projeto, a diferentes distâncias do mesmo, de forma a identificar alterações nos habitats da área de estudo e avaliar a eficácia das medidas adotadas para minimizar os impactes previstos para o projeto.

10.5.2.2 Tipos de Habitat alvo

A monitorização terá como alvo, os habitats naturais presentes na área de estudo, nomeadamente:

- Amial e Salgueiral (91E0* e 92A0);
- Azinhal e Sobreiral (9340 e 9330);
- Charnecas secas (4030);
- Afloramentos rochosos (8230);
- Matos (5330);
- Prados vivazes (6220).

10.5.2.3 Parâmetros a Monitorizar

A monitorização dos referidos habitats deverá permitir a aferição dos seguintes parâmetros:

- Área de ocupação;
- Estado de conservação;
- Diversidade das espécies bioindicadoras;
- Evolução da composição e dominância florística ao longo do tempo.

Para este efeito será aferida a cartografia de habitats da área envolvente à área de projeto (*buffer* de 500m), serão selecionadas um número mínimo de 6 parcelas de amostragem por habitat onde se efetuará, em época adequada, o registo da seguinte informação:

- Localização do ponto central da parcela (Coordenadas GPS), fotografia e dados físicos;
- Identificação das espécies florísticas presentes e respetivos índices de abundância/dominância;
- Cobertura dos estratos vegetais;
- Avaliação do estado de conservação;
- Identificação dos fatores de ameaça.

10.5.2.4 Locais de amostragem e Frequência de Amostragem

Os locais de amostragem serão selecionados em função da distribuição dos habitats alvo. A frequência de amostragem será anual, e os dados devem ser recolhidos tendo em conta a época

adequada de cada tipo de habitat. A monitorização deverá iniciar-se após o licenciamento, antes do início da construção e prolongar-se por um período mínimo de seis anos após terminada a fase de construção. Após este período, deverá ser avaliada a necessidade de prolongamento da monitorização, ou a possibilidade da sua cessação.

Os períodos de amostragem dos habitats devem ocorrer anualmente, entre abril e julho.

10.5.2.5 Técnicas e Métodos de recolha de dados

A cartografia de habitats será aferida através de trabalhos de campo dirigidos aos habitats, em época adequada e fotointerpretação e análise de fotografias aéreas atualizadas.

Os levantamentos nos habitats alvo implicam a recolha de informação em parcelas definidas, de acordo com os seguintes passos metodológicos:

- Identificação do tipo de habitat presente e sua classificação de acordo com o D.L. n.º140/99, de 24 de abril, com redação dada pelo Anexo B-I do D.L. n.º49/2005, Anexo B-I e do D.L. n.º156-A/2013:
 - Registos dos estratos presentes: arbóreo, arbustivo, herbáceo, liquénico ou briofítico terrestre ou epifítico;
 - Registos da altura dos estratos presentes;
 - Registos da estimativa total de cobertura e estimativa de cobertura por estrato (%);
 - Inventário florístico, segundo o método de Braun-Blanquet, que define uma escala de 7 categorias de abundância/dominância para cada espécie numa dada parcela:
 - a) R – Indivíduos raros ou isolados;
 - b) + - indivíduos pouco abundantes, de muito fraca cobertura;
 - c) 1 - indivíduos bastante abundantes, mas de fraca cobertura;
 - d) 2 - indivíduos muito abundantes ou cobrindo pelo menos 5% da área mínima;
 - e) 3 - número qualquer de indivíduos cobrindo 25% a 50% da área mínima;
 - f) 4 - número qualquer de indivíduos cobrindo 50% a 75% da área mínima;
 - g) 5 - número qualquer de indivíduos cobrindo mais de 75% da área mínima.
- Registos do estado de conservação do habitat com identificação de focos de perturbação e presença de espécies exóticas;
 - Registos da presença e quantificação da regeneração natural das espécies caraterizadoras do habitat.

10.5.2.6 Métodos de Tratamento de dados

A informação e dados recolhidos durante as campanhas de amostragem deverão ser integrados num SIG, permitindo a produção de mapas, facilitando a visualização e comparação interanual.

Com os dados obtidos na realização dos inventários florísticos deverão ser calculados índices de abundância, riqueza específica e diversidade, assim como a proporção dos tipos fisionómicos, que dão informação imprescindível acerca da estrutura da vegetação. O índice de abundância a utilizar será o proposto por Braun-Blanquet^[1], ou uma adaptação do mesmo, e o de riqueza específica corresponderá à própria definição deste parâmetro, contabilizando-se o número de espécies. Quanto ao índice de diversidade, deverá ser selecionado o que se adeque à estrutura dos dados obtidos. As análises a efetuar permitirão uma comparação temporal e espacial dos dados.

10.5.2.7 Critérios de avaliação dos dados

Os dados obtidos ao longo do período de monitorização serão analisados estatisticamente em cada relatório anual, comparando-os com os resultados de anos precedentes e, sempre que possível, com resultados de outros estudos idênticos que tenham sido realizados na área de estudo ou região envolvente.

10.5.2.8 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização e Critérios para a Decisão sobre a Revisão do Programa de Monitorização

No final de cada ano de monitorização deverá ser efetuado um relatório técnico (entregue num período até 90 dias após a realização da última amostragem do ano), cuja estrutura esteja de acordo com a legislação aplicável. Neste deverá ser avaliada a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua alteração caso a equipa responsável pelo estudo considere necessário. Anualmente deverá ser efetuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo a apurar se ocorrem alterações e se se devem ao projeto.

[1] Géhu & Rivas-Martínez, 1981

No final do programa de monitorização, o último relatório deverá fazer uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período. Deverá ainda ser avaliada a necessidade de prolongamento do programa de monitorização.

10.5.3 Programa de Monitorização das Medidas Compensatórias

10.5.3.1 Objetivos

O PM das medidas compensatórias a implementar, tem como principais objetivos: acompanhar a sua evolução, verificar o seu sucesso e adaptar a sua gestão, de acordo com os resultados obtidos, para garantir que os objetivos de compensação são efetivamente atingidos.

10.5.3.2 Áreas alvo

As áreas a monitorizar incluem as áreas de implementação das medidas compensatórias preconizadas:

- MCE.01 - Gestão e conservação de uma área de charnecas secas (HIC 4030) na área de projeto;
- MCE.02 - Plantação de Floresta autóctone de azinheiras e sobreiros;
- MCE.03 - Recuperação de habitat de Amial (HIC 91E0*).

10.5.3.3 Parâmetros a monitorizar

Serão recolhidos dados de monitorização dos seguintes parâmetros, conforme aplicável a cada uma das medidas:

- Identificação da comunidade vegetal a recuperar;
 - Área de ocupação;
 - Estado de conservação;
 - Diversidade das espécies bioindicadoras;
 - Evolução da composição e dominância florística ao longo do tempo;
 - Contabilização do número de indivíduos por espécie plantada;
 - Registos dos estratos presentes: arbóreo, arbustivo, herbáceo, liquénico ou briofítico terrestre ou epifítico;
 - Registos da altura dos estratos presentes;
 - Registos de frutificação;
 - Registos da presença de polinizadores;
 - Registos da estimativa total de cobertura e estimativa de cobertura por estrato (%);
 - Inventário florístico, segundo o método de Braun-Blanquet, que define uma escala de 7 categorias de abundância/dominância para cada espécie numa dada parcela:
- a) R – Indivíduos raros ou isolados;
 - b) + - indivíduos pouco abundantes, de muito fraca cobertura;
 - c) 1 - indivíduos bastante abundantes mas de fraca cobertura;
 - d) 2 - indivíduos muito abundantes ou cobrindo pelo menos 5% da área mínima;
 - e) 3 - número qualquer de indivíduos cobrindo 25% a 50% da área mínima;
 - f) 4 - número qualquer de indivíduos cobrindo 50% a 75% da área mínima;
 - g) 5 - número qualquer de indivíduos cobrindo mais de 75% da área mínima.
- Registos de focos de perturbação e presença de espécies exóticas;

- Registos da presença e quantificação da regeneração natural das espécies caracterizadoras do habitat;
- Localização do ponto central da parcela (Coordenadas GPS), fotografia e dados físicos.

10.5.3.4 Locais de amostragem e Frequência de amostragem

Os locais de amostragem coincidirão com as áreas ou parcelas onde as medidas compensatórias vão ser implementadas. Dentro das referidas parcelas de terreno serão selecionadas as diversas estações de amostragem, em número significativo de acordo com a dimensão das áreas a analisar, selecionando-se também áreas controlo. A frequência de amostragem será anual, e os dados devem ser recolhidos tendo em conta a época adequada de cada tipo de habitat. A monitorização deverá iniciar-se antes do início da implementação das medidas no terreno, e prolongar-se por um período mínimo de seis anos após terminada a implementação. Após este período, deverá ser avaliada a necessidade de prolongamento da monitorização, ou a possibilidade da sua cessação.

10.5.3.5 Técnicas e Métodos de recolha e tratamento de dados

Os levantamentos nas áreas alvo implicam a recolha *in situ* de informação em parcelas definidas, de todos os parâmetros especificados.

A informação e dados recolhidos durante as campanhas de amostragem deverão ser integrados num SIG, permitindo a produção de mapas, facilitando a visualização e comparação interanual.

Com os dados obtidos na realização dos inventários florísticos deverão ser calculados índices de abundância, riqueza específica e diversidade, assim como a proporção dos tipos fisionómicos, que dão informação imprescindível acerca da estrutura da vegetação. O índice de abundância a utilizar será o proposto por Braun-Blanquet^[1], ou uma adaptação do mesmo, e o de riqueza específica corresponderá à própria definição deste parâmetro, contabilizando-se o número de espécies. Quanto ao índice de diversidade, deverá ser selecionado o que se adequa à estrutura dos dados obtidos. As análises a efetuar permitirão uma comparação temporal e espacial dos dados.

10.5.3.6 Critérios de avaliação dos dados

Os dados obtidos ao longo do período de monitorização serão analisados estatisticamente em cada relatório anual, comparando-os com os resultados de anos precedentes e, sempre que possível, com resultados de outros estudos idênticos que tenham sido realizados na área de estudo ou região envolvente.

10.5.3.7 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização e critérios para a Decisão sobre a Revisão do Programa de Monitorização

No final de cada ano de monitorização deverá ser efetuado um relatório técnico (entregue num período até 90 dias após a realização da última amostragem do ano), cuja estrutura esteja de acordo com a legislação aplicável. Neste deverá ser avaliada a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua alteração caso a equipa responsável pelo estudo considere necessário. Anualmente deverá ser efetuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo a apurar se ocorrem alterações e se se devem ao projeto.

No final do programa de monitorização, o último relatório deverá fazer uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período. Deverá ainda ser avaliada a necessidade de prolongamento do programa de monitorização.

10.5.4 Programa de Monitorização da Qualidade Ecológica das Águas Superficiais

A implementação de um projeto desta tipologia acarreta riscos de natureza ambiental sobre os recursos hídricos superficiais, através da contaminação dos mesmos. Como já referido anteriormente, os principais impactes decorrentes da implementação deste projeto sobre a qualidade da água relacionam-se com o aumento de sedimentos arrastados para as linhas de água, assim como o risco de descarga de efluentes contaminados, tais como efluentes domésticos, efluentes derivados das operações de desmonte e funcionamento da lavaria ou de reagentes químicos.

Neste sentido, torna-se fundamental monitorizar a qualidade da água e identificar eventuais alterações da mesma que possam ser resultantes das ações associadas ao projeto de exploração da Mina da Argemela.

10.5.4.1 Objetivos

A implementação deste programa de monitorização terá como objetivos fundamentais a avaliação dos impactes antecipados durante a fase de EIA na Qualidade Ecológica das Águas Superficiais, assim como a eficácia das medidas de minimização propostas. Consequentemente, esta avaliação compreenderá o objetivo de se garantir que se mantém ou atinge o Bom Estado Ecológico nas massas de águas superficiais contíguas à área de projeto.

10.5.4.2 Locais de amostragem

Deverão ser monitorizadas as linhas de água presentes na área da Concessão Mineira de Argemela, nomeadamente a ribeira de Ximassas e rio Zêzere. As estações de monitorização deverão estar localizadas a montante da área da concessão mineira, de forma a considerar estações controlo (Quadro 268). Desta forma, propõe-se a realização de 5 locais de amostragem já monitorizados na presente fase de EIA, de forma a dar continuidade à monitorização já iniciada e acompanhamento da evolução da Qualidade Ecológica nestes locais, que se considera que sejam os adequados para dar resposta os objetivos do Programa de Monitorização.

Quadro 268 - Caracterização das estações amostragem da qualidade da água, com indicação da localização no sistema de coordenadas PT-TM06/ETRS89, dos biótopos identificados na envolvente, e da altitude do local de amostragem (m).

Estação de amostragem	Linha de água	Tipo de estação de amostragem	Coordenadas (PT-TM06/ETRS89 - metros)		Biótopo envolvente	Altitude (m)
			M	P		
QE01	Ribeira de Ximassas	Estação controlo	45534	51000	Vegetação ripícola com envolvente agrícola	452
QE02	Ribeira de Ximassas	Estação Qualidade da água	42040	53796	Vegetação ripícola / Pinhal	392

QE03	Rio Zêzere	Estação controlo	47758	57658	Vegetação ripícola com envolvente agrícola	389
QE04	Rio Zêzere	Estação Qualidade da água	41630	54514	Vegetação ripícola com envolvente agrícola	379
QE05	Rio Zêzere	Estação Qualidade da água	38993	53116	Vegetação ripícola / Pinhal	375

10.5.4.3 Parâmetros a monitorizar

No Quadro 269 é possível consultar a lista de elementos de qualidade e respetivos parâmetros a monitorizar para avaliação da qualidade ecológica das águas superficiais, de acordo com o previsto em APA (2023).

Quadro 269 - Elementos de qualidade e parâmetros a monitorizar para a Qualidade Ecológica das Águas Superficiais, de acordo com APA (2023).

Elementos de Qualidade		Parâmetro
Físico-químicos gerais	Condições térmicas	Temperatura (°C)
	Estado de acidificação	pH (Escala de Sorensen)
	Salinidade	Condutividade (µS/cm))
	Condições de oxigenação	Carência Bioquímica em Oxigénio aos 5 dias (CBO5 – mg O ₂ /l)
		Oxigénio Dissolvido (mg O ₂ /l)
		Taxa de saturação em Oxigénio (% O ₂)
	Condições relativas a nutrientes	Fósforo Total (mg P/l)
		Fosfatos (mg PO ₄ /l)
		Azoto Total (mg N/l)
		Azoto Amoniacal (mg NH ₄ /l)
		Nitrato (mg NO ₃ /l)
		Nitritos (mg NO ₂ /l)
		Sólidos Suspensos Totais (mg/l)
Poluentes específicos	Metais	Amoníaco (mg NH ₃ /l)
		Arsénio dissolvido (mg/l)
		Cobre dissolvido (mg/l)
		Crómio dissolvido (mg/l)
		Lítio dissolvido (mg/l)

		Zinco dissolvido (mg/l)
Outros poluentes	Metais	Alumínio (mg/l)
		Ferro (mg/l)
Substâncias prioritárias	Metais	Cádmio dissolvido (mg/l)
		Chumbo dissolvido (mg/l)
		Níquel dissolvido (mg/l)
Hidromorfológicos	Regime hidrológico (Condições de escoamento)	River Habitat Survey (<i>índice HQA</i>)
	Condições morfológicas	River Habitat Survey (<i>índice HQA</i>)
	Continuidade do rio	River Habitat Survey (<i>índice HMS</i>)
Biológicos	Fitobentos	Índice de Poluossensibilidade Específica (IPS)
	Macrófitos	Índice Biológico de Macrófitos de Rio (IBMR)
	Macroinvertebrados bentónicos	Índice Português de Invertebrados Norte (IPTIN)
	Fauna piscícola	Índice Piscícola de Integridade Biótica de Portugal Continental (F-IBIP)

10.5.4.4 Frequência e duração de amostragem

No Quadro 270 é possível consultar a frequência de amostragem, o número de campanhas de amostragem e o número de anos de monitorização de cada elemento de qualidade para as diferentes fases do Projeto, Fase de Pré-construção, Construção, Exploração e Desativação.

Deverá ser garantido que o presente Plano de Monitorização é implementado durante toda a fase de Construção, de acordo com a frequência de amostragem referida no Quadro 270. Para a fase de Exploração deverá ser realizado pelo menos um ciclo de 6 anos, com frequência de amostragem semelhante ao proposto para a Fase de Construção. No final dos 6 anos deverá ser avaliada a pertinência de se diminuir a frequência de monitorização, de acordo com os Critérios para Classificação das Massas de Água (APA, 2023), ou se a mesma deverá continuar com a frequência inicial.

Quadro 270 - Frequência e campanhas de amostragem dos elementos de qualidade para cada uma das fases do projeto

Elementos de Qualidade		Fase de Pré-construção	Fase de Construção	Fase de Exploração	Fase de Desativação
Físico-químicos de gerais, Poluentes específicos, Outros poluentes e Substâncias prioritárias	Frequência de amostragem	4x por ano	4x por ano	4x por ano	4x por ano
	Campanhas de amostragem	Inverno, primavera, verão e outono	Inverno, primavera, verão e outono	Inverno, primavera, verão e outono	Inverno, primavera, verão e outono

	Anos de monitorização	1 ano de monitorização	Durante toda a fase de Construção	Durante toda a fase de Exploração	Durante toda a fase de Desativação e 2 anos subsequentes
Hidromorfológicos e Biológicos (Fitobentos, Macrófitos, Macroinvertebrados bentónicos e Fauna piscícola)	Frequência de amostragem	1x por ano	1x por ano (exceção de Macrófitos e Hidromorfológicos, com frequência de amostragem de 1 campanha a cada 3 anos, caso esta fase se prolongue além de 1 ano)	1x por ano (exceção de Macrófitos e Hidromorfológicos, com frequência de amostragem de 1 campanha a cada 3 anos)	1x por ano (exceção de Macrófitos e Hidromorfológicos, com frequência de amostragem de 1 campanha a cada 3 anos)
	Campanhas de amostragem	Primavera	Primavera	Primavera	Primavera
	Anos de monitorização	1 ano de monitorização	Durante toda a fase de Construção	Durante toda a fase de Exploração	Durante toda a fase de Desativação e 2 anos subsequentes

10.5.4.5 Métodos de amostragem

Os trabalhos de campo para monitorização da qualidade ecológica das águas superficiais deverão ser executados por equipas de técnicos capacitados e experientes. As técnicas e métodos de recolha de dados deverão ser realizados de acordo com o apresente abaixo:

- **Elementos Físico-químicos gerais, Poluentes específicos, Outros poluentes e Substâncias prioritárias:** A amostragem destes elementos envolve a colheita de amostras de água e medição de parâmetros *in situ*. As colheitas de amostras de água devem ser realizadas por laboratório acreditado pelo IPAC, devendo as mesmas ser recolhidas para recipientes adequados e transportadas devidamente acondicionadas, em viaturas refrigeradas, para o laboratório.
- **Elementos Hidromorfológicos:** Para a caracterização dos elementos hidromorfológicos deverá ser aplicada a metodologia *River Habitat Survey* (RHS), de acordo com Raven *et al.* (1997) e EA (2003). A informação recolhida no campo deverá ser introduzida numa base de dados de RHS (RAPID3.0; Davy-Bowker *et al.* 2017), que gera *outputs* da avaliação hidromorfológica do troço, calculando dois índices que traduzem, respetivamente, a qualidade do habitat e o grau de artificialização do setor: *Habitat Quality Assessment* (HQA versão 2.1) e *Habitat Modification Score* (HMS, versão 2003).
- **Elementos Biológicos:** A caracterização dos elementos biológicos deverá ser realizada de acordo com a DQA e seguindo o estabelecido nos protocolos de amostragem para os Fitobentos (INAG, 2008c), Macrófitos (APA, 2017a), Macroinvertebrados Bentónicos (INAG, 2008d) e Fauna Piscícola (INAG, 2008b), nas suas versões mais atualizadas.

10.5.4.6 Tratamento e Critérios de avaliação de dados e Entregáveis

A avaliação dos dados obtidos deverá ser efetuada à luz dos critérios de classificação do estado ecológico das massas de água acima descritos (APA, 2023; INAG, 2009), nos termos da DQA. A qualidade ecológica traduz a qualidade estrutural e funcional dos ecossistemas aquáticos associados às massas de água e é expresso com base no desvio relativamente às condições de referência duma massa de água da mesma tipologia.

Assim, a avaliação da qualidade ecológica deverá ser efetuada recorrendo aos critérios oficiais estabelecidos no documento “Critérios para a Classificação das Massas de Água” (APA, 2023), considerando os elementos com critérios oficiais definidos, nomeadamente:

- Elementos físico-químicos gerais e poluentes específicos;
- Elementos hidromorfológicos de suporte dos elementos biológicos;
- Elementos de qualidade biológica (fitobentos, macrófitos, macroinvertebrados bentónicos e fauna piscícola).

Adicionalmente, e dada a natureza do projeto, considera-se também a monitorização de substâncias prioritárias.

A classificação final da qualidade ecológica será determinada pelo elemento de qualidade que apresentar o pior resultado, dentro de um universo de 5 classes para os elementos de qualidade biológica (Excelente, Bom, Razoável, Medíocre e Mau); 3 classes para os elementos físico-químicos de suporte (Excelente, Bom e Razoável); e 2 classes para os elementos hidromorfológicos (Excelente e Bom ou Inferior). Os limiares e valores de referência para as referidas classes de qualidade deverão estar de acordo com os Critérios para a Classificação das Massas de Água (APA, 2023).

Deverão ser produzidos relatórios de progresso anuais, fazendo neles a avaliação dos dados recolhidos e os relatórios deverão ser enviados à Autoridade de AIA, após término da última campanha, num prazo máximo de 90 dias. A estrutura do relatório de monitorização deverá seguir as orientações preconizadas no Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de abril.

10.5.5 Programa de monitorização da Eficácia do Regime de Caudais Ecológicos

A construção da barragem de Ximassas, como referido anteriormente, provocará alterações no regime hidrológicos da ribeira de Ximassas, o que levará à perda/destruição de habitat, assim como poderá levar à alteração das comunidades biológicas presentes e consequente degradação da qualidade hidromorfológica.

A implementação de um Regime de Caudais Ecológicos (RCE) é então uma fulcral medida de minimização dos impactos que esta barragem irá gerar. Neste sentido, torna-se fundamental monitorizar a eficácia dos RCE implementados e identificar eventuais alterações da mesma que possam ser resultantes das ações associadas ao projeto de exploração da Mina da Argemela.

10.5.5.1 Objetivos

A implementação deste programa de monitorização terá como objetivos fundamentais a avaliação dos impactos antecipados durante a fase de EIA decorrentes da construção da barragem de Ximassas, assim como da eficácia da implementação do RCE, por forma a assegurar que os objetivos de qualidade estabelecidos para a massa de água são atingidos.

10.5.5.2 Locais de Amostragem

Deverá ser monitorizada a linha de água afetada diretamente pela implementação da barragem de Ximassas. Nesse sentido, deverão ser monitorizadas três estações de amostragem localizadas na ribeira de Ximassas (Quadro 271), duas a jusante da barragem de Ximassas (estações de avaliação da eficácia do RCE) e uma a montante (estação controlo).

Quadro 271 - Caracterização das estações amostragem de avaliação da eficácia do Regime de Caudais Ecológicos, com indicação da localização no sistema de coordenadas PT-TM06/ETRS89, dos biótopos identificados na envolvente, e da altitude do local de amostragem (m).

Estação de amostragem	Linha de água	Tipo de estação de amostragem	Coordenadas (PT-TM06/ETRS89 - metros)		Biótopo envolvente	Altitude (m)
			M	P		
RCE01	Ribeira de Ximassas	Estação controlo	45534	51000	Vegetação ripícola com envolvente agrícola	452
RCE02	Ribeira de Ximassas	Estação Regime de Caudais Ecológicos	42466	52801	Vegetação ripícola com envolvente agrícola	393
RCE03	Ribeira de Ximassas	Estação Regime de Caudais Ecológicos	42040	53796	Vegetação ripícola / Pinhal	387

10.5.5.3 Parâmetros a monitorizar

No Quadro 272 é possível consultar a lista de elementos de qualidade e respetivos parâmetros a monitorizar para avaliação da eficácia do RCE, tendo por base o previsto em APA e Aqualogus (2023) com as devidas adaptações.

Quadro 272 - Elementos de qualidade e parâmetros a monitorizar para a avaliação da Eficácia do Regime de Caudais Ecológicos da barragem de Ximassas, de acordo com APA e Aqualogus (2023).

Elementos de Qualidade		Parâmetro
Físico-químicos gerais	Condições térmicas	Temperatura (°C)
	Estado de acidificação	pH (Escala de Sorensen)
	Salinidade	Condutividade (µS/cm))
	Condições de oxigenação	Carência Bioquímica em Oxigénio aos 5 dias (CBO5 – mg O ₂ /l)
		Oxigénio Dissolvido (mg O ₂ /l)
		Taxa de saturação em Oxigénio (% O ₂)
	Condições relativas a nutrientes	Fósforo Total (mg P/l)
		Fosfatos (mg PO ₄ /l)
		Azoto Total (mg N/l)

		Azoto Amoniacal (mg NH ₄ /l)
		Nitrato (mg NO ₃ /l)
		Nitritos (mg NO ₂ /l)
		Sólidos Suspensos Totais (mg/l)
	Outros parâmetros	Carbono Orgânico Total (mg/l C)
		Alcalinidade (mg/l CaCO ₃)
		Dureza total (mg/l CaCO ₃)
Hidromorfológicos	Regime hidrológico (Condições de escoamento)	River Habitat Survey (<i>índice HQA</i>)
	Condições morfológicas	River Habitat Survey (<i>índice HQA</i>)
	Continuidade do rio	River Habitat Survey (<i>índice HMS</i>)
	Caracterização hidromorfológica da totalidade do troço sob estudo	
	Registo contínuo dos RCE descarregados	Caudais instantâneos
		Valor médio diário
		Valor mínimo diário
		Valor médio mensal
		Valor mínimo mensal
		Volume mensal
Biológicos	Fitobentos	Índice de Poluossensibilidade Específica (IPS)
	Macrófitos	Índice Biológico de Macrófitos de Rio (IBMR)
	Macroinvertebrados bentónicos	Índice Português de Invertebrados Norte (IPTIN)
	Fauna piscícola	Índice Piscícola de Integridade Biótica de Portugal Continental (F-IBIP)

10.5.5.4 Frequência e duração de amostragem

A avaliação da eficácia da implementação do RCE da barragem de Ximassas deverá ser realizada em ciclos de monitorização de 5 anos, sendo que no primeiro ciclo deverá ser considerado a realização de um Ano 0 para estabelecimento da situação de referência. Após o término de cada ciclo de monitorização será avaliado se foram atingidos os objetivos de monitorização, sendo a frequência de monitorização alargada caso se venha a verificar que os objetivos foram atingidos. A monitorização deverá decorrer durante todo o tempo de concessão da barragem. Mais se acrescenta que caso o concedente não emita parecer atempado quanto ao atingir dos objetivos, a monitorização deve prosseguir com frequência anual.

