



Memória Descritiva e Justificativa
Projeto de Execução / Plano de Lavra
Mina da Argemela
C-166 Argemela

30/09/2024

1	<i>INTRODUÇÃO.....</i>	39
1.1	Localização	41
1.2	Área da concessão de exploração de depósitos minerais C – 166 Argemela	41
1.3	Área de estudo do projeto da Mina da Argemela (AEP)	44
1.4	Área do Complexo Industrial Mineiro (ACIM)	47
1.5	Corta	49
1.6	Histórico.....	51
1.7	Acessibilidades.....	53
1.8	Climatologia	54
1.9	Topografia	55
2	<i>CARACTERIZAÇÃO DO DEPÓSITO MINERAL.....</i>	56
2.1	Caracterização geológica	56
2.2	Geologia local	59
2.3	Mineralogia.....	61
2.4	Inventário Mineiro	63

3	<i>CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICO/ESTRUTURAL E GEOTECNICA DO MACIÇO.....</i>	<i>72</i>
3.1	Enquadramento geológico/estrutural.....	72
3.1.1	Hidrogeologia.....	74
3.2	Análise de estabilidade global da Corta.....	75
3.2.1	Caraterização das sondagens e amostragem	75
3.2.2	Ensaios laboratoriais e respetivos parâmetros.....	78
3.2.3	Zonamento geotécnico em 2D	79
3.2.4	Modelação em 3D e análise de estabilidade recorrendo ao cálculo automático Slide3	80
4	<i>CARACTERIZAÇÃO DO MÉTODO DE EXPLORAÇÃO</i>	<i>85</i>
4.1	Método de desmonte	85
4.1.1	Infraestrutura de acesso.....	85
4.1.2	Desmonte	88
4.1.3	Pré-corte	94
4.1.4	Vibrações	95
4.1.4.1	Enquadramento técnico do fenómeno das vibrações.....	95
4.1.4.2	Limites aplicáveis às amplitudes vibratórias	98
4.1.4.3	Dados relevantes para a análise das vibrações.....	102
4.1.4.4	Métodos de minimização	103
4.1.4.5	Métodos de monitorização	104
4.1.4.6	Previsão (teórica) de amplitudes vibratórias.....	105
4.1.5	PaioI	108

5	SISTEMAS DE EXTRAÇÃO E TRANSPORTE.....	112
6	EQUIPAMENTOS.....	114
6.1	Equipamentos móveis	114
6.2	Equipamentos Fixos	122
6.2.1	Britagem.....	123
6.2.2	Ore Sorters.....	124
6.2.3	Moagem	124
6.2.4	Flutuação	125
6.2.5	Gravimetria	126
6.2.6	Desidratação	126
6.2.7	Equipamentos para reagentes	127
6.2.8	Circuito Água.....	127
6.2.9	Equipamentos auxiliares.....	128
7	INSTALAÇÕES AUXILIARES ANEXAS.....	129
7.1	Área administrativa e industrial (AAI).....	133
7.1.1	Portaria.....	135
7.1.2	Balança.....	135
7.1.3	Escritório principal	135
7.1.4	Edifício de apoio / bastidores	136
7.1.5	Posto médico	136
7.1.6	Vestiário / Balneário	136
7.1.7	Escritório de apoio à oficina.....	137

7.1.8	Armazém geral	137
7.1.9	Subestação elétrica	137
7.1.10	Área oficial.....	138
7.1.10.1	Oficina	139
7.1.10.2	Parque de máquinas	140
7.1.10.3	Separador de hidrocarbonetos.....	140
7.1.10.4	Bomba e depósitos de combustíveis.....	142
7.1.10.5	Estação de serviço.....	143
7.2	Área Social (AS).....	144
7.2.1	Edifício social	146
7.2.2	Dormitórios para técnicos.....	146
7.2.3	Dormitórios para não técnicos	147
7.2.4	Deposito de água potável e estação de tratamento de água (ETA)	147
7.2.5	Posto de corte da rede elétrica.....	148
7.3	Área de Britagem e Lavaria (ABL).....	149
7.3.1	Escritório de apoio à Lavaria.....	151
7.3.2	Laboratório químico	151
7.3.3	Laboratório mineralúrgico	151
7.3.4	Sala elétrica	152
7.3.5	Armazém de apoio à lavaria.....	152
7.4	Área de Depósitos de Água (ADA)	153
7.5	Instalação de Resíduos Rejeitados (IRR 1,2,3,4 e 5)..	155

7.5.1	Instalação de resíduos rejeitados 1 (IRR1)	158
7.5.2	Instalação de resíduos rejeitados 3 (IRR3)	160
7.5.3	Instalação de resíduos rejeitados 2 (IRR2)	162
7.5.4	Instalação de resíduos rejeitados 4 (IRR4)	164
7.5.5	Instalação de resíduos rejeitados 5 (IRR5)	166
7.6	Instalação de Resíduos Estéreis (IRE)	169
7.7	Barragem de Ximassas (BX).....	171
7.7.1	Introdução	171
7.7.2	Hidráulica.....	172
7.7.2.1	Hidrologia	172
7.7.2.2	Geometria.....	175
7.7.2.3	Captação / estação elevatória	177
7.7.3	Geotecnia.....	178
7.7.3.1	Descrição do projeto	178
7.7.3.2	Plano de instrumentação e observação.....	179
7.8	Acessos do complexo industrial mineiro	179
7.8.1	Acessos Externos.....	180
7.8.1.1	Acesso à portaria (AP)	180
7.8.1.2	Acesso à entrada da área social (AEAS)	181
7.8.2	Acessos internos.....	182
7.8.2.1	Acesso à Lavaria (AL)	183
7.8.2.2	Acesso à área administrativa e industrial (AAAI).....	184
7.8.2.3	Acesso corta inferior / britagem (ACIB).....	185
7.8.2.4	Acesso à corta superior (ACS)	188

7.8.2.5	Rampa fundo da corta (RFC).....	189
7.8.2.6	Acesso à área social (AAS)	190
7.8.2.7	Acesso lavaria à BX / ADA (ALBXADA)	192
7.8.2.8	Acesso Barragem de Ximassas à área de depósitos de água (ABXADA).....	193
7.9	Reabilitação da estrada municipal EM 514-1	194
7.10	Passagem inferior sob EM 514-1	196
7.10.1	Introdução	196
7.10.2	Condicionantes viárias e topográficas. Generalidades	197
7.10.3	Solução Estrutural.....	199
7.10.4	Materiais	201
7.11	Rede de drenagem de águas precipitadas na área do complexo industrial mineiro	202
7.11.1	Rede águas de contacto	203
7.11.2	Rede de drenagem de águas de pluviais.....	206
7.12	Rede esgotos domésticos.....	208
7.13	Rede água potável	208
7.14	Rede de água de controlo de poeiras.....	209
7.15	Rede combate a incêndios.....	210
7.15.1	Faixa de gestão de combustível.....	212
7.16	Rede de água industrial	213

7.17	Captação e elevatória da barragem de Ximassas.....	214
7.17.1	Captação. Estação Elevatória Inicial	215
7.17.1.1	Captação. Localização.....	215
7.17.1.2	Estação Elevatória inicial. Condução elevatória.....	216
7.17.1.3	Reservatório de água bruta.....	217
7.17.1.4	Estação Elevatória Intermédia e Condução Elevatória	218
7.18	Rede elétrica	219
7.18.1	Iluminação exterior da instalação.....	220
7.18.1.1	Iluminação normal.....	221
7.18.1.2	Iluminação de emergência.....	222
7.18.2	Iluminação Interior da instalação.....	222
7.18.2.1	Iluminação normal.....	223
7.18.2.2	Iluminação de trabalho	223
7.18.2.3	Iluminação de emergência.....	223
7.18.3	Fontes de energia.....	224
7.19	Disposições construtivas gerais	225
7.19.1	Terraplenagem	225
7.19.2	Pavimento.....	227
7.19.3	Paisagismo.....	231
8	PLANO AMBIENTAL DE RECUPERAÇÃO	
	PAISAGISTICA (PARP).....	232
9	PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS (PGR).....	236
10	TERRENOS.....	240

11	VEDAÇÃO / PORTÕES.....	241
12	PROCESSOS MINERALÚRGICOS.....	244
12.1	Ensaaios realizados.....	244
12.2	Ensaaios Tomra.....	245
12.2.1	Amostra enviada pela NEOMINA.....	246
12.2.2	Amostra recebida na TOMRA.....	247
12.2.3	Ensaaios realizados.....	248
12.2.4	Resultados obtidos.....	251
12.3	Ensaaios Maelgwyn South Africa.....	252
12.3.1	1ª Fase de ensaios.....	252
12.3.1.1	Amostras ensaiadas.....	252
12.3.1.1.1	Teores das Amostras.....	253
12.3.1.1.2	Distribuição granulométrica a K80=75µ e do Li2O nas frações granulométricas.....	254
12.3.1.1.3	Mineralogia.....	258
12.3.1.2	Ensaaios laboratoriais de Flutuação dos Filões.....	258
12.3.1.2.1	Moagem inicial a K80=75 µ e desenlameamento a -25 µ.....	259
12.3.1.2.2	Moagem inicial a K80=75 µ e granulometria de desenlameamento inferior 25 µ.....	261
12.3.1.2.3	Testes de flutuação com moagem mais grosseira.....	265
12.3.1.2.4	Testes de flutuação com aumento do tempo de flutuação.....	268
12.3.1.2.5	Testes de flutuação com moagem K80 = 75 µ por estágios.....	270
12.3.1.2.5.1	Testes de flutuação com 20 minutos de moagem K80 = 75µ em estágios (stage wise milling).....	270

12.3.1.2.5.2	Testes de flutuação com redução de tempos de moagem em estágios (stage wise milling)	273
12.3.1.2.6	Testes de flutuação: Introdução da relavagem do desbaste	274
12.3.1.3	Ensaio laboratorial de flutuação dos Xistos	277
12.3.1.3.1	Ensaio laboratorial de flutuação dos Xistos com aumento da granulometria da moagem.....	280
12.3.1.4	Conclusões e recomendações	285
12.3.2	2ª Fase de ensaios.....	285
12.3.2.1	Receção e Preparação das Amostras	287
12.3.2.2	Caracterização da amostra.....	288
12.3.2.2.1	Análise química do tal-qual.....	288
12.3.2.2.2	Análise granulométrica e distribuição do Li e Sn por Frações Granulométricas.....	290
12.3.2.2.3	Análise mineralógica	292
12.3.2.3	Ensaio laboratorial	294
12.3.2.3.1	Ensaio de Flutuação do Lítio.....	294
12.3.2.3.1.1	Ensaio de Flutuação do Lítio a partir dos Rejeitados da gravimetria do Estanho.....	294
12.3.2.3.1.2	Ensaio "a Granel" de flutuação do Lítio	298
12.3.2.3.1.3	Ensaio em Ciclo Fechado de Flutuação do Lítio- Locked cycle Tests	300
12.3.2.3.2	Ensaio de recuperação do Estanho	302
12.3.2.3.2.1	Recuperação do Estanho "à cabeça" do processo de tratamento	302
12.3.2.3.2.2	Recuperação do Estanho, por tratamento Hidrogravítico, dos Rejeitados da Flutuação do Lítio	306
12.3.2.3.2.2.1	Tratamento por gravimetria do Rejeitado da Flutuação do Lítio, obtido do Ensaio "a Granel" do ROM:	306
12.3.2.3.2.2.2	Tratamento por gravimetria do Rejeitado da Flutuação do Lítio, obtido do Ensaio LCT do ROM:	310
12.3.2.4	Conclusões e Recomendações.....	312

12.4	Ensaio da CETEM – Caracterização tecnológica e beneficiamento de montebrasite.....	313
12.4.1	1ª fase de ensaios - Caracterização Mineralógica e Estudos de Extração de Lítio	315
12.4.2	2ª fase de ensaios - Obtenção do Carbonato de Lítio	319
12.5	Análise Mineralógica	322
12.5.1	Análise mineralógica das amostras ensaiadas na 1ª fase de ensaios	322
12.5.2	Análise Mineralógica das amostras ensaiadas na 2ª Fase de Ensaio	326
12.5.3	Estudo mineralógico da Almina.....	329
13	LAVARIA INDUSTRIAL.....	331
13.1	Descrição do processo	332
13.1.1	Introdução	332
13.1.2	Etapas do processamento	335
13.1.2.1	Britagem (Área 100)	335
13.1.2.2	Unidade de pré-concentração (Área 200).....	337
13.1.2.3	Unidade de Moagem (Área 300)	339
13.1.2.4	Unidade de flutuação da Montebrasite (Área 400).....	341
13.1.2.5	Unidade de Tratamento Hidrogravítico da Cassiterite (Área 500)	343
13.1.2.6	Unidade de espessamento e filtração (Área 600)	345

13.1.2.7	Unidade Armazenamento, preparação e distribuição de reagentes (Área 700).....	347
13.1.2.8	Unidade de armazenamento e distribuição de água (Área 800).....	349
13.1.3	Caracterização dos concentrados.....	351
13.1.3.1	Metodologia.....	352
13.1.3.1.1	Preparação da Amostra.....	352
13.1.3.2	Análises Mineralógicas.....	352
13.1.3.2.1	Análise de Difração de Raios X (XRD).....	352
13.1.3.2.2	Análise AutoSEM.....	353
13.1.3.2.3	Definições AutoSEM.....	354
13.1.3.3	Resultados.....	356
13.1.3.3.1	Análises Químicas.....	356
13.1.3.3.2	Mineralogia Modal em Massa.....	356
13.1.3.3.3	Caracterização de Lítio e Estanho.....	361
13.1.3.3.3.1	Deportação de Lítio e Estanho.....	361
13.1.3.3.3.2	Distribuição do Tamanho dos Grãos (GSD).....	362
13.1.3.3.3.3	Associação Mineralógica.....	364
13.1.3.3.3.4	Liberção Mineral.....	366
13.1.3.4	Resumo e conclusões.....	368
13.1.3.4.1	Li Conc.....	368
13.1.3.4.2	Sn Conc.....	368
13.1.4	Caracterização dos rejeitados.....	369
13.1.4.1	Recolha da amostra.....	369
13.1.4.2	Laboratório de ensaios.....	370
13.1.4.3	Âmbito.....	370
13.1.4.3.1	Âmbito técnico.....	370