No Quadro 273 é possível consultar a periodicidade de amostragem dos elementos de qualidade da DQA e outros parâmetros utilizados para avaliar a eficácia da implementação do RCE. No Ano 0 devem ser monitorizados todos os elementos e parâmetros com a periodicidade indicada no

quadro abaixo. Acrescenta-se ainda que o elemento biológico Macrófitos apenas será monitorizado 2 vezes em cada ciclo, coincidindo a sua monitorização com o Ano 1 e Ano 5.

Quadro 273 - Periodicidade de amostragem dos elementos de qualidade e outros parâmetros para avaliação da eficácia da implementação do RCE para cada ciclo de monitorização.

		Elementos de qualidade DQA			Outros parâmetros	
Fase	Ano	Biológicos	Físico-químicos gerais	RHS	Registo de caudais	Caracterização hidromorfológica
Fase Pré-construção (antes de se dar início à construção da barragem de Ximassas)	Ano 0	Primavera	Trimestral	Primavera	-	Primavera ou verão
Fase de Exploração (após a construção da barragem de Ximassas e implementação do RCE)	Ano 1	Primavera*	Trimestral		Contínuo	
	Ano 2	Primavera	Trimestral		Contínuo	
	Ano 3	Primavera	Trimestral		Contínuo	
	Ano 4	Primavera	Trimestral		Contínuo	
	Ano 5	Primavera*	Trimestral	Primavera	Contínuo	Primavera ou verão

*O elemento Macrófitos apenas deve ser monitorizado no Ano 1 e Ano 5.

10.5.5.5 Métodos de amostragem

As metodologias de amostragem para monitorização da eficácia da implementação do RCE na barragem de Ximassas deverão ser executados por equipas de técnicos capacitados e experientes. As técnicas e métodos de recolha de dados deverão ser realizados de acordo com o apresentado abaixo:

- **Elementos Físico-químicos gerais:** A amostragem destes elementos envolve a colheita de amostras de água e medição de parâmetros *in situ*. As colheitas de amostras de água devem ser realizadas por laboratório acreditado pelo IPAC, devendo as mesmas ser recolhidas para recipientes adequados e transportadas devidamente acondicionadas, em viaturas refrigeradas, para o laboratório.
- **Elementos Hidromorfológicos:** A amostragem dos elementos hidromorfológicos deverá ser aplicada a metodologia *River Habitat Survey* (RHS), de acordo com Raven *et al.* (1997) e EA (2003). A informação recolhida no campo deverá ser introduzida numa base de dados de RHS (RAPID3.0; Davy-Bowker *et al.* 2017), que gera *outputs* da avaliação hidromorfológica do troço, calculando dois índices que traduzem, respetivamente, a qualidade do habitat e o grau de artificialização do setor: *Habitat Quality Assessment* (HQA versão 2.1) e *Habitat Modification Score* (HMS, versão 2003). A metodologia para caracterização hidromorfológica deverá seguir o publicado em APA e Aqualogus (2023).
- **Elementos Biológicos:** A caracterização dos elementos biológicos deverá ser realizada de acordo com a DQA e seguindo o estabelecido nos protocolos de amostragem para os Fitobentos (INAG, 2008c), Macrófitos (APA, 2017a), Macroinvertebrados Bentónicos (INAG, 2008d) e Fauna Piscícola (INAG, 2008b), nas suas versões mais atualizadas.

10.5.5.6 Tratamento e Critérios de avaliação de dados e Entregáveis

A avaliação da qualidade ecológica deverá ser efetuada recorrendo aos critérios normativos definidos pela Autoridade Nacional da Água estabelecidos no documento “Critérios para a Classificação das Massas de Água” (APA, 2023), considerando os elementos com critérios oficiais definidos, nomeadamente:

- Elementos físico-químicos gerais;
- Elementos hidromorfológicos (RHS), registo contínuo dos RCE descarregados e caracterização hidromorfológica;
- Elementos de qualidade biológica (Fitobentos, macrófitos, macroinvertebrados bentónicos e fauna piscícola).

A classificação final da qualidade ecológica será determinada pelo elemento de qualidade que apresentar o pior resultado, dentro de um universo de 5 classes para os elementos de qualidade biológica (Excelente, Bom, Razoável, Medíocre e Mau); 3 classes para os elementos físico-químicos de suporte (Excelente, Bom e Razoável); e 2 classes para os elementos hidromorfológicos (Excelente e Bom ou Inferior). Os limiares e valores de referência para as referidas classes de qualidade deverão estar de acordo com os Critérios para a Classificação das Massas de Água (APA, 2023).

Atendendo a que o objetivo deste programa de monitorização é a avaliação da eficácia dos RCE, a aferição do cumprimento dos objetivos em causa deverá ser realizada tendo em conta as orientações estabelecidas no documento “Guia Metodológico para a Definição de Regimes de Caudais Ecológicos em Aproveitamentos Hidráulicos de Portugal Continental” (APA e Aqualogus, 2023).

Deverão ser produzidos relatórios de progresso anuais, fazendo neles a avaliação dos dados recolhidos e os relatórios deverão ser enviados à Autoridade de AIA, após término da última campanha do ano de monitorização, num prazo máximo de 90 dias. A estrutura do relatório de monitorização deverá seguir as orientações preconizadas no Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de abril e os devidos ajustes indicados em APA e Aqualogus (2023).

10.5.6 Programa de monitorização da Mortalidade da Fauna

Tendo em consideração que à implementação deste projeto está associado um aumento de tráfego significativo, nas estradas envolventes ao projeto, considera-se importante aferir o impacto resultante da circulação de veículos de e para a área do projeto, durante a fase de Construção e Exploração.

Os atropelamentos de fauna são uma consequência cada vez mais presente no nosso quotidiano, resultante do aumento da rede viária em Portugal nas últimas décadas, mas também do aumento de tráfego associado às vias existentes. Em algumas zonas do país, esta é a principal causa de morte não natural das espécies de fauna. A obtenção da informação relativa aos atropelamentos, como a espécie e sua localização, é então crucial para que se possa determinar as suas causas e definir medidas preventivas e de minimização destes eventos (Pedroso et al., 2021).

10.5.6.1 Objetivos

Constituem objetivos do presente plano de monitorização:

- Determinar a mortalidade por atropelamento provocada pelo tráfego associado ao projeto;
- Aferir os impactos previstos;
- Identificar a necessidade de propor medidas preventivas da mortalidade, em função dos resultados obtidos;
- Avaliar o sucesso das medidas eventualmente implementadas.

10.5.6.2 Locais de amostragem

A prospeção de mortalidade de fauna, associada ao aumento de tráfego, deverá ser realizada nos seguintes troços de estrada:

- EM 514-1 de Lavacolhos, entre Lavacolhos e o entroncamento com a EM514 (4,3km);
- Desde a saída da área do projeto na EM514, seguindo pela EN343 e N18 até acesso 30 da A23 (25,25km).

Deverão ser definidos troços de controlo com extensões e características semelhantes às dos troços acima identificados, em estradas que não sejam usadas para o escoamento dos produtos da pedreira.

10.5.6.3 Parâmetros a monitorizar

A monitorização da mortalidade associada ao projeto, deverá incluir todos os grupos de vertebrados terrestres: anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

A monitorização da mortalidade deverá permitir a determinação dos seguintes parâmetros:

- Determinação da mortalidade diária, por Km;
- Identificação dos Taxa mais afetados;
- Identificação dos locais com maior incidência de mortalidade.

Para este efeito serão registados os seguintes parâmetros:

- Espécies detetadas (sempre que possível, ou grupo taxonómico mais baixo possível);
- Localização (Coordenadas GPS) e troço de estrada prospetado (km);
- Data e hora do registo;
- Sinistro (animal ferido/animal morto);
- Estado de conservação (animal inteiro/esmagado, vestígios);
- Causas da morte (atropelamento/outra);
- Data da morte, por categoria: < de 24 h; 2 a 3 dias; mais de uma semana; mais de um mês;
- Local da rodovia onde se encontra o animal avistado (berma/estrada);
- Biótopo na envolvente;
- Fotografias dos indivíduos detetados.

10.5.6.4 Frequência e duração de amostragem

A monitorização da mortalidade da fauna deverá ser realizada na fase de Construção e Exploração, por um período mínimo de cinco anos, após o qual deverá ser avaliada a necessidade de prolongamento da mesma, ou a possibilidade da sua suspensão. A mesma deverá também ser realizada durante a fase de Desativação.

Tendo em consideração a tipologia de estradas a monitorizar, maioritariamente estradas municipais, e com volume de tráfego baixo (<2500 veículos/dia), considera-se adequado que a frequência de amostragem seja quinzenal ao longo de cada ciclo anual. Embora esta frequência

não permita garantir que são recolhidos todos os cadáveres vítimas de atropelamento, dado que os tempos médios de permanência de cadáveres após a colisão é relativamente baixo (variando entre <1 e 9 dias consoante o grupo faunístico) é possível, contudo, proceder à correção da taxa de mortalidade diária.

10.5.6.5 Métodos de amostragem

A prospeção de cadáveres deverá ser realizada por duas pessoas que percorrerão a totalidade da estrada de carro a velocidade reduzida (nunca superior a 30 km/h). Devem ser prospetadas as bermas (zona pavimentada e não pavimentada) e as faixas de rodagem em ambos os sentidos da estrada.

Dado que a percentagem de animais atropelados detetados é maior (30,6%) na faixa mais perto da berma em que circula o observador (berma 1) e cai para quase metade (16,10%) na berma oposta, o sentido de progressão deverá ser alternado entre campanhas de amostragem (Pedroso *et al.*, 2021).

Todos os vestígios de mortalidade ou sinistralidade serão contabilizados e alvo de registo, o local será referenciado com GPS, e os animais serão recolhidos para não serem novamente contabilizados em campanhas de amostragem posteriores. Para cada cadáver detetado, ou indícios de atropelamento, serão recolhidos os parâmetros identificados anteriormente.

A equipa deverá estar devidamente identificada e na posse de equipamento de segurança adequado, nomeadamente:

Dístico com autorização para efetuar os trabalhos na via, fornecido pelo promotor;

Luzes de sinalização de trabalhos na via acoplada à viatura;

Colete refletor.

O equipamento de recolha de dados inclui:

- GPS (pode estar integrado no telemóvel/tablet/iPad);
- Tablet/iPad/telemóvel (com formulário de recolha de dados);
- Câmara fotográfica/telemóvel/Tablet/iPad (para registo fotográfico);
- Escala;
- Sacos Ziplock, para recolha de amostras biológicas (cadáveres ou vestígios destes);
- Mala térmica.

10.5.6.6 Tratamento e Critérios de avaliação de dados e Entregáveis

A análise dos dados de mortalidade deverá permitir:

- Identificar troços em que há maior mortalidade;
- Identificar as principais espécies vitimadas;
- Estimar a mortalidade de animais associados à utilização da via.

Para este efeito deverá ser determinada a taxa de mortalidade nos troços amostrados (área de projeto e área controlo). Os resultados obtidos nos troços das estradas abrangidas pelo aumento de tráfego associado ao projeto serão comparados com os obtidos nas áreas de controlo, para avaliar o impacto do projeto.

A taxa de mortalidade deverá ser determinada com base na razão entre o número de cadáveres detetados e o número de km prospetados por unidade de tempo.

Serão identificados os pontos negros de mortalidade, ou seja, troços em que há maior mortalidade, através da deteção de *clusters* de ocorrência de mortalidade (Malo *et al.*, 2004). Esta análise será realizada comparando o padrão espacial de colisões/atropelamentos ao longo do troço com a situação esperada no caso de uma distribuição aleatória das ocorrências de mortalidade. Neste caso, a probabilidade das colisões em cada secção seguiria uma distribuição de *Poisson*.

Com base nesta hipótese, e dado o número médio de colisões por quilómetro (I), a probabilidade de cada quilómetro de estrada apresentar um número x de atropelamentos, é:

$$p(x) = I^x / (x!e^I)$$

Considerar-se-á que uma dada secção poderá ser um potencial “Ponto Negro de Mortalidade”, caso o número de ocorrências exceda a probabilidade de 95%, ou seja, $Sp(x) > 95\%$. Para tal, as estradas serão divididas em secções de 500 metros no caso da herpetofauna, e 1000 metros no caso da avifauna e mamofauna. As dimensões dos segmentos foram definidas tendo em consideração a capacidade de dispersão das espécies estudadas (Ascensão & Mira, 2006).

Para obtenção da taxa de mortalidade real, os dados de mortalidade observada deverão ser corrigidos, tendo em consideração os valores médios de permanência de cadáveres na estrada após atropelamento, para cada grupo faunístico (Quadro 274).

Quadro 274 - Valores médios de permanência de cadáveres na estrada após atropelamento, por grupo faunístico (Pedroso et al., 2021)

Grupo taxonómico	Número médio de dias em que a carcaça persiste na estrada
Sapos	1
Salamandras	1
Lagartixas	<1
Cobras	1
Cágados	3
Pequenas aves	1
Grandes aves	4
Aves de rapina	6
Morcegos	<1
Micromamíferos (Roedores e musaranhos)	1
Lagomorfos (Coelhos e lebres)	2
Ouriços	4,5
Carnívoros	9



A análise dos dados recolhidos deverá permitir aferir os impactes do projeto nomeadamente ao nível da mortalidade por atropelamento. Os dados deverão ser alvo de análise estatística e comparação cumulativa a cada ano de amostragem, de modo a evidenciar as tendências existentes, e aferir a gravidade dos impactes e a eventual necessidade de implementar medidas preventivas.

Os resultados obtidos ao longo do período de monitorização, deverão permitir avaliar eventuais variações na mortalidade observada, e a sua relação com o aumento do tráfego rodoviário resultante do projeto. A avaliação destas variações permitirá aferir os impactes decorrentes da implantação do projeto, sobre as populações de vertebrados terrestres.

Caso os resultados apontem para dados de mortalidade superiores ao esperado, deverão ser propostas medidas de minimização adicionais que reduzam a incidência de situações de mortalidade por atropelamento. Poderá também verificar-se a necessidade de propor medidas de compensação no decurso da monitorização e em função dos resultados obtidos, de modo a assegurar a conservação de valores face a impactes não previstos ou sub-avaliados.

Todas as alterações que venham a ser propostas deverão ser devidamente justificadas e fundamentadas nos resultados obtidos e descritos nos relatórios de monitorização.

No fim de cada ciclo anual de monitorização será apresentado um relatório de monitorização anual que, além de descrever detalhadamente as ações de monitorização da mortalidade desenvolvidas e de apresentar os resultados referentes aos levantamentos desse ano, deverá efetuar a comparação com os resultados dos anos anteriores e uma revisão da eficácia das metodologias utilizadas até à data, podendo propor alterações às mesmas, caso necessário. O relatório final deverá efetuar uma súmula dos resultados obtidos ao longo do período total de monitorização. Os relatórios produzidos deverão ser enviados à Autoridade de AIA, após término da última campanha do ano de monitorização, num prazo máximo de 90 dias. A estrutura do relatório de monitorização deverá seguir as orientações preconizadas no Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de abril.

10.5.7 Programa de monitorização de Quirópteros

Considerando que a implementação deste projeto levará ao aumento da perturbação das áreas de alimentação de morcegos, assim como a destruição do Abrigo de Importância Nacional Argemela, considera-se de extrema importância aferir os impactes que resultam não só da circulação dos veículos e de todas as atividades de construção e exploração, assim como dos impactes resultantes da perda de um abrigo de tão grande importância.

A obtenção de informação relativa à atividade dos morcegos nas áreas do projeto e envolvente próxima e a avaliação da ocupação dos abrigos localizados na área assume-se como vital para que se possa avaliar os impactes decorrentes da implementação deste projeto, assim como avaliar a eficácia das medidas de minimização e compensação propostas.

10.5.7.1 Objetivos

O Plano de Monitorização dos Quirópteros tem como objetivos:

- Inventariar e caracterizar a comunidade morcegos em presença na área de implantação do projeto;
- Avaliar a utilização do espaço e atividade por esta comunidade da área de concessão mineira;
- Avaliar a ocupação sazonal dos principais abrigos de morcegos, particularmente no Abrigo de Importância Nacional – Argemela;
- Aferir os impactes resultantes da exploração da mina e da instalação das diferentes infraestruturas que fazem parte do projeto sobre esta comunidade;
- Avaliar a eficácia das medidas de minimização implementadas.

10.5.7.2 Locais de amostragem

Os locais de amostragem monitorizados através da realização de pontos de escuta de morcegos deverão ser distribuídos pelos biótopos presentes na área de concessão, devendo abranger as diferentes áreas do projeto, e numa área de controlo nos biótopos equivalentes. Os locais de amostragem na área de afetação direta deverão estar distribuídos da seguinte forma: três na envolvente próxima da barragem e albufeira de Ximassas, dois na envolvente próxima da corta, um na envolvente próxima das infraestruturas de britagem e lavaria, dois na envolvente próxima das instalações sociais e áreas administrativas e dois na envolvente próxima das áreas das instalações de resíduos rejeitados. Neste sentido sugere-se a realização de dez locais de amostragem na área de afetação direta e dez locais adicionais de amostragem em área controlo.

De referir que os locais de amostragem deverão ser definidos durante a Fase de Pré-Construção, sendo depois replicados em todas as fases do projeto.

A prospeção de abrigos deverá incluir uma envolvente de 5 km, à área de concessão.

10.5.7.3 Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar para os abrigos são os seguintes:

- Elenco de espécies;
- Abundância;
- Riqueza específica;
- Presença/ausência de vestígios;
- Tipologia de utilização de cada abrigo.

Os parâmetros a monitorizar para a utilização do espaço são os seguintes:

- Riqueza específica;
- Utilização em cada local de amostragem e consequente utilização das respetivas áreas de concessão mineira.

10.5.7.4 Frequência e duração de amostragem

A monitorização dos quirópteros abrange as fases do Projeto: Pré-construção, Construção, Exploração e Desativação, tendo uma periodicidade anual.

A prospeção de abrigos deverá ser realizada na fase de pré-construção, para definição dos abrigos que deverão ser alvo de monitorização nas fases seguintes, devendo ser realizadas quatro campanhas por cada ano de monitorização:

- Hibernação, entre dezembro e fevereiro;
- Maternidade de *M. myotis*, entre abril e maio;



- Maternidade das restantes espécies, entre junho e julho;
- Outono, entre agosto e novembro.

As campanhas de monitorização para determinação da utilização do espaço deverão decorrer com uma frequência mensal, entre março e outubro, na fase de pré-construção, construção e exploração.

Na fase exploração a monitorização deverá decorrer até cinco anos após o ano em que o desmonte da corta chegar à cota onde se encontra o Abrigo de Importância Nacional – Argemela. Após este período deverá ser avaliada a adequabilidade da periodicidade proposta, e em função dos resultados obtidos propor a continuidade da monitorização ou o seu término.

10.5.7.5 Métodos de amostragem

A monitorização da comunidade de morcegos deverá contemplar pelo menos dois métodos de amostragem: monitorização de abrigos e determinação do uso do espaço.

A monitorização dos abrigos consiste numa primeira fase de prospeção, que deverá decorrer na fase de pré-construção, para identificação dos abrigos a monitorizar nas fases seguintes. A monitorização propriamente dita deverá consistir na realização de visitas durante o dia, aos abrigos selecionados, para inspeção dos mesmos, com o auxílio de lanterna, para determinação da sua ocupação e sempre que possível identificação das espécies presentes e contabilização dos indivíduos. Estas visitas deverão ser feitas, garantindo as medidas de segurança para os técnicos envolvidos, nomeadamente através de utilização de EPI adequados, e apenas nos locais em que a estabilidade dos abrigos permita a sua visita em segurança. Estas visitas deverão ainda ser realizadas no mínimo tempo indispensável de modo a não perturbar demasiado a comunidade de morcegos presente. De referir que a monitorização do Abrigo de Importância Nacional Argemela deverá ser conciliada com o ICNF, devendo ser efetuado o acompanhamento pela equipa responsável pela implementação do presente Plano de Monitorização, se possível, ou ser efetuado o pedido dos respetivos dados de monitorização.

A determinação do uso do espaço consiste na definição de pontos de escuta, para deteção e registo de vocalizações através de detetor/gravador de ultrassons. A localização dos pontos deverá refletir a diversidade de biótopos presentes na área de concessão. Os pontos de escuta deverão ter cada um a duração de dez minutos, devendo ser iniciados 30 minutos após o pôr do sol e prolongando-se a sua realização no máximo até às 4 horas seguintes.

10.5.7.6 Tratamento e Critérios de avaliação dos dados e Entregáveis

Para cada abrigo será apresentado o elenco de espécies, a riqueza específica, abundância total, abundância por espécie e tipologia de utilização do abrigo (hibernação, maternidade e outono).

Deverá ser avaliado o uso do espaço nas diferentes áreas de projeto, identificando as diferentes espécies para cada local de amostragem, e controlo. Para tal, será apresentado o tempo de utilização em cada um dos locais de amostragem e/ou áreas do projeto e o elenco de espécies para cada um dos referidos locais. A avaliação da riqueza específica será efetuada com base na gravação das passagens de quirópteros, sendo estes registos armazenados num gravador áudio digital para posterior identificação das espécies em software apropriado. As espécies serão identificadas pelo seu estatuto de conservação a nível nacional e comunitário, de forma a avaliar o seu valor conservacionista.

Deverão ser produzidos relatórios de progresso anuais, fazendo neles a avaliação dos dados recolhidos e os relatórios deverão ser enviados à Autoridade de AIA, após término da última campanha do ano de monitorização, num prazo máximo de 90 dias. A estrutura do relatório de



monitorização deverá seguir as orientações preconizadas no Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de abril.

10.5.8 Programa de monitorização de Mexilhões-de-rio

A implementação deste projeto poderá levar a uma redução populacional das espécies de mexilhão-de-rio em geral e em particular do mexilhão-de-rio-comum (*Unio delphinus*), devido ao aumento da carga de sedimentos e contaminação da água no rio Zêzere, resultante da abertura e melhoramento dos acessos, da implantação das Instalações de Resíduos de Rejeitados, e, em menor escala, da maior circulação de veículos nas imediações das linhas de água.

Todas as situações acima referidas tornam relevante a implementação da monitorização de mexilhões-de-rio para que se possa avaliar os impactes decorrentes da implementação deste projeto, assim como avaliar a eficácia das medidas de minimização e compensação propostas.

10.5.8.1 Objetivos

O Plano de Monitorização de Mexilhão-de-rio tem como objetivos:

- Inventariar e caracterizar as populações de mexilhões-de-rio em presença nas linhas de água envolventes à área de implantação do projeto, mais em concreto no rio Zêzere;
- Acompanhar a evolução da população de mexilhão-de-rio-comum na área de estudo e envolvente próxima;
- Aferir os impactes resultantes da exploração da mina e da instalação das diferentes infraestruturas que fazem parte do projeto sobre as populações de mexilhões-de-rio e em particular sobre o mexilhão-de-rio-comum;
- Avaliar a eficácia das medidas de minimização implementadas.

10.5.8.2 Locais de amostragem

Deverão ser monitorizadas as linhas de água presentes na área da Concessão Mineira de Argemela e onde foi confirmada a presença de mexilhão-de-rio-comum, nomeadamente o rio Zêzere. As estações de monitorização deverão estar localizadas a montante, a jusante e na área envolvente próxima de influência da concessão mineira. Desta forma, propõe-se a realização de quatro locais de amostragem, sendo dois já monitorizados na presente fase de EIA, os locais de amostragem B03 e B04 (ver localização no Anexo I) e dois locais adicionais, um localizado a montante de B03 e outro localizado a jusante de B04. Cada estação de amostragem deverá ter uma extensão de 100 metros.

10.5.8.3 Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar para mexilhões-de-rio são os seguintes:

- Extensão da ocorrência de mexilhões-de-rio e particularmente de mexilhão-de-rio-comum;
- Densidade populacional;
- Composição específica da ictiofauna e taxas de infestação com gloquídios.

10.5.8.4 Frequência e duração de amostragem

A monitorização da Fauna Piscícola abrange as fases do Projeto: Pré-construção, Construção, Exploração e Desativação.



A amostragem deverá ser realizada preferencialmente nos meses de junho e/ou julho, exceto em situações hidrológicas anómalas ou para captura de peixes infetados com gloquídeos, que deverá ser realizada em sinergia com o Plano de Monitorização da Fauna Piscícola. As campanhas de amostragem deverão ser realizadas com uma frequência anual.

Nas fases de construção e exploração a monitorização deverá decorrer durante os cinco primeiros anos, referindo-se que deverá ser realizada uma campanha antes de se dar início à construção, de forma a ser estabelecida a situação de referência. Após este período deverá ser avaliada a adequabilidade da periodicidade proposta, e em função dos resultados obtidos propor a continuidade da monitorização ou o seu término. Deverá também ser realizada a referida monitorização durante toda a fase de desativação.

10.5.8.5 Métodos de amostragem

O método de amostragem considera uma busca exaustiva, por um mínimo de dois técnicos em simultâneo, em cada estação de amostragem e com um esforço global entre os dois técnicos nunca inferior a 30 minutos. A busca deverá ser realizada de jusante para montante e realizada da seguinte forma:

- Procura visual através de *snorkeling*;
- Procura visual utilizando uma luneta de kalfa (apenas em locais até um metro de profundidade);
- Procura tátil em locais de visibilidade reduzida.

Todos os exemplares encontrados devem ser identificados até à espécie, contabilizados e medidos (comprimentos, altura e largura da concha), assim como georreferenciados todos os exemplares de mexilhão-de-rio-comum. No final do processo cada indivíduo deverá ser colocado no local de captura. No caso dos indivíduos mortos, deverá apenas ser medido o comprimento da concha. De referir ainda que, deverá ser registada a abundância de *Corbicula fluminea* (Inexistente, Reduzida, Moderada, Elevada) em cada estação. As medições deverão ter uma precisão de milímetros.

Para a avaliação da presença de gloquídeos na ictiofauna, deverão ser capturados indivíduos de truta-de-rio e das espécies de ciprinídeos presentes na área de estudo, definindo-se um número mínimo de 10 indivíduos, se possível, de cada espécie em cada local. Os locais de captura destes indivíduos podem ser coincidentes com os locais de amostragem realizados no âmbito do Plano de Monitorização da Fauna Piscícola, que se localizam no rio Zêzere. Após a sua captura, os espécimes capturados deverão ser preservados em gelo e posteriormente transportados para laboratório. A superfície externa e as brânquias de cada exemplar deverão ser analisadas à lupa binocular, identificando, contando e anotando a localização dos gloquídeos encontrados.

10.5.8.6 Tratamento e Critérios de avaliação de dados e Entregáveis

Os dados recolhidos durante as amostragens deverão ser expressos em presença/ausência, capturas totais realizadas e em Captura Por Unidade de Esforço (CPUE – número de mexilhões capturados por hora e por observador). Todos os exemplares de mexilhão-de-rio-comum deverão também ser localizados através da sua georreferenciação.



Os dados de comprimento da concha devem ser utilizados para se analisar a estrutura populacional em cada local de amostragem, baseando-se na relação entre o comprimento da concha e a idade do mexilhão (ver Reis, 2003).