13.1.4.3.2	Âmbito normativo.....	371
13.1.4.4	Resultados laboratoriais.....	372
13.1.4.4.1	Ensaio de degradabilidade.....	372
13.1.4.4.2	Determinação do potencial gerador de ácido.....	373
13.1.4.4.2.1	Determinação de enxofre total e enxofre na forma de sulfeto.....	373
13.1.4.4.2.2	Determinação do Potencial de Neutralização.....	374
13.1.4.4.2.3	Resultados do Ensaio de Geração Neta de Ácido (NAG).....	375
13.1.4.4.3	Ensaio de inflamabilidade.....	376
13.1.4.4.4	Teor metálico total.....	377
13.1.4.4.5	Teor de productos no rejeitado.....	379
13.1.4.4.6	Propriedades de lixiviação.....	380
13.1.4.5	Classificação segundo a lista europeia de resíduos.....	382
13.1.4.5.1	Avaliação das características de perigosidade.....	385
13.1.4.5.1.1	HP1 "EXPLOSIVO".....	385
13.1.4.5.1.2	HP 2 "COMBURENTE".....	386
13.1.4.5.1.3	HP 3"INFLAMÁVEL".....	388
13.1.4.5.1.4	HP 4 "IRRITANTE".....	389
13.1.4.5.1.5	HP 5 "TOXICIDADE ESPECÍFICA Em DETERMINADOS ORGÃOS / TOXICIDADE POR ASPIRAÇÃO".....	391
13.1.4.5.1.6	HP 6 "TOXICIDADE AGUDA".....	393
13.1.4.5.1.7	HP 7"CARCINOGENICO".....	394
13.1.4.5.1.8	HP 8 'CORROSIVO'.....	395
13.1.4.5.1.9	HP 9 'INFECCIOSO'.....	396
13.1.4.5.1.10	HP 10 'TÓXICO PARA A REPRODUÇÃO'.....	397
13.1.4.5.1.11	HP 11 'MUTAGÉNICO'.....	397
13.1.4.5.1.12	HP 12 'LIBERAÇÃO DE UM GÁS DE TOXICIDADE AGUDA'.....	398
13.1.4.5.1.13	HP 13 'SENSIBILIZANTE'.....	399
13.1.4.5.1.14	HP 14 'ECOTOXICIDADE'.....	400

13.1.4.5.1.15	HP 15 'RESÍDUOS QUE PODERÃO APRESENTAR UMA DAS CARACTERÍSTICAS DE PERICULOSIDADE ANTERIORMENTE MENCIONADAS QUE O RESÍDUO ORIGINAL NÃO APRESENTAVA DIRETAMENTE'	401
13.1.4.6	Conclusões.....	403
13.1.5	Caracterização do escombros da mina.....	404
13.1.5.1	Objetivo	404
13.1.5.2	Recolha da amostra	405
13.1.5.3	Ensaio laboratoriais.....	406
13.1.5.4	Âmbito.....	406
13.1.5.4.1	Âmbito técnico.....	406
13.1.5.4.2	Âmbito normativo	407
13.1.5.5	Resultados laboratoriais.....	407
13.1.5.5.1	Ensaio de degradabilidade	408
13.1.5.5.2	Determinação do potencial gerador de ácido	409
13.1.5.5.3	Ensaio de inflamabilidade.....	413
13.1.5.5.4	Teor metálico total.....	414
13.1.5.5.5	Teor dos produtos no resíduo	417
13.1.5.5.6	Propriedades do lixiviado.....	417
13.1.5.6	Classificação segundo a lista europeia de resíduos.....	419
13.1.5.7	Conclusões.....	420
13.1.6	Expedição.....	421
14	ORGANOGRAMA	423
15	PLANO DE HIGIENE, SEGURANÇA E SAÚDE (PHSS)	425

16	<i>PLANO DE COMUNICAÇÃO (PC).....</i>	<i>427</i>
17	<i>AMBIENTE.....</i>	<i>428</i>
18	<i>CRONOGRAMA DOS TRABALHOS.....</i>	<i>431</i>
18.1	Fase de estudos	433
18.2	Fase de construção	433
18.3	Fase de exploração.....	434
18.4	Fase de Encerramento	434
19	<i>DADOS TÉCNICO-ECONÓMICOS</i>	<i>436</i>
19.1	Plano de Produção Vida Mina	436
19.2	Parâmetros Técnicos e Económicos	439
19.2.1	Preço considerado e parâmetros de input para concentrado de estanho	439
19.2.2	Preço considerado e parâmetros de input para concentrado de Montebrasite 6% - Lítio.....	442
19.2.3	Parâmetros da lavaria	445
19.2.4	Royalties contratuais.....	445
19.2.5	Custos operacionais.....	447
19.2.6	Custos de Capital	448
19.2.7	Recuperações previstas na produção de concentrados..	449
19.3	Conclusões do Modelo Financeiro	449



Anexos 453

LISTA DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS E SIGLAS

AIA – Avaliação de Impacte Ambiental

AAI – Área Administrativa e Industrial

ABL – Área de Britagem e Lavaria

AC – Área da Corta

ACIM – Área do Complexo Industrial Mineiro

ACIB – Aceso Corta Inferior / Britagem

ADA – Área de Depósitos de Água

AEP – Área de Estudo do Projeto

ALMINA – Minas do Alentejo, S.A.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

AS – Área Social

AutoSEM - Análise de microscopia eletrônica de varredura automatizada

BAP – Bacia de Água de Processo

BX – Barragem de Ximassas

CIM – Complexo Industrial Mineiro

Corta - Área de lavra a céu aberto do corpo mineralizado

CXG – Complexo Xisto-Grauváquico

DAF – Departamento Administrativo e Financeiro

DEO – Departamento de Equipamentos e Oficinas

DGEG – Direção Geral de Energia e Geologia

DIA – Declaração de Impacte Ambiental

DL – Decreto de Lei

DMT – Distância média de transporte

ECD - Diâmetro de círculo equivalente

EIA – Estudo de Impacte Ambiental

EM – Estrada Municipal

EMAL – Empresa Mineira da Argemela

EN – Estrada Nacional

ESC - Escombros - Material não mineralizado resultante escavação da Corta, e que não é sujeito a pré-seleção, e não é processado e é depositado provisoriamente na IRE

Estéril/eis – Material resultante de uma pré-seleção do material escavado sujeito a separação, com baixos teores de Estanho e de Lítio, e vai ser depositado nas IRR's

GSD - Distribuição do tamanho dos grãos

H:V – Dimensão Horizontal e Dimensão Vertical

IRR – Instalação de resíduos rejeitados

IRE – Instalação de resíduos estéreis

LER – Lista Europeia de Resíduos

Lavaria – Estabelecimento Industrial de Tratamento de Minério

Li – Lítio

Li₂O – Óxido de Lítio

LME – London Metal Exchange

MHI – Maciço Hespérico Ibérico

Minério tal-qual - Termo usado para referir um mineral, ou agregado de minerais, rico em determinado elemento químico útil, cuja recuperação seja económica e tecnologicamente viável.

ML – Minério rico em Lítio

MS – Minério rico em Lítio e em Estanho

NAG - Geração Neta de Ácido

NAF - Não Formador de Acidez

NEOMINA, Minérios Argemela, Lda – Empresa concessionária

NMC – Nível Máximo de Cheia

NPA – Nível de Pleno Armazenamento

PARP – Plano Ambiental de Recuperação Paisagística

PANNN – Consultores de Geociências, LDA -Empresa concessionária

PC – Plano de Comunicação

PDA – Pedido de Definição de Âmbito

PDM – Plano Diretor Municipal

PEAD – Polietileno de Alta Densidade

PGR – Plano de Gestão de Resíduos

PHSS – Plano de Higiene, Segurança e Saúde

PMA - Mapeamento Mineral de Partículas

PT – Posto de Transformação

PK – Ponto Quilométrico

Rejeitados da lavaria - Material resultante do processo de concentração na lavaria que é rejeitado e vai ser depositado nas IRR's

ROM – Run of Mine, minério bruto, obtido diretamente da mina se qualquer tipo de beneficição

RSB – Regulamento de Segurança de Barragens

SMM – Shanghai Metals Market

Sn – Estanho

TIMA – Analisador Mineral Integrado TESCAN

TIR – Taxa Interna de Retorno

VAL – Valor Atualizado Líquido

VBM – Valor à Boca da Mina

XRD – Difração de Raios X

ZCI – Zona Centro Ibérica



Índice de Figuras

Figura 1-1: Área concessão da Mina da Argemela delimitada pelo polígono	43
Figura 1-2: Área do levantamento topográfico.....	44
Figura 1-3: Polígono que delimita a área de estudo do projeto da Mina da Argemela.....	45
Figura 1-4 : Área do Complexo Mineiro.....	48
Figura 1-5 : Área da corta (AC).....	50
Figura 1-6: Localização da Corta na área de concessão	51
Figura 1-7: Acessibilidades à área do complexo industrial mineiro da Mina da Argemela ..	54
Figura 2-1: Zonamento morfotectónico do Maciço Ibérico, Pérez-Estaún (2004).....	56
Figura 2-2: Geologia regional, adaptado da Carta Geológica de Portugal 1:25 000	59
Figura 2-3: Geologia da zona da corta prevista para o projeto, escala 1:2 500	60
Figura 2-4: Vista 3D com a modelização das bancadas da corta da Mina da Argemela	65
Figura 3-1: Planta com a localização das sondagens e perfis geológicos interpretativos ..	77
Figura 3-2: Perfil geológico interpretativo a utilizar na definição do zonamento geotécnico	79
Figura 3-3: Superfície 3D da solução preconizada para a corta	80
Figura 3-4: Superfícies no software slide3 e atribuição das unidades geotécnicas.....	82
Figura 3-5: Análise de estabilidade em condições estáticas com identificação da zona com a superfície de rotura correspondente ao menor fator de segurança calculado.....	83

Figura 3-6: 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	83
Figura 4-1: Planta e perfil longitudinal da rampa de acesso à parte superior da corta.....	86
Figura 4-2: Planta e perfil longitudinal da rampa de acesso à parte inferior da corta	87
Figura 4-3: Operações principais do método de desmonte.....	89
Figura 4-4: Esquema das fases da escavação a céu aberto em rocha dura.....	90
Figura 4-5 : Diagrama de fogo tipo previsto.....	93
Figura 4-6: Iniciação	104
Figura 4-7: Paiol da Orica Castro d'Aire	109
Figura 4-8: Paiol da Orica Castro d'Aire	110
Figura 4-9: Trajeto do Paiol da Orica Castro d'Aire à Mina da Argemela	111
Figura 5-1: Percursos entre a área de corta e a área de britagem e lavaria (ABL).....	113
Figura 6-1: Perfuradora FlexiROC T25 da EPIROC com cabine	115
Figura 6-2: Escavadora tipo CAT 349 da CATERPILLAR.....	116
Figura 6-3: Pá carregadora tipo CAT 966 da CATERPILLAR	117
Figura 6-4: Dumper tipo A45G da VOLVO.....	117
Figura 6-5: Motoniveladora tipo CAT M140 da CATERPILLAR	118
Figura 6-6: Buldozer tipo CAT D6 da CATERPILLAR.....	119
Figura 6-7 : Compactador Cat 683.....	120
Figura 6-8 : Conjunto Trator + Cisterna 8000 L.....	120

Figura 6-9: Carrinha 4x4.....	121
Figura 6-10: Carrinha 4x4 com estação de serviço.....	122
Figura 7-1: Instalações auxiliares anexas	131
Figura 7-2 : Zonamento dos anexos mineiros, áreas de ocupação e suas utilizações.....	132
Figura 7-3: Área Administrativa e Industrial (AAI).....	133
Figura 7-4: Área oficial e parque de máquinas.....	138
Figura 7-5: Separador de hidrocarbonetos	141
Figura 7-6: Área Social (AS).....	144
Figura 7-7: Área britagem e lavaria (ABL).....	149
Figura 7-8: Área de Depósitos de Água (ADA)	153
Figura 7-9: Depósito de água (tipo)	154
Figura 7-10: Instalação de resíduos rejeitados 1,2,3,4 e 5 (IRR's).....	155
Figura 7-11: Modelação dos taludes das bacias	157
Figura 7-12: Instalação de resíduos rejeitados 1 (IRR1)	160
Figura 7-13: Instalação de resíduos rejeitados 3 (IRR3)	162
Figura 7-14: Instalação de resíduos rejeitados 2 (IRR2)	164
Figura 7-15: Instalação de resíduos rejeitados 4 (IRR4)	166
Figura 7-16: Instalação de resíduos rejeitados 5 (IRR5)	168
Figura 7-17: Instalação de resíduos estéreis (IRE).....	170

Figura 7-18: Bacias próximas da secção em estudo	173
Figura 7-19: Caudais médios mensais.....	174
Figura 7-20: Curva de caudais classificados	175
Figura 7-21: Barragem de Ximassas (BX)	177
Figura 7-22: Perfil transversal tipo do acesso à portaria (AP).....	181
Figura 7-23: Perfil transversal tipo do acesso à entrada da área social (AEAS).....	182
Figura 7-24: Perfil transversal tipo do acesso à lavaria (AL)	184
Figura 7-25: Perfil transversal tipo do acesso à área administrativa e industrial (AAAI)	185
Figura 7-26: Perfil transversal tipo-1 do acesso da corta inferior à britagem (ACIB).....	187
Figura 7-27: Perfil transversal tipo-2 do acesso da corta inferior à britagem (ACIB).....	187
Figura 7-28: Perfil transversal tipo do acesso à corta superior (ACS).....	189
Figura 7-29: Perfil transversal tipo da rampa ao fundo da corta (RFC).....	190
Figura 7-30: Perfil tipo do acesso à área social (AAS)	191
Figura 7-31: Perfil transversal tipo do acesso da lavaria ao acesso BX/ADA (ALBXADA)..	193
Figura 7-32: Perfil tipo do acesso da barragem de Ximassas à área de depósitos de água (ABXADA)	194
Figura 7-33: Perfil transversal tipo da retificação da EM 514-1	196
Figura 7-34: Localização da passagem inferior à EM514-1	197
Figura 7-35: Corte longitudinal da passagem inferior à EM514-1	199
Figura 7-36: Secção transversal corrente do tabuleiro.....	200