Os resultados obtidos relativamente a gloquídios na ictiofauna devem ser expressos em frequência de infeção (proporção de peixes de cada espécie infetados) e intensidade (número médio de gloquídios nos peixes infetados).

Deverão ser produzidos relatórios de progresso anuais, fazendo neles a avaliação dos dados recolhidos e os relatórios deverão ser enviados à Autoridade de AIA, após término da última campanha do ano de monitorização, num prazo máximo de 90 dias. A estrutura do relatório de monitorização deverá seguir as orientações preconizadas no Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de abril.

10.5.9 Programa de monitorização da Fauna Piscícola

A implementação deste projeto poderá levar a uma redução populacional das espécies da fauna piscícola em geral e em particular do escalado-do-sul (*Squalius pyrenaicus*), devido ao aumento da carga de sedimentos e contaminação da água na ribeira de Ximassas e no rio Zêzere, resultante da abertura e melhoramento dos acessos, da construção da barragem de Ximassas, da implantação das Instalações de Resíduos de Rejeitados, e, em menor escala, da maior circulação de veículos nas imediações das linhas de água. Adicionalmente, a construção de barragem de Ximassas significará uma diminuição do habitat disponível, assim como a criação do efeito barreira pela construção do Açude.

Todas as situações acima referidas tornam relevante a implementação da monitorização da fauna piscícola para que se possa avaliar os impactes decorrentes da implementação deste projeto, assim como avaliar a eficácia das medidas de minimização e compensação propostas.

10.5.9.1 Objetivos

O Plano de Monitorização da Fauna Piscícola tem como objetivos:

- Inventariar e caracterizar a comunidade ictiofaunística em presença nas linhas de água envolventes à área de implantação do projeto;
- Acompanhar a evolução da população de escalado-do-sul na área de estudo;
- Aferir os impactes resultantes da exploração da mina e da instalação das diferentes infraestruturas que fazem parte do projeto sobre esta comunidade e em particular sobre o escalado-do-sul;
- Avaliar a eficácia das medidas de minimização implementadas.

10.5.9.2 Locais de amostragem

Deverão ser monitorizadas as linhas de água presentes na área da Concessão Mineira de Argemela, nomeadamente a ribeira de Ximassas e rio Zêzere. As estações de monitorização deverão estar localizadas a montante a jusante da área da concessão mineira (Quadro 275). Desta forma, propõe-se a realização de seis locais de amostragem, sendo cinco já monitorizados na presente fase de EIA para a Qualidade das Águas Superficiais e também previstos monitorizar no âmbito da implementação do PM da Qualidade das Águas Superficiais.

Quadro 275 - Caracterização das estações amostragem para monitorização da Fauna Piscícola, com indicação da localização no sistema de coordenadas PT-TM06/ETRS89, dos biótopos identificados na envolvente, e da altitude do local de amostragem (m).

Estação de amostragem	Linha de água	Coordenadas (PT-TM06/ETRS89 - metros)		Biótopo envolvente	Altitude (m)
		M	P		
FP01	Ribeira de Ximassas	45534	51000	Vegetação ripícola com envolvente agrícola	452
FP02	Ribeira de Ximassas	42040	53796	Vegetação ripícola / Pinhal	392
FP03	Ribeira de Ximassas	42466	52801	Vegetação ripícola com envolvente agrícola	393
FP04	Rio Zêzere	47758	57658	Vegetação ripícola com envolvente agrícola	389
FP05	Rio Zêzere	41630	54514	Vegetação ripícola com envolvente agrícola	379
FP06	Rio Zêzere	38993	53116	Vegetação ripícola / Pinhal	375

10.5.9.3 Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar para a fauna piscícola são os seguintes:

- Composição específica;
- Abundância;
- Densidade;
- CPUE;
- Estrutura populacional.

10.5.9.4 Frequência e duração de amostragem

A monitorização da Fauna Piscícola abrange as fases do Projeto: Pré-construção, Construção, Exploração e Desativação.

A amostragem deverá ser realizar na primavera, com a realização de uma campanha com frequência anual.

Na fase exploração a monitorização deverá decorrer durante os cinco primeiros anos. Após este período deverá ser avaliada a adequabilidade da periodicidade proposta, e em função dos resultados obtidos propor a continuidade da monitorização ou o seu término.

10.5.9.5 Métodos de amostragem

O método de amostragem da fauna piscícola deverá seguir o estabelecido no protocolo de amostragem publicado pela Autoridade Nacional da Água no âmbito da implementação da DQA em Portugal (INAG, 2008b), que visa caracterizar a composição específica, abundância e estrutura etária.



A pesca elétrica deverá ser o método de captura utilizado, ajustando-se o tipo de corrente elétrica aos valores de condutividade da água. Em todas as estações a pesca deverá ser realizada vadeando o rio de jusante para montante com recurso a uma vara de pesca. Durante a amostragem deverá ser assegurado o bem-estar dos exemplares capturados que devem ser depositados, em função do seu número, em baldes ou tanques de acondicionamento munidos de oxigenadores portáteis.

Os indivíduos capturados devem ser identificados, sempre que possível, até à espécie e medidos com o auxílio de um ictiómetro. De acordo com o protocolo de amostragem os indivíduos com tamanho inferior a 40 mm apenas devem ser contabilizados, e no caso dos restantes indivíduos será medido o comprimento numa subamostra de 50 indivíduos considerada representativa. Os exemplares de espécies autóctones serão posteriormente restituídos à água nas imediações dos locais de captura. Os espécimes não nativos devem ser suprimidos de acordo com as indicações do Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF).

10.5.9.6 Tratamento e Critérios de avaliação de dados e Entregáveis

Os dados recolhidos durante as amostragens devem ser analisados através de uma abordagem clássica ao nível da comunidade, avaliando a sua composição específica, numérica e dimensional, nomeadamente com a análise da abundância, da densidade, da Captura por Unidade de Esforço – CPUE e da raridade das espécies capturadas. De salientar que o cálculo do CPUE permite uma padronização do índice de abundância entre cada estação de monitorização e ano de amostragem, para cada espécie e classe dimensional.

A análise da estrutura dimensional consiste no cálculo de frequência de ocorrência de cada classe de tamanho por estação, para as espécies com um número de indivíduos capturados superior a 15. A frequência de cada classe de tamanho superior a 40 mm deve ser extrapolada para o número total de indivíduos a partir das proporções verificadas na subamostra de 50 indivíduos.

Deverão ser produzidos relatórios de progresso anuais, fazendo neles a avaliação dos dados recolhidos e os relatórios deverão ser enviados à Autoridade de AIA, após término da última campanha do ano de monitorização, num prazo máximo de 90 dias. A estrutura do relatório de monitorização deverá seguir as orientações preconizadas no Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de abril.

10.5.10 Programa de monitorização do Coelho-ibérico

A implementação deste projeto levará ao aumento da perturbação, assim como à perda e degradação de habitat disponível para o coelho-ibérico. Adicionalmente, o aumento do fluxo de veículos poderá levar à morte por atropelamento.

Face ao exposto e considerando a tendência de declínio acentuado dos efetivos da espécie a nível nacional, torna-se importante acompanhar a evolução da população de coelho-ibérico com a construção e exploração do projeto e avaliar os impactos decorrentes da implementação do mesmo.

10.5.10.1 Objetivos

O Plano de Monitorização do Coelho-ibérico tem como objetivos:

- Inventariar e caracterizar a comunidade de coelho-ibérico em presença na área de estudo;
- Avaliar a utilização feita por esta comunidade da área de implementação do Projeto e sua envolvente;
- Aferir os impactes resultantes da implementação do projeto, nas fases de Construção, Exploração e Desativação, sobre esta comunidade;
- Avaliar a eficácia das medidas de minimização implementadas.

10.5.10.2 Locais de amostragem

Os locais de amostragem monitorizados através da realização de transectos deverão ser distribuídos pelos biótopos presentes na área de concessão, devendo abranger as diferentes áreas do projeto, e numa área de controlo nos biótopos equivalentes.

Deverão assim ser realizados cinco transectos de amostragem na área de afetação direta e cinco transectos de amostragem em área controlo, referindo-se que os mesmos serão realizados para ambas as metodologias previstas para monitorização.

De referir que os locais de amostragem deverão ser definidos durante a Fase de Pré-Construção, sendo depois replicados em todas as fases do projeto.

10.5.10.3 Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar são os seguintes:

- Presença/ausência da espécie na área do projeto e na envolvente próximas das infraestruturas do projeto;
- Índice Quilométrico de Abundância (IQA).

10.5.10.4 Frequência e duração de amostragem

A monitorização de Coelho-ibérico abrange as fases do Projeto: Pré-construção, Construção, Exploração e Desativação.

A frequência de amostragem deverá ser anual e deverá incluir campanhas de amostragem de acordo com o referido em seguida:

- Uma campanha a realizar entre abril e junho;
- Uma campanha a realizar entre julho e setembro;
- Uma campanha a realizar entre novembro e janeiro.

Na fase exploração a monitorização deverá decorrer durante os cinco primeiros anos. Após este período deverá ser avaliada a adequabilidade da periodicidade proposta, e em função dos resultados obtidos propor a continuidade da monitorização ou o seu término.

10.5.10.5 Métodos de amostragem

A monitorização do coelho-ibérico deverá ser realizada através da realização de duas metodologias de transectos: uma implica a realização de transectos a pé para prospeção de indícios de presença e/ou observação de indivíduos e a realização de transectos de carro para observação de indivíduos.

Cada transecto para prospeção de indícios deverá ter uma extensão de 1km, devendo o mesmo ser realizado durante o dia e a pé ao longo de caminhos de terra, registando-se todos os indícios de presença da espécie, nomeadamente dejetos, latrinas, escavadeiras e pegadas. Em cada

cruzamento que intersecta o transecto deverá ser ainda realizada uma prospeção de indícios ao longo de 50m. Os transectos para observação de indivíduos devem ser realizados de carro, a baixa velocidade (15-20 km/h), ao entardecer e nos mesmos locais de realização dos transectos a pé.

De referir ainda que deverão ser contabilizadas todas as observações adicionais realizadas na área de estudo.

10.5.10.6 Tratamento e Critérios de avaliação de dados e Entregáveis

A partir dos dados resultantes dos transectos de prospeção para observação direta e indireta, deve ser calculado o índice de abundância, expresso através do Índice Quilométrico de Abundância (IQA = razão entre o número de indícios ou observações por distância percorrida, em quilómetros).

Deverão ser produzidos relatórios de progresso anuais, fazendo neles a avaliação dos dados recolhidos e os relatórios deverão ser enviados à Autoridade de AIA, após término da última campanha do ano de monitorização, num prazo máximo de 90 dias. A estrutura do relatório de monitorização deverá seguir as orientações preconizadas no Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de abril.

10.5.11 Programa de monitorização de Avifauna

A implementação deste projeto levará ao aumento da perturbação, assim como à perda e degradação de habitat, não só para a comunidade de aves em geral, mas em particular sobre a águia-caçadeira e aves aquáticas, neste último caso devido à construção da barragem de Ximassas.

Face ao referido, importa acompanhar a evolução destas comunidades com a construção e exploração do projeto e avaliar os impactes decorrentes da implementação do mesmo.

10.5.11.1 Objetivos

O Plano de Monitorização da Avifauna tem como objetivos:

- Inventariar e caracterizar a comunidade avifaunística em presença na área de estudo, sendo que para tal deverão ser monitorizadas as aves de rapina, dando particular atenção à águia-caçadeira (*Circus pygargus*), comunidades de aves em geral (passeriformes) e aves aquáticas;
- Avaliar a utilização feita por esta comunidade da área de implementação do Projeto e sua envolvente;
- Aferir os impactes resultantes da implementação do projeto, nas fases de Construção, Exploração e Desativação, sobre esta comunidade;
- Avaliar a eficácia das medidas de minimização implementadas.

10.5.11.2 Locais de amostragem

Os locais de amostragem monitorizados através da realização de pontos de escuta, de pontos de observação ou de transectos deverão ser distribuídos pelos biótopos presentes na área do Projeto e numa área de controlo nos mesmos biótopos.

No que diz respeito aos pontos de escuta para a comunidade de aves em geral, deverão ser realizados dez pontos de amostragem em área de afetação direta do projeto e dez pontos de amostragem em área controlo.

A amostragem através da realização de pontos de observação, que deverá incidir na comunidade de rapinas e/ou outras planadoras, tendo como espécie-alvo a águia-caçadeira, deverá contemplar a amostragem de quatro locais em área de afetação direta e quatro locais em área controlo equivalente.

Em relação à comunidade de aves aquáticas, refere-se que deverão ser realizados dois transectos na ribeira de Ximassas, na envolvente próxima da área da barragem de Ximassas, dois transectos, na ribeira de Ximassas, em área controlo, e dois transectos no rio Zêzere, um localizado a montante e outro a jusante da confluência da ribeira de Ximassas com o rio Zêzere.

De referir que os locais de amostragem deverão ser definidos durante a Fase de Pré-Construção, sendo depois replicados em todas as fases do projeto.

10.5.11.3 Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar são os seguintes:

- Elenco de espécies da comunidade de aves;
- Abundância relativa;
- Riqueza específica;
- Densidade populacional;
- Índice de diversidade de Shannon-Wiener.

10.5.11.4 Frequência e duração de amostragem

A monitorização da avifauna abrange as fases do Projeto: Pré-construção, Construção, Exploração e Desativação.

A frequência de amostragem deverá ser anual e deverá incluir campanhas de amostragem de acordo com o referido em seguida:

- Para as comunidades de aves em geral e comunidades de rapinas e/ou outras planadoras, deverão ser realizadas campanhas de amostragem em quatro épocas fenológicas: invernada, migração pré-nupcial, reprodução e migração pós-nupcial;
- Para a comunidade de aves aquáticas, deverão ser realizadas duas campanhas: uma na primavera e uma segunda campanha no verão.

Na fase exploração a monitorização deverá decorrer durante os cinco primeiros anos. Após este período deverá ser avaliada a adequabilidade da periodicidade proposta, e em função dos resultados obtidos propor a continuidade da monitorização ou o seu término.

10.5.11.5 Métodos de amostragem

A monitorização da comunidade avifaunística deverá contemplar pelo menos três métodos de amostragem: amostragem da comunidade de aves em geral, através de censos em pontos de escuta, censos de aves de rapina e outras aves planadoras, através de pontos de observação e a realização de transectos direcionado à amostragem de aves aquáticas.



Os pontos de escuta para a comunidade de aves em geral deverão ter cada um a duração de dez minutos (Bibby *et al.*, 2000). De modo a evitar a pseudorreplacação dos dados a distância mínima entre pontos deverá ser de 250m. Devem ser registadas todas as deteções, tanto auditivas como visuais por bandas de distância (<50; 50-100m;>100m).

Os pontos de observação de rapinas e/ou outras planadoras deverão ter cada um a duração de uma hora. As observações deverão ser realizadas com o auxílio de binóculos e/ou telescópio, sem limite de distância de observação. Devem ser registadas todas as deteções por bandas de distância.

Os transectos para a monitorização de aves aquáticas devem ter a extensão de 300 metros. Os mesmos deverão ser realizados ao longo da ribeira de Ximassas, pela margem ou leito, a uma velocidade lenta e constante, registando-se todas as deteções, auditivas ou visuais.

10.5.11.6 Tratamento e Critérios de avaliação de dados e Entregáveis

De forma a caracterizar a comunidade avifaunística presente na área de estudo, devem ser calculados os seguintes indicadores: abundância relativa, densidade, riqueza específica e índice de diversidade de Shannon-Wiener.

O elenco presente na área de estudo será produzido a partir dos dados obtidos para todas as bandas de distância aos quais se juntaram eventuais registos suplementares/ocasionais obtidos.

Os dados obtidos em cada ponto de amostragem devem ainda ser tratados de modo a serem avaliados espacialmente e temporalmente e serem relacionados com as características dos locais de amostragem, como por exemplo os habitats.

Deverão ser produzidos relatórios de progresso anuais, fazendo neles a avaliação dos dados recolhidos e os relatórios deverão ser enviados à Autoridade de AIA, após término da última campanha do ano de monitorização, num prazo máximo de 90 dias. A estrutura do relatório de monitorização deverá seguir as orientações preconizadas no Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de abril.

10.5.12 Programa de monitorização da Eficácia da Implementação da Medida Compensatória 05 (Construção de abrigos para morcegos)

Como já referido, a implementação do projeto da Mina da Argemela levará à destruição de abrigos de morcegos, com principal destaque para a destruição do Abrigo de Importância Nacional Argemela, sendo este um abrigo de extrema importância para espécies cavernícolas. Adicionalmente, a construção de infraestruturas associadas ao projeto poderá levar também à destruição de abrigos temporários, tais como casas abandonadas ou outras infraestruturas similares. A destruição e perturbação de abrigos encontram-se entre as principais causas de ameaça dos morcegos. Nesse sentido, e de acordo com a Medida Compensatória 05, deverão ser construídos abrigos de substituição dos abrigos que se identifiquem como importantes para as diferentes espécies de morcegos.

Como referido anteriormente, em relação ao Abrigo de Importância Nacional Argemela, deverá ser realizado um levantamento topográfico das galerias mineiras que compõem este abrigo e só posteriormente serão propostas Medidas de Compensação. Desta forma, o atual Plano de



Monitorização deverá ser atualizado, em fase posterior, de forma que também estejam incorporadas as ações de monitorização sobre as Medidas de Compensação que vierem a ser realizadas no que diz respeito ao Abrigo da Argemela.

Face ao exposto, para aferir a eficácia das medidas propostas, neste caso a construção de abrigos de substituição, é fundamental implementar um Plano de Monitorização direcionado para avaliar a ocupação destas infraestruturas ao longo de todas as fases do projeto.

10.5.12.1 Objetivos

O Plano de Monitorização da Eficácia da Implementação da Medida Compensatória 05 (construção de abrigos para morcegos) tem como objetivos:

- Inventariar e caracterizar a comunidade morcegos presentes nos abrigos construídos;
- Avaliar a ocupação sazonal dos abrigos de morcegos construídos;
- Avaliar especificamente a eficácia de todas as medidas de compensação que venham a ser consideradas implementar devido à destruição do Abrigo de Importância Nacional Argemela;
- Avaliar a eficácia da Medida de Compensação de forma geral.

10.5.12.2 Locais de amostragem

Os locais de amostragem monitorizados a considerar serão os abrigos construídos, devendo a sua localização e construção ser definida durante a fase de Pré-construção. De referir que os abrigos deverão estar construídos antes de se dar início à destruição dos abrigos.

Caso sejam consideradas outras medidas, que não passem pela construção de abrigos, deverão ser considerados os locais de amostragem adequados para dar resposta às necessidades de avaliação da eficácia da respetiva medida, devendo o presente PM atualizado.

10.5.12.3 Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar para os abrigos construídos são os seguintes:

- Elenco de espécies;
- Abundância;
- Riqueza específica;
- Presença/ausência de vestígios;
- Tipologia de utilização de cada abrigo.

Como referido nos locais de amostragem, caso sejam consideradas outras medidas deverá ser atualizada a lista de parâmetros a considerar na monitorização e consequente atualização do presente PM.

10.5.12.4 Frequência e duração de amostragem

A monitorização da eficácia da implementação desta Medida Compensatória deverá ter início imediatamente após a construção dos abrigos de substituição, devendo a mesma ocorrer durante a Fase de Pré-construção. A monitorização deverá posteriormente prolongar-se nas fases de Construção, Exploração e Desativação.

Em cada ano de monitorização deverão ser realizadas as seguintes campanhas:

- Hibernação, entre dezembro e fevereiro;
- Maternidade de *M. myotis*, entre abril e maio;



- Maternidade das restantes espécies, entre junho e julho;
- Outono, entre agosto e novembro.

A monitorização da eficácia da presente medida deverá ocorrer durante todos os anos da fase de Construção e Desativação e em pelo menos da Fase de Exploração.

No que diz respeito a medidas que possam apenas ser implementadas apenas durante a fase de Exploração refere-se que a monitorização da eficácia das mesmas deverá ocorrer por um período mínimo de sete anos. Como referido anteriormente, deverá ser efetuada uma atualização do presente PM.

Após os períodos de monitorização referidos deverá ser avaliada a adequabilidade da periodicidade proposta, e em função dos resultados obtidos propor a continuidade da monitorização ou o seu término.

10.5.12.5 Métodos de amostragem

A metodologia a implementar será similar ao já referido no PM de Quirópteros, devendo ser realizada a monitorização dos abrigos construídos. Esta, como já mencionado, consiste na realização de visitas durante o dia, para inspeção dos mesmos, com o auxílio de lanterna, para determinação da sua ocupação e sempre que possível identificação das espécies presentes e contabilização dos indivíduos. Estas visitas deverão ser feitas, garantindo as medidas de segurança para os técnicos envolvidos, nomeadamente através de utilização de EPI adequados. Estas visitas deverão ainda ser realizadas no mínimo tempo indispensável de modo a não perturbar demasiado a comunidade de morcegos presente.

Caso sejam propostas medidas que careçam de implementação de diferentes metodologias deverá ser atualizado o presente PM.

10.5.12.6 Tratamento e Critérios de avaliação de dados e Entregáveis

Para cada abrigo construído será apresentado o elenco de espécies, a riqueza específica, abundância total, abundância por espécie e tipologia de utilização do abrigo (hibernação, maternidade e outono).

Deverão ser produzidos relatórios de progresso anuais, fazendo neles a avaliação dos dados recolhidos e os relatórios deverão ser enviados à Autoridade de AIA, após término da última campanha do ano de monitorização, num prazo máximo de 90 dias. A estrutura do relatório de monitorização deverá seguir as orientações preconizadas no Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de abril.

10.5.13 Programa de Monitorização da Qualidade do Ar

Ao nível do plano de monitorização da qualidade do ar, aconselha-se a monitorização ao nível da caracterização da situação de referência, para permitir a comparação das concentrações medidas entre as diferentes fases (fase de construção e fase de exploração) e, consequentemente, para avaliar o impacto promovido pelo projeto.



10.5.13.1 *Local e frequência de amostragem*

Propõe-se que a monitorização ocorra num local próximo da Mina da Argemela, perto de um recetor sensível.

O período de medição deve cumprir os critérios do Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para medições indicativas (monitorização em 14% do ano, sob a forma de 8 semanas distribuídas uniformemente ao longo do ano), de forma que possa ser verificado o cumprimento da legislação.

10.5.13.2 *Parâmetros a monitorizar*

Considera-se relevante avaliar os seguintes parâmetros:

- Dióxido e óxidos de azoto;
- Monóxido de carbono;
- Partícula em suspensão PM10;
- Partículas em suspensão PM2,5.

Paralelamente devem ser efetuadas medições dos parâmetros meteorológicos locais:

- Velocidade do vento;
- Direção do vento;
- Quantidade de precipitação;
- Temperatura do ar;
- Humidade relativa.

10.5.13.3 *Técnicas e métodos de análise*

Para cada um dos parâmetros a monitorizar devem ser utilizados, preferencialmente, os métodos de referência de acordo com os estabelecidos no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua redação atual. Podem ser utilizados outros métodos cujos resultados demonstrem ser equivalentes aos dos métodos de referência.

O período de integração dos dados medidos deve permitir a comparação com os valores limite estabelecidos na legislação.

As medições devem ser efetuadas por laboratórios acreditados para os respetivos ensaios, caso existam, segundo os métodos de referência, ou métodos equivalentes de acordo com bibliografia publicada em revistas ou documentos científicos.

10.5.13.4 *Métodos de tratamento de dados*

Deve ser aplicado o seguinte tratamento dos dados medidos:

- Para cada parâmetro, cálculo estatístico dos dados obtidos nas oito semanas de medição, que permitam a comparação com os valores limite e limiares de informação previstos na legislação nacional;
- Para cada local, comparação dos valores obtidos no ano de monitorização com os respetivos valores limite e limiares superiores de avaliação presentes no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual;
- Em caso de registo de valores acima dos respetivos valores limite ou limiar de avaliação superiores, deve ser investigada para cada ocorrência de excedência, a causa dos valores elevados, nomeadamente a investigação acerca da exposição do local a massas de ar provenientes diretamente do local em estudo;
- De forma a caracterizar a qualidade do ar avaliada ao longo das oito semanas, deve ser aplicada a seguinte metodologia:

- Para cada poluente e para cada local, cálculo dos valores médios das oito campanhas.
- Apresentação em forma de quadro das médias das concentrações relativas aos dias de fim-de-semana e aos dias de semana útil, com a indicação das respetivas variações ocorridas ao nível dos trabalhos desenvolvidos na Mina, visando verificar um eventual efeito dos dias de semana útil nas concentrações dos poluentes medidos.
- Apresentação de gráficos com a evolução diária das concentrações observadas para os poluentes monitorizados numa base horária nas oito semanas, com o objetivo de verificar a existência ou não de um ciclo médio diário de variação das concentrações horárias ao longo das medições.
- O cálculo das concentrações médias de poluentes associadas a massas de ar provenientes da via em estudo e sem proveniência da mesma, permitindo compreender qual o contributo médio efetivo do Projeto nos recetores considerados.
- Aplicação do Índice de Qualidade do Ar (IQar) definido pela Agência Portuguesa do Ambiente, e que pretende dar uma avaliação qualitativa da Qualidade do Ar (de Muito Bom a Mau).

10.5.13.5 *Critério de avaliação de dados*

Com o objetivo de avaliar a existência de impacto significativo, define-se como principal critério os valores de limiar superior de avaliação e os respetivos valores limite, para cada um dos poluentes definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual.

Assim, devem ter-se em conta os seguintes critérios na definição da periodicidade das medições, na definição de estudos adicionais ou na implementação de medidas mitigadoras, ou ainda na substituição de locais de medição:

- Em caso de excedência dos valores de limiar superior de avaliação, deve ser repetida a monitorização, nas condições definidas no presente Plano de Monitorização.
- Em caso de excedência aos valores limite da legislação, deve também ser repetida a monitorização anualmente, devendo, contudo, ser apresentado à entidade competente a proposta de metodologia para um estudo aprofundado para avaliação da contribuição real do Projeto em avaliação face aos valores de fundo das massas de ar, antes de serem influenciadas pelas emissões do Projeto. Para a realização deste estudo aprofundado devem ser tomadas opções no que diz respeito à forma de execução do plano de monitorização, podendo ainda serem complementadas por inventário de emissões e/ou realização de simulações de dispersão atmosférica (validadas com os resultados das medições). Depois de averiguada a real contribuição do Projeto nos valores medidos, deve ser consultada a entidade responsável, APA ou CCDR, para averiguação das medidas de minimização a implementar, e da manutenção ou alteração do presente plano de monitorização.
- Caso todos os parâmetros evidenciem valores de concentração dentro dos critérios de avaliação definidos, o plano apenas deve ser repetido ao fim de dois anos. Se após esses dois anos as concentrações continuarem dentro dos critérios de avaliação e, se não houver alterações de relevo ao nível das emissões associadas ao Projeto, o plano deve ser repetido ao fim de cinco anos.



10.5.13.6 Tipo de medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados dos programas de monitorização

Quando o programa de monitorização revelar o incumprimento de um valor limite, devem ser estudadas as causas do incumprimento e as formas de minimizar os impactos daí recorrentes. Devem ser estudadas medidas para evitar que os valores limite voltem a ser excedidos.