Figura 7-37: Dispositivo de sedimentação e decantação	203
Figura 7-38: Bomba grundfos S1.80.200.4.66H.C.432. G.N.D.511.....	205
Figura 7-39: Sistema de lava rodas	210
Figura 7-40: Hidrante e caixa de mangueira com bocal.....	211
Figura 7-41: Extintor ABC de 25kg	212
Figura 7-42: Faixa de gestão de combustível.....	213
Figura 10-1: Terrenos propriedade da Neomina	240
Figura 11-1: Polígono da vedação e seus vértices	242
Figura 12-1: Separação de minerais por Lazer	249
Figura 12-2: Separação de minerais por XRT.....	250
Figura 12-3: Separação de minerais por cor (Cromático).....	251
Figura 12-4: Amostras de filões (Veins) e Xistos (Shale)	253
Figura 12-5: Curvas granulométricas.....	256
Figura 12-6: Distribuição do Li ₂ O pelas frações granulométricas	257
Figura 12-7: Curvas teor vs recuperação dos testes iniciais.....	260
Figura 12-8: Curvas de Teor Recuperação dos Testes 6; 7 e 8.....	264
Figura 12-9: Moagem a 10;15 e 20 minutos: Distribuição granulométrica	266
Figura 12-10: Testes 11 e 12 vs. Teste1: Curvas de teor/ recuperação.....	268
Figura 12-11: Aumento dos tempos de Flutuação	269

Figura 12-12: Curvas teor/recuperação Teste 15 vs Teste16.....	273
Figura 12-13: Coletor de ácido gordo: Aumento da granulometria de moagem	274
Figura 12-14: Teste 20 s/ remoagem vs Teste 21 com remoagem	276
Figura 12-15: Flutuação de Xistos: Curva teor/recuperação dos teste 1; teste 2 e teste 3	278
Figura 12-16: Resultados da segunda ronda de testes de flutuação a 75 μ m – xistos.....	280
Figura 12-17: Amostras da Fase 2.....	287
Figura 12-18: Distribuição granulométrica da amostra após moagem de 5 minutos	291
Figura 12-19: Distribuição do Li e do Sn nas frações granulométricas	292
Figura 12-20: Análise mineralógica modal (%Peso).....	293
Figura 12-21: Curvas Teor/Recuperação da Flutuação do Li da Fase 2 e Teste21 da Fase 1 (Ensaio de Referência).....	298
Figura 12-22: Fluxograma de flutuação em ciclo fechado	300
Figura 12-23: Condições de ensaio	301
Figura 12-24: Resultados do teste de flutuação em ciclo fechado	302
Figura 12-25: Recuperação do Estanho á cabeça; K80=500 μ	303
Figura 12-26: Recuperação do Estanho á cabeça; K80=212 μ	304
Figura 12-27: Recuperação à cabeça do Sn - teor/recuperação Sn.....	305
Figura 12-28: Recuperação do Li no concentrado de Sn	306
Figura 12-29: Diagrama de concentração gravítica do Sn a partir do rejeitado da flutuação a granel do Li	307

Figura 12-30: Recuperação do Sn do rejeitado da flutuação a granel do Li- Balanço mineralúrgico	308
Figura 12-31: Tratamento Gravimétrico do Sn dos ultrafinos da Flutuação a Granel do Lítio	309
Figura 12-32: Curvas Teor/Recuperação dos Ensaios Gravimétricos	309
Figura 12-33: Circuito gravimétrico Sn - Alimentação por rejeitado do desbaste do ensaio em ciclo fechado	311
Figura 12-34: Recuperação do Sn a partir do rejeitado do LCT do Lítio- Teor recuperação	311
Figura 12-35: Diagrama de circuito de recuperação do Sn a parti do rejeitado do LCT do Li	312
Figura 12-36: Difratograma comparativo do concentrado de montebrasite, material calcinado/sulfatado insolúvel (resíduo de lixiviação), considerando os principais minerais presentes e compostos formados de controlo	317
Figura 12-37: Curva cinética da extração do Lítio	318
Figura 13-1: Diagrama de tratamento de minério previsto para o projeto da Argemela	332
Figura 13-2: Critérios de Projeto da Unidade de Tratamento.....	334
Figura 13-3: Diagrama Geral da Unidade de Tratamento da Argemela	335
Figura 13-4: Diagrama e balanço mássico da britagem	336
Figura 13-5: Diagrama e balanço mássico da pré-concentração	338
Figura 13-6: Diagrama e balanço mássico da moagem	340
Figura 13-7: Diagrama e balanço mássico da flutuação da flutuação da Montebrasite....	341

Figura 13-8: Diagrama e balanço mássico do tratamento gravimétrico da Cassiterite	343
Figura 13-9: Diagrama e balanço mássico da unidade de espessamento e filtração	346
Figura 13-10: Armazenamento, preparação e distribuição de reagentes	348
Figura 13-11: Unidade de armazenamento e distribuição de água	349
Figura 13-12: Modo operacional da análise modal em massa	353
Figura 13-13: Explicação de grão e partícula	355
Figura 13-14: Mineralogia modal em massa (% massa)	359
Figura 13-15: Espectros de EDS de A) Cassiterite típica e limpa e B) Cassiterite Fe (Hospedeira de impurezas adicionais)	360
Figura 13-16: Reconciliação química mineral para A) a amostra de Li Conc e B) a amostra de Sn Conc	361
Figura 13-17: Distribuição do tamanho dos grãos (massa%) de Montebrasite e Cassiterite nas amostras de Li Conc e Sn Conc	364
Figura 13-18: Ilustração do grau de libertação e associação	366
Figura 13-19: Libertação acumulada de Montebrasite e Cassiterite nas amostras Li Conc e Sn Conc	367
Figura 13-20 : Fluxograma para seleção da tabela de valores de referência adequada.....	378
Figura 13-21 : Procedimento de classificação do resíduo através do código LER	383
Figura 13-22 : Fluxograma para seleção da tabela de valores de referência adequada.....	415
Figura 13-23 : Procedimento de classificação do resíduo através do código LER	420
Figura 14-1: Organograma	424



Figura 18-1: Cronograma geral do Projeto de execução da Mina da Argemela432

Índice de Tabelas

Tabela 1-1: Coordenadas dos vértices do polígono da área de concessão C-166, no sistema de coordenadas PT-TM06/ETRS89	42
Tabela 1-2: Coordenadas dos vértices do polígono que delimitam a área de estudo do projeto da Mina da Argemela, no sistema de coordenadas PT-TM06 ETRS89	46
Tabela 1-3 : Vértices do Polígono do Complexo Industrial Mineiro.....	49
Tabela 2-1: Minério MS por nível de exploração	67
Tabela 2-2: Minério ML por nível de exploração	68
Tabela 2-3: Escombros por nível de exploração	69
Tabela 2-4: Total da corta por bancadas.....	70
Tabela 2-5: Inventário mineiro	71
Tabela 4-1: Características das rampas de acesso à corta	88
Tabela 4-2 : Operações de escavação em maciços rochosos.....	89
Tabela 4-3: Parâmetros para dimensionamento de diagrama de fogo	91
Tabela 4-4: Dimensionamento da malha de perfuração que considera os parâmetros geométricos, de acordo com López Jimeno C. et al., 2003	92
Tabela 4-5: Valores limites estabelecidos na NP2074:2015	99
Tabela 4-6: Valores limites estabelecidos na BS 6472-2:2008.....	100
Tabela 4-7: Valores limites estabelecidos na BS 6472-2:2008.....	102
Tabela 4-8: Valores limites estabelecidos na NP2074:2015	102

Tabela 4-9: Valores a, b e c.....	105
Tabela 4-10: Valores a, b e c a considerar na Mina da Argemela.....	105
Tabela 4-11: Previsão (teórica) de amplitudes vibratórias	106
Tabela 4-12: Efeito da velocidade de vibração em construção e nível de risco	107
Tabela 6-1: Equipamentos móveis Mina da Argemela	114
Tabela 6-2: Listagem de equipamentos associada ao processo da Britagem.....	123
Tabela 6-3: Listagem de equipamentos associada ao processo dos Ore Sorters	124
Tabela 6-4: Listagem de equipamentos associada ao processo da moagem	124
Tabela 6-5: Listagem de equipamentos associada ao processo da flutuação	125
Tabela 6-6: Listagem de equipamentos associada ao processo de gravimetria.....	126
Tabela 6-7: Listagem de equipamentos associada de desidratação do minério.....	127
Tabela 6-8: Listagem de equipamentos associada ao armazenamento de reagentes	127
Tabela 6-9: Listagem de equipamentos associada ao armazenamento e distribuição de água	127
Tabela 6-10: Listagem de equipamentos auxiliares associada ao processamento do minério	128
Tabela 7-2: Dados das instalações de resíduos rejeitados	158
Tabela 7-3: Dados relativos à Barragem de Ximassas (BX)	179
Tabela 7-4: Quadro de materiais – Betão	201
Tabela 7-5: Quadro de materiais - Aço	202

Tabela 7-6: Quadro de passagens hidráulicas (PH'S).....	207
Tabela 7-7: Mapa de equilíbrio de solos dos acessos e plataformas.....	226
Tabela 11-1: Coordenadas dos vértices de vedação	243
Tabela 12-1: Características das amostras enviadas à Tomra	247
Tabela 12-2: Características das amostras recebidas pela Tomra	248
Tabela 12-3: Teores das amostras - Elementos maiores e traços	254
Tabela 12-4: Distribuição granulométrica de Filões e Xistos	255
Tabela 12-5: Distribuição granulométrica	255
Tabela 12-6: Ensaio iniciais.....	259
Tabela 12-7: Condições e balanços dos testes 6 e 7.....	262
Tabela 12-8: Balanço mássico e metalúrgico do teste 8	263
Tabela 12-9: Teste 9 - Sem desenlameamento.....	265
Tabela 12-10: Moagem a 10, 15 e 20 minutos: Distribuição granulométrica	267
Tabela 12-11: Ensaio teste 15 e teste 16: Condições e balanço metalúrgico.....	271
Tabela 12-12: Condições e balanço teste 16.....	272
Tabela 12-13: Relavagem do desbaste: sem moagem e com moagem	275
Tabela 12-14: Flutuação dos Xistos: Condições do teste 1, teste 2 e teste 3.....	277
Tabela 12-15: Redução da granulometria do desenlameamento	279
Tabela 12-16: Resultados do coletor ácido gordo.....	281

Tabela 12-17: Resultados da flutuação depois da atrição da amostra.....	284
Tabela 12-18: Análises químicas dos elementos maiores	288
Tabela 12-19: Análises químicas de elementos menores	289
Tabela 12-20: Valores de Li e Sn nas amostras da fase 1 e fase 2.....	289
Tabela 12-21: Teste gravítico com K80=500 μ	295
Tabela 12-22: Teste gravítico com K80=212 μ	296
Tabela 12-23: Balanço metalúrgico da flutuação do rejeitado gravimétrico k89=500 μ	296
Tabela 12-24: Balanço metalúrgico da flutuação do rejeitado gravimétrico k80=212 μ	297
Tabela 12-25: Balanço metalúrgico da flutuação do Li à cabeça.....	297
Tabela 12-26: Parâmetros e índices técnicos	319
Tabela 12-27 : Análise químicas completas das amostras de Filões e Xistos	323
Tabela 12-28 : Composição Mineralógica dos Veios e Xistos	325
Tabela 12-29: Teores de elementos principais da amostra de filões ensaiada na fase 2..	326
Tabela 12-30 : Minerais litiníferos.....	329
Tabela 13-1 : Resultados dos ensaios de óxidos de elementos principais (%)	356
Tabela 13-2: Mineralogia modal em massa (% massa)	358
Tabela 13-3: Deportação elementar de Estanho (Sn) e Lítio (Li) (%)	362
Tabela 13-4: Distribuição do tamanho dos grãos (%massa) de Montebrasite e Cassiterite nos concentrados de Li e Sn.....	363

Tabela 13-5: Associações minerais (%) de Montebrasite e Cassiterite nos concentrados de Li e Sn	365
Tabela 13-6: Libertação de Montebrasite e Cassiterite nas amostras de Li Conc e Sn Conc	367
Tabela 13-7 : Codificação das amostras.....	370
Tabela 13-8 : Determinação de Enxofre (S)	373
Tabela 13-9 : Determinação do potencial de neutralização	375
Tabela 13-10 : Determinação da Geração Neta de Ácido (NAG)	376
Tabela 13-11 : Resultados do ensaio de inflamabilidade.....	377
Tabela 13-12 : Resultados da determinação do teor metálico total.....	379
Tabela 13-13 : Reativos da Flotação	380
Tabela 13-14 : Resultados das análises sobre lixiviado UNE-EN 12457-4	381
Tabela 13-15 : Determinação do código LER	384
Tabela 13-16 : Códigos indicadores de perigo H	387
Tabela 13-17 : Códigos indicadores de perigo HP2	387
Tabela 13-18 : Códigos indicadores de perigo HP3	389
Tabela 13-19 : Valores de Corte HP4	390
Tabela 13-20 : Códigos indicadores de perigo HP4	390
Tabela 13-21 : Códigos indicadores de perigo HP5	392
Tabela 13-22 : Códigos indicadores de perigo HP6	393

Tabela 13-23 : Valores de corte HP6.....	394
Tabela 13-24 : Códigos indicadores de perigo HP7	395
Tabela 13-25 : Códigos indicadores de perigo e valores de corte HP8.....	396
Tabela 13-26 : Códigos indicadores de perigo HP10.....	397
Tabela 13-27 : Códigos indicadores de perigo HP11	398
Tabela 13-28 : Códigos indicadores de perigo HP13.....	399
Tabela 13-29 : Códigos indicadores de perigo e valores de corte HP14.....	401
Tabela 13-30 : Códigos indicadores de perigo HP15.....	402
Tabela 13-31 : Quadro Resumo.....	402
Tabela 13-32 : Código LER	403
Tabela 13-33 : Resumo das conclusões da caracterização de resíduos.....	404
Tabela 13-34 : Codificação das amostras.....	405
Tabela 13-35 : Ensaio de degradabilidade - Slake Durability Test	409
Tabela 13-36 : Determinação de S piritico. Resultados.....	410
Tabela 13-37 : Determinação do potencial de neutralização	411
Tabela 13-38 : Determinação da Geração Líquida de Ácido (NAG)	412
Tabela 13-39 : Resultados do ensaio de inflamabilidade.....	413
Tabela 13-40 : Resultados da determinação do teor metálico total.....	416
Tabela 13-41 : Resultados de análises sobre lixiviado UNE - EN12457-4	418

Tabela 13-42 : Resumo das conclusões da caracterização de resíduos.....	421
Tabela 14-1: Resumo dos postos de trabalho diretos.....	423
Tabela 19-1: Plano de produção conceptual	437
Tabela 19-2: Inventário Mineiro.....	438
Tabela 19-3: Resumo do Inventário Mineiro.....	438
Tabela 19-4: Variação mensal preço Estanho Metal (LME).....	440
Tabela 19-5: Variação/ projeção anual preço Estanho Metal (LME).....	440
Tabela 19-6: Cálculo do Valor à boca da Mina (VBM) para o concentrado de Estanho.....	442
Tabela 19-7: Variação mensal do preço de concentrado de Montebrasite 6% (SMM)	442
Tabela 19-8: Variação / Projeção anual do preço do concentrado de Montebrasite 6% (SMM)	443
Tabela 19-9: Cálculo do Valor à boca da Mina (VBM) para o concentrado de Montebrasite	444
Tabela 19-10: Parâmetros da Lavaria	445
Tabela 19-11: Royalties contratuais.....	446
Tabela 19-12: OPEX.....	448
Tabela 19-13: CAPEX.....	448
Tabela 19-14: Recuperações e teores de Sn e Li ₂ O	449
Tabela 19-15: Indicadores económicos	450
Tabela 19-16: Output.....	451



Tabela 19-17: Resumos dos grandes números do projeto452

1 INTRODUÇÃO

O presente documento constitui a memória descritiva do projeto de execução da Mina da Argemela / Plano de lavra.

A área de Concessão de exploração de depósitos minerais com o número de cadastro C-166 e com a denominação "Argemela", numa área situada nos concelhos da Covilhã e do Fundão.

A PANNN – Consultores de Geociências, LDA obteve a atribuição de concessão de exploração de depósitos minerais metálicos de lítio, estanho e metais associados com a assinatura do contrato no dia 28 de outubro de 2021.

Este contrato foi assinado entre a PANNN – Consultores de Geociências ("PANNN") e o Estado Português, representado pela Direção-Geral de Energia e Geologia ("DGEG").

Posteriormente, a denominação social da PANNN foi alterada para NEOMINA – MINÉRIOS ARGEMELA, LDA ("NEOMINA"), adiante designada por Neomina.

A exploração do recurso mineral será 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).

Em termos de legislação ambiental, a tipologia de projeto da Mina da Argemela, enquadra-se no âmbito do número 18 do anexo I, 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, aplicável a minas a céu aberto com uma área superior a 25 ha.

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, 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.

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.

Na análise de todos os elementos do Projeto de Execução é facilmente perceptível o cuidado e rigor colocado na sua conceção e desenvolvimento, resultando num adequado equilíbrio de eficácia operacional, cumprimento integral da legislação aplicável e salvaguarda dos interesses ambientais em causa.

1.1 Localização

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 1-1).

1.2 Área da concessão de exploração de depósitos minerais C – 166 Argemela

A área de concessão de depósitos minerais ou simplesmente área de concessão, encontra-se delimitada pelo polígono cujos vértices apresentam as coordenadas, no sistema PT-TM06 ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), apresentadas na tabela 1-1, polígono este, que delimita uma área de 403,71 hectares.

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

Tabela 1-1: Coordenadas dos vértices do polígono da área de concessão C-166, no sistema de coordenadas PT-TM06/ETRS89

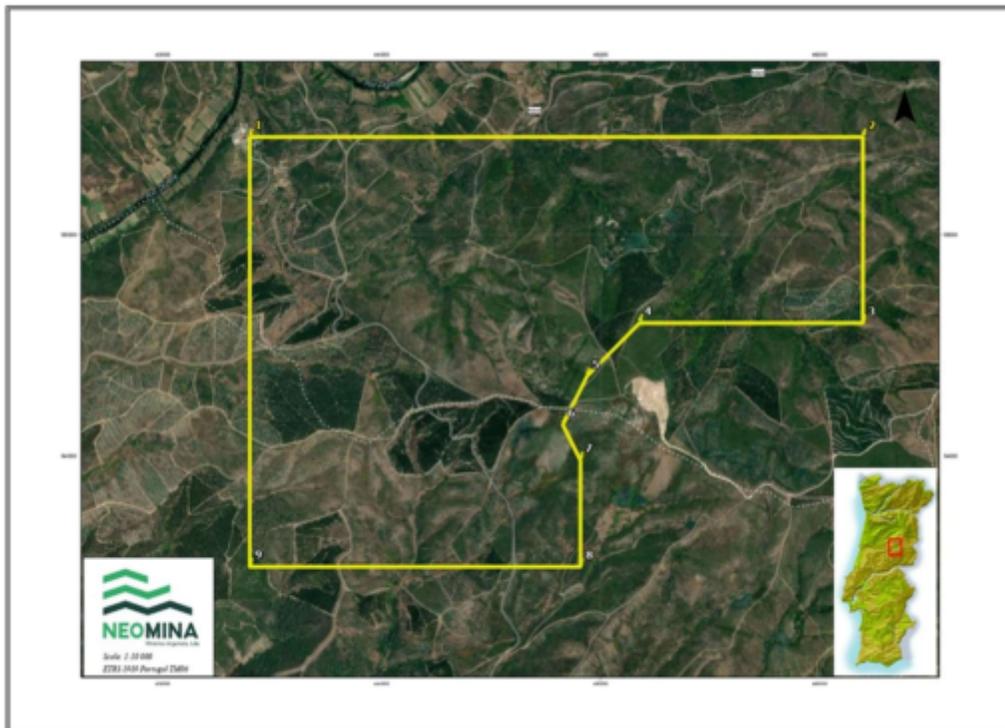


Figura 1-1: Área concessão da Mina da Argemela delimitada pelo polígono

Na Figura 1-1, é possível identificar a área de concessão de exploração de depósitos minerais de lítio, estanho e metais associados requerida junto da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG).

1.3 Área de estudo do projeto da Mina da Argemela (AEP)

Tendo em consideração a decisão da comissão de avaliação sobre a definição de âmbito (PDA) do estudo de impacto ambiental, nos seus diferentes pareceres, datada de fevereiro/2018, optou a Neomina por alargar a área de estudo no sentido de se estudarem outras soluções para além da preconizada no referido PDA.

Assim, e tendo por base o objetivo atrás referido, foi efetuado o levantamento topográfico com recurso à tecnologia Laser Scan, através de um sistema Mobile Scan Aerotransportado.

A área levantada foi de aproximadamente de 1.257ha, conforme se ilustra na figura seguinte.

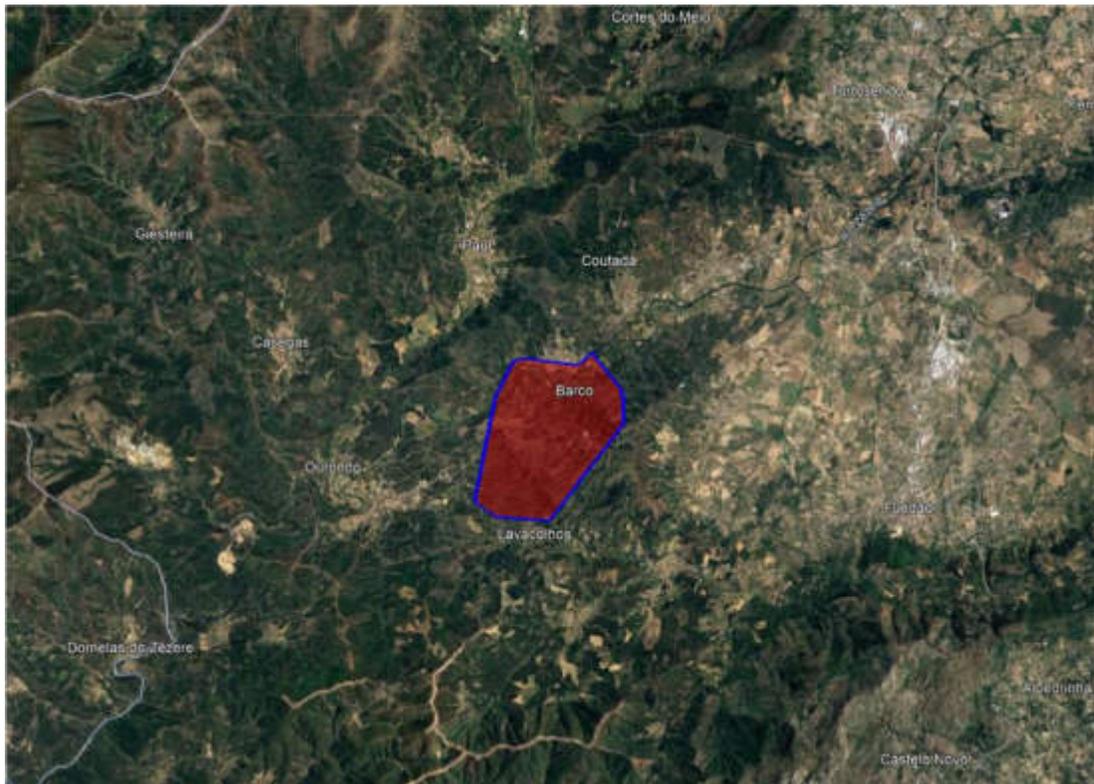


Figura 1-2: Área do levantamento topográfico

Em posse do levantamento topográfico, e com o conhecimento pormenorizado, *in loco*, do terreno, definiu-se a área de estudo de projeto (AEP).

Esta área, onde se realizará a toda a atividade mineira, inclui a área de lavra a céu aberto (corta) do corpo mineralizado, as zonas para implantação das instalações sociais e de apoio, bem como o estabelecimento industrial de tratamento de minério (Lavaria), as instalações de resíduos rejeitados (IRR) e a instalação de resíduos estéreis (IRE), bem como todos os acessos internos projetados.

Delimita ainda, a área ocupada pela albufeira criada pela Barragem de Ximassas (BX).

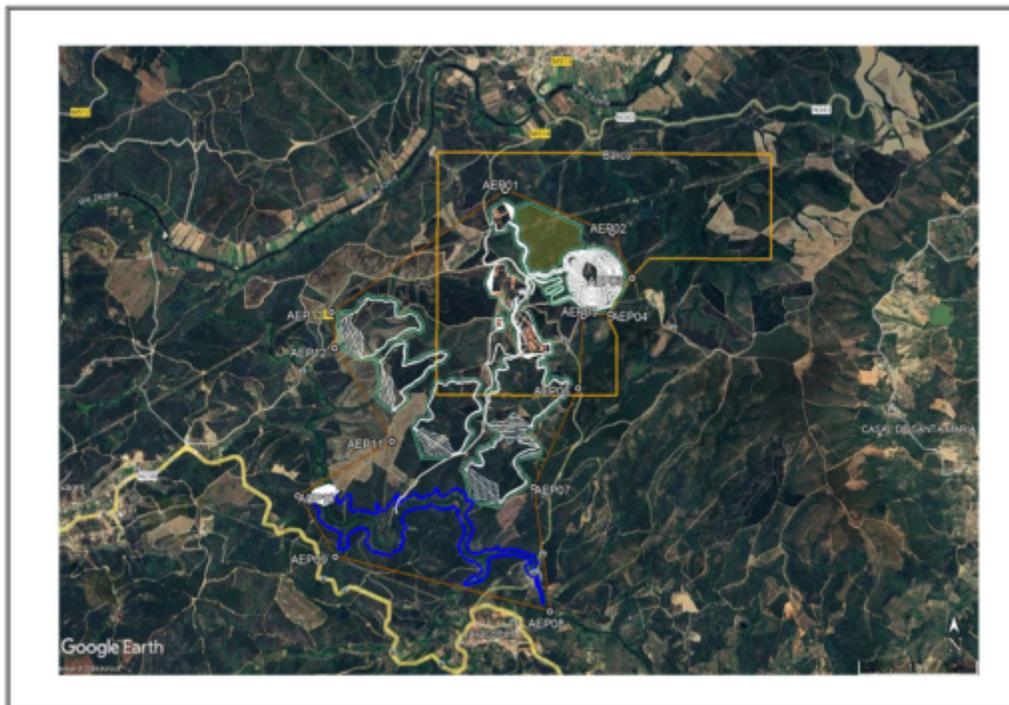


Figura 1-3: Polígono que delimita a área de estudo do projeto da Mina da Argemela

Na tabela 1-2, é possível observar as coordenadas do polígono que define a área de estudo do projeto previsto para a mina da Argemela, no sistema de coordenadas PT-TM06 ETRS89.

Este polígono, delimita uma área de 542 hectares, e foi sobre esta que se desenvolveram todo os estudos, com vista a elaboração do projeto de execução da Mina da Argemela.

PONTO	CODIGO	M	P
AEP01	VERTICE	43970,95	55147,61
AEP02	VERTICE	44868,77	54806,62
AEP03	VERTICE	45040,97	54446,30
AEP04	VERTICE	44860,37	54158,86
AEP05	VERTICE	44630,63	54138,29
AEP06	VERTICE	44592,87	53561,60
AEP07	VERTICE	44221,11	52766,58
AEP08	VERTICE	44365,36	51773,63
AEP09	VERTICE	42561,32	52200,90
AEP10	VERTICE	42241,42	52687,33
AEP11	VERTICE	43029,60	53129,17
AEP12	VERTICE	42547,08	53869,45
AEP13	VERTICE	42517,87	54155,76

Tabela 1-2: Coordenadas dos vértices do polígono que delimitam a área de estudo do projeto da Mina da Argemela, no sistema de coordenadas PT-TM06 ETRS89

1.4 Área do Complexo Industrial Mineiro (ACIM)

A Área do Complexo Industrial Mineiro (ACIM), será delimitada pela vedação, cujos vértices do polígono que a definem apresentam-se na Tabela 1-3, e é a área onde se realizará toda a atividade mineira, de referir que toda a atividade será efetuada utilizando acessos internos, não havendo necessidade de utilização de acessos e/ou estradas municipais ou nacionais externas à ACIM.

Esta área 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 atrás identificadas.

O polígono anteriormente referido, delimita uma área de 285 hectares.