10.5.13.7 Periodicidade dos relatórios de monitorização, data de entrega e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização

Os Relatórios de Monitorização devem ser realizados no final de cada ano de monitorização. Os relatórios anuais devem ter, no mínimo, a estrutura prevista na Portaria n.º 395/2015.

Os relatórios anuais devem ser realizados no primeiro trimestre do ano subsequente ao ano de realização das medições a que o relatório reporta.

A periodicidade das campanhas de monitorização deve ser revista no final de cada ano de monitorização, no relatório final, e de acordo com os critérios de avaliação estabelecidos no presente programa de monitorização.

10.5.14 Programa de Monitorização do Ambiente Sonoro

10.5.14.1 Objetivos

Os principais objetivos do programa de monitorização do ambiente sonoro são: por um lado, verificar o cumprimento dos limites regulamentares relativos ao ruído gerado pela atividade mineira e as normas e critérios aplicáveis às vibrações impulsivas provocadas pelas explosões e, por outro, permitir obter informação objetiva para a gestão ambiental das operações, com vista a controlar e ajustar, sempre que necessário, parâmetros de funcionamento relevantes para a emissão de ruído e/ou vibrações, como sejam os percursos de transporte de material entre a corta e a britagem, o plano de fogo, entre outros.

Especificamente em relação às vibrações, no início da exploração, ou previamente em fase de testes, uma vez realizadas as primeiras pegadas de fogo, deverá utilizar-se a equação de Johnson para, com base nas leituras dos sismógrafos e na medição rigorosa das distâncias e nas cargas explosivas usadas por retardo, estabelecer as constantes a, b e c que melhor se correlacionam com os resultados obtidos.

A equação que apresente o melhor coeficiente de correlação, desejavelmente próximo de 100%, será escolhida como lei de propagação das vibrações característica do local, desde que essas constantes estejam de acordo com as ordens de grandeza conhecidas, publicadas na bibliografia da especialidade, para a litologia.

A análise dos valores de pico da velocidade vibratória permite estabelecer quantidades máximas de explosivo a utilizar em cada local, em função das distâncias às estruturas a preservar e da tipologia do substrato geológico, de forma a garantir o pleno cumprimento da NP-2074 e assegurar o manuseamento seguro das substâncias explosivas.

10.5.14.2 Local de amostragem

Relativamente ao ruído ambiental, preconiza-se como locais de amostragem os mesmos onde se realizaram as medições (ver Figura 201) para caracterização da situação inicial, podendo haver alguns ajustes caso se identifiquem pontos mais adequados ou críticos, ou seja:

- P1 - Localizado a norte da área de intervenção, junto à povoação do Barco (Covilhã);
- P2 – Localizado a sudoeste, junto à povoação de Silhares (Fundão);
- P3 – Localizado a sul, junto à povoação de Lavacolhos – junto à Praia Fluvial (Fundão)

Relativamente às vibrações, para além de pontos de controlo adicionais que possam ser definidos pelos especialistas de explosivos, para as medições obrigatórias recomenda-se a monitorização das vibrações pelo menos no seguinte subconjunto de pontos utilizados nos cálculos previsionais (ver Anexo V.1 e quadro seguinte):

Quadro 276 – Locais recomendados para monitorização das vibrações e/ou onda aérea durante as explosões

Ponto recetor de vibrações	Local	Vibrações	Onda aérea
PV01	Barco	sim	sim
PV06	Neomina - área administrativa e industrial	sim	sim
PV08	Neomina - IRR1	sim	não
PV13	Minas da Recheira	sim	não

10.5.14.3 *Parâmetros a monitorizar*

Para o ruído ambiente: LAeq do ruído ambiente, medido em contínuo durante pelo menos dois dias, com determinação dos indicadores Ld, Le, Ln e Lden, análise em terços de oitava para deteção de tonais e com resposta temporal rápida e impulsiva em simultâneo, para determinação de características impulsivas.

Paralelamente devem ser efetuadas medições dos parâmetros meteorológicos locais:

- Velocidade do vento;
- Direção do vento;
- Temperatura do ar;
- Humidade relativa.

Para as vibrações: Valor de pico da velocidade vibratória (mm/s) e frequência (Hz), bem como valor máximo de nível de pressão sonora quando aplicável, durante a ocorrência de explosões.

10.5.14.4 *Frequência de amostragem*

Quer para ruído quer para vibrações, devem ser realizadas, no mínimo, duas campanhas de medição por ano, no entanto, podem ser definidas medições suplementares no caso de ocorrerem situações de incomodidade.

O programa deve ser mantido durante a fase de exploração.

10.5.14.5 *Registos*

Cada campanha de monitorização de ruído e vibrações deve ser reportada em relatório de ensaio acreditado, incluindo a localização dos pontos de amostragem, os registos das medições realizadas e respetiva análise e comparação com limites legais, normativos ou recomendações aplicáveis.

10.5.14.6 *Técnicas e métodos de análise*

Quer as medições de ruído quer as de vibrações deverão ser realizadas por laboratório acreditado pelo IPAC para o efeito.

Para as medições de ruído ambiente:

A medição dos níveis sonoros requer a utilização de um sonómetro homologado em Portugal, que deve atender às especificações da IEC 60651 para tipo 0, tipo 1 ou tipo 2. O sonómetro deverá ser de classe de precisão 1 e permitir a medição de nível de pressão sonora contínua equivalente ponderado em “A” (LAeq), conforme a IEC 60804, com análise em terços de oitava e determinação simultânea do LAeq em resposta rápida e impulsiva.

Tanto o sonómetro como o calibrador acústico, que deve atender às especificações da IEC 60942, ter certificado de calibração e verificação válidos, de acordo com as regras do IPAC.

O microfone do sonómetro deve estar equipado de protetor de vento e, preferencialmente, de “kit de intempérie”.

As medições de ruído no exterior das edificações que contêm a fonte devem ser efetuadas em pontos afastados aproximadamente 1,5 m do piso e pelo menos 3,5 m de quaisquer superfícies refletoras à exceção do solo.

Para a medição dos parâmetros meteorológicos (temperatura, humidade relativa, velocidade e direção do vento) deverão ser utilizados um ou mais equipamentos (estação meteorológica ou termómetro, higrómetro, anemómetro) objeto de controlo meteorológico periódico.

O ruído deverá medido em contínuo durante pelo menos dois dias, com determinação dos indicadores Ld, Le, Ln e Lden, análise em terços de oitava para deteção de tonais e com resposta temporal rápida e impulsiva em simultâneo, para determinação de características impulsivas. Estes valores serão comparados com os limites regulamentares constantes do Regulamento Geral do Ruído (DL 9/2007).

Para as vibrações:

A determinação da velocidade de vibração de pico deve ser efetuada com recurso a um equipamento digital do tipo sismógrafo ou analisador de vibrações, equipado com um transdutor, do tipo geofone triaxial ou acelerómetro triaxial que permitam a medição segundo três direções (radial, transversal e vertical) dos seguintes parâmetros:

- Velocidade de pico das vibrações segundo as três direcções (radial, transversal e vertical) – PPV (mm/s);
- Resultante da velocidade de pico das partículas – RPPV (mm/s);
- Frequência – f (Hz).

Estes valores devem ser traduzidos, em cada um dos ensaios, de forma gráfica através de software próprio.

Os resultados obtidos devem ser apresentados de forma direta, permitindo a transferência de dados para computador, possibilitando a apresentação gráfica que faculta ainda a observação do comportamento da onda sísmica no tempo, possibilitando uma eventual correção do agente perturbador. Devem ser registadas as quantidades de explosivo detonado, o número de furos e retardos utilizados e a distância entre o local de detonação e o local de medição.



O sismógrafo ou analisador de vibrações terá uma base de montagem a cumprir os requisitos da norma alemã DIN 45669-2:1995 Medição de vibrações e choques mecânicos-Parte 2: Procedimento de Medida. O equipamento deve estar calibrado em laboratório de metrologia acreditado de acordo com a NP EN ISO/IEC 17025:2005, como é obrigatório de acordo com a norma NP2074:2015.

Deverá ser analisada a conformidade com o disposto na norma NP-2074 e as recomendações da norma BS 6472-2:2008.

10.5.14.7 Tipo de medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados dos programas de monitorização

Quando o programa de monitorização revelar o incumprimento de um valor limite, devem ser estudadas as causas do incumprimento e as formas de minimizar os impactes daí recorrentes. Devem ser estudadas medidas para evitar que os valores limite voltem a ser excedidos.

10.5.15 Programa de Monitorização da Saúde Humana

Os programas de monitorização apresentados nos descritores Solo e Uso do Solo, Recursos Hídricos, Qualidade do Ar e Ambiente Sonoro são de importância basilar para a Saúde Humana, das populações vizinhas e também do ponto de vista ocupacional.

No que respeita a programas de monitorização, diretamente dirigidos para a saúde da população residente nas imediações, eles devem existir desde o início da implementação do projeto e manter-se para lá do seu horizonte temporal, pois parte dos potenciais efeitos na saúde humana decorrentes das atividades do projeto, são efeitos que só se manifestam a longo prazo. Neste sentido é possível pensar em dois tipos de programas:

- um programa de vigilância médica, idealmente em parceria com o Serviço Nacional de Saúde, dirigido para populações alvo, nomeadamente para os residentes e trabalhadores nas povoações do Barco, de Lavacolhos, de Silvares e do Telhado;
- um programa de estudos epidemiológicos versando as mesmas populações e patologias específicas.

A nível de saúde ocupacional, também é possível pensar em dois tipos de programas:

- um programa de medicina no trabalho dirigido para a especificidade da atividade mineira e com recursos a métodos de diagnóstico em saúde pública, como é o caso dos biomarcadores de exposição, para contaminantes específicos;
- um programa de estudos epidemiológicos versando os trabalhadores e patologias específicas.

11 LACUNAS TÉCNICAS E DE CONHECIMENTO

A informação obtida, tanto a nível bibliográfico, trabalho e consulta de especialistas envolvidos neste estudo bem como o trabalho de campo realizado, foram consideradas adequados e suficientes para o objetivo a que um estudo deste tipo de propõe.

Existem, contudo, situações de caráter pontual que embora constituindo lacunas de conhecimento, foi possível colmatar, não comprometendo assim a conclusão atrás referida. Estas situações são, concretamente:

- No presente estudo foi detetada a seguinte lacuna de informação: para a avaliação da **qualidade do ar** foram apenas contempladas as emissões provenientes das fontes emissoras da Mina da Argemela e da principal via de tráfego existente no domínio em estudo (A23). No entanto, de forma a colmatar a falta de informação relativamente a outras fontes emissoras existentes, a contribuição destas foi contemplada através de valor de fundo, determinado a partir dos valores medidos as estações de fundo de Forno do Monte e Fundão, para o NO₂, PM10 e PM2,5.
- No presente estudo, foi detetada uma lacuna de informação no que respeita à **Saúde Humana**, que se prende com a falta de informação acessível, sobre o estado de saúde atual dos residentes de povoações próximas da área de implantação do projeto. Para colmatar esta lacuna específica de informação, recorreu-se à análise de indicadores de saúde do Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira.

12 CONCLUSÕES

O potencial e importância dos recursos geológicos nacionais vai muito além do seu peso nos agregados macroeconómicos, constituindo um fator estratégico para o desenvolvimento económico, em particular nas regiões mais desfavorecidas.

Entre os diversos recursos geológicos explorados no território nacional, destaca-se, na última década, o interesse que se verificou nos pedidos de atribuição de direitos de prospeção e pesquisa e de exploração de depósitos minerais de lítio, por parte de investidores nacionais e estrangeiros. Tal aumento de procura foi impulsionado, em grande parte, pela importância desse metal, não só ao nível tecnológico, mas em especial pela sua utilização nas baterias de veículos elétricos, e justificado pela circunstância de Portugal dispor de condições geológicas fortemente favoráveis à ocorrência de minerais de «lítio».

O interesse na clarificação das condições geológicas de diferentes áreas e a sobreposição geográfica dos pedidos impunha uma avaliação da estratégia a prosseguir de forma a otimizar a valorização do potencial nacional, o que foi concretizado pelo Despacho n.º 15040/2016 do Secretário de Estado da Energia, publicado a 13 de dezembro, que determinou a constituição de um Grupo de Trabalho com representantes das entidades públicas e associações ligadas à temática dos recursos geológicos.

O relatório apresentado por este grupo de trabalho veio confirmar que:

- O mercado do lítio e dos seus compostos que abrange a sua aplicação num amplo e diversificado espectro de indústrias, incluindo a cerâmica e o vidro, os lubrificantes industriais, aplicações médicas, baterias de íões-Li, siderurgia de alumínio, entre muitas outras mantém -se dinâmico, com uma procura elevada e sustentável com reflexos na subida dos preços;
- O potencial geológico nacional, embora elevado, apresentava uma insuficiente caracterização das ocorrências em termos mineralógicos e de cálculo de recursos, mesmo ao nível inferior de «recursos inferidos», que importava clarificar, quer pelos serviços oficiais como pelas empresas;
- Não existiam estudos relacionados com as fases de beneficiação (laboratorial e industrial) que possam suportar uma estratégia assente na sua instalação, no sentido de promover o aumento do valor acrescentado nacional;
- Não estavam identificados projetos de investigação ou iniciativas de inovação relacionadas com a reciclagem dos minerais de lítio das baterias usadas que, numa lógica de economia circular, reduzisse os resíduos e a «pressão» sobre os minerais de lítio de origem primária.

Tendo em conta estas conclusões e através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 11/2018 publicada a 31 de janeiro de 2018, o XXI Governo Constitucional decidiu aprovar as linhas de orientação estratégica, quanto à valorização do potencial de minerais de lítio em Portugal.

Esta decisão determinou também que a atividade de revelação e aproveitamento dos minerais de lítio em Portugal deveria assentar:

- 1) Numa aposta na fase inicial da fileira (conhecimento geológico);
- 2) Na avaliação da oportunidade de instalação de unidades tecnológicas determinadas;



- 3) Na dinamização, no quadro dos instrumentos financeiros nacionais, europeus e internacionais, de projetos de investigação orientados para a recuperação dos minerais de lítio.

Acrescentou ainda que as linhas de orientação estratégica a que se refere o n.º 1 deveriam tomar em consideração a prevenção da produção de resíduos e a sua gestão, bem como a utilização eficiente de recursos e os impactes ambientais decorrentes da sua implementação.

Assim, e no seguimento desta estratégia o Governo procedeu à programação e calendarização da estratégia integrada de valorização do potencial de minerais de lítio em Portugal, tendo em vista dinamizar a atividade de revelação e aproveitamento deste recurso e de modo a aproveitar o contexto económico favorável.

De entre as várias linhas de orientação estratégica, quanto à valorização do potencial de minerais de lítio em Portugal, destacamos a primeira, ou seja, a aposta na fase inicial da fileira (conhecimento geológico), que constitui o ponto de partida para o aproveitamento dos recursos de minerais de lítio, através da dinamização de concursos públicos para a atribuição de licenças de prospeção e pesquisa, bem como para a respetiva exploração, sobre áreas previamente delimitadas como revelando potencial e contendo alvos promissores.

Resultaram desta estratégia nacional a concretização de um conjunto de contratos de prospeção, pesquisa e exploração de recursos minerais e de que a concessão de exploração de depósitos minerais metálicos de lítio, estanho e metais associados, com o número de cadastro C-166 e com a denominação “Argemela”, e vulgarmente designada por “Concessão C-166 - Argemela”, é um exemplo.

Esta concessão encontra-se atualmente atribuída à “Neomina – Minérios Argemela, Lda” que integra o grupo ALMINA, em atividade desde 1973 e um dos maiores, mais experientes e mais prestigiados grupos de empresas a operar no setor mineiro em Portugal e de capital português.

Detentora de uma experiência e conhecimento consolidado na indústria mineira e seguindo uma estratégia de sustentabilidade inerente a todas as operações que realiza em Portugal, a Neomina desenvolveu o Projeto de Execução a partir do qual foi realizado este estudo, tendo sempre em consideração os seguintes aspetos:

- Um dimensionamento adequado à realidade conhecida e estudada;
- O envolvimento de parceiros de reconhecido mérito técnico e científico, nacional e internacional, na identificação das melhores soluções de projeto possíveis;
- O estrito cumprimento de toda a regulamentação aplicável, nomeadamente em termos de ambiente, segurança e outros;
- A escolha criteriosa da localização de todas as infraestruturas necessárias à exploração da concessão;
- A identificação e adoção das melhores tecnologias e metodologias conhecidas, com vista à desejada eficiência operacional aliada à prevenção e minimização de todos os impactes ambientais negativos potencialmente existentes bem como a maximização de todos os impactes positivos que também são possíveis;
- A elaboração do Estudo de Impacte de Ambiental (EIA) numa altura em que o Projeto de Execução já se encontrava numa fase muito adiantada do seu desenvolvimento e que ainda permitiu fazer vários ajustes e correções para minimizar e maximizar, respetivamente, os impactes ambientais negativos e positivos.



Conscientes da complexidade do Projeto de Execução e por inerência do respetivo EIA, bem como da sensibilidade que tantas partes interessadas têm em relação a este tipo de projeto, foi decisão da administração da Neomina que o Estudo de Impacte Ambiental fosse realizado por uma equipa multidisciplinar alargada de vários dos melhores especialistas nacionais nas respetivas áreas de intervenção e que todas as suas conclusões e sugestões fossem integradas, quer no Projeto de Execução, quer neste documento.

Seguindo, desde sempre, uma estratégia de transparência e envolvimento com todas as partes interessadas e a comunidade, a Neomina concretizou três iniciativas distintas:

- Apresentação pessoal do projeto e respetivos interlocutores, a várias entidades públicas e administrativas e onde destacamos, mas não se limitando, autarquias, DGEG e ICNF, tendo sido possível recolher destas várias opiniões que estão agora consideradas no Projeto de Execução e EIA;
- Realizou, numa fase precoce do desenvolvimento do EIA, uma consulta muito alargada a mais de 30 partes interessadas representativas da realidade local, regional e nacional a nível administrativo, empresarial e populacional. Esta consulta tinha como objetivo obter recomendações e/ou condicionantes ao projeto e respetivo EIA. De entre as recomendações e condicionantes obtidas salientamos:
 - As várias referências bibliográficas e legais para consulta recebidas;
 - Alguns pedidos para serem consideradas medidas específicas que promovam o valor científico, didático e geoturístico do património geológico mineiro, bem como para minimização ou compensação de impactes ambientais negativos e para maximização de impactes ambientais positivos;
 - As muitas informações técnicas relevantes para o projeto de execução e EIA;
 - Pedidos para que o projeto e/ou EIA incluíssem determinadas informações;
 - Um pedido para participação num projeto local;
 - Um pedido para envolvimento de outras partes interessadas no que se refere concretamente a situações de emergência e gestão do risco.

Não foram recebidas outras condicionantes ou sugestões ao projeto e respetivo EIA.

Foram consideradas, quer na revisão do projeto de execução, quer no EIA todas estas informações recebidas.

- Desenvolveu, e apresenta agora, um Plano de Comunicação que tem por objetivo comunicar de forma integrada e eficaz com as várias partes interessadas de forma transparente, credível, tecnicamente fundamentada e geradora de confiança.

Este projeto foi objeto de uma Proposta de Definição de Âmbito (PDA), elaborada em dezembro de 2017, do qual resultou um ofício da APA, contendo várias recomendações para o desenvolvimento do projeto e para a elaboração do deste EIA, nomeadamente ao nível de:

- Necessidade de colmatar e desenvolver de algumas informações e peças do projeto que na altura não se encontrava em fase de Projeto de Execução;
- Recomendações específicas para a caracterização da situação de referência, avaliação de impactes e medidas de minimização ou compensação de impactes nas fases de construção, exploração e desativação, ao nível da Geologia e Geomorfologia, Recursos



Hídricos, Solo e Uso dos Solos, Qualidade do Ar, Socioeconomia, Sistemas Ecológicos, Património Cultural, Resíduos, Paisagem e Vibrações;

- Necessidade de incluir determinados aspetos num contexto de monitorização futura;
- Algumas indicações de carácter geral.

Todas estas indicações foram tidas em consideração no desenvolvimento daquele que é atualmente o Projeto de Execução e deste EIA.

Adicionalmente considerou-se ainda como relevante para a elaboração e desenvolvimento do Projeto de Execução e deste EIA as respostas obtidas ao pedido de pronúncia, feito pela autoridade competente, relativamente à fase inicial de estabelecimento do próprio “Pedido de Concessão de exploração de depósitos de vários minerais - Concessão C-166”. A este pedido deram resposta, na altura, a CCDR-Centro, Administração Regional da ARH do Tejo e Oeste, Câmara Municipal da Covilhã e do Fundão, Direção Regional de Cultura do Centro, ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e Florestas, Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro (DRAPC), Direção-Geral do Território (DGT) e Infraestruturas de Portugal.

O projeto em estudo tem sua localização limitada pelo contrato de concessão e pela disponibilidade da matéria-prima, diferindo de outros projetos industriais que dependem de fatores como acessibilidade e mão-de-obra. A exploração dos recursos geológicos é condicionada pela disponibilidade espacial e qualidade dos recursos, além das restrições de ordenamento do território. A localização proposta é considerada viável, com o promotor comprometido em adotar as medidas de proteção ambiental necessárias para compatibilizar a atividade extrativa com a qualidade de vida das populações e a preservação do património natural. Foram avaliadas alternativas de localização e técnicas de construção, exploração e desativação, selecionando-se aquelas que minimizam os impactos ambientais negativos e maximizam os positivos.

A área denominada Argemela constitui um polo de interesse mineiro com atividade comprovada desde os anos quarenta do século passado, existindo abundantes vestígios de antigas explorações mineiras de estanho no local tanto em termos de lavra a céu aberto e em profundidade. A exploração mineira no local intensificou-se na década de 50 e foi interrompida na década seguinte. Na década de 70 a DGEG iniciou uma nova fase de estudo da Mina da Argemela. Este trabalho permitiu confirmar a continuidade das estruturas mineralizadas a grande profundidade.

Já em 2006 foram adquiridos os direitos de prospeção da área, desenvolvendo-se trabalhos de prospeção e pesquisa. Em 2011, foram concedidos à atual Neomina os direitos de prospeção e pesquisa de depósitos minerais de Lítio, Estanho, Tântalo, Nióbio, Volfrâmio, Rubídio, Cobre, Chumbo, Zinco, Ouro, Prata e Pirites, com o número de cadastro MN/PP/010/11. Estes trabalhos foram desenvolvidos ao longo do contrato de concessão de prospeção e pesquisa entre 2011 e 2016, tendo sido possível realizar a caracterização mineralógica e geoquímica da mineralização de Estanho e Lítio da Argemela com vista a uma melhor avaliação do interesse económico da jazida.

A análise conjunta dos resultados obtidos conduziu ainda à execução de modelos de blocos, cálculos de recursos, ensaios metalúrgicos e estudos de pré-viabilidade.

Estes trabalhos foram decisivos para a tomada de decisão sobre o futuro próximo, nomeadamente, para o pedido de concessão de exploração que a atual Neomina formalizou e obteve junto do Estado Português.



Pretende assim a Neomina proceder à exploração do depósito, continuar os trabalhos de prospeção e pesquisa, com o objetivo de continuar a caracterização do recurso mineral. Os trabalhos a desenvolver foram e serão ainda complementados pelos necessários estudos ambientais e de valorização dos minérios.

Em termos de fundamentação para a dimensão, tecnologia e características adotadas do projeto de execução, foram selecionadas as melhores técnicas conhecidas, ao nível do estado de arte, considerando a localização, período da concessão e o conhecimento atual do depósito mineral, nomeadamente, a sua abundância, geometria e a distribuição de teores, assim como a experiência, conhecimento do setor, análises e testes realizados por parte da Neomina em colaboração com prestigiadas organizações, académicas e empresariais de Portugal e mundiais.

Foi feita a análise detalhada do enquadramento do projeto nos planos de ordenamento do território em vigor, nomeadamente nacionais, regionais e de âmbito municipal, sendo confirmada a viabilidade do mesmo em relação a todos eles, mesmo que tendo que cumprir algumas condicionantes e que foram obviamente consideradas.

A área da concessão e das intervenções previstas, não incidem em áreas sensíveis conforme definidas pela legislação aplicável.

Foi possível fazer uma análise completa e detalhada do Projeto de Execução e dos seus principais elementos onde se incluem o Plano de Lavra, o Plano de Gestão de Resíduos e o Plano de Segurança e Saúde e onde se destacam o rigor e detalhe de todas as peças desenhadas que o constituem.

Na análise destes elementos é facilmente perceptível e possível de confirmar o cuidado e rigor colocado na conceção e desenvolvimento do Projeto de Execução e no equilíbrio obtido de eficácia operacional, cumprimento integral da legislação aplicável e salvaguarda dos interesses ambientais em causa.

Salientamos aqui, algumas situações, que constituem no nosso entender, os melhores exemplos disso mesmo:

- Um dimensionamento adequado à realidade conhecida e estudada;
- A escolha criteriosa da localização de todas as infraestruturas e acessos necessários internos à exploração da concessão de forma a minimizar o impacto sobre os recursos hídricos, solo, ecologia, paisagem, ruído, património, etc.;
- Cuidadosa programação no tempo de intervenção, faseando a construção e exploração de infraestruturas de forma a eliminar ou minimizar os impactos negativos associados;
- Rede de iluminação pensada de forma a equilibrar a necessidade de iluminação com o menor impacto visual e possível;
- Seleção de tecnologias e equipamentos modernos e com os melhores desempenhos ambientais (emissões, consumos de água, etc) e energéticos possíveis;
- Construção de infraestruturas de base modular e amovível;
- Salvaguarda de linhas de água existentes e tratamento de águas pluviais;
- Tratamento de águas residuais domésticas e industriais e sua reutilização sempre que possível;
- Tecnologias que permitem a recirculação e reaproveitamento de águas de processo de forma a minimizar consumos e produção de águas residuais;
- Metodologias de desmonte, transporte e processamento otimizadas;



- Gestão de resíduos de acordo com os princípios da redução, reutilização e reciclagem, colocando a opção da eliminação apenas em último caso;
- Desenvolvimento de todas as atividades enquadradas pelo rigoroso cumprimento das medidas ambientais e de recuperação paisagísticas previstas;
- Circuitos de circulação otimizados para minimização de consumos de combustível, emissão de poluentes de combustão, emissão de poeiras e integralmente realizados no interior da área mineira;
- Vedação e condicionamento de acessos nas áreas de intervenção;
- Aproveitamento das necessidades de movimentação de terras exclusivamente dentro do perímetro de intervenção, sem recurso a manchas de empréstimo fora do local, equilibrando escavação com construção;
- A inclusão no projeto da Barragem de Ximassas. Esta barragem, que não é indispensável ao fornecimento de água para a atividade da Neomina foi pensada e projetada tendo em vista fins múltiplos, podendo ser de uso pela sociedade em geral para diversos fins de carácter social, recreativo, agrícola e apoio a incêndios florestais. Atenda-se por exemplo que o seu dimensionamento foi ponderado para assegurar o funcionamento da praia fluvial de Lavacinhos em todo o período estival;
- Inexistência de armazenamento de explosivos para desmonte nas instalações;
- Horários de rebenamentos e metodologias de desmonte pensados de forma a minimizar incómodos para as populações, ruído e vibrações.

Foi efetuada uma caracterização do estado atual do ambiente afetado pelo projeto, tendo feito uma abordagem por descritores/fatores ambientais e com as seguintes conclusões:

- **Clima** - As condições meteorológicas da região, caracterizada estatisticamente a longo prazo a partir de parâmetros meteorológicos como a temperatura, precipitação, humidade, evaporação, vento, insolação, trovoadas, neve, granizo, nevoeiro e geada que se registam no local são influenciados pela latitude e altitude sendo os normais para esta região e nada influenciados pela ação humana à escala local.
- **Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais** – Esta caracterização compreendeu a caracterização e identificação das principais formações geológicas ocorrentes na área afeta ao projeto. Foi também objetivo desta caracterização, a identificação da morfologia dominante na envolvente assim como a identificação de possíveis ocorrências minerais e locais de interesse geológico numa envolvente regional. A conclusão é que a situação existente estará apenas sujeita a uma evolução em função da erosão (provocada pelas águas da chuva, pela ação do vento, entre outros) e muito pouco ou nada sujeita a fatores antrópicos. Este estudo também permitiu aferir e caracterizar o depósito mineral existente no local, nomeadamente em termos de teores de lítio e estanho. Não foram identificadas falhas, fracturação e áreas de instabilidade sísmica. Não foi identificado património ou valores geológicos e geomorfológicos com interesse conservacionista, sendo a própria mina da Argemela, pela sua natureza, um geossítio de interesse mineiro. No concelho da Covilhã e Fundão estão registadas 10 e 21 ocorrências de depósitos minerais, respetivamente. Nos concelhos da Covilhã e Fundão encontram-se registadas três concessões mineiras, das quais duas delas referentes à área alvo de estudo, denominada de Argemela e outra designada por Cabeço da Argemela. A terceira concessão mineira, já relativamente afastada da área

do projeto, é denominada de Panasqueira. De referir ainda que, na envolvente próxima da área do projeto, encontram-se registadas mais três concessões para prospeção e pesquisa denominadas de Raposa, Volta e Caneca. Não há ocorrências de recursos hidrogeológicos para a área afeta ao projeto.

- **Solos e Uso do Solo** - No âmbito deste descritor, classificou-se o solo presente na área de intervenção em três categorias, sendo estas:
 - Tipo de solos - A área de intervenção no presente EIA abrange manchas de solos diversificadas, sendo a classe de solos predominante a Ex, ou seja, Solos Incipientes - Litossolos dos Climas de Regime Xérico, de xistos ou grauvaques.
 - Capacidade do uso do solo - A grande maioria da área de intervenção encontra-se inserida na classe de capacidade de uso do solo mais limitativa – E, mais concretamente na subclasse Ee (com limitações resultantes da erosão e escoamento superficial). Existem ainda áreas de solos com capacidade de uso D, mais concretamente subclasses De e Ds (com limitações resultantes da erosão e escoamento superficial e com limitações na zona radicular). Estas classes (D e E) não são suscetíveis de utilização agrícola, pois para além de terem uma capacidade de uso do solo reduzida, tem fortes limitações ao nível da erosão e do escoamento superficial.
 - Uso atual do solo - A área de intervenção abrange maioritariamente áreas de Florestas, mais concretamente Florestas de Pinheiro Bravo (35,84%), de Eucalipto (27,03%) outras folhosas (3,53%), e Matos (28,73%). Identificam-se ainda algumas áreas com utilizações agrícolas, nomeadamente Olivais e Culturas temporárias de sequeiro e regadio, bem como alguns territórios artificializados, essencialmente a norte da área de intervenção. A norte da área de intervenção identifica-se também de forma clara o rio Zêzere, classificado como “Cursos de água naturais”.

Na área da concessão são evidentes os vestígios de antiga exploração mineira sendo, à data, impossível identificar a total identificação das áreas afetadas às antigas explorações mineiras. Contudo, ainda é possível identificar antigas infraestruturas associadas aos trabalhos mineiros da altura, nomeadamente 4 escombrelas, de antigas explorações. 3 escombrelas estão localizadas dentro da área a ser ocupada pela corta e quarta, mais afastada, numa zona onde não existirão infraestruturas. Nas campanhas de amostragem de solos realizadas foi possível concluir que o solo na área de estudo se encontra contaminado com metais, nomeadamente com arsénio, berílio, cobre e cobalto, com destaque para o Arsénio, com valores superiores ao valor de referência em 50 das 51 amostras recolhidas. Esta contaminação tem duas origens distintas, uma como resultado das antigas explorações mineiras e outra de origem natural, resultante da erosão de rochas que contêm minerais arsenicais.

- **Recursos Hídricos Subterrâneos e Superficiais** - Na ausência do projeto as águas superficiais poderão manifestar alguns sinais diferenciadores da situação atual. Assim, a moderada a fraca degradação que, atualmente, é apresentada pelas águas superficiais, poderá evoluir para estados de degradação mais acentuados caso não venham a ser adotadas medidas corretivas. Parte desta degradação terá origem nas cargas poluentes transportadas por estas linhas de água, estando esta, muito provavelmente, relacionada com a ocupação de superfície, nomeadamente a atividade agrícola, os aglomerados populacionais e a antiga exploração mineira. Em termos quantitativos a longo prazo e resultado das alterações climáticas, as linhas de água superficiais terão uma diminuição no seu caudal, podendo mesmo assumirem um carácter temporário, fruto da diminuição da precipitação e do aumento da frequência e

intensidade dos períodos de seca. No entanto, fenómenos extremos de precipitação intensa ou muito intensa poderão provocar inundações pontuais nas margens das linhas de água. Estes fenómenos extremos intensificarão igualmente a drenagem superficial, potenciando a ocorrência de deslizamentos de vertente devido ao agravamento dos processos erosivos nas margens e leitos de cheia. De acordo com dados bibliográficos, próximo da área em estudo, o estado ecológico é, em grande parte das linhas de água, “razoável” e “mediocre” sendo o potencial ecológico igualmente “razoável” e o estado químico das linhas de água é classificado como “desconhecido”. A região onde se insere o local em estudo apresenta um relevo acentuado atendendo a que estamos em áreas de montanha. As áreas artificializadas, presentes na envolvente, dizem respeito às explorações mineiras já existentes, sendo que a restante topografia se mantém pouco artificializada tendo presente a agricultura e pecuária que aí se pratica. No interior do perímetro da área do projeto, as cotas altimétricas variam de forma bastante acentuada entre valores que variam entre os 400 e os 700 m. Na envolvente da área em estudo, encontram-se cartografadas linhas de água que fluem em direção ao rio Zêzere, situado a Norte da área, assim como em direção à ribeira de Ximassas, localizada a Sudoeste da área, sendo esta um afluente do rio Zêzere. Genericamente, pode assumir-se que as linhas de água da metade a noroeste da área fluem no sentido norte e nascente em direção ao rio Zêzere e, por outro lado, as linhas de água da metade a sudeste fluem para sul em direção à ribeira de Ximassas que, por sua vez, também desagua no rio Zêzere. De acordo com o PGRH do Tejo e das Ribeiras do Oeste, as zonas com risco significativo de inundação na bacia hidrográfica do rio Tejo situam-se em Loures/Odivelas, Tejo e Tomar, pelo que não se encontra identificada/referida qualquer área de risco de cheia/inundação nas proximidades do local em análise. De uma análise dos resultados obtidos a treze pontos de água amostrados sobre as linhas de água principais, Ribeira de Ximassas e Rio Zêzere, verifica-se que a Ribeira de Ximassas apresenta valores de cobre e zinco acima dos valores de referência indicados na legislação e outros normativos legais. Na área em estudo, localizada nos concelhos do Fundão e Covilhã, não foram identificadas infraestruturas hidráulicas.

- **Recursos Hídricos Subterrâneos** - Na ausência do projeto as águas subterrâneas poderão manifestar alguns sinais diferenciadores da atual situação. Assim, a moderada degradação que atualmente é apresentada pelas águas subterrâneas, poderá evoluir para estados de degradação mais acentuados caso não venham a ser adotadas medidas corretivas. Parte desta degradação terá origem nas cargas poluentes que são transportadas pelas linhas de água que ocorrem na envolvente. A origem desta poluição estará, muito provavelmente, relacionada com a atividade mineira anteriormente instalada na área. Mas deverá ser tido em conta, que parte da degradação da qualidade das águas subterrâneas poderá ter origem na atividade agrícola e pecuária e, também na existência de aglomerados populacionais. Em termos quantitativos poderá assumir-se que, a longo prazo e consequência das alterações climáticas, o nível freático será mais profundo, ou seja, teremos uma menor quantidade de água subterrânea disponível. Para além da diminuição da precipitação média anual e um aumento da frequência e intensidade dos períodos de seca, outro fator que contribuirá para este cenário será a diminuição da capacidade de infiltração de água no solo, com o incremento da drenagem superficial, consequência da perda de solo e de vegetação e da ocorrência de fenómenos de precipitação intensa. Segundo informação recolhida junto do SNIRH não há indicação da existência de qualquer tipo de perímetros de proteção a pontos de água localizados na área afeta ao estudo. A caracterização da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos feita em seis pontos de amostragem, permite concluir que a água

apresenta um pH ligeiramente ácido, com um valor médio de 5,78, o que poderá ser considerado normal. A condutividade elétrica apresenta um valor médio de 130 $\mu\text{S}/\text{cm}$, valor este que revela uma água com reduzida carga iónica, representando uma área onde a influência da ocupação antrópica da região não influencia as características das águas subterrâneas. Os valores registados para os sólidos dissolvidos totais, segue a tendência apresentada pela condutividade elétrica. Foi medido também o nível hidrostático (NHE), sempre que tal foi possível, tendo-se registado medições apenas em dois poços. Foi obtido um valor médio para o NHE de aproximadamente 2,55 m, tendo como referência a superfície do solo, valor que, para o período do ano em que a medição foi realizada pode ser considerado normal, mostrando que a água se encontra relativamente próxima da superfície. O caudal foi medido nas duas minas inventariadas, apresentando valores de 0,018 l/s e 0,015 l/s, o que representa um caudal muito diminuto. A amostragem para caracterização hidroquímica foi feita em cinco pontos de amostragem, permitindo concluir que as águas amostradas refletem uma degradação da sua qualidade no que diz respeito à componente microbiológica. No que diz respeito à componente química, destaca-se pontualmente a presença em concentração elevada (e por vezes acima dos valores de referências) de alguns metais, tais como: arsénio, cádmio, níquel e chumbo. Estes metais poderão estar associados ao bedrock da região.

- **Serviços de Ecossistemas** - O mapeamento dos serviços de aprovisionamento de biomassa na área em estudo, apresenta com potencial intermédio. Os ecossistemas urbanos e prados, também estão classificados como de relevância intermédia. Os ecossistemas presentes na área em estudo são considerados como de relevância intermédia a elevada no potencial fornecimento de recursos genéticos. Os ecossistemas de rios e lagos, comunidades arbustivas e floresta são considerados os potencialmente mais relevantes. Os ecossistemas urbanos e agrícola são classificados com relevância intermédia. Os ecossistemas prados e vegetação esparsa apresentam menor potencial no fornecimento de serviços hídricos. O ecossistema de maior relevância para o fornecimento de serviços de regulação das condições físicas, químicas e biológicas é o ecossistema agrícola, enquanto os ecossistemas: arbustivo, florestal, rios e lagos, e urbano, são classificados como de importância intermédia. Contudo, é importante referir que, na área de estudo, algumas das áreas classificadas como ecossistema florestal são áreas com acácias e eucaliptal puro, plantas exóticas que apresentam um sistema radicular capaz de captar grandes quantidades de água, podendo afetar o ciclo hidrológico e reduzir a capacidade do ecossistema de realizar regulação hídrica e prevenção de cheias. A análise revela também que, no caso da área agrícola, os serviços mais significativos são a polinização, regulação de pestes e doenças e regulação do clima. Considerando que a zona de ecossistema agrícola na área em estudo é reduzida, é evidente que os potenciais serviços fornecidos pelos outros ecossistemas assumirão maior relevância. De destacar que a área da antiga exploração de minério não deterá a mesma importância neste tipo de serviços comparativamente com a envolvente, uma vez que se trata de uma área com zonas de solo nu, escombros e blocos, onde a recuperação da cobertura vegetal tende a ser mais lenta. Os ecossistemas arbustivos demonstram uma relevância intermédia no fornecimento dos serviços mencionados anteriormente, sendo potencialmente mais relevantes para a regulação das catástrofes naturais, purificação da água e regulação da erosão. Os serviços de transformação dos inputs bioquímicos ou físicos na área em estudo, com exceção dos ecossistemas de vegetação esparsa (antiga área mineira da Argemela), apresentam elevada importância. Os ecossistemas: prados, rios, lagos, e comunidades arbustivas apresentam maior potencial no fornecimento de serviços de ecossistemas de índole cultural que envolvem

interações diretas com o ambiente. O ecossistema urbano, apesar de estar classificado com relevância intermédia, apresenta menor importância na oferta destes serviços, devido a existência de menos oportunidades de interação direta com a natureza. Relativamente aos serviços culturais indiretos, todos os ecossistemas apresentam relevância potencial intermédia, exceto o ecossistema agrícola que apresenta importância reduzida.

- **Ecologia** – considerando a extensão da informação a incluir neste ponto, a mesma é apresentada no **Anexo XXIX - Principais constatações sobre estado do Ambiente – Ecologia**.
- **Paisagem** - De acordo com a bibliografia o território em análise está integrado no Grupo de Unidades de Paisagem (G) – Beira Interior (J) – Pinhal do Centro, e é abrangido por quatro unidades de paisagem, 49 – Cova da Beira, 63 – Pinhal Interior, 64 – Vale do Zêzere e 65 – Serra da Gardunha de Álveos e do Moradal. A área de estudo da paisagem incide sobre a bacia hidrográfica do rio Zêzere, entre os sistemas montanhosos Estrela – Gardunha.

Estas unidades foram divididas em 6 subunidades de paisagem para a área de estudo, que correspondem a uma nítida compartimentação da paisagem estruturada entre serras e vales, tendo sido definidas e caracterizadas três unidades de altos relevos (cumeadas) e três de baixos-relevos (vales), nomeadamente:

- SUP 1 - Serra do Gomes
- SUP 2 - Serra de Maunça
- SUP 3 - Alto da Cabecinha
- SUP 4 - Vale do Zêzere
- SUP 5 - Vale da Ribeira do Paúl
- SUP 6 - Vale de Ximassas

De seguida foi feita uma análise da Estrutura da paisagem considerando a morfologia, Uso do solo e valor do coberto vegetal, Rede hidrográfica e Presença humana.

Na Análise Visual da Paisagem para a Área de Estudo, verificou-se a presença de alguns valores visuais que a diversificam e que contribuem para a sua qualidade visual de âmbito elevado. Como valores visuais distintos foram considerados os seguintes:

- Florestas de carvalhos;
- Vales associados ao Rio Zêzere e Ribeira de Paúl e de Ximassas;
- Afloramentos rochosos;
- Albufeiras, açudes, praias fluviais;
- Percursos pedestres

Por outro lado, não se identificaram intrusões visuais de relevo, apenas elementos que condicionam ou reduzem a qualidade visual:

- Equipamentos/infraestruturas gerais;
- Linhas elétricas;
- Rede viária existente, e a extensa rede de caminhos florestais

A análise da Carta da Qualidade Visual, complementada com análise da representatividade das classes de Qualidade visual permite concluir que as áreas com maior representatividade são as de qualidade visual Elevada (cerca de 51.37% da área de estudo) com exceção da zona central (áreas sobretudo de eucaliptal), esta classe visual distribui-se de forma homogeneia no território associado aos principais vales (Zêzere, Paúl e Ximassas) com forte atividade agrícola e a algumas Serras dominadas por floresta de carvalhos.

A classe de média qualidade visual é igualmente expressiva (cerca de 29.12% da área de estudo) e tem maior representação nas zonas de encosta e cumeadas da Serra do Gomes, Maunça e Piçarra. Esta região outrora dominada por bosquetes de carvalhos foi sofrendo ao longo do tempo uma forte ação humana (pastoreio, fogo e desbaste de árvores) e devido à inexistência de regeneração natural, deu-se uma regressão e é atualmente dominada por matos.

A classe de baixa qualidade visual é a menos representativa (cerca de 5.78% da área de estudo), mas ainda assim faz-se notar na paisagem devido ao facto de serem constituídas por manchas de grandes dimensões de Eucaliptal e espécies invasoras (Acacial), estas localizam-se sensivelmente no centro da área de estudo.

A análise da carta da Qualidade Visual da Paisagem concluir que a classe mais representativa é a Elevada e a Muito Elevada que juntas perfazem cerca de 65.60% da área de estudo, localizam-se essencialmente em áreas de vale e em encostas sem abrangência visual, as classes Média e Reduzida são menos representativas (22.6% e 11.81% respetivamente) localizando-se essencialmente nos cabeços e nas encostas de maior exposição visual.

Por análise da carta de sensibilidade da paisagem verificamos que existe uma distribuição homogenia das classes de Média e Elevada. No quadro é notório que a classe dominante é Média com cerca de 55.32%, na zona central nota-se um concentrado de áreas de Reduzida sensibilidade, traduzida pela presença de ocupações com qualidade reduzida, essencialmente povoamentos monoespecíficos de eucalipto, face a diferentes níveis de visibilidade, as classes de Muito Elevada sensibilidade concentram-se no quadrante NE. Estes resultados refletem bem os valores da qualidade visual e da capacidade de absorção visual da paisagem.

Particularizando a análise estrutural à área de implantação do projeto, verifica-se os componentes de projeto; Corta da Mina, Área administrativas, Área social, Oficina e Parque de Máquinas, Depósitos, Lavaria, incidem na Subunidade de Paisagem 1- Serra do Gomes, as IRR2, 3, 4 e 5 e a Barragem de Ximassas na Subunidade de Paisagem 6 – Vale de Ximassas.

O local de implantação situa-se entre as povoações de Barco e Lavacolhos, ocupa toda a encosta poente, desde o Cabeço da Argemela até à Ribeira de Ximassas. A ocupação é predominantemente florestal na grande maioria de eucalipto, algum pinhal e matos.

Do ponto de vista da qualidade visual da paisagem o projeto insere-se em zonas de classe Média e Baixa. A capacidade de absorção visual é na sua maioria elevada e muito elevada, com exceção da zona mais alta de implantação do projeto (acima da cota 600m), que é mais exposta visualmente e consequentemente de capacidade de absorção Reduzida. Quanto à sensibilidade visual da paisagem, de acordo com o cruzamento da qualidade visual com a capacidade de absorção, verifica-se que a maioria da área apresenta uma classificação Reduzida-Média com exceção para as zonas acima da cota 600m que apresentam uma sensibilidade Elevada.

- **Ordenamento do Território** - Foi feita a análise detalhada do enquadramento do projeto nos planos de ordenamento do território em vigor, nomeadamente nacionais, regionais e de âmbito municipal, sendo confirmada a viabilidade do mesmo em relação a todos eles, mesmo que tendo que cumprir algumas condicionantes. De acordo com o PNPOT, é fundamental encetar políticas de conservação e condicionamento da extração de recursos e de maximização dos investimentos infraestruturais já realizados e dos ciclos

de utilização de recursos já mobilizados para os processos produtivos, reduzindo o consumo descartável e o desperdício final, melhorando a eficiência do metabolismo dos territórios urbanos e rurais e fomentando a economia circular e de partilha. No âmbito da Medida 1.5 (Planear e gerir de forma integrada os recursos geológicos e mineiros), refere-se que 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 recursos minerais (metálicos e não metálicos), massas minerais (pedreiras), 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. De acordo com o Raw Materials Information System (RMIS) da Joint Research Centre, o lítio é identificado como uma das matérias-primas críticas da UE na lista de 2020. Em relação ao lítio, as reservas da UE representam 1% do total de reservas a nível mundial, sendo Portugal o maior produtor de lítio primário em 2019. Ainda de acordo com o RMIS, a UE é 100% dependente de lítio refinado e 87% dependente de lítio primário. De acordo com o Study on the EU's list of Critical Raw Materials (2020) Critical Raw Materials Factsheets (Final) da Comissão Europeia, é expectável que a procura por lítio aumente nos próximos 20 anos, maioritariamente devido à sua utilização principal em baterias e o crescimento do mercado de veículos elétricos, e Portugal é o 9º país com maiores reservas de lítio a nível mundial. Deste modo, o projeto em estudo, para além da relevância expectável a nível nacional, é considerado também relevante a nível europeu, permitindo reduzir a atual dependência da UE em termos de lítio.

- **Património Cultural** - Alguns dos elementos patrimoniais recenseados neste trabalho são localizados em sítios diferentes por diferentes fontes, ou a mesma fonte apresenta localizações contraditórias. A área de enquadramento terá sido atravessada pelo caminho pré-romano que do Tejo subia à Serra da Estrela, vigiado pelo Castro da Argemela. Nesta via encontra-se o depósito de machados de Paúl, a Nor-noroeste do Castro da Argemela e ligaria este povoado à Soalheira, a Sudeste, local onde foi encontrada uma bracelete em ouro martelado. Assim este caminho, que os dados disponíveis não permitem materializar na Carta Militar de Portugal esc. 1:25000, atravessaria a área de enquadramento histórico no sentido NNW-SE. A análise bibliográfica permite identificar alguns topónimos com potencial significado arqueológico na área de projeto e nas suas imediações. O trabalho de campo que se seguiu permitiu identificar 52 ocorrências patrimoniais na área de enquadramento histórico. Já na área de incidência do projeto o conjunto patrimonial fica reduzido a 33 ocorrências patrimoniais:
 - 2 cortes mineiras, representativa de um grande número de poços e escombrelas identificadas;
 - 1 povoado fortificado;
 - 21 casas de apoio agrícola
 - 4 edifícios;
 - 2 quintas;
 - 2 moinhos de água;
 - 1 azenha com levada.

Neste conjunto há apenas uma ocorrência com classificação oficial (Monumento Nacional, Imóvel de Interesse Público, Imóvel de Interesse Concelhio, ou em Vias de Classificação): o Castro da Argemela. Na avaliação patrimonial das ocorrências, os resultados apresentam valores pouco diferenciados, porque a larga maioria tem Valor

Patrimonial Reduzido (31 registos), por causa da sua frequência, mau estado de conservação, reduzido valor histórico, científico e simbólico. Há 1 ocorrência de Classe C (Valor Patrimonial Médio) e há 1 ocorrência de Classe B (Valor Patrimonial Elevado).

- Socio-economia** - A tipologia de ocupação na envolvente próxima da Argemela caracteriza-se por ser uma área muito pouco povoada, ainda assim, verificam-se alguns núcleos urbanos de pequena dimensão que se concentram em zonas da encosta onde o declive é mais suave, maioritariamente, com orientação Sul. Os dados demográficos apresentam, tanto no município da Covilhã como do Fundão, uma tendência decrescente em termos de população residente e densidade populacional. Também se regista um envelhecimento da população, com diminuição de todos os grupos etários, exceto o dos 65 ou mais anos. Entre 2011 e 2022 o índice de envelhecimento dos municípios do Fundão e da Covilhã aumentou 112,7% e 111,7%, respetivamente. Expressando assim, um aumento significativo de adultos com 65 ou mais anos para o número de crianças com 14 ou menos anos. No Fundão e na Covilhã, o Índice de dependência de jovens apresentou uma tendência decrescente que contrasta com o aumento verificado no índice de dependência de idosos. Em 2021, os municípios da Covilhã e do Fundão apresentavam, respetivamente, um número médio de 1,30 e 1,20 residentes por alojamento. Os dados de 2021, evidenciam um aumento no número de habitantes com o ensino superior ou o ensino secundário como o nível mais alto de escolaridade. A tendência aponta para uma população com maiores níveis de escolaridade no decorrer dos próximos anos, para ambos os municípios. Na década 2011-2021 a taxa de natalidade de ambas as regiões em estudo veio a decrescer. Por outro lado, a permutagem de óbitos por população média (taxa bruta de mortalidade) veio a aumentar neste período em 3% no Fundão e 3,7% na Covilhã. No Fundão, as principais causas de morte dos habitantes são as doenças do aparelho circulatório, os tumores malignos e as doenças do aparelho respiratório. Já na Covilhã a causa mais comum de morte são os tumores malignos, seguindo-se as doenças do aparelho circulatório e as doenças do aparelho respiratório. Tanto na Covilhã como no Fundão, entre 2001 e 2022, o saldo natural registou valores crescentemente negativos. O saldo migratório foi, no Fundão e na última década, equilibrado. Na Covilhã foi negativo. Entre 2011 e 2021, nos municípios do Fundão e da Covilhã registou-se uma diminuição no número de desempregados inscritos nos centros de emprego e formação profissional para quase metade. No Fundão, o setor dos serviços manteve-se desde 2013 como o setor que emprega maior número de pessoas, seguindo-se o setor da indústria, energia e água. Através da análise dos dados, é possível notar que o setor da agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca sofreu um ligeiro aumento desde 2015 até 2019. Os dados relativos ao município da Covilhã revelam que o setor dos serviços é o que emprega o maior número de pessoas, seguido do setor da Indústria, construção energia e água. O número de pessoas empregadas no setor da indústria manteve-se aproximadamente constante no período temporal em análise. No setor agrícola, o número de pessoas empregadas é pouco significativo, no entanto, sofreu um ligeiro aumento entre 2014 e 2016 e entre 2017 e 2018. Os principais setores de atividade do Fundão são a indústria, o comércio e os serviços. Graças aos seus solos férteis, no município do Fundão produzem-se grandes quantidades de cerejas, ginja, pêssegos, azeite e vinhos, em particular na região da Cova da Beira. Na Covilhã, a indústria dos lanifícios assume um papel importante para a economia local, sendo esta cidade um dos principais centros de lanifícios da Europa, tendo por isso uma forte cultura operária. Para além disso, as Minas da Panasqueira são um ativo muito importante para a região. A Mecânica de precisão é também uma indústria recente, mas já com várias unidades

com forte incorporação tecnológica e capacidade de exportação. Nos últimos dez anos o nº médio de empresas por Km² no Fundão tem vindo a aumentar, registando em 2022 um valor de 4,8 empresas por cada km². No caso do município da Covilhã, o número médio de empresas por km² apresentou uma diminuição de 2011 para 2016, cerca de 5%, tendo apresentado um valor médio de 9,2, em 2022. Desde 2009, que em ambos os municípios se tem registado um aumento quer ao nível das importações quer ao nível das exportações. Ambos os municípios registaram uma queda na taxa de cobertura das importações pelas exportações de bens, o que significa que tanto a Covilhã como o Fundão, durante o período em causa, efetuaram mais importações que exportações. Nos últimos anos o Valor Acrescentado Bruto (VAB) no Fundão tem vindo a aumentar, registando-se em 2022 um valor igual a 156,0 milhões de euros. À semelhança do que se verifica no Fundão, na Covilhã, o resultado final da atividade produtiva tem vindo a aumentar. Em 2022, o VAB registado foi 300,3 milhões de euros, o que reflete uma maior produtividade. Em 2009, a Covilhã tinha uma concentração de Volume de Negócios de 15,3%. Entre 2009 e 2022, notou-se um aumento na concentração do VN do município. O mesmo não se verificou no município do Fundão que em 2009 tinha uma concentração de VN de 16,4% e em 2022 apresentava uma concentração de 15,4%. As freguesias mais próximas do projeto em estudo caracterizam-se pelo reduzido n.º de empresas e proveitos operacionais. Também a oferta de unidades de restauração e hotelaria é muito reduzida nestas freguesias, onde existem as coletividades normais das pequenas freguesias do interior. Estas freguesias dispõem dos equipamentos coletivos também normais deste tipo de freguesia. As acessibilidades a ambas as capitais de concelho são boas seja a nível rodoviário e ferroviário, com particular vantagem para o primeiro.