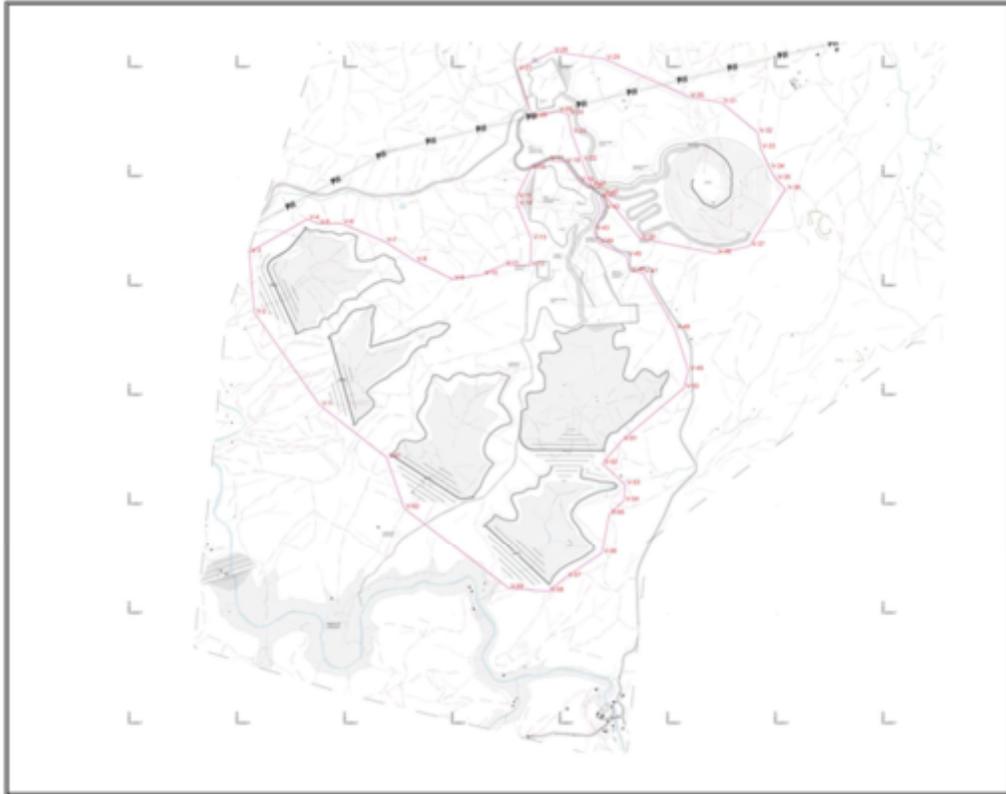


Figura 1-4 : Área do Complexo Mineiro

Na Tabela 1-3, é possível observar as coordenadas do polígono que define a área do complexo industrial mineiro da mina da Argemela, no sistema de coordenadas PT-TM06 ETRS89.

PONTO	CODIGO	M	P	PONTO	CODIGO	M	P	PONTO	CODIGO	M	P
V-1	VED	42879,66	53456,87	V-21	VED	44139,52	54466,19	V-41	VED	44182,15	54409,63
V-2	VED	42575,25	53879,81	V-22	VED	44093,96	54579,50	V-42	VED	44200,95	54357,95
V-3	VED	42551,61	54157,99	V-23	VED	44046,84	54704,86	V-43	VED	44152,57	54260,63
V-4	VED	42821,73	54309,34	V-24	VED	44032,50	54789,45	V-44	VED	44171,92	54201,10
V-5	VED	42870,62	54288,43	V-25	VED	43982,44	54802,26	V-45	VED	44301,93	54141,94
V-6	VED	42980,69	54289,02	V-26	VED	43864,95	54777,66	V-46	VED	44318,36	54071,83
V-7	VED	43181,43	54205,52	V-27	VED	43795,18	54992,44	V-47	VED	44378,25	54062,70
V-8	VED	43321,35	54118,40	V-28	VED	43959,85	55075,35	V-48	VED	44527,62	53807,43
V-9	VED	43495,62	54033,69	V-29	VED	44201,83	55042,21	V-49	VED	44589,88	53618,45
V-10	VED	43634,41	54054,22	V-30	VED	44591,12	54868,93	V-50	VED	44569,43	53536,46
V-11	VED	43734,47	54100,60	V-31	VED	44743,74	54842,54	V-51	VED	44281,30	53296,53
V-12	VED	43854,62	54097,31	V-32	VED	44910,76	54706,33	V-52	VED	44191,53	53189,34
V-13	VED	43861,34	54217,39	V-33	VED	44923,17	54635,39	V-53	VED	44295,47	53096,08
V-14	VED	43795,46	54375,84	V-34	VED	44965,90	54543,46	V-54	VED	44290,31	53020,01
V-15	VED	43792,11	54408,99	V-35	VED	44994,52	54493,29	V-55	VED	44222,50	52958,73
V-16	VED	43857,23	54540,67	V-36	VED	45040,97	54446,30	V-56	VED	44187,44	52777,05
V-17	VED	43940,67	54579,64	V-37	VED	44874,77	54185,87	V-57	VED	44022,92	52669,32
V-18	VED	44016,59	54569,74	V-38	VED	44717,67	54152,80	V-58	VED	43940,33	52602,64
V-19	VED	44080,20	54483,71	V-39	VED	44364,92	54220,73	V-59	VED	43755,86	52617,72
V-20	VED	44127,74	54448,48	V-40	VED	44195,84	54425,88	V-60	VED	43270,54	52985,83
								V-61	VED	43188,79	53218,65

Tabela 1-3 : Vértices do Polígono do Complexo Industrial Mineiro

1.5 Corta

A corta estudada, 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 hectares, Figura 1-5

Desenvolve-se em flanco de encosta, desde a cota 670,00m na sua parte superior no flanco Este, no flanco Oeste, esta arranca da cota 505,00m em forma troncocónica até à cota 410,00m na sua parte inferior.

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, estes acessos são descritos com mais rigor no ponto 4.1.1 desta memória.



Figura 1-5 : Área da corta (AC)

A sua localização, relativamente á área de concessão, é central junto ao limite Este da mesma, conforme de pode ver na Figura 1-6.

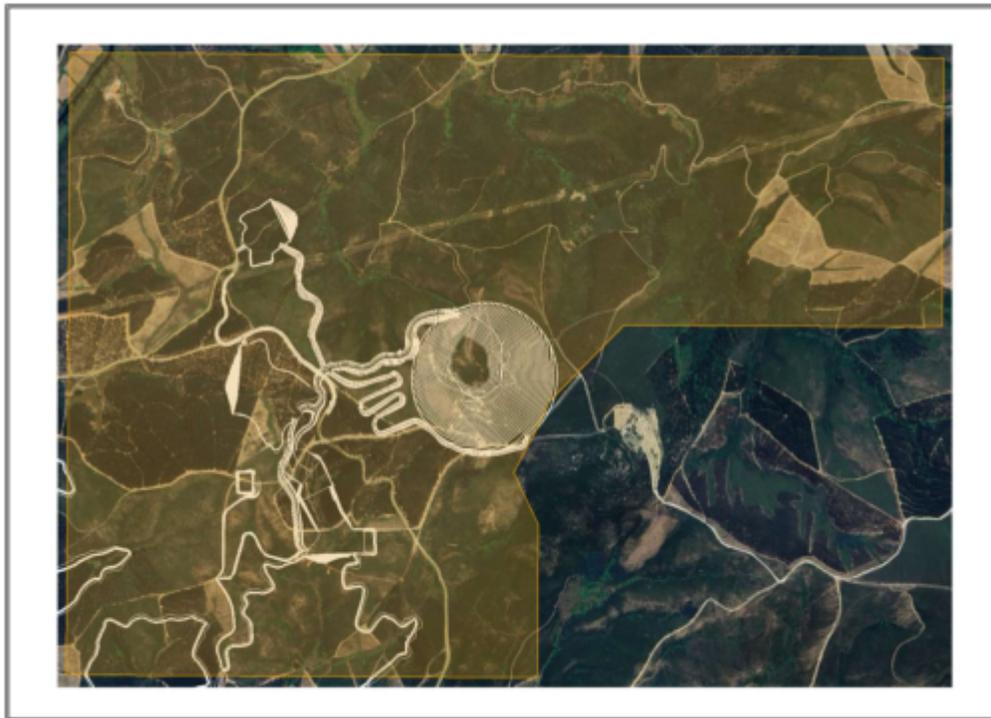


Figura 1-6: Localização da Corta na área de concessão

1.6 *Histórico*

O projeto mineiro da Argemela localiza-se a cerca de 15km a oeste do Fundão e a aproximadamente a 10km a Este da Mina da Panasqueira.

A área de concessão denominada de Argemela representa um polo de interesse mineiro já comprovado desde os anos quarenta do século passado.

É possível observar diversos vestígios de antigas explorações mineiras de estanho. Estas explorações terão tido início com a abertura de galerias em três níveis de cota diferentes (cota 522, 566 e 599) e ainda o desmonte de filões encontrados na superfície.

Em 1956 a Beralt Tin and Wolfram, Lda., em parceria com a EMAL (Empresa Mineira da Argemela), estenderam a exploração mineira com a lavra a céu aberto e em profundidade.

Foi realizado o alargamento de galerias já existentes e o desenvolvimento de novas galerias para explorar filões de quartzo subverticais mineralizados em estanho.

Posteriormente foi desenvolvida uma lavaria para tratamento do minério e realizaram-se mais sondagens de pequena profundidade.

Em 1961 a exploração foi terminada. Entre 1956 e 1961 foram produzidas 150 toneladas de estanho com uma recuperação média de aproximadamente 60%.

Na década de 70, a subida da cotação do minério e a falta deste minério em Portugal, motivou uma nova fase de estudo da Mina da Argemela por parte da Direção Geral de Geologia e Minas.

Em 1974 foi estabelecido um plano de trabalhos para a realização de prospeção geológica. Esta prospeção levou ao levantamento cartográfico dos principais filões observáveis a céu aberto e na galeria principal da Mina.

Em 1975 foi proposto um plano de três sondagens que se realizou entre dezembro de 1976 até julho de 1979. As sondagens realizadas permitiram confirmar a continuidade das estruturas mineralizadas em grande profundidade.

Em novembro de 2011, a PANNN adquiriu os direitos de prospeção e pesquisa dos depósitos minerais de estanho e lítio e metais associados, com o número de cadastro MN/PP/010/11.

O trabalho desenvolvido pela PANNN ao longo do contrato entre 2011 e 2016, incluiu trabalhos de campo, laboratório e gabinete.

Analisou-se informação antiga e posteriormente foi realizada a sua compilação. Realizouse trabalhos de campo, como cartografia geológica existente e sondagens carotadas e posterior descrição, amostragem e análise química.

De forma a obter-se um melhor conhecimento dos minerais portadores de estanho e lítio foram efetuadas amostragens nos filões à superfície e em galerias antigas o que permitiu a caracterização mineralógica e geoquímica da mineralização.

Após a análise dos resultados, foi possível a execução do modelo de blocos, cálculo de recursos e ensaios metalúrgicos.

1.7 Acessibilidades

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 seu mapeamento apresenta-se na Figura 1-7.

O percurso atrás descrito, tem um desenvolvimento de 18,7Km.

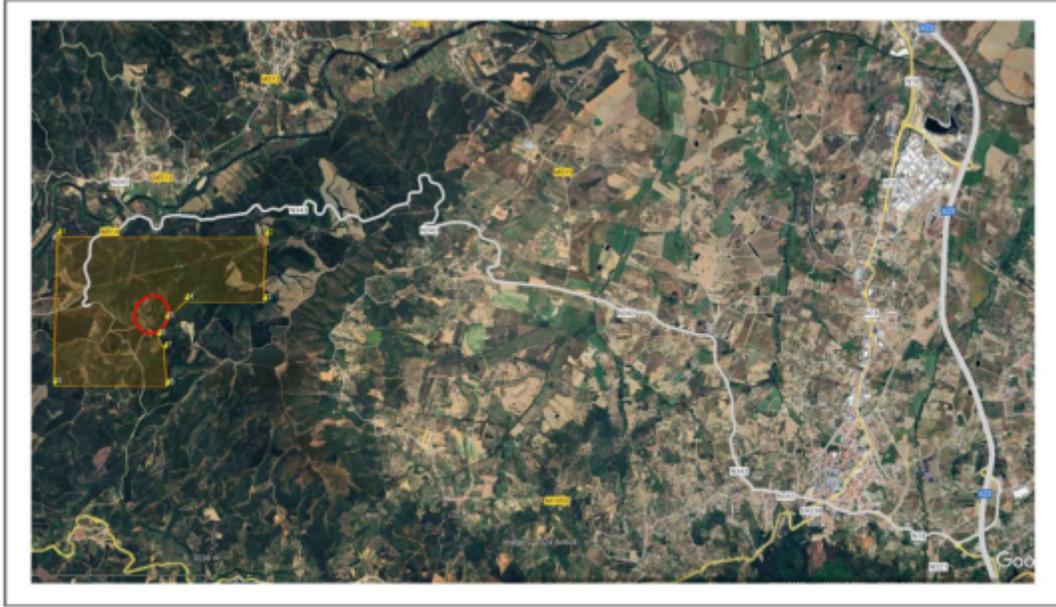


Figura 1-7: Acessibilidades à área do complexo industrial mineiro da Mina da Argemela

1.8 Climatologia

A área de concessão da Argemela fica situada nos concelhos da Covilhã e do Fundão. Assim, a climatologia associada a esta região varia de acordo com a climatologia dos dois concelhos.

No concelho da Covilhã o verão é curto, morno, seco e de céu quase sem nuvens.

O inverno é muito frio, com precipitação e de céu parcialmente encoberto.

Ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 0°C a 29°C e raramente é inferior a -4°C ou superior a 34°C.

No Fundão, o verão é curto, morno, seco e de céu quase sem nuvens, o inverno é fresco, com precipitação e de céu parcialmente encoberto.

Ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 2°C a 31°C e raramente é inferior a -3°C ou superior a 36°C.

1.9 Topografia

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.

O denominado "Cabeço da Argemela" corresponde a uma elevação cónica, 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.

2 CARACTERIZAÇÃO DO DEPÓSITO MINERAL

2.1 Caracterização geológica

O depósito mineral da Argemela encontra-se geologicamente enquadrada 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 (Figura 2-1).

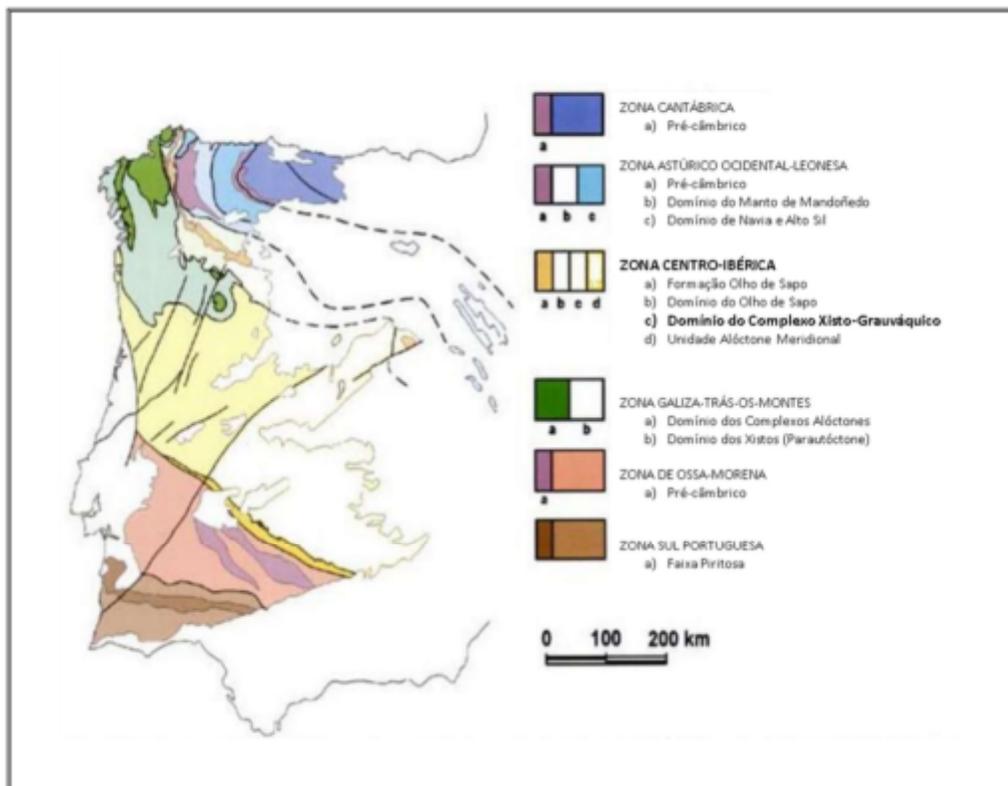


Figura 2-1: Zonamento morfotectónico do Maciço Ibérico, Pérez-Estaún (2004)

Na região da Beira-Baixa, onde se localiza o depósito mineral da Argemela, 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.

As rochas graníticas que afloram na ZCI apresentam diversas composições e idades, sendo maioritariamente granitos sin-, tardi- e tardi- a pós-tectónicos de duas micas (moscovite e biotite – 320 Ma a 300 Ma) ou granitos pós-tectónicos ricos em biotite (296 Ma a 290 Ma), como são os casos dos plutões da Serra da Estrela, Castelo-Branco, Penamacor-Monsanto e Argemela.

É importante realçar que também existem alguns plutões graníticos de idade Câmbrica-Ordovícica (490 Ma a 470 Ma), compostos essencialmente por granitos de duas micas e quartzo-dioritos e granodioritos biotíticos, como é o caso do plutão do Fundão.

O depósito mineral da Argemela 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-estaniífera do Noroeste da Península Ibérica.

O depósito está espacialmente relacionado com os contactos entre as unidades do Flysch e os granitos sin- e tardi-tectónicos da Serra da Estrela e do Cabeço de Argemela e com o plutão Câmbrico-Ordovício do Fundão.

As rochas encaixantes sofrem os efeitos da orogenia Hercínica, demonstrando um metamorfismo regional de baixo grau (fáceis dos xistos verdes) e um metamorfismo de contacto resultante das várias intrusões graníticas.

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

Como resultado do metamorfismo regional, os sedimentos mais argilosos alteram-se para xistos com biotite e clorite enquanto 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 origem a xistos mosqueados que são resultado do efeito térmico das instalações dos corpos graníticos.

Estes xistos são caracterizados pela presença de uma associação de biotite e clorite, dispostas de forma elíptica.

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.

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.

As rochas encaixantes apresentam um certo metamorfismo regional (fácies de xistos verdes) em consequência dos efeitos sofridos da orogenia Hercínica, e algum metassomatismo local nas proximidades do granito do Cabeço de Argemela e dos filões subverticais mineralizados, provocando uma turmalinização intensa nas rochas metassedimentares.

Os filões de quartzo da antiga mina da Argemela, mineralizados em estanho (Sn, sob a forma de cassiterite e estanite) e lítio (montebrasite), encaixados nos metassedimentos do Grupo das Beiras, apresentam possanças variáveis entre os 5 e os 100 centímetros.

2.2 *Geologia local*

Como referido anteriormente, o depósito mineral da Argemela insere-se, numa espessa e monótona, sequência metassedimentar do tipo *Flysch*, de idade Pré-Câmbrica a Câmbrica, mais especificamente na formação da Almaceda a Oeste do plutão granítico do Fundão (Figura 2-2).

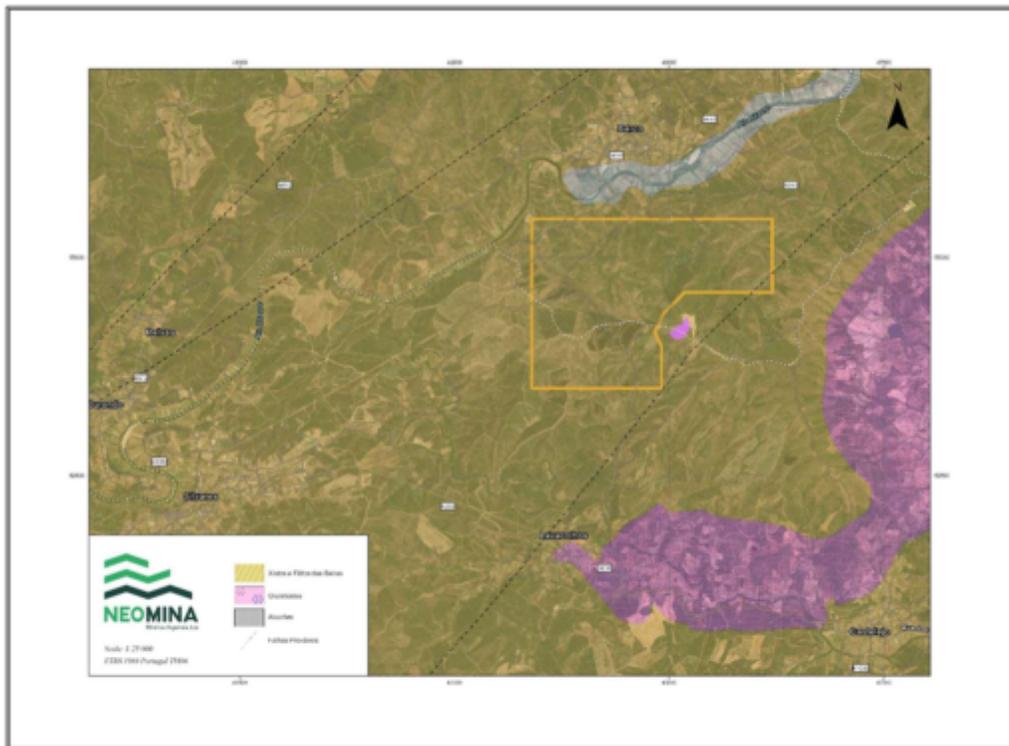


Figura 2-2: Geologia regional, adaptado da Carta Geológica de Portugal 1:25 000

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 possivelmente relacionado com um corpo granítico de grandes dimensões sub-aflorante e de idade tardi-hercínica.

Neste campo filoniano podemos identificar filões de quartzo, subverticais, mineralizados em estanho (Sn) e lítio (Li) e filões de quartzo estéreis.

Estes filonetes e filões mineralizados apresentam uma espessura de centimétrica a métrica, respetivamente, apresentando um espaçamento métrico entre si e orientações variáveis

Figura 2-3

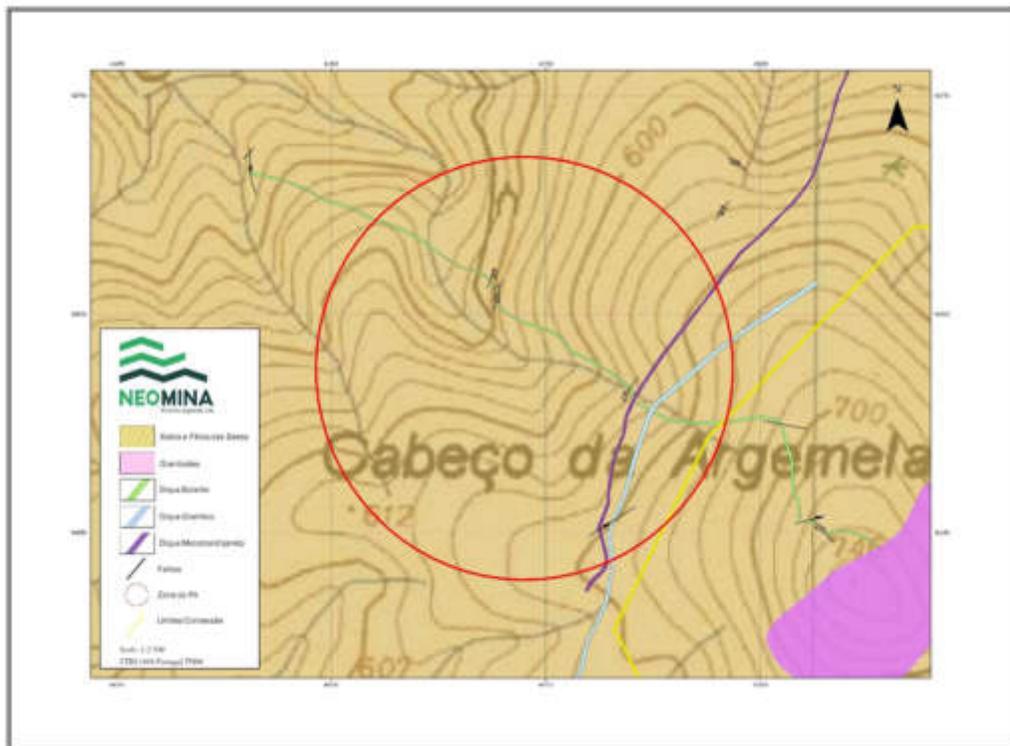


Figura 2-3: Geologia da zona da corta prevista para o projeto, escala 1:2 500

Sondagens realizadas na década de 70 revelaram que o campo filoniano observado nesta região 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.

2.3 Mineralogia

A paragénese mineral observada nos veios mineralizados é representada na sua maioria por Quartzo, Mica branca, Cassiterite e Montebrasite.

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.

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 (SnO₂), Estanite [Cu₂(Fe,Zn)SnS₄] limitada a pequenas áreas ou partes de veios, e Natanite [FeSn(OH)₆] como constituinte traço.

A Cassiterite ocorre em duas classes de partículas distintas: uma de dimensão fina [de ± 50-100 microm a 1000 microm ±] e outra de dimensão muito grosseira [de 1mm a >1cm].

A granularidade média da Cassiterite aumenta em direção aos veios e estrias sendo máximo dentro dessas estruturas.

Conseqüentemente, a granularidade da Cassiterite diminui com o aumento da distância destas estruturas mineralizadas.

As Cassiterites de granularidade mais fina são características do encosto dos veios mineralizados com a rocha encaixante.

Os grãos de Cassiterite de maiores dimensões ocorrem nas zonas de crescimento e apresentam inclusões de Columbite-tantalite.

As análises de microsonda eletrônica confirmam a presença do mineral e determinam como teor médio de nióbio (Nb) e tântalo (Ta), 64,4% e 6,6%, respectivamente.

Assim, conclui-se que a fase mineral representativa desta solução sólida é a Columbite.

A mineralização do Lítio ocorre essencialmente associada a estrias e veios ou em suas regiões limítrofes.

O principal mineral portador do lítio é a Montebrasite, um fosfato hidratado de Lítio $[\text{LiAl}(\text{PO}_4)(\text{OH})]$ que pertence ao grupo da Amblygonite $[\text{LiAl}(\text{PO}_4)\text{F}]$.

A Montebrasite ocorre em duas classes de partículas distintas, variando de granularidade fina a grosseira [$\pm 100\text{-}200$ microm a 1000 microm], a granularidade muito grosseira [2 mm a > 1 cm].

Não são raras as ocorrências de estrias completamente preenchidas por montebrasite muito grosseira, podendo atingir dimensões superiores a 5 cm.

No Anexo XVIII, apresentamos o relatório Caracterização Mineralógica e Geoquímica Mineral de Amostras da Mineralização de Estanho (Sn) e Lítio (Li) na região de Argemela

2.4 *Inventário Mineiro*

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.

O jazigo da Argemela consiste num conjunto de filões de quartzo com cassiterite (mineral de Estanho) e montebrasite (mineral de Lítio), e um encaixante de xisto que contém igualmente bastante Lítio que se pensa estar contido numa Turmalina (Elbaíte). Os ensaios metalúrgicos permitiram obter boas recuperações de Lítio na montebrasite, mas até ao momento o mesmo não aconteceu na Elbaíte (Xisto encaixante dos filões). Dado as análises químicas das sondagens serem a base para a elaboração do modelo de blocos, apenas é possível prever os teores nos diferentes elementos químicos e não o tipo de mineral presente.

Assim, 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 Montebrasite 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. Na Figura 2-4, abaixo, podemos observar uma vista tridimensional da modelização das diversas bancadas da corta da Argemela.