- **Qualidade do Ar** - De acordo com os valores registados nas estações consideradas na presente avaliação, Fornelo do Monte e Fundão, no período em análise, e tendo em consideração a eficiência mínima de aquisição dos dados, verificou-se, de uma forma geral, um elevado número de dados, para as diferentes estações e anos, que não apresentam eficiência mínima legislada. Para o poluente CO, não foi possível analisar nenhuns dados, uma vez que não existem dados disponíveis nas duas estações em questão. Para as PM_{2,5}, também apenas foi possível efetuar a análise ao nível da estação do Fundão, dado que este poluente não é medido na estação de Fornelo do Monte. Além disso, para o SO₂, na estação de medição Fornelo do Monte apenas são fornecidos dados até ao ano de 2013. Em termos globais, e face às condicionantes, verifica-se o cumprimento dos valores limite estabelecidos em ar ambiente para proteção da saúde humana entre 2017 e 2022, o que indica uma boa qualidade do ar local.

Verifica-se, da análise do inventário de emissões de 2019, para os concelhos da Covilhã e do Fundão, que os setores que mais contribuem para as emissões atmosféricas correspondem a:

- NO₂: tráfego rodoviário;
- CO: fontes estacionárias, tráfego rodoviário, agricultura e as fontes naturais;
- PM₁₀: setor industrial e fontes estacionárias;
- PM_{2,5}: fontes estacionárias;
- SO₂: setor industrial, fontes estacionárias e as fontes naturais.

Comparando os dois concelhos, verifica-se, na generalidade, que a Covilhã apresenta uma maior contribuição para as emissões atmosféricas do que o Fundão. Focando a análise nas proximidades do projeto, foi ainda possível determinar as emissões

associadas ao tráfego rodoviário, um dos setores com relevo na qualidade do ar local, de acordo com o inventário da APA e face à tipologia de projeto em avaliação. De acordo com a área de estudo, são identificados como recetores sensíveis os moradores, os trabalhadores, transeuntes e utilizadores dos espaços públicos em geral.

- **Ambiente Sonoro** - Dos municípios abrangidos pela área de estudo, Fundão e Covilhã, apenas o primeiro já procedeu à classificação acústica do seu território no respetivo Plano Diretor Municipal em vigor (de janeiro de 2024). Toda a povoação de Silves é classificada como Zona Mista, à exceção de uma zona que integra equipamentos escolares, piscina e centro comunitário. Toda a povoação de Lavacolhos é classificada como Zona Mista, à exceção da zona da Praia Fluvial de Lavacolhos. Verifica-se que, nos pontos de medição P1 a P3, representativos de recetores sensíveis potencialmente mais expostos ao ruído da futura Mina da Argemela, são atualmente cumpridos os limites aplicáveis relativos ao art.º 11.º do RGR, Critério de Exposição Máxima.

Os resultados obtidos e a análise qualitativa realizada durante o trabalho de campo permitem concluir o seguinte:

- A envolvente da área de intervenção apresenta, no geral, reduzidos níveis de ruído ambiente, à exceção da vizinhança imediata das principais vias rodoviárias, designadamente estradas nacionais e municipais;
- Os limites de 63/53 dB(A), respetivamente para os indicadores Lden/Ln, aplicáveis junto aos recetores sensíveis no concelho da Covilhã na ausência, ainda, de classificação acústica municipal, são certamente cumpridos na maioria dos recetores sensíveis existentes na envolvente da área de intervenção;
- Os limites de 65/55 dB(A), respetivamente para os indicadores Lden/Ln, aplicáveis junto aos recetores sensíveis isolados ou em zonas classificadas como Mistos, no concelho do Fundão, são certamente cumpridos na maioria dos recetores sensíveis existentes na envolvente da área de intervenção; em relação às zonas classificadas como Sensíveis, os limites de 55/45 dB(A), respetivamente para os indicadores Lden/Ln, serão também em geral cumpridos sempre que essas zonas se encontrem afastadas das principais vias rodoviárias, como é o caso da zona de equipamentos escolares e centro comunitário, em Silves, e da praia fluvial de Lavacolhos;
- Em locais mais afastados das vias rodoviárias, predominam sons de origem natural e, nalguns casos, ruídos originados em atividades agrícolas, traduzindo-se, dos mapas de ruído municipais da Covilhã e do Fundão, num predomínio das áreas com valores de Lden inferiores a 55 dB(A) e Ln inferiores a 45 dB(A);
- Os resultados das monitorizações realizadas, junto a recetores sensíveis nas áreas potencialmente mais afetadas por ruídos gerados pela exploração da futura instalação, corroboram a análise acima efetuada;
- No ponto P1 os valores obtidos – Lden muito próximo de 55 dB(A) e Ln um pouco acima de 45 dB(A), são muito semelhantes aos indicados no mapa de ruído nesse local;
- O ponto P2 (Silves) foi onde se registaram níveis mais elevados, cerca de 60 dB(A) para o Lden e de 50 dB(A) para o Ln, o que se deve à sua localização muito próximo do limite da EM514, estrada com bastante tráfego que faz a ligação entre a EN238, em Silves, e a EN343, junto ao Barco; dado que essa estrada não foi incluída no mapa de ruído do Fundão (que só inclui a EN238), os níveis medidos são superiores aos indicados no mapa de ruído;

- O local em que se registaram níveis mais reduzidos foi o ponto P3 (Lavacolhos), localizado na Rua da Argemela próximo da praia fluvial, com níveis de ruído inferiores a 50 dB(A) para o Lden e próximo de 40 dB(A) para o Ln, claramente devido ao menor volume de tráfego nesta via e que estão em linha com o indicado no mapa de ruído.

Por último refere-se que foram feitos, por modelação, mapas de ruído rodoviário atual para os indicadores Lden e Ln. Os resultados demonstram que, consequência, do pequeno volume de tráfego nas vias mais próximas da Argemela, os valores obtidos são naturalmente baixos.

- **Saúde Humana** - A taxa de mortalidade padronizada pela idade (todas as idades e idade inferior a 75 anos) por 100.000 habitantes, na zona da Covilhã e Fundão não são apresentadas estatisticamente diferenças das observados em Portugal (tanto para todas as idades como para idade inferior a 75 anos). Com base na análise dos dados no Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira, é difícil apresentar uma previsão da evolução das doenças, devido à sua variabilidade ao longo dos 6 anos, que incluem os dados de saúde durante o período da pandemia Covid-19. As doenças que apresentam uma maior taxa de internamento são as Doenças do aparelho circulatório e as Doenças do aparelho digestivo. As doenças que apresentam uma maior taxa de mortalidade são as Doenças do sistema nervoso e as Neoplasias, sem embargo. É possível entender que o Centro Hospitalar Universitário da Cova da Beira apresenta, em todos os anos de estudo, valores de taxa de mortalidade inferiores aos valores médios referentes à Região de Saúde do Centro, com exceção do ano de 2022. De notar também um pico de taxa de mortalidade em 2020, quer na Região de Saúde do Centro, quer no Centro Hospitalar Universitário da Cova da Beira. Nos seis últimos anos a taxa de internamentos relativos ao Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira, E.P.E. apresenta valores muito próximos dos valores de taxa de internamentos referentes à Região de Saúde do Centro, à exceção do ano 2017, em que foi bastante inferior. Observa-se no ano 2021 que a taxa de internamento do Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira foi ligeiramente superior à da média da Região de Saúde do Centro. No que diz respeito à análise da evolução da mortalidade geral, projeta-se para 2030 uma taxa de mortalidade padronizada geral de 889,2 óbitos por 100.000 habitantes, com 706,6 óbitos por 100.000 habitantes do sexo feminino e 1.133,0 óbitos por 100.000 habitantes do sexo masculino, sempre com um intervalo de confiança de 95% para todos os casos. A projeção da taxa de mortalidade prematura em 2030, com um intervalo de confiança de 95%, apresenta um valor de 315,0 óbitos por 100.000 habitantes, resultando de 196,4 óbitos por 100.000 habitantes do sexo feminino e 458,0 óbitos por 100.000 habitantes do sexo masculino. É possível entender que a taxa de mortalidade prematura padronizada por 100.000 habitantes apresenta uma tendência decrescente, mas pouco acentuada, tanto para o sexo masculino, como para o sexo feminino, e para ambos. Importante também referir que o sexo feminino é o que apresenta taxas de mortalidade mais baixas. Comparando dados é possível observar que a taxa de mortalidade prematura padronizada em 2030 representa 35,4% da taxa de mortalidade geral padronizada, o que indica que, em 2030, a taxa de mortalidade geral padronizada será em grande parte constituída por mortes em idades superiores a 75 anos. A contaminação por As, Cd, Cr, Cu, Pb e Zn foi detetada em amostras de solos, águas de irrigação, poeiras de estrada e alimentos vegetais recolhidas na área de uma Mina de estanho e tungsténio, próxima do local da Mina da Argemela, e associada a riscos potenciais para a saúde humana. De acordo com a bibliografia a ocorrência desta contaminação foi associada maioritariamente à gestão dos rejeitados e estéreis da

atividade mineira, contendo sulfuretos metálicos, em particular a arsenopirite, e à sua exposição às condições ambientais. A caracterização dos vetores ambientais no estado atual foi realizada pelas equipes integrantes da EIA e encontra-se apresentada noutros pontos deste relatório. No que se refere aos efeitos não cancerígenos, na situação atual, devido ao passivo ambiental existente, existe algum risco de impacto na saúde humana das crianças, por ingestão, associado aos teores de As nas águas superficiais. No que se refere às águas subterrâneas, para além da via ingestão, também ocorre risco por via dérmica, para crianças e adultos, devido aos teores de As, Cd, Co, Cu e Li. Para os efeitos cancerígenos, também é notório o passivo ambiental da área em avaliação, com níveis de risco considerados como não aceitáveis, para o As, o Cd e o Cr, principalmente nas águas subterrâneas. Os valores obtidos confirmam que os efeitos na saúde humana relacionados com a poluição atmosférica não são relevantes. Ficou patente que na área de concessão da mina existe um passivo ambiental, cuja caracterização revelou a presença de arsénio e outros elementos, nos solos superficiais. A zona de passivo ambiental foi definida para valores de As com um percentil 95 (P95) de 55 mg/kg. Esta situação leva à avaliação do risco para a saúde humana da população que, no estado atual, frequente essa zona de livre acesso. No caso do elemento As, a sua concentração, nos solos superficiais de 33 pontos amostrados na zona de passivo ambiental, é sempre superior ao valor de referência. Resumindo, a avaliação de risco decorrente da exposição de adultos e de crianças a partículas de solo contendo As, na zona considerada passivo ambiental na área de concessão mineira, mostra que, para efeitos não cancerígenos, os valores medianos de IR, são inferiores à unidade, sendo considerados aceitáveis para a saúde humana e para efeitos cancerígenos, os valores medianos de IR estão abaixo de $IR < 10^{-5}$, sendo considerado um risco aceitável para a saúde humana. Contudo, a análise de incertezas, revelou que existem locais específicos (na zona de passivo ambiental) que apresentam risco não aceitável para a saúde humana, nomeadamente, os locais de antigas escomboreiras. Passando para os potenciais efeitos na saúde humana provocados pela ingestão, inalação ou contacto dérmico com os contaminantes, foi possível identificar risco na saúde humana associado aos vetores ambientais Água e Solo, na situação atual.

- **Alterações Climáticas** - Para o enquadramento das emissões representativas da área de estudo, recorreu-se aos dados do inventário de emissões de Portugal, referente ao ano 2019, para os concelhos da Covilhã e do Fundão, elaborado pela APA. As emissões de GEE mais significativas para os concelhos da Covilhã e do Fundão, de acordo com os dados analisados, estão associadas ao setor rodoviário. Focando a análise nas proximidades do projeto, foi ainda possível determinar as emissões do tráfego rodoviário, um dos setores com relevo na qualidade do ar local, de acordo com o inventário da APA e face à tipologia de projeto em avaliação. O tráfego rodoviário corresponde a uma fonte emissora com potencial de afetação com o projeto, uma vez que o mesmo tenderá a promover alterações ao nível do volume de tráfego a circular no futuro, após a implementação do projeto. Foram assim consideradas as emissões das principais vias de tráfego inseridas no local em estudo, designadamente, os troços da A23 e das vias abrangidas pelo estudo de tráfego realizado no âmbito do projeto, nomeadamente, Rua Luís António Magalhães, Rua dos Três Lagares, EN18, EN238, EM515 e Telhado. Adotando a metodologia apresentada ao nível do descritor qualidade



do ar, apresentam-se os valores de emissão de CO₂, CH₄, N₂O e CO₂ equivalente, para o tráfego rodoviário (inclui ligeiros e pesados), para a situação atual.

Foram analisados os riscos naturais e tecnológicos decorrentes da implementação do projeto mineiro de Argemela, tendo sido seguida a metodologia proposta no documento “Analyse de risques d’accident technologiques majeurs” (The berge, 2002) para a análise de riscos naturais / ambientais e tecnológicos.

A análise de riscos, decorrentes de grandes acidentes tecnológicos, ligados ao projeto mineiro de Argemela tem por objetivo identificar os acidentes mais significativos suscetíveis de ocorrerem e de avaliar as consequências possíveis para a comunidade e para o meio ambiente, estimando a sustentabilidade do projeto em termos de riscos.

A análise de risco do projeto resultou na identificação de cerca de duas dezenas (mais concretamente vinte e uma) de situações de risco que foram classificadas do seguinte modo: 3 de Elevado (E), 12 de Médio (M) e os restantes 6 de Fraco (F).

Com o objetivo de prevenir os riscos identificados, numa ótica de que o projeto atinja sua eliminação ou a sua redução até um patamar aceitável, propõem-se várias medidas (21) de prevenção. Estas medidas visam a diminuição da probabilidade de ocorrência e também da redução os danos no caso de virem a ocorrer.

A identificação e avaliação dos impactes do projeto foi realizada por descritor e fase do projeto, nomeadamente construção, exploração e desativação, resultando numa classificação de significância distinta entre crítica e não significativo.

No total foram avaliados 134 impactes ambientais distintos. A grande maioria dos impactes ocorre nas fases de construção (48) e exploração (62), sendo a fase de desativação a que apresenta menos impactes (24). Destes 111 são negativos e 23 são positivos.

Foram classificados 26 impactes como “Não Significativos”, 42 como “Pouco Significativos”, 45 como “Significativos” e 21 como “Críticos”.

Nos impactes avaliados como críticos salienta-se que apenas 9 são negativos e os restantes 12 são positivos.

Os impactes críticos negativos estão relacionados com 3 situações que afetam os recursos hídricos superficiais, 2 situações relacionadas com Clima e Alterações Climáticas, 2 situações referentes a Solo e Uso do Solo, 1 impacto a nível de Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais e 1 caso relacionados com Recursos Hídricos Subterrâneos.

A maior parte dos impactes positivos críticos (12) estão associados ao descritor Socioeconomia e 2 casos ao descritor Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais.

A estes acrescem os impactes avaliados no descritor paisagem, que usando uma metodologia ligeiramente diferente, contabilizou um total de 14 impactes avaliados, dos quais 3 são positivos e 11 são negativos. Destes destacam-se 4 classificados como tendo tanto a magnitude como a significância, elevadas. Por outro lado, todos os impactes positivos têm uma classificação de magnitude e significado elevado.

Procedeu-se à avaliação da possibilidade de ocorrência de impactes cumulativos, decorrentes de simultaneidade de projetos no mesmo espaço, mesmo que de natureza diferente.

- **Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais** - Poderá considerar-se que ao longo do tempo e devido à implementação de sucessivas infraestruturas na área, haja uma remoção gradual do solo de cobertura e, também, da camada superficial e profunda do

maciço rochoso. Deve ser tido em conta que projetos desta natureza poderão ser implementados sobre litologias distintas, o que resultará numa resposta também ela distinta do maciço rochoso e, como tal, na hipotética ausência de impactes cumulativos. Verificam-se, em particular, efeitos cumulativos com explorações mineiras existentes numa envolvente alargada e até imediata, onde são desenvolvidas atividades semelhantes às previstas desenvolver com o presente projeto. Estas atividades configuram uma extração de recursos geológicos de importante valor económico. Este impacto é assim considerado positivo. Os materiais extraídos, contudo, diferem, ocorrendo na área envolvente alargada a exploração de volfrâmio nas Minas da Panasqueira, sendo que o atual projeto tem como objetivo principal a extração de lítio. Assim, como impactes cumulativos destaca-se um incremento em todos os impactes avaliados anteriormente, sendo que as operações de extração implicam, todavia, a destruição das formações geológicas, alterações profundas na morfologia/relevo da paisagem e impactes nos processos erosivos. Estas alterações da morfologia do terreno surgem, igualmente, com a implantação de outros projetos que necessitam de operações de escavação e criação de aterros. Este impacto cumulativo é assim negativo. Já na envolvente próxima, verifica-se a existência de outra concessão mineira, denominada Cabeço da Argemela, com cerca de 5 ha, onde se procede à exploração de feldspato e quartzo.

- **Recursos Hídricos Superficiais** - Poderemos dizer que estes se poderão tornar mais vulneráveis ao nível das condições da drenagem superficial e da sua qualidade, com a existência de unidades extrativas antigas, assim como com a implantação eventual de novas unidades, localizadas na envolvente do projeto em análise. A movimentação de terras, decapagem, escavação e compactação, ações inerentes ao processo de exploração mineira, implicarão sempre uma forte alteração na morfologia do terreno original e, consequentemente, modificação das linhas de drenagem locais. Por outro lado, na atividade mineira os processos presentes na instalação da lavaria utilizam diversos produtos químicos para a obtenção das concentrações do minério pretendido, pelo que as águas resultantes destes procedimentos serão claramente potenciais fontes poluidoras, se não forem devidamente tratadas e venham a entrar em contacto com o meio hídrico superficial. A qualidade da água superficial estará dependente, não só do que se relaciona diretamente com a atividade mineira extrativa alvo deste estudo, mas também sob influência de outros potenciais focos poluentes existentes na envolvente. Assim, a alteração da qualidade da água superficial poderá estar dependente da atividade agrícola, das vias de acesso e dos aglomerados populacionais, nomeadamente a presença de fossas sépticas e/ou sumidouros. Mesmo considerando que os poluentes que estes focos possam gerar, sejam distintos daqueles que são gerados na atividade extrativa, os mesmos podem ser encarados como cumulativos.
- **Recursos Hídricos Subterrâneos** - Poderemos dizer que, à medida que sejam implantadas novas unidades extrativas ou mesmo a ampliação da área das já existentes na envolvente e que os seus processos produtivos impliquem alterações na drenagem natural e nas condições de infiltração e, por conseguinte, na recarga do aquífero, tal poderá originar um rebaixamento do nível freático que se poderá fazer sentir de forma cumulativa. Deverá ser tido em conta que outras ações executadas sobre a superfície que promovam a sua impermeabilização (edificação, implementação de vias de acesso, etc.) contribuirão para o rebaixamento do nível freático de forma cumulativa. Contudo, a ocorrência destes impactes, sendo cumulativa, apenas terá incidência local e serão sempre pouco significativos. Atividades distintas da que se encontra em análise, mas que, no entanto, provoquem um incremento da carga poluente no meio hídrico

subterrâneo provocarão um impacte cumulativo no que diz respeito à qualidade da água.

- **Solos e Uso dos Solos** - Os impactes cumulativos caracterizam-se pela majoração dos impactes em termos de perda de solos e alterações do seu uso com outros projetos da envolvente. A significância dos impactes cumulativos depende em grande medida da quantidade e tipologia de outros projetos a implementar na envolvente e da sua afetação de solos. Os impactes cumulativos previstos são apresentados de seguida:
 - Eliminação/destruição de horizontes pedológicos;
 - Compactação de solos e erosão;
 - Destruição do coberto vegetal;
 - Alterações no uso do solo dos territórios afetados.

Considerando que o tipo de solos na região apresenta uma distribuição semelhante à que se verifica na área de intervenção da mina é de esperar que a afetação associada a outros projetos na envolvente incida também em categorias de solos semelhantes, e como tal que em contexto regional estes impactes sejam pouco significativos. A movimentação de terras, decapagem, escavação e compactação, ações inerentes ao processo de exploração mineira, implicarão sempre uma forte alteração na morfologia do terreno original e, possibilidade de movimentação e deposição de solos afetados por mineralizações de arsénio e/ou impactados pelo passivo ambiental associado a antigas explorações mineiras na área e projeto. Estes possíveis impactes, a ocorrer, poderão ser cumulativos com a contaminação de solos por arsénio verificada na situação atual. Estes impactes na qualidade do solo avaliam-se como negativos e significativos. Por outro lado, na atividade mineira os processos presentes na instalação da lavaria utilizam diversos produtos químicos para a obtenção das concentrações do minério pretendido, pelo que as águas resultantes destes procedimentos serão claramente potenciais fontes poluidoras, se não forem devidamente tratadas e venham a entrar em contacto com solos na área do projeto. A alteração da qualidade do solo também pode ser afetada por outras atividades antropogénicas na área, poluição difusa, por exemplo da atividade agrícola. Mesmo considerando que os poluentes que estas atividades possam gerar, sejam distintos daqueles que poderão ser gerados na atividade extrativa, os mesmos podem ser encarados como cumulativos.

- **Ecologia** - Alguns projetos desenvolvidos ou em desenvolvimento na região, quer da mesma tipologia de projeto (áreas de concessão de prospeção e pesquisa e áreas de concessão de exploração), quer diferenciados, mas que também registam impactes na componente Ecológica, incluem:
 - Parque Eólico da Gardunha II;
 - Central Fotovoltaica da Gardunha;
 - Alenteamento do Aproveitamento Hidroelétrico da Barroca;
 - Área mineira, neste momento desativada, na Serra da Argemela;
 - Área mineira de Cabeço do Pião, junto ao rio Zêzere, numa área de mais de 70ha.

O projeto em análise gera impactes cumulativos com os projetos identificados, na componente de Flora, Vegetação e tipos de Habitat. Estes impactes incluem a perda de

biodiversidade, de exemplares de espécies protegidas e a perda, degradação e fragmentação de comunidades vegetais, incluindo habitats naturais classificados. Estes impactos avaliam-se como negativos e significativos.

- **Paisagem** - Em termos globais, é uma paisagem de características rurais, montanhosa, agreste, onde predomina uma ocupação florestal de produção e sobretudo, na envolvente próxima dos pequenos aglomerados urbanos existentes, alguns espaços ocupados com pequenas pastagens. Na envolvente da área de estudo foram identificados alguns projetos que, em conjunto com a exploração da Mina, podem gerar impactos cumulativos na paisagem da região nomeadamente projetos associados a produção e transporte de energia (e.g.: parques eólicos, linha elétricas de alta e muito alta tensão). A morfologia do relevo irregular e a tipologia florestal de ocupação dos solos no território onde se insere traduzem-se em barreiras visuais que fazem com que, as infraestruturas dos vários componentes dos projetos na envolvente não sejam facilmente observáveis de uma forma global a partir de um qualquer ponto na envolvente, minimizando assim os impactos negativos decorrentes da coexistência dos vários projetos na área de estudo. Em suma, a implementação do Projeto contribuirá para gerar impactos cumulativos na paisagem, prevendo-se que os mesmos sejam tanto ou mais significativos, a nível visual, estrutural ou funcional, em função da simultaneidade das fases de construção e consequente desorganização espacial dos outros projetos existentes na envolvente.
- **Ordenamento do Território** - De acordo com o visualizador do SNIAmb foram identificados na proximidade da área da mina da Argemela alguns projetos sujeitos ao procedimento de avaliação de impacto ambiental, nomeadamente:
 - Loteamento Industrial de Silvares;
 - Parque Eólico da Gardunha II;
 - Central Fotovoltaica da Gardunha;
 - Alenteamento do Aproveitamento Hidroelétrico da Barroca.

Na mesma tipologia de projeto (áreas de concessão de prospeção e pesquisa e áreas de concessão de exploração) não se identificam projetos na proximidade. Estes projetos, aliados a outros tipos de instalações industriais e aos naturais serviços e comércios, podem gerar impactos cumulativos no âmbito do ordenamento territorial. Os impactos cumulativos previstos são apresentados de seguida:

- Alterações no uso do solo do território afetado (maioritariamente reversíveis na fase de desativação);
- Alteração na dinâmica territorial;
- Maior afluência, essencialmente nas fases de construção, de maquinaria e veículos pesados, depósitos de materiais e escombrelas, alterando o ambiente natural e rural deste território;
- Impulsionamento positivo no que respeita a dinâmicas sociais e territoriais;
- Maior geração de emprego e crescimento da densidade populacional na envolvente, com consequente aumento, por necessidade, de estruturas sociais e de serviços.

Deste modo, os impactos negativos esperados podem assim ser agravados, e potenciados no caso dos impactos positivos. É de salientar que no âmbito da afetação

territorial e dos seus impactes, a existência, de acordo com a legislação em vigor, à aprovação e implementação de um PARP, torna expectável que os impactes gerados sejam na sua maioria reversíveis.

- **Qualidade do Ar** - Ao nível da qualidade do ar, considerou-se a contribuição das restantes fontes emissoras existentes na área em estudo, para as quais não foi possível considerar individualmente no modelo de dispersão, através da aplicação do valor de fundo aos valores estimados, para os poluentes NO₂, PM10 e PM2,5, tendo por base as medições efetuadas, entre 2017 e 2022, nas estações rurais de fundo de Fornelo do Monte e Fundão. Com base nos resultados obtidos, verifica-se o efeito cumulativo das emissões atmosféricas provenientes da Mina da Argemela com as emissões inerentes às fontes emissoras externas ao projeto.
- **Saúde Humana** - Os impactes na saúde humana são cumulativos, pois resultam da exposição a diferentes poluentes por diferentes vias de exposição (água, solo e ar) e ao ruído.
- **Alterações climáticas** - Ao nível das emissões de GEE, considera-se que os impactes gerados pelo projeto terão efeito cumulativo com os restantes setores industriais, representativos da área em estudo.
- **Restantes descritores** - Para os descritores Clima, Serviços de Ecossistemas, Património Cultural, Socio-economia e Ambiente Sonoro não foram identificados impactes cumulativos no contexto deste projeto.