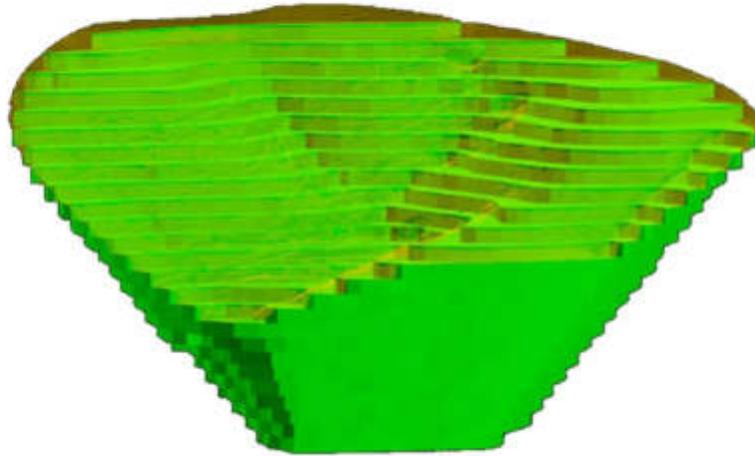


Figura 2-4: Vista 3D com a modelização das bancadas da corta da Mina da Argemela

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 2,7ton/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), para o escombros e para a totalidade da cortada da Argemela, podem ser consultadas respectivamente na Tabela 2-1, Tabela 2-2, Tabela 2-3 e Tabela 2-4.

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

Tabela 2-1: Minério MS 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

Tabela 2-2: Minério ML por nível de exploração

Escombro			
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

Tabela 2-3: Escombro por nível de exploração

Total corta Argemela			
Bancada	Ton	ppm Sn	ppm Li
410	38 896	1 045	1 818
420	112 395	999	1 591
430	194 977	840	1 582
440	499 261	610	1 852
450	953 435	752	1 868
460	1 133 910	531	1 677
470	1 255 379	581	1 678
480	1 839 044	579	1 651
490	1 982 854	599	1 671
500	2 150 864	561	1 668
510	2 364 239	599	1 617
520	2 615 539	522	1 598
530	2 786 846	564	1 545
540	2 707 173	557	1 548
550	2 704 042	549	1 541
560	2 555 922	517	1 592
570	2 417 169	508	1 580
580	2 314 032	461	1 505
590	2 100 642	504	1 464
600	2 023 144	510	1 364
610	1 688 151	410	1 296
620	1 395 580	339	1 255
630	1 044 579	300	1 214
640	700 544	178	1 005
650	390 096	189	1 133
660	198 995	74	829
TOTAL	40 167 708	520	1 534

Tabela 2-4: Total da corta por bancadas

O resumo do inventário mineiro encontra-se descrito na Tabela 2-5

Inventário Mineiro - Estudo atual cota 410			
	Totais	ppm Sn	ppm Li
Minério MS	10 320 kt	1 183	1 990
Minério ML	21 598 kt	310	1 581
Escombro	8 249 kt	237	840
Total	40 168 kt	520	1 534

Tabela 2-5: Inventário mineiro

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 escombro. Esta quantidade de minério permite abastecer a Lavaria durante um período de exploração que se estima em 30 anos.

3 CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICO/ESTRUTURAL E GEOTECNICA DO MACIÇO

3.1 Enquadramento geológico/estrutural

A área das antigas minas da Argemela situam-se a 2 km do plutonito do Fundão, estando situadas na Super Grupo do Douro-Beiras (Complexo Xisto-Grauváquico (CXG)), com idade ante Ordovícica (Pré-Câmbrico a Câmbrico Superior).

É constituída por litologias com características de um "Flysch distal" com alternâncias finas de sedimentos pelíticos e material quartzo-pelítico.

A Este, aflora no cume do Cabeço da Argemela, o microgranito da Argemela, envolvido pelas rochas metamórficas do Grupo das Beiras. Mais a Este, nas proximidades do Granito do Fundão, afloram corneanas aluminosas e xistos mosqueados, que rodeiam esse maciço.

O Grupo das Beiras foi afetado por várias fases de deformação, clivagem e dobramento das litologias, as primeiras com direção NW-SE inclinando 60-80º para SW.

Uma fase tectónica tardi-hercínica, originou os desligamentos direitos de direção NNE-SSW, e esquerdos de direção NE-SW a ENE-WSW.

Metodologicamente é descrito o processo utilizado para a caracterização geológico/estrutural da zona da corta da futura exploração mineira:

- 1) Compilação e atualização de toda a informação existente sobre o local;
- 2) Levantamento geológico estrutural complementar das discontinuidades existente, determinando a sua extensão, profundidade e possível desenvolvimento. Na prática o resultado é atualização e comparação com os elementos existentes;

- 3) Elaboração dum modelo onde sejam identificadas as descontinuidades superficiais sem desenvolvimento subterrâneo e as descontinuidades que possam apresentar desenvolvimento;
- 4) Indicação dos locais onde é necessário elaborar outras campanhas, e fornecer elementos para a caracterização geotécnica do local;

Com vista a elaborar uma metodologia de integração de dados de prospeção, com o objetivo de contribuir para uma caracterização o mais fiável possível do local objeto de estudo, desenvolveu-se este trabalho, tendo como base outros trabalhos de caracterização realizados.

Pretende-se desenvolver uma metodologia utilizando vários métodos tecnológicos, que permitam uma análise geológico/estrutural regional e local, onde seja possível identificar estruturas associadas e a sua disposição espacial, sendo este um contributo a caracterização geotécnica do local de estudo.

Regionalmente a análise de estruturas é efetuada pela interpretação da modelação de fotografia aérea e bibliografia existente;

Localmente foram utilizados vários métodos, que resultaram na modelação de dados adquiridos por aerofotogrametria e levantamentos geológico/estruturais, para a análise de estruturas em locais previamente definidos.

Como processo metodológico os procedimentos de campo realizados, auxiliam à verificação das ocorrências e calibração das técnicas de Detecção Remota [DR] e fotogrametria utilizadas.

O processamento e modelação dos dados vão ser realizados sempre que possível, com recurso à utilização de programas de código aberto.

O resultado do estudo prévio tem como objetivo contribuir para caracterização geológico/estrutural da área, permitindo da sua leitura definir as estratégias mais

adequadas para investimentos a realizar ou na otimização do plano de exploração, que se traduzirá num melhor aproveitamento dos recursos.

3.1.1 Hidrogeologia

A hidrogeologia engloba-se na caracterização geológico/estrutural objetiva-se para:

- 1) O conhecimento da hidrodinâmica subterrânea local (recarga – circulação/armazenamento – descarga aquíferas);
- 2) A avaliação da hidroquímica das massas de água locais, nomeadamente das massas de água subterrâneas;
- 3) A determinação de riscos e previsão de eventuais impactos decorrentes da exploração mineira;
- 4) O dimensionamento de uma rede e de um plano de monitorização das massas de água locais.

A referida caracterização hidrogeológica baseia-se na seguinte metodologia:

- 1) A compilação de dados e cartas temáticas regionais e locais relacionadas (topográficas, hidrográficas, hidroclimatológicas, geológicas, estruturais, de uso e ocupação da superfície, etc);
- 2) O reconhecimento de campo e caracterização de pontos e linhas de água;
- 3) A seleção de locais para a (eventual) instalação de piezómetros e amostragem das massas de água superficiais e subterrâneas;
- 4) O tratamento, integração e interpretação dos elementos hidroclimatológicos, geológicos, hidrogeológicos, hidráulicos e hidroquímicos;
- 5) A cartografia e modelação hidrogeológicas.

3.2 Análise de estabilidade global da Corta

A análise de estabilidade global da corta, será efetuada recorrendo ao cálculo automático, nomeadamente ao software Slide3.

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 referido software.

3.2.1 Caracterização das sondagens e amostragem

Tendo por objetivo a criação do modelo geotécnico da área da corta e da sua envolvente, torna-se fundamental caracterizar geologicamente os terrenos ocorrentes, que são maioritariamente da classe rocha.

Nesse sentido, e tendo por base a campanha de sondagens em curso, foram definidos alguns perfis em 2D na área da corta, com vista à posterior caracterização geológica do mesmo Figura 3-1.

Para esses perfis foram selecionadas as sondagens intersetadas pelos mesmos e outras sondagens das proximidades.

Sobre essas sondagens está a ser desenvolvido um trabalho de caracterização geológica, onde, em função da profundidade, são descritos:

- A geologia;
- O grau de alteração;
- O grau de fraturação;

➤ O RQD.

Atendendo que a amostragem de parte das sondagens foi cortada com vista à análise química, selecionaram-se, de entre as sondagens com amostragem ainda intacta e de interesse aos perfis, de preferência que intersectassem a zona do terreno de fundação dos futuros taludes da corta, amostras representativas de rochas com diferentes graus de fraturação e diferentes valores de RQD.

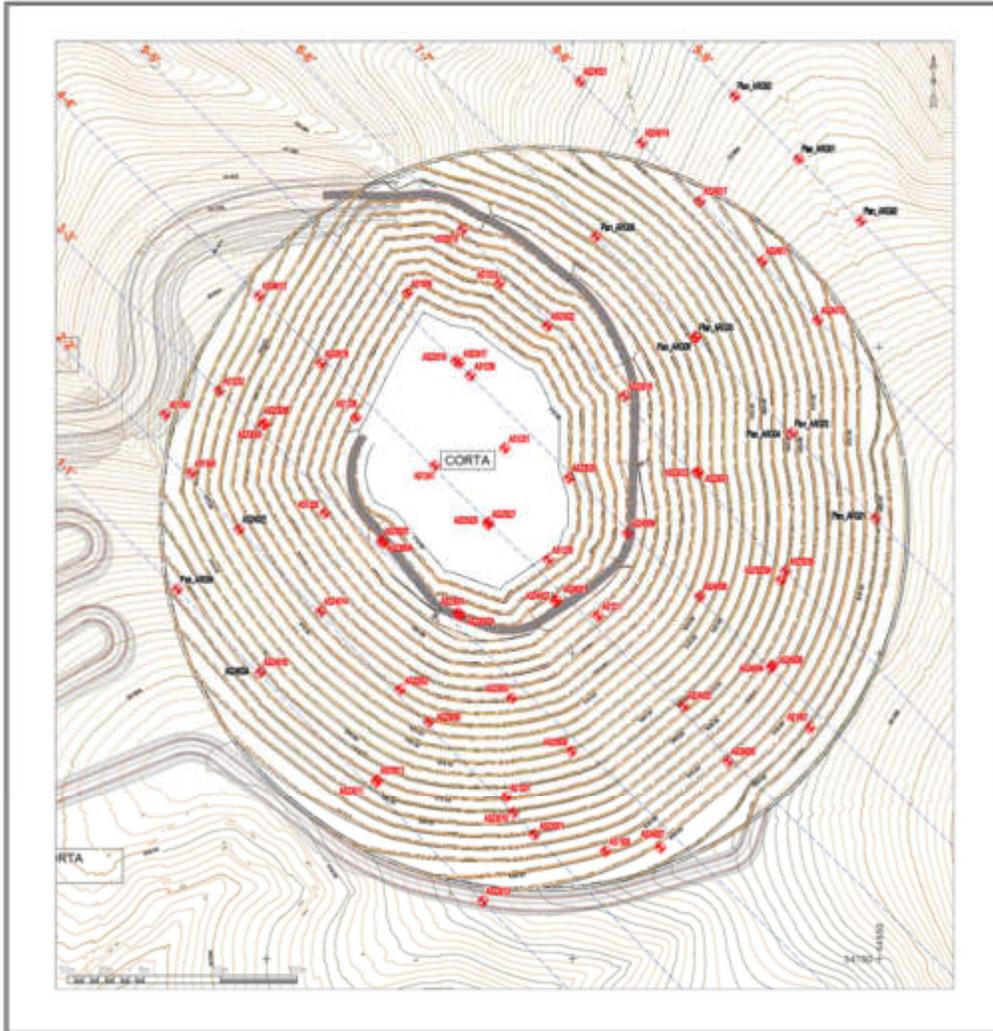


Figura 3-1: Planta com a localização das sondagens e perfis geológicos interpretativos

3.2.2 Ensaios laboratoriais e respectivos parâmetros

Além da caracterização geológica dos terrenos, constitui também uma ferramenta importante a sua caracterização mecânica, através da quantificação de parâmetros geotécnicos.

São estes parâmetros e a geometria dos taludes da corta, que irão contribuir para a verificação de segurança à estabilidade global do mesmo.

Nesse sentido, é essencial quantificar os parâmetros geotécnicos que irão diferenciar, juntamente com a caracterização geológica, o zonamento geotécnico para posterior modelação e análise da estabilidade.

Atendendo que os terrenos são maioritariamente da classe rocha e tendo por princípio que na sua caracterização geomecânica, irá recorrer-se a dois potenciais métodos, em função dos resultados obtidos nos ensaios laboratoriais, nomeadamente o critério de Mohr-Coulomb ou o critério de Hoek-Brown Generalizado, foram definidos os seguintes ensaios:

- Determinação do peso específico aparente e porosidade;
- Ensaio de compressão uniaxial com determinação da tensão de rotura;
- Ensaio triaxial.

A partir do ensaio da alínea a) são obtidos os parâmetros referentes ao peso volúmico e à porosidade; no que respeita ao ensaio da alínea b) é obtido o parâmetro da tensão de rotura à compressão uniaxial; por sua vez, o ensaio da alínea c) permite a obtenção dos parâmetros da tensão de rotura nas três direções, bem como a coesão e o ângulo de atrito internos.

3.2.3 Zonamento geotécnico em 2D

A partir da caracterização geológica e mecânica descrita anteriormente, serão representados nos perfis em 2D, a partir das sondagens identificadas nos mesmos, os limites geológicos interpretativos que irão representar diferentes zonamentos geotécnicos Figura 3-2.

Cada zonamento será caracterizado por um conjunto de características geológicas e mecânicas que compreendem um determinado intervalo de valores semelhantes.

Tal como já referido, nos perfis 2D encontram-se representadas algumas sondagens. As sondagens foram representadas tendo por base os dados do comprimento, do azimute e da inclinação.

A definição dos limites geológicos interpretativos terá em atenção o modo como as sondagens se encontram representadas, sendo que será definida a sua limitação em profundidade em função dos limites previstos para a escavação dos taludes da corta.

É de salientar também a representação nos perfis da posição do nível piezométrico.