Para além das medidas que foram definidas de raiz no Projeto de Execução e que já foram acima referidas, são apresentadas neste EIA mais um conjunto de Medidas de minimização e compensação dos impactes ambientais negativos previsíveis bem como algumas Medidas de maximização dos impactes ambientais positivos. Estas medidas são demonstrativas da vontade e capacidade do promotor para desenvolver o projeto em estudo de acordo com uma estratégia de sustentabilidade inerente a todas as operações que realiza em Portugal.

Estas medidas são apresentadas e numeradas por descritor e em muitos casos discriminadas para as diferentes fases de construção, exploração e desativação, prevendo-se ao todo, mais de 20 dezenas de medidas, a que se somam mais cerca de 2 dezenas de medidas específicas para mitigação dos riscos naturais e tecnológicos, num total de mais de 22 dezenas de medidas.

Foram definidos programas de monitorização que permitem, no futuro, verificar a eficácia das medidas a adotar bem como os efeitos, positivos e negativos, do projeto agora avaliado. Estes programas incidem sobre todos os descritores ambientais relevantes estudados e apresentados no EIA.

Não foram identificadas lacunas técnicas e de conhecimento relevantes nem que não pudessem ser colmatadas.

No âmbito da Saúde Humana, os principais impactes estão relacionados com os vetores ambientais Ar, Água e Solo. De notar que na situação de referência foi realizada uma análise de risco, onde foi identificado risco não aceitável para a saúde humana, associado à contaminação com metais e metalóides dos vetores ambientais Água e Solo, devido existência de escombrelas e de um passivo ambiental resultante de antigas explorações mineiras na área do projeto. Prevê-se que na fase de construção e exploração seja restringido o acesso da população à área de concessão mineira e, desta forma, deixará de haver exposição da população às escombrelas e solos que constituem o passivo ambiental, eliminando assim esta situação de risco não aceitável para a saúde humana da população. No que diz respeito à saúde ocupacional durante as fases de construção e exploração, a análise de risco revelou uma situação de risco aceitável. Neste



caso o impacto na saúde humana será negativo, provável, de longo prazo, direto, cumulativo, permanente, mas de magnitude reduzida, parcialmente reversível, e minimizável, e por isso pouco significativo. Na fase de desativação os impactes na saúde humana ocupacional tenderão a ser negativos, de magnitude reduzida, improváveis, de curto prazo, diretos, cumulativos, reversíveis, minimizáveis e temporários, e, portanto, não significativos. Uma medida compensatória relevante no que diz respeito à saúde humana da população da área do projeto será a recuperação do passivo ambiental existente na área do projeto associado às escombrelas da antiga exploração, através da remoção e tratamento (na lavaria) destas escombrelas e deposição em aterro dos resíduos rejeitados (IRRs).

Considerando os antecedentes deste projeto, o seu enquadramento e relevância estratégica nacional, a preocupação e forma como foi concebido e desenvolvido, a transparência na relação com todas as partes interessadas, o estado atual do ambiente no local, os impactes positivos e negativos gerados pelo projeto, sua avaliação, medidas de maximização, minimização e compensação apresentadas, bem como a forma que se prevê de acompanhamento e monitorização futura de todo o projeto e realidade ambiental envolvente, conclui-se que o projeto em análise apresenta viabilidade ambiental.

Por último acrescenta-se que este projeto poderá ser ainda ser ajustado e melhorado em função daquilo que venham a ser as indicações da Autoridade de AIA, com base nas informações da Comissão de Avaliação e da participação e consulta pública.

13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APA (2015). Normas técnicas para a elaboração de Estudos de Impacte Ambiental e Relatórios de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução: Projetos não abrangidos pelas Portarias n.º 398/2015 e n.º 399/2015. Documento n.º 01/2016/GPF, aprovado em dezembro de 2015.

Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais

- ALMEIDA, C.; MENDONÇA, J. J. L.; JESUS, M. R.; GOMES, A. J. (2000) – Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Centro de Geologia. Instituto da Água. Lisboa.
- ANTUNES, I.M.H.R., NEIVA, A.M.R., SILVA, M.M.V.G. & CORFU, F. (2010) – Magmatismo Ordovícico e Varisco na Zona Centro Ibérica: evidências isotópicas. X Cong. Geoquímica Países Língua Port., XVI Semana de Geoquímica, 761-770.
- APA – ARH-LVT (2012) - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste – RH5. Relatório de Base. Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico da Região Hidrográfica. Agência Portuguesa do Ambiente; Administração da Região Hidrográfica – Lisboa e Vale do Tejo. Lisboa.
- APA (2016) - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste – RH5. Relatório de Base. Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico. Agência Portuguesa do Ambiente. Lisboa.
- BRILHA, J. & PEREIRA, P. (coordenadores) (2012) – Património Geológico – Geossítios a visitar em Portugal. Porto Editora, Porto. 137pp.
- CABRAL, J. (1995) – Neotectónica em Portugal Continental. Mem. Inst. Geol. Min., 31. 265pp.
- CALADO, C.M.A. (1995) - Carta de Nascentes Minerais. Notícia Explicativa. Atlas do Ambiente. Ministério do Ambiente e Recursos natural. Direção Geral do Ambiente. Lisboa
- CARTA MILITAR DE PORTUGAL, escala 1:25 000, folha nº 245 – Silvares (Fundão), edição 3 de 2017. Centro de Informação Geospacial do Exército.
- CARVALHO, J. M. (2006). Prospeção e Pesquisa de Recursos Hídricos Subterrâneos no Maciço Antigo Português: Linhas Metodológicas. (Tese de Doutoramento). Universidade de Aveiro, 292 pp.
- CARVALHO, J. M. (2006) - ANEXO I – A:Esboço Hidrogeológico do Norte e Centro do Maciço Antigo Português, à escala original de 1/500 000.
- COSTA, J. B. (1979) – Estudo e classificação das rochas por exame macroscópico. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa 196pp.

- Decreto-Lei nº 218/2015 de 7 de outubro.
- Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto.
- FERRER, M. & VALLEJO, L. I. G. (1999) – Manual de campo para la descripción y caracterización de macizos rocosos en afloramientos. ITGE, Madrid, 83pp.
- INVERNO, C. & RIBEIRO, L. (1980) – Fracturação e cortejo feloneano nas minas da Argemela. Comunic. Serv. Geol. Portugal, 66, 185-193pp.
- LOURENÇO, L. (2013) – Serras de Xisto da Cordilheira Central. Contribuição para o seu conhecimento geomorfológico e geo-ecológico. Dissert. Doutoramento, Coimbra, FLUC, (1996). Edição autor, 623p.
- MEIRELES, CARLOS PINTO DE (2020) – Carta Geológica de Portugal à escala original de 1/200 000, extrato da Folha 4, edição 1 de 2020.
- MEIRELES, C., CASTRO, P., FERREIRA, N. (2014) - Evidências cartográficas, litoestratigráficas e estruturais sobre a presença de discordância cadomiana intra Grupo das Beiras. IX CNG/2º CoGePLiP, Porto. Comunicações Geológicas, 101, Especial I, 495-498pp.
- OLIVEIRA, C.S. (1977) – Sismologia, Sismicidade e Risco Sísmico. Aplicação em Portugal. Relatório. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa.
- PINTO, A.; CARVALHO, J. (2014) – Caracterização Mineralógica e Geoquímica Mineral de Amostras de Mineralização de Estanho (Sn) e Lítio (Li) na região da Argemela.
- RIBEIRO, A.; ANTUNES, M. T.; FERREIRA, M. P.; ROCHA, R. B.; SOARES, A. F.; ZBYSZEWSKI, G.; ALMEIDA, F. M.; CARVALHO, D. & MONTEIRO, J. H. (1979) – Introduction à la Geologie generale du Portugal. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 114pp.
- RSAEEP, 1983. Regulamento de segurança e ações para estruturas de edifícios e pontes. Decreto-Lei nº 235/83, de 31 de Maio. Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda, E.P. 114 p.

WEBGRAFIA

- APA – Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em <https://apambiente.pt/>.
- LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P. Disponível em <http://geoportal.lneg.pt/>.
- SNIAMB – Sistema Nacional de Informação de Ambiente. Disponível em <http://www.sniamb.apambiente.pt/webatlas>

- SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos. Disponível em: <https://snirh.apambiente.pt/>.

Recursos Hídricos

Superficiais

- APA (2016/2021) - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5). Relatório de Base. Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico da Região Hidrográfica. Agência Portuguesa do Ambiente; Administração da Região Hidrográfica - Lisboa.
- APA (2016/2021) - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5). Relatório de Base. Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico da Região Hidrográfica e Anexos. Agência Portuguesa do Ambiente; Administração da Região Hidrográfica - Lisboa.
- CARTA MILITAR DE PORTUGAL, escala 1:25 000, folha nº 245 - Silvares – Centro de Informação Geospacial do Exército.
- Decreto-Lei nº 218/2015 de 7 de outubro.
- Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto.
- APA – Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em <https://apambiente.pt/>.
- SNIAMB – Sistema Nacional de Informação de Ambiente. Disponível em <http://www.sniamb.apambiente.pt/>

Subterrâneos

- ALMEIDA, C.; MENDONÇA, J. J. L.; JESUS, M. R.; GOMES, A. J. (2000) – Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Centro de Geologia. Instituto da Água. Lisboa.
- APA – ARH-Norte (2012) - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste – RH5. Relatório de Base. Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico da Região Hidrográfica. Agência Portuguesa do Ambiente; Administração da Região Hidrográfica - Norte. Lisboa.
- APA (2016) - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste – RH5. Relatório de Base. Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico. Agência Portuguesa do Ambiente. Lisboa.
- CALADO, C.M.A. (1995) – Carta de Nascentes Minerais. Notícia Explicativa. Atlas do Ambiente. Ministério do Ambiente e Recursos naturais. Direção Geral do Ambiente. Lisboa
- CARTA MILITAR DE PORTUGAL, escala 1:25 000, folha nº 245 – Silvares (Fundão). Centro de Informação Geospacial do Exército.
- CARVALHO, J.M. (2006). Prospeção e Pesquisa de Recursos Hídricos Subterrâneos no Maciço Antigo Português: Linhas Metodológicas. (Tese de Doutoramento). Universidade de Aveiro, 292 pp.
- CARVALHO, J. M. (2006) - ANEXO I – A:Esboço Hidrogeológico do Norte e Centro do Maciço Antigo Português, à escala original de 1/500 000.
- APA – Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em <https://apambiente.pt/>.
- LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P. Disponível em <http://geoportal.lneg.pt/>.
- SNIAMB – Sistema Nacional de Informação de Ambiente. Disponível em <http://www.sniamb.apambiente.pt/webatlas>

- SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos. Disponível em: <https://snirh.apambiente.pt/>.

Ecologia

- APA, I.P. 2017a. Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Diretiva Quadro da Água e a Lei da Água, Protocolo de amostragem e análise para o elemento de qualidade ecológica macrófitos.
- APA, I.P. 2017b. Manual para aplicação do IBMR (Índice Biológico de Macrófitos de Rio) e apoio ao utilizador da plataforma informática de cálculo do índice. Departamento de Recursos Hídricos/Divisão do Estado Qualitativo da Água, Agência Portuguesa do Ambiente, I.P., Ministério do Ambiente.
- APA 2021. Critérios para a Classificação das Massas de Água. Versão provisória. Departamento de Recursos Hídricos, Agência Portuguesa do Ambiente.
- ARAÚJO, R. 2011. *Unio delphinus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T195510A8975648. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-2.RLTS.T195510A8975648.en>. Accessed on 24 July 2023.
- BENCATEL, J., SABINO-MARQUES, H., ÁLVARES, F., MOURA, A.E. & BARBOSA, A.M. (eds.) 2019. Atlas de Mamíferos de Portugal, 2ª edição. Universidade de Évora, Évora.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2017. European Birds of Conservation Concern: Populations, Trends, and National Responsibilities. Cambridge, UK: BirdLife International.
- BRUGUÉS M., CROS R.M. & GUERRA J. (eds), 2007. Flora Briofítica Ibérica, Volumen I, Sphagnales, Andreaeales, Polytrichales, Tetraphidales, Buxbaumiales, Diphysciales. Murcia, Universidad de Murcia, Sociedad Española de Briología
- BRUMMIT R.K. e POWELL C.E. 1992. Authors of plant names. Royal Botanic Gardens – Kew. Azores. Journal of Bryology. 16: 337-356.
- CABRAL M.J., ALMEIDA J., ALMEIDA P.R., DELLINGER T., FERRAND DE ALMEIDA N., OLIVEIRA M.E., PALMEIRIM J.M., QUEIROZ A.I., ROGADO L. & SANTOS-REIS M. (eds.) 2006. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. 2ª ed. Instituto da Conservação da Natureza / Assírio & Alvim. Lisboa, 660pp.
- CASAS C., BRUGUÉS M., CROS R.M. & SÉRGIO C. 2006. Handbook of mosses of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. Barcelona, Institut d’Estudis Catalans.
- CASAS C., BRUGUÉS M., CROS R.M., SÉRGIO C. & INFANTE M. 2009. Handbook of the liverworts and hornworts of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. Illustrated keys to genera and species. 183 págs. Institut d’Estudis Catalans, Barcelona.
- CATRY, P., COSTA, H., ELIAS, G. & MATIAS, R., 2010. Aves de Portugal. Ornitologia do território continental. Assírio & Alvim, Lisboa. 944 pp.
- CIBIO (2020). Manual para a monitorização de impactes de linhas de muito alta tensão sobre a avifauna e avaliação da eficácia das medidas de mitigação. Cátedra REN em Biodiversidade. Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto. Vairão.
- COLLARES-PEREIRA M.J. (COORD.), ALVES M.J., RIBEIRO F., DOMINGOS I., ALMEIDA P.R., DA COSTA L., GANTE H., FILIPE A.F., ABOIM M.A., RODRIGUES P.M. & MAGALHÃES M.F.

- (2021). Guia dos Peixes de Água Doce e Migradores de Portugal Continental. Edições Afrontamento. Porto, 292pp.
- DAVY-BOWKER, J., DAVIES, C. E., DEAN, H.J. & MURPHY, J.F. 2017. RAPID 3.0: User Manual. Centre for Ecology & Hydrology.
 - ENVIRONMENT AGENCY (EA) 2003. River Habitat Survey in Britain and Ireland. Field Survey Guidance Manual: 2003. Bristol.
 - EQUIPA ATLAS. 2008. Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005). Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim. Lisboa.
 - EQUIPA ATLAS 2018. Atlas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal 2011-2013. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, LabOr- Laboratório de Ornitologia – ICAAM - Universidade de Évora, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Instituto das Florestas e Conservação da Natureza (Madeira), Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo (Açores) e Associação Portuguesa de Anilhadores de Aves. Lisboa.
 - FERREIRA J.; BERNARDO J. M. & M. H. ALVES 2008. Exercício de intercalibração no âmbito da Directiva Quadro da Água. 9º Congresso da Água, Estoril.
 - GERMAIN H. 1981. Flore des Diatomées. Diatomophycées eaux douces et saumâtres du Massif Armoricaín et des contrées voisines d'Europe occidentale. Ed. Boubée, Paris.
 - HAURY J., PELTRE M.-C., TRÉMOLIÈRES M., BARBE J., THIÉBAUT G., BERNEZ I. et al. 2006. A new method to assess water trophy and organic pollution – the Macrophyte Biological Index for Rivers (IBMR): its application to different types of river and pollution. Hydrobiologia, 570(1), 153–158.
 - HILL, A.P., PRINCE, P., PIÑA COVARRUBIAS, E., DONCASTER, C.P., SNADDON J.L. & ROGERS, A. 2017. AudioMoth: Evaluation of a smart open acoustic device for monitoring biodiversity and the environment. Methods in Ecology and Evolution 9:1199-1211.
 - ICNB 2008. Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica infra-estruturas lineares. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade. Relatório não publicado.
 - ICNF 2013. Relatório Nacional Sobre a Implementação da Diretiva Habitats 2013 (<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/dir-ave-habit/rel-nac/rel-nac-07-12>)
 - ICNF 2023b. Critérios de avaliação de abrigos de morcegos de importância nacional. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Lisboa. 2 pp.
 - ICNF 2019. Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica – versão revista. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Relatório não publicado.
 - ICNF 2020. Distribuição das Espécies da Diretiva Habitats 2013 - 2018 (<https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo.html>)
 - ICNF & CIBIO (2020). Shapes de Áreas Críticas e Muito Críticas associadas ao Manual para a monitorização de impactes de Linhas de Muito Alta Tensão sobre a avifauna e avaliação da eficácia das medidas de mitigação.

- INAG (Instituto da água) 2008a. Tipologia de Rios em Portugal Continental no Âmbito da Implementação da Directiva-Quadro da Água – I – Caracterização Abiótica. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.
- INAG (Instituto da Água) 2008b. Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Diretiva Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para a fauna piscícola. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.
- INAG (Instituto da água) 2008c. Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para os fitobentos-diatomáceas. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.
- INAG (Instituto da água) 2008d. Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Diretiva Quadro da Água – Protocolo de amostragem e análise para os macroinvertebrados bentónicos. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.
- INAG (INSTITUTO DA ÁGUA) 2009. Critérios para a classificação do estado das massas de água superficiais. Rios e albufeiras. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.
- INAG & AFN (Instituto da água & AUTORIDADE FLORESTAL NACIONAL) 2012. Desenvolvimento de Um Índice de Qualidade para a Fauna Piscícola. Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território. Instituto da Água, I.P., Autoridade Florestal Nacional.
- IUCN 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. <<https://www.iucnredlist.org>> ISSN 2307-8235
- KRAMMER K. & LANGE-BERTALOT H. 1986. Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Band 2–1. P.876.
- KRAMMER K. & LANGE-BERTALOT H. 1988. Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Band 2–2. P. 596p.
- KRAMMER K. & LANGE-BERTALOT H. 1991a. Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Band 2–3: 600p.
- KRAMMER K. & LANGE-BERTALOT H. 1991b. Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. Gesamtliteraturverzeichnis, Süßwasserflora von Mitteleuropa, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Band 2–4: p. 437.
- LOUREIRO, A.; FERRAND de ALMEIDA, N.; CARRETERO, M.A. & PAULO, O.S. (coords.) 2010. Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. Esfera do Caos Editores, Lisboa. 256pp.
- MARAVALHAS E. 2003. As borboletas de Portugal. Edição Vento Norte, Porto. 456pp.
- MATHIAS ML (coord.), FONSECA C, RODRIGUES L, GRILO C, LOPES-FERNANDES M, PALMEIRIM JM, SANTOS-REIS M, ALVES PC, CABRAL JA, FERREIRA M, MIRA A, EIRA C, NEGRÕES N, PAUPÉRIO J, PITA R, RAINHO A, ROSALINO LM, TAPISSO JT & VINGADA J

- (eds.)(2023). Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental. FCIências.ID, ICNF, Lisboa.
- MAGALHÃES MF, AMARAL SD, SOUSA M, ALEXANDRE CM, ALMEIDA PR, ALVES MJ, CORTES R, FARROBO A, FILIPE AF, FRANCO A., JESUS J, OLIVEIRA JM, PEREIRA J, PIRES D, REIS M, RIBEIRO F, ROBALO JI, SÁ F, SANTOS CS, TEIXEIRA A, DOMINGOS I. 2023. Livro Vermelho dos Peixes Dulciaquícolas e Diádomos de Portugal Continental. FCIências.ID & ICNF, I.P. Lisboa
 - MATIAS, R. 2002. Aves Exóticas que nidificam em Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.
 - OLIVEIRA J. 2010. F-IBIP El Nuevo Índice Piscícola Portugués para Rios. Congreso sobre evaluación del estado ecológico de los ríos en el ámbito del Sudoeste europeo, Mérida, Espanha. (disponível em: <http://www.afn.min-agricultura.pt/portal/pesca/projecto-aquariport>).
 - OLIVEIRA J. M., CORTES R., TEIXEIRA A., SANTOS J. M., PINHEIRO P. J., FERREIRA M. T., BOCHECHAS J., FERREIRA J. & PÁDUA J. 2010. A qualidade das bases de dados como factor crucial em estudos ambientais: condições de referência e tipologia de base piscícola para rios portugueses. 10º Congresso da Água – “Marcas d’ água”, 22-24 Março de 2010, Praia de Alvor. 13 pp.
 - PALMEIRIM, J. & RODRIGUES, L. 1992. Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, 8. SNPRCN, 166pp.
 - PRYGIEL J. & COSTE M. 2000. Guide méthodologique pour la mise en œuvre de l’Indice Biologique Diatomées. NF T90-394. Agence de L’Eau Artois-Picardie, Cemagref Groupement de Bordeaux.
 - RAINHO, A.; ALVES, P., AMORIM, F., & MARQUES, J. T. (Coord.) 2013. Atlas dos Morcegos de Portugal Continental. Lisboa: ICNF, 76pp + Anexos.
 - RAVEN, P.J., FOX, P.J.A., EVERARD, M., HOLMES, N.T.H. & DAWSON, F.H. 1997. River Habitat Survey: a new system for classifying rivers according to their habitat quality, in Boon, PJ and Howell, D.L.(Eds), Freshwater Quality: Defining the indefinable?, The Stationery Office, Edinburgh, 215 – 234.
 - REIS, J. (coord.) 2006. Atlas dos bivalves de água doce em Portugal continental. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa, 130pp.
 - SVENSSON, L., MULLARNEY, K. & ZETTERSTRÖM, D. 2012. Guia de Aves – Guia de Campo das Aves de Portugal e da Europa. Assírio & Alvim, 2ª edição.
 - TACHET H., BOURNAUD M. & RICHOUX P. 1981. Introduction à l’étude des macroinvertébrés des eaux douces. Universidade Claude Bernard, Lyon.
 - TACHET H., RICHOUX P., BOURNARD M. & USSEGLIO-POLATERA P. 2010. Invertébrés d’eau douce: systématique, biologie, écologie. Nouvelle Édition Revue et Augmentée. CNRS Editions, Paris.
 - [30533059.pdf \(dre.pt\)](#) Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio
 - [39673968.pdf \(dre.pt\)](#) Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho
 - [::: DL n.º 11/2023, de 10 de Fevereiro \(pgdlisboa.pt\)](#) Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro

- ICNF (2021) Metodologia para a Delimitação de Áreas de Povoamentos de Sobreiro e /ou Azinheira. 1ª fase.
- Sousa, E., Barros, M., Lopes, F. (sem data). Manual de Campo para Recolha de Informação sobre o Estado Sanitário das Florestas em Portugal Continental. Direção Geral dos Recursos Florestais.

Serviços de ecossistemas

- Potschin, M., & Haines-Young, R. (2016). Defining and measuring ecosystem services. Routledge handbook of ecosystem services, 1, 25-44.
- Mapping Europe's ecosystems — European Environment Agency (europa.eu)
- MAES (2013): Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services – An analytical framework for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020. Luxembourg: Publications office of the European Union.
- Maes, J., Teller, A., Erhard, M., Conde, S., Vallecillo, S., Barredo, J. I., ... & Santos-Martín, F. (2020). Mapping and assessment of ecosystems and their services: An EU wide ecosystem assessment in support of the EU biodiversity strategy. EUR.
- ECETOC. (2015). Chemical Risk Assessment – Ecosystem Services. Technical Report No. 125. <https://doi.org/10.4324/9781315627106>
- HAINES-YOUNG, R., & Potschin, M. (2018). Common International Classification of Ecosystem Services Guidance on the Application of the Revised Structure.
- POTSCHIN, M. & R. HAINES-YOUNG (2016): Defining and measuring ecosystem services. In: Potschin, M., Haines-Young, R., Fish, R. and Turner, R.K. (eds) Routledge Handbook of Ecosystem Services. Routledge, London and New York, pp. 25-44.
- ICNF (sem data). Áreas Classificadas Dashboard. Disponível em https://geocatalogo.icnf.pt/geovisualizador/areas_classificadas/
- VISA Consultores (2017). Proposta de Definição de Âmbito. Estudo de Impacto Ambiental da Mina de Argemela. Disponível em https://siaia.apambiente.pt/AIADOC/DA201/pda_201_mina_argemela201811212231.pdf

Paisagem

- Cancela d' abreu, 2004, Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental, Volume I e IV, Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU) e co-financiado pela União Europeia (FEDER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, Programa INTERREG II C – Sudoeste Europeu).
- Fabos, J., Caswell, S.J., 1977, Composite Landscape Assessment. Procedures for Special Resources Hazards and Development Suitability, Part 2 of the Metropolitan Landscape Planning, Model METLAND, M.A.E.S. – U.M.A.C.F.N.R., Research Bulletin, n.637.
- RIBEIRO, Orlando, Portugal – o Mediterrâneo e o Atlântico, Lisboa, Livraria Sá da Costa, 1991 (6ª Ed.).

Socio-economia

A bibliografia utilizada é referida ao longo do documento Estudo dos Impactes Socioeconómicos apresentado no Anexo XXX.

Clima

- IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera: <http://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/>
- Ficha Climatológica da Estação de Monitorização do Fundão (1971-2000). Instituto de Meteorologia, I.P.
- Ficha Climatológica da Estação de Monitorização de Penhas Douradas (1971-2000). Instituto de Meteorologia, I.P.
- Domínios Bioclimáticos em Portugal. Núcleo Clima e Mudanças Climáticas do Centro de Estudos Geográficos 2009.

Património

- ALBERGARIA, J. (2001) - Contributo para um modelo de estudo de impacto patrimonial: o exemplo da A2 (Lanço Almodôvar/VLA). Era Arqueologia. 4: 84-101
- BAPTISTA, P. (2019a) - Mobilidade humana nos territórios da Beira Interior durante o Bronze Final. Viseu: Centro de Estudos Pré-históricos da Beira Alta. (Estudos Pré-históricos, 19).
- BASTOS, M. et alli (2017a) - Proposta de Definição de Âmbito: Estudo de Impacte Ambiental: Mina da Argemela: União de Freguesias de Barco e Coutada / Covilhã: Silvares e Lavacolhos /Fundão. Paço de Arcos: VISA – Consultores de Geologia Aplicada e Engenharia do Ambiente, S.A.
- BIZARRO, J. R. (2021a) - Contributos para a identificação, gestão e valorização do património arqueológico do concelho do Fundão. Coimbra: FLUC
- CASTRO, L. (2001a) - Centro de Dia do Sagrado Coração de Jesus. SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=10651, 09/02/2023)
- COSTA, A.; MORGADO, C. e VALE, R. (2010a) - Povoação de Lavacolhos / Aldeia de Lavacolhos. SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=28029, 09/02/2023)
- FERNANDES, D. (2013a) – O Castro do Cabeço da Argemela (Fundão) no seu contexto local e regional: Contributo do estudo das cerâmicas da Sondagem 9. Coimbra: FLUC.
- FERREIRA, M. M. N. e SOARES, A. M. S. S. (1994) - A Toponímia do Concelho de Almodôvar. Vipasca. Aljustrel. 3: 99-119.
- FIGUEIREDO, P. (2002a) - Fonte Velha em Barco. SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=9328, 08/02/2023)
- FIGUEIREDO, P. (2003a) - Igreja Paroquial de Barco / Igreja de São Simão. SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=17688, 08/02/2023)
- FIGUEIREDO, P. (2004b) - Capela do Divino Espírito Santo. SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC.

(http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=17871, 09/02/2023)

- LIMA, A. (s.d.a) - Minas de Argemela e Recheira. Geossítios (<https://geossitios.progeo.pt/geosites/minas-de-argemela-e-recheira>, 10/02/2023)
- MARQUES, J. N. et alli (2011-2012) – O Castro do Cabeço da Argemela (Fundão): Trabalhos desenvolvidos entre 2003 e 2009. Eburobriga. Fundão: Museu Arqueológico Municipal José Monteiro. 7: 78-99.
- NEVES, J. V. M. et alli (2019a) - Igreja Matriz de Santo Amaro. Ordo Christi: Património Artístico da Ordem de Cristo entre o Zêzere e o Tejo (séc. XV e XVI): O que visitar: Município do Fundão (<https://ordochristi.ipcb.pt/?p=1540>, 09/02/2023)
- NEVES, R.; SANGUINHO, J. M. e RUFINO, R. (2022) - História e memória dos ecossistemas e paisagens industriais nas comunidades locais: Estudos. S.l.: ADERES
- PROENÇA JÚNIOR, Francisco Tavares (1908a) - Ensaio de inventário dos castros portugueses. Leiria: Tipografia Leiriense.
- S.A. (2023a) – Turismo. União de Freguesias de Barco e Coutada: Freguesia (https://ufbarcoecoutada.pt/ver_conteudo/27, 08/02/2023)
- SILVA, R. C. (2006) - Génese e Transformação da Estrutura do Povoamento do I Milénio a.C na Beira Interior. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Coimbra: FLUC.
- VICENTE, M. G. A. S. (2013a) - Entre Zêzere e Tejo: Propriedade e Povoamento (séculos XII- XIV). Lisboa: FLL.
- VILAÇA, R. M. R. (2004a) – O povoamento proto-histórico na periferia da Gardunha: balanço dois conhecimentos. Eburobriga. Fundão: Museu Arqueológico Municipal José Monteiro. 1: 40 - 53
- VILAÇA, R. M. R. et alli (2000a) - O povoamento do I milénio a. C. na área do concelho do Fundão: pistas de aproximação ao seu conhecimento”. Estudos Pré-históricos. 8: 187-219
- VILAÇA, R. M. R. et alli (2011a) – Metalurgia do Castro do Cabeço da Argemela (Fundão): formas, conteúdos, produções e contextos. Povoamento e Exploração de Recursos Mineiros na Europa Atlântica Ocidental. Coord. de C. Martins et alli. Braga: CITCEM e APEQ 427-451.

Solos e Uso do Solo

- DGADR - Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (n.d). Sistema Nacional de Informação do Solo. Disponível em <https://snisolos.dgadr.gov.pt/>.
- Direção-Geral do Território (2022). Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) para 2018.
- Agência Portuguesa do Ambiente (2022). Solos Contaminados – Guia Técnico, Metodologia para determinação de valores de fundo natural do solo.
- Agência Portuguesa do Ambiente (2019). Solos Contaminados – Guia Técnico, Valores de referência par ao solo.

Ordenamento do Território

- Partidário, 1999. Introdução ao ordenamento do território.
- European Commission, Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, Blengini, G., El Latunussa, C., Eynard, U. et al., Study on the EU's list of critical raw materials (2020) – Final report, Publications Office of the European Union, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2873/11619>

- Decreto-Lei n.º 166/2008 de 22 de agosto do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro (com a redação do seu Art.º 20.º dada pelo artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 96/2013, de 19 de julho), pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, e pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto. Diário da República n.º 162/2008, Série I de 2008-08-22. Disponível em www.dre.pt.
- Portaria n.º 419/2012 de 20 de dezembro do Ministérios da Economia e do Emprego e da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Diário da República n.º 246/2012, Série I de 2012-12-20. Disponível em www.dre.pt.
- Portaria n.º 360/2015 de 15 de outubro da Presidência do Conselho de Ministros e Ministérios das Finanças e do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia. Diário da República n.º 202/2015, Série I de 2015-10-15. Disponível em www.dre.pt.
- Decreto-Lei n.º 90/90 de 16 de março do Ministério da Indústria e Energia. Diário da República n.º 63/1990, Série I de 1990-03-16. Disponível em www.dre.pt.
- Decreto-Lei n.º 270/2001 de 6 de outubro do Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro. Diário da República n.º 232/2001, Série I-A de 2001-10-06. Disponível em www.dre.pt.
- Decreto-Lei n.º 222/98 de 17 de julho do Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território, alterado pela Lei n.º 98/99 de 26 de julho e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003 de 16 de agosto. Diário da República n.º 163/1998, Série I-A de 1998-07-17. Disponível em www.dre.pt.
- Lei n.º 54/2005 de 15 de novembro da Assembleia da República. Diário da República n.º 219/2005, Série I-A de 2005-11-15. Disponível em www.dre.pt.
- Lei n.º 58/2005 de 29 de dezembro da Assembleia da República. Diário da República n.º 249/2005, Série I-A de 2005-12-29. Disponível em www.dre.pt.
- Decreto-Lei n.º 226-A/2007 de 31 de maio do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Diário da República n.º 105/2007, 2º Suplemento, Série I de 2007-05-31. Disponível em www.dre.pt.
- Decreto-Lei n.º 382/99 de 22 de setembro do Ministério do Ambiente, alterado pelo Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio. Diário da República n.º 222/1999, Série I-A de 1999-09-22. Disponível em www.dre.pt.
- Decreto-Lei n.º 73/2009 de 31 de março do Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro. Diário da República n.º 63/2009, Série I de 2009-03-31. Disponível em www.dre.pt.
- Portaria n.º 702/2009 de 6 de julho do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Diário da República n.º 128/2009, Série I de 2009-07-06. Disponível em www.dre.pt.
- Decreto-Lei n.º 34021 de 11 de novembro de 1944 do Ministério das Obras Públicas e Comunicações - Direcção Geral dos Serviços Hidráulicos. Diário do Governo n.º 223/1944, Série I de 1944-10-11. Disponível em www.dre.pt.
- Decreto-Lei n.º 15/2022 de 14 de janeiro da Presidência do Conselho de Ministros. Diário da República n.º 10/2022, Série I de 2022-01-14. Disponível em www.dre.pt.
- Decreto-Lei n.º 43 335 de 19 de novembro de 1960 do Ministério da Economia - Secretaria de Estado da Indústria - Direcção-Geral dos Serviços Eléctricos. Diário do Governo n.º 269/1960, Série I de 1960-11-19. Disponível em www.dre.pt.

- Decreto-Lei n.º 26852 de 30 de julho de 1936 do Ministério das Obras Públicas e Comunicações - Junta de Electrificação Nacional. Diário do Governo n.º 177/1936, Série I de 1936-07-30. Disponível em www.dre.pt.
- Decreto Regulamentar n.º 1/92 de 18 de fevereiro do Ministério da Indústria e Energia. Diário da República n.º 41/1992, Série I-B de 1992-02-18. Disponível em www.dre.pt.
- Decreto Regulamentar n.º 90/84 de 26 de dezembro do Ministérios da Indústria e Energia e do Equipamento Social. Diário da República n.º 297/1984, Série I de 1984-12-26. Disponível em www.dre.pt.
- Lei n.º 99/2019 de 05 de setembro da Assembleia da República. Diário da República n.º 170/2019, Série I de 2019-09-05. Disponível em www.dre.pt.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008 de 21 de julho da Presidência do Conselho de Ministros. Diário da República n.º 139/2008, 1º Suplemento, Série I de 2008-07-21. Disponível em www.dre.pt.
- Decreto-Lei n.º 76/2016 de 9 de novembro do Ambiente. Diário da República n.º 215/2016, Série I de 2016-11-09. Disponível em www.dre.pt.
- Decreto-Lei n.º 222/98 de 17 de julho do Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território, alterado pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, Declaração de Retificação n.º 19-D/98 e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto. Diário da República n.º 163/1998, Série I-A de 1998-07-17. Disponível em www.dre.pt.
- Decreto-Lei n.º 143/82 de 26 de abril do Ministério das Finanças e do Plano - Secretaria de Estado do Orçamento - Instituto Geográfico e Cadastral. Diário da República n.º 96/1982, Série I de 1982-04-26. Disponível em www.dre.pt.
- Resolução de Conselho de Ministros n.º 52/2016 de 20 de setembro da Presidência do Conselho de Ministros, alterado e republicado pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro. Diário da República n.º 181/2016, Série I de 2016-09-20. Disponível em www.dre.pt.
- Portaria n.º 55/2019 de 11 de fevereiro do Ambiente e Transição Energética e Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural, alterada pela Declaração de Retificação n.º 17/2019 de 12 de abril, Portaria n.º 18/2022 de 05 de janeiro e Declaração de Retificação n.º 7-A/2022 de 04 de março. Ambiente e Transição Energética e Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural. Disponível em www.dre.pt.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 124/99 de 23 de outubro da Presidência do Conselho de Ministros, alterado pelo Edital n.º 908/2009 de 18 de agosto, Aviso n.º 16850/2019 de 22 de outubro, Decreto-Lei n.º 94/2020 de 29 de outubro e pelo Decreto-Lei n.º 19/2021 de 18 de fevereiro. Diário da República n.º 248/1999, Série I-B de 1999-10-23. Disponível em www.dre.pt.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/2000 de 10 de julho da Presidência do Conselho de Ministros, alterado pelo Decreto-Lei n.º 331/2001 de 08 de novembro, Decreto-Lei n.º 9/2003 de 13 de janeiro, Aviso n.º 162/2008 de 03 de janeiro, Decreto-Lei n.º 69/2017 de 22 de agosto, Aviso n.º 17173/2019 de 25 de outubro e Decreto-Lei n.º 47/2021 de 24 de Maio. Diário da República n.º 157/2000, Série I-B de 2000-07-10. Disponível em www.dre.pt.

Qualidade do Ar

- ACAP. Estatísticas do setor automóvel.
- AERMOD View, Gaussian Plume Air Dispersion Model, software desenvolvido pela USEPA e adaptado e comercializado pela Lakes Environmental (Canadá).

- AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, março 2022. Chapter 11.6: Mineral products industry: Portland cement manufacturing.
- AP 42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, agosto 2004, Chapter 11.19.2: Mineral products industry: crushed stone processing and pulverized mineral processing.
- AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, fevereiro 1980, Chapter 13.3 – Miscellaneous sources: explosives detonation.
- AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, novembro 2006, Chapter 13.2.2 – Miscellaneous sources: Unpaved roads.
- AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, novembro 2006. Chapter 13.2.5 – Miscellaneous sources: industrial wind erosion.
- ASF. Parque Automóvel Seguro, Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (antigo ISP - Instituto de Seguros de Portugal).
- Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio.
- Distribuição espacial de emissões nacionais (2015, 2017 e 2019) – Emissões totais por concelho em 2019. Elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente.
- EMEP/EEA Air Pollution Emission Inventory Guidebook (2016 – Update July 2018). Road Transport.
- EMEP/EEA Air Pollution Emission Inventory Guidebook, (2019). Non-road mobile sources and machinery.
- Instituto da mobilidade e dos transportes (2023). Relatório de tráfego na rede nacional de autoestradas – 1º trimestre de 2023.
- Government of Canada. (n.d.). *National Pollutant Release Inventory: Stockpiles and Exposed Area Wind Erosion Calculator*.
- *Plano Ambiental de Recuperação Paisagística do Projeto de Execução da Mina de Argemela - Revisão A. Concessão C-166 “Argemela” – Serra de Argemela, Fundão/Covilhã.*
- TIS (2023). Estudo de tráfego para a Mina da Argemela, Covilhã e Fundão.
- U.S. Environmental Protection Agency. (n.d.). *Living close to roadways: Health concerns and mitigation strategies*.

Sites de internet consultados:

- APA (2023). Disponível em: <https://www.apambiente.pt/>.
- APA (2023). SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos da Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em: <http://snirh.apambiente.pt/>.
- IPMA (2023). Normais climatológicas. Disponível em: <https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/>.
- Government of Canada, 2023. Disponível em: <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/national-pollutant-release-inventory/report/tools-calculating-emissions/stockpiles-exposed-area-wind-erosion-calculator.html>.
- Programa estimativa emissões tráfego rodoviário, desenvolvido por Alexandre Caseiro (CV em https://github.com/AlexCaseiro1979/CV_AlexCaseiro/blob/master/CVAlexCaseiro_EN.pdf), em parceria com a UVW, disponível em <https://github.com/AlexCaseiro1979/EFcalculatoR>.
- QUALAR (2023). Qualidade ao Ar. Disponível em: <https://qualar.apambiente.pt/>.

Alterações Climáticas

- Plano Intermunicipal e Planos Municipais para as Alterações Climáticas – Comunidade Intermunicipal das Beiras e Serra da estrela. Junho 2019
- Quadro Estratégico da Política Climática (QEPiC). APA 2015
- Roadmap for Carbon Neutrality 2050 (RNC2050) - Long-Term Strategy for Carbon Neutrality of the Portuguese Economy by 2050.
- ACAP. Estatísticas do setor automóvel.
- ASF. Parque Automóvel Seguro, Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (antigo ISP - Instituto de Seguros de Portugal).
- Comboios de Portugal (2020). Relatório de sustentabilidade de 2020.
- DGEG (2023) – Indicadores energéticos para o período 1995-2021.
- Distribuição espacial de emissões nacionais (2015, 2017 e 2019) – Emissões totais por concelho em 2019. Elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente.
- EMEP/EEA Air Pollution Emission Inventory Guidebook (2016 – Update July 2018). Road Transport.
- EMEP/EEA Air Pollution Emission Inventory Guidebook, (2019). Non-road mobile sources and machinery.
- IPCC (2015). Climate Change 2014.
- Lei de Bases do Clima, Lei nº 98/2021.
- Resolução do Conselho de Ministros nº 107/2019.
- Resolução do Conselho de Ministros nº 130/2019.
- Resolução do Conselho de Ministros nº 53/2020.
- UNFCCC (2016). The Paris Agreement.

Sites de internet consultados:

- Programa estimativa emissões tráfego rodoviário, desenvolvido por Alexandre Caseiro (CV em https://github.com/AlexCaseiro1979/CV_AlexCaseiro/blob/master/CVAlexCaseiro_EN.pdf), em parceria com a UVW, disponível em <https://github.com/AlexCaseiro1979/EFcalculatoR>.

Saúde Humana

- Alvarez C., Bravo M., & Hernández A. (2021). Hexavalent chromium: Regulation and health effects. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology, 65. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2021.126729>
- APA. (2019a). Solos Contaminados-Guia Técnico VALORES DE REFERÊNCIA PARA O SOLO. In Agência Portuguesa do Ambiente. Agência Portuguesa do Ambiente.
- APA. (2019b). Solos Contaminados-Guia Técnico.
- APA. (2020). CONCELHO DO PORTO PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DO RUÍDO 2.0.
- Asare-Doku, W., Rich, J. L., Kelly, B., Amponsah-Tawiah, K., & James, C. (2021). Mental health and mining: the Ghanaian gold mining story. International Archives of Occupational and Environmental Health, 94(6), 1353–1362. <https://doi.org/10.1007/s00420-021-01726-7>
- Ávila, P. F., Ferreira da Silva, E., & Candeias, C. (2017). Health risk assessment through consumption of vegetables rich in heavy metals: the case study of the surrounding

- villages from Panasqueira mine, Central Portugal. *Environmental Geochemistry and Health*, 39(3), 565–589. <https://doi.org/10.1007/s10653-016-9834-0>
- Calvo, M. S., & Tucker, K. L. (2013). Is phosphorus intake that exceeds dietary requirements a risk factor in bone health? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1301(1), 29–35. <https://doi.org/10.1111/nyas.12300>
 - Candeias, C., Melo, R., Ávila, P. F., Ferreira da Silva, E., Salgueiro, A. R., & Teixeira, J. P. (2014). Heavy metal pollution in mine-soil-plant system in S. Francisco de Assis - Panasqueira mine (Portugal). *Applied Geochemistry*, 44, 12–26. <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2013.07.009>
 - CCDRC. (2009). Qualidade do ar. www.tcpdf.org
 - CETESB. (2012). Ficha de Informação Toxicológica- Estanho. In Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. <https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2020/10/Estanho.pdf>
 - Chaves, C., Pereira, E., Ferreira, P., & Guerner Dias, A. (2021). Concerns about lithium extraction: A review and application for Portugal☆. *Extractive Industries and Society*, 8(3). <https://doi.org/10.1016/j.exis.2021.100928>
 - Chen, W., Yang, J., Chen, J., & Bruch, J. (2006). Exposures to silica mixed dust and cohort mortality study in tin mines: Exposure-response analysis and risk assessment of lung cancer. *American Journal of Industrial Medicine*, 49(2), 67–76. <https://doi.org/10.1002/ajim.20248>
 - Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio, Pub. L. No. Diário da República n.º 90/2017, Série I de 2017-05-10 (2017).
 - Decreto-Lei n.º 152/2017, de 7 de dezembro, Pub. L. No. Diário da República n.º 235/2017, Série I de 2017-12-07 (2017). <https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-lei/152-2017-114315242>
 - DGS. (2021a). Plano Nacional de Saúde 2021-2030 Saúde Sustentável : de tod@s para tod@s.
 - DGS. (2021b). Plano Nacional de Saúde. Cap 8-Plano de Monitorização e Avaliação. In Direção Geral da Saúde.
 - Decreto Lei n.º 47/2017 qualidade ar ambiente, Diário da República (2017).
 - DIRETIVA (UE) 2020/2184 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 16 de dezembro de 2020 relativa à qualidade da água destinada ao consumo humano (reformulação), (2020). <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2020/2184/oj>
 - eCycle. (n.d.). Descarte incorreto de óleo lubrificante pode gerar danos irreversíveis à saúde e ao meio ambiente. ECycle.
 - E.G. PEREIRA, I.M.H.R. ANTUNES, & M.C.H.M. MONTEIRO. (2010). Environmental geochemistry of Argemela Mine area (Barco, Central Portugal). <https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/876/1/Gold8.pdf>
 - EPA. (2022, June 24). Effects of Acid Rain. United States Environmental Protection Agency. <https://www.epa.gov/acidrain/effects-acid-rain>
 - EU-OSHA. (2022). Segurança e Saúde no Trabalho. Agência Europeia Para a Segurança e Saúde No Trabalho. <https://osha.europa.eu/pt>
 - European Commission. (2022). Environment- Noise. European Commission. https://environment.ec.europa.eu/topics/noise_en
 - Fernandes A.S., Caneiras C., Costa J., Cabral M.F., & Castro M. (2006). Cádmio- Efeitos para a saúde humana. Autoridade de Segurança Alimentar e Económica. <https://www.asae.gov.pt/seguranca-alimentar/riscos-quimicos/cadmio.aspx>
 - Flor D., & Rocha M. (n.d.). A TOXICIDADE DO ARSENIO E SUA NATUREZA.

- Haase, LM., Birk, T., Bachand AM., & Mundt, KA. (2021). A Health Surveillance Study of Workers Employed at a Copper Smelter-Effects of Long-Term Exposure to Copper on Lung Function Using Spirometric Data. JOURNAL OF OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL MEDICINE, 63(8), E480–E489. <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000002252>
- Hamilton J. (2020, September). Considerações gerais sobre a sobrecarga de ferro. Manual MSD. <https://www.msdmanuals.com/pt-pt/casa/dist%C3%BArbios-do-sangue/sobrecarga-de-ferro/considera%C3%A7%C3%B5es-gerais-sobre-a-sobrecarga-de-ferro>
- Inácio M., Pereira V., & Pinto M. (2008). The Soil Geochemical Atlas of Portugal: Overview and applications. Journal of Geochemical Exploration, 98(1–2), 22–33. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037567420700115X?via%3DIhub>
- INE. (2022, November 23). Recenseamento da população e habitação - Censos 2021. Instituto Nacional de Estatística. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&contecto=pi&indOcorrCod=0011628&selTab=tab0
- Labtest. (2004). Ficha de informações de segurança de produto químico fosforo-Referência 42. https://labtest.com.br/wp-content/uploads/2016/09/Ficha_de_Seguranca_Fosforo_Ref_42.pdf
- Lado L., Hengl T., & Reuter H. (2008). Heavy metals in European soils: A geostatistical analysis of the FOREGS Geochemical database. Geoderma, 148(2), 189–199. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2008.09.020>
- Larry E. Johnson. (2021, December). Excesso de cobre. Manual MSD. <https://www.msdmanuals.com/pt-pt/casa/dist%C3%BArbios-nutricionais/minerais/excesso-de-cobre>
- Manwar, V. D., Mandal, B. B., & Pal, A. K. (2016). Environmental propagation of noise in mines and nearby villages: A study through noise mapping. Noise and Health, 18(83), 185–193. <https://doi.org/10.4103/1463-1741.189246>
- Maret, W., & Sandstead, H. H. (2006). Zinc requirements and the risks and benefits of zinc supplementation. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology, 20(1), 3–18. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2006.01.006>
- Martins D. (2016). Efeitos do cádmio e chumbo na saúde humana [Dissertação de Mestrado, Universidade Fernando Pessoa. Repositório Institucional da Universidade Fernando Pessoa]. <https://bdigital.ufp.pt/handle/10284/5973>
- Milenium lubrificantes. (2017, July 25). DESCARTE INCORRETO DO ÓLEO LUBRIFICANTE PROVOCA DANOS IRREVERSÍVEIS AO MEIO AMBIENTE. Milenium Lubrificantes.
- Ministry of the Environment. (2011, April 15). Soil, ground water and sediment standards for use under Part XV.1 of the Environmental Protection Act. Ontario.
- Mocek, P. (2022). Research on the Environmental Impact of Industrial Noise Emitted By Mine and Mining Plants. Management Systems in Production Engineering, 30(2), 146–155. <https://doi.org/10.2478/mspe-2022-0018>
- NJHealth. (1999). Right to Know Hazardous Substance Fact Sheet. www.cdc.gov/niosh/topics/ctrlbanding/.
- Nogueira J., & Moreira S. (2018). PROGRAMA NACIONAL DE SAÚDE OCUPACIONAL. www.dgs.pt
- Ortiz F. (2014, July 16). Você já respirou pó de ferro? Conheça o ar sujo de Piquiá. ((O))Eco. <https://oeco.org.br/reportagens/28457-voce-ja-respirou-po-de-ferro-conheca-o-ar-sujo-de-piquia/>

- Penta. (2019, August 30). Tin(II) sulfate. Penta Chemicals Unlimited; Penta Chemicals Unlimited. [https://www.pentachemicals.eu/soubory/bezpecnostni-listy/en/tin\(ii\)_sulfate.pdf](https://www.pentachemicals.eu/soubory/bezpecnostni-listy/en/tin(ii)_sulfate.pdf)
- Pinheiro D. (2020). Concentração e distribuição do lítio em solos portugueses Engenharia Geológica e de Minas [Dissertação de Mestrado, Técnico Lisboa.]. Técnico Lisboa.
- PUC-Rio. (n.d.). Formas de contaminação por Sn (riscos á saúde). In PUC-Rio. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- QUALAR. (2022). QUALAR- Dados Estações. Informação Sobre a Qualidade Do Ar. <https://qualar.apambiente.pt/downloads>
- Ramos, W., Galarza, C., Ronceros, G., de Amat, F., Teran, M., Pichardo, L., Juarez, D., Anaya, R., Mayhua, A., Hurtado, J., & Ortega-Loayza, A. G. (2008). Noninfectious dermatological diseases associated with chronic exposure to mine tailings in a Peruvian district. British Journal of Dermatology, 159(1), 169–174. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2008.08630.x>
- REA. (2021a). AR E RUÍDO- Poluição por partículas inaláveis. <https://rea.apambiente.pt/content/polui%C3%A7%C3%A3o-por-part%C3%ADculas-inal%C3%A1veis>
- REA. (2021b, September 3). AR E RUIDO- Poluição por partículas inaláveis. Relatório Do Estado Do Ambiente. <https://rea.apambiente.pt/content/polui%C3%A7%C3%A3o-por-part%C3%ADculas-inal%C3%A1veis>
- Ribeiro A. (2016). Geologia e Saúde-uma abordagem descritiva de um caso de contaminação por alumínio [Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências. Repositório da Universidade do Porto]. <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/127364>
- Ribeiro R., Capela D., Ferreira M., Martins R., Jorge P., Guimarães D., & Lima A. (2021). X-ray fluorescence and laser-induced breakdown spectroscopy analysis of li-rich minerals in veins from argemela tin mine, central Portugal. Minerals, 11(11). <https://doi.org/10.3390/min11111169>
- Rocha, R., Pezzini, M. F., & Poeta, J. (2017). Fontes de contaminação pelo chumbo e seus efeitos tóxicos na saúde ocupacional The lead contamination sources and its toxic effects on occupational health. Ciência Em Movimento, 39(2), 23–32.
- Rodrigues, P. M. S. M., Antão, A. M. M. C., & Rodrigues, R. (2019). Evaluation of the impact of lithium exploitation at the C57 mine (Gonçalo, Portugal) on water, soil and air quality. Environmental Earth Sciences, 78(17). <https://doi.org/10.1007/s12665-019-8541-4>
- Salminen R, Batista M.J., Bidovec M., Demetriades A., de Vivo B., de Vos W., Duris M., Gilucis A., Gregorauskiene V., Halamic J., Heitzmann P., Lima A., O'Connor P.J., Olsson S.Å., Ottesen R.-T., Petersell V., Plant J.A., Reeder S., Salpeteur I., ... Tarvainen T. (2005). Geochemical Atlas of Europe. Part 1 - Background Information, Methodology, and Maps. In EuroGeoSurveys. http://weppi.gtk.fi/publ/foregsatlas/maps_table.php
- Santa Cruz Biotechnology. (2011). Tin(II) sulfide. <https://datasheets.scbt.com/sc-272610.pdf7>
- Santos J. (2014). Controlo do alumínio no tratamento de água captada no rio Vouga [Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro. Repositório Institucional da Universidade de Aveiro]. <https://ria.ua.pt/handle/10773/14310>
- SINAVE. (2020, July). SINAVE | Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica. Serviço Nacional de Saúde.
- SNS. (2018). Programa Nacional para a Saúde Mental. Serviço Nacional de Saúde.

- SNS. (2022). Morbilidade e Mortalidade Hospitalar por Instituição. Serviço Nacional de Saúde. Morbilidade e Mortalidade Hospitalar por Instituição
- Stern A. (2010). A quantitative assessment of the carcinogenicity of hexavalent chromium by the oral route and its relevance to human exposure. Environmental Research, 110(8), 798–807. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2010.08.002>
- VISA. (2017). Proposta Definição do Âmbito- Estudo de Impacte Ambiental da Mina da Argemela.
- WHO. (2020). One health. World Health Organization. https://www.who.int/health-topics/one-health#tab=tab_1
- WHO. (2021). What are the WHO Air quality guidelines? World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/what-are-the-who-air-quality-guidelines>
- Zheng J., Huynh T., Gasparon M., Ng J., & Noller B. (2013). Human health risk assessment of lead from mining activities at semi-arid locations in the context of total lead exposure. Environmental Science and Pollution Research, 20(12), 8404–8416. <https://doi.org/10.1007/s11356-013-2145-4>



14 ANEXOS