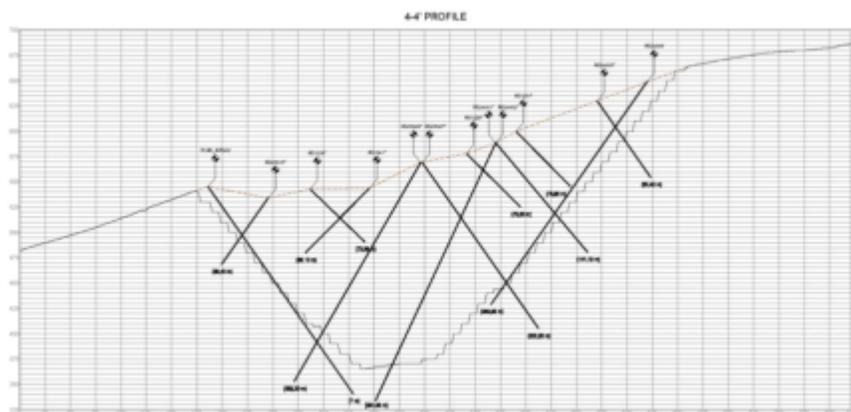


Figura 3-2: Perfil geológico interpretativo a utilizar na definição do zonamento geotécnico

3.2.4 Modelação em 3D e análise de estabilidade recorrendo ao cálculo automático Slide3

Na sequência da caracterização e da representação do zonamento geotécnico nos perfis em 2D, ficam reunidas as condições para a criação de superfícies individualizadas para cada zonamento geotécnico identificado, tendo em conta a distribuição em planta dos referidos perfis.

Assim, serão geradas superfícies que irão estabelecer os limites geológicos interpretativos em 3D entre diferentes zonamentos geotécnicos.

Em complemento a estas superfícies será necessário também incluir a superfície com a geometria da corta, Figura 3-3.

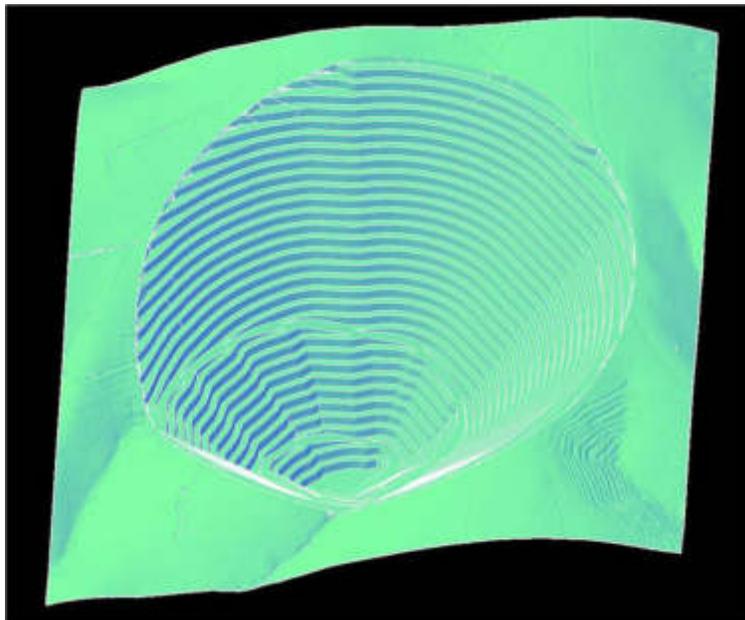


Figura 3-3: Superfície 3D da solução preconizada para a corta

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.

De um modo geral, os dados principais para a criação da corta em estudo no software são os seguintes:

- Definição dos métodos de análise;
- Importação da superfície com a geometria da corta, bem como das superfícies criadas a partir dos perfis 2D e definição dos limites exteriores das superfícies importadas Figura 3-4;
- Definição das unidades geotécnicas e introdução dos parâmetros mecânicos obtidos em laboratório e característicos das mesmas; atribuição das unidades às diferentes superfícies importadas (Figura 4);
- Definição e atribuição do nível piezométrico;
- Introdução de sobrecargas referentes tráfego rodoviário ao nível das estradas de acesso ao interior da corta e na periferia;
- Definição do método de pesquisa através de superfícies de rotura circulares ou não circulares.

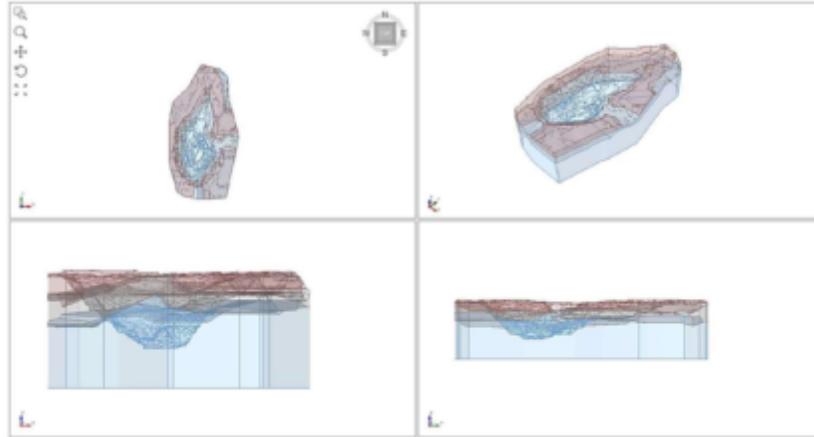


Figura 3-4: Superfícies no software slide3 e atribuição das unidades geotécnicas

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

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 3-5.

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 3-6.

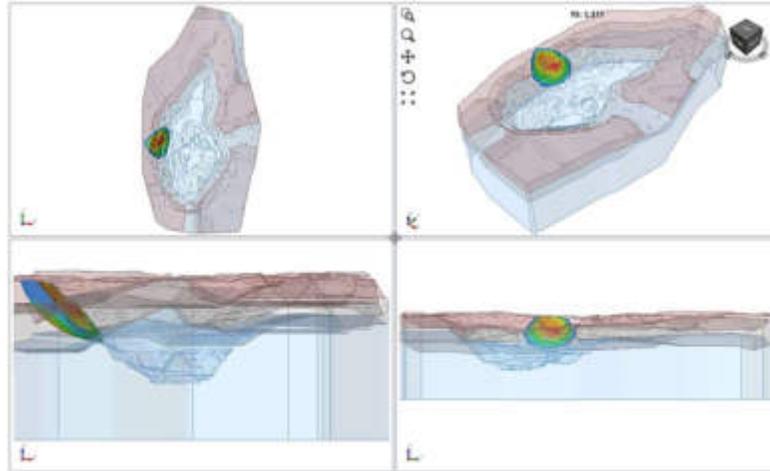


Figura 3-5: Análise de estabilidade em condições estáticas com identificação da zona com a superfície de rotura correspondente ao menor fator de segurança calculado

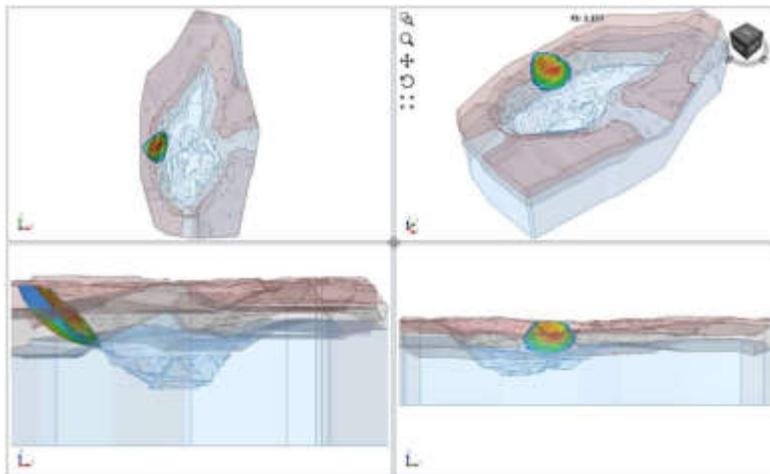


Figura 3-6: Análise de estabilidade em condições estáticas com o mapeamento de toda a área da corta, de acordo com os valores dos fatores de segurança calculados

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.

No Anexo XI, desta memória descritiva, apresentamos o estudo completo da caracterização geológico/estrutural e geotécnica do maciço para implantação da mina a céu aberto da Mina da Argemela.

4 CARACTERIZAÇÃO DO MÉTODO DE EXPLORAÇÃO

4.1 Método de desmonte

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.

4.1.1 Infraestrutura de acesso

O projeto da Mina da Argemela contempla duas rampas de acesso à corta.

Uma rampa de acesso ao desenvolvimento superior da corta, materializada lateralmente à corta, as características e dados técnicos desta rampa, podem ser consultados no subcapítulo 7.8.2.4 da presente memória.

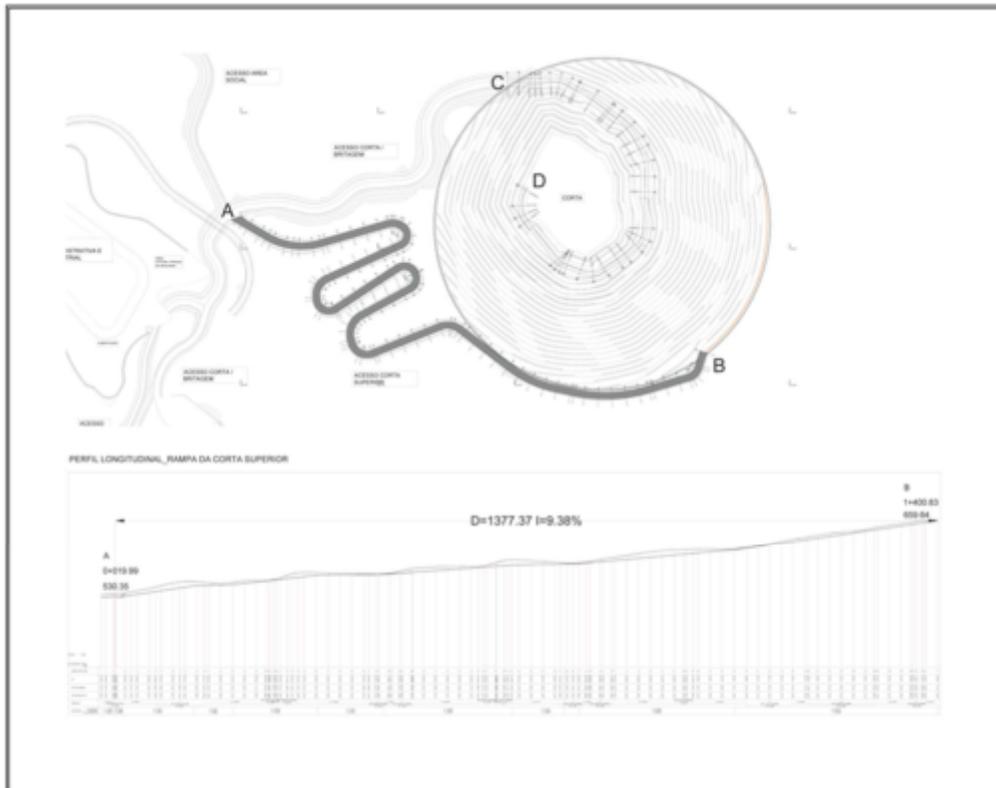


Figura 4-1: Planta e perfil longitudinal da rampa de acesso à parte superior da corta

A segunda rampa de acesso à parte inferior da corta, materializada no interior da mesma, inicia-se no fim do acesso corta inferior/britagem, e no subcapítulo 7.8.2.5 desta memória descritiva, podemos encontrar as suas características e dados técnicos.

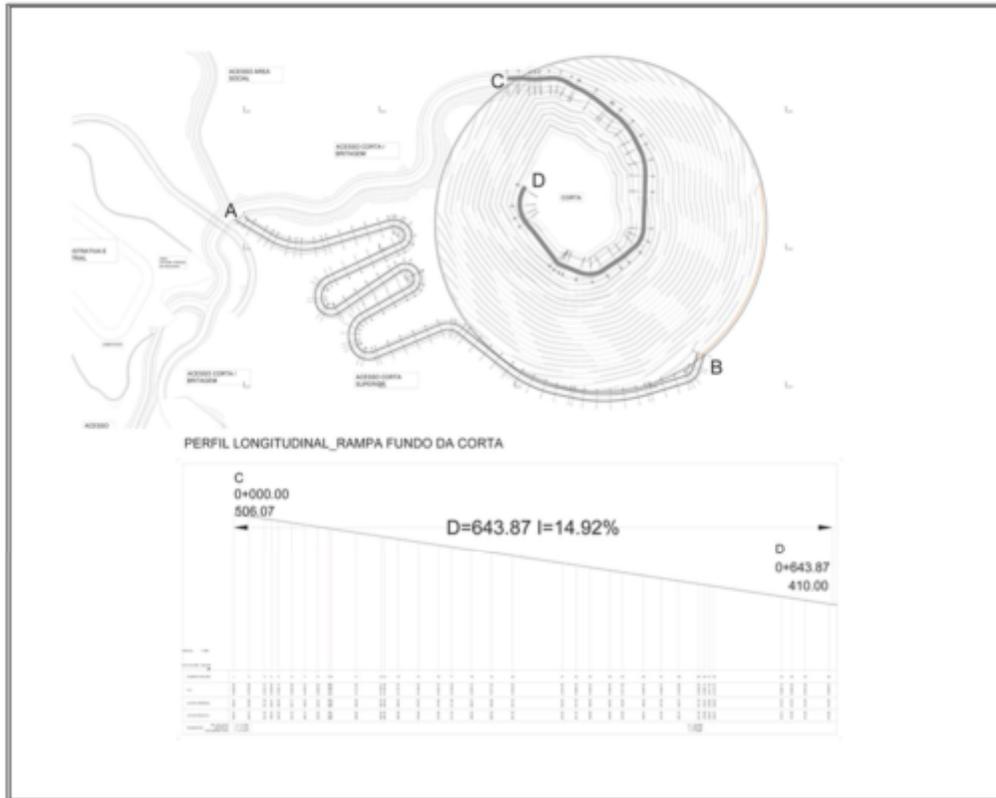


Figura 4-2: Planta e perfil longitudinal da rampa de acesso à parte inferior da corta

As características gerais das duas rampas previstas, são as que constam na seguinte Tabela 4-1.

Características das rampas de acesso à corta				
Rampa	Cota	Desenvolvimento (m)	Inclinação média (%)	Inclinação máxima (%)
1 - (A ->B)	660 - 530	1 377	9,38%	14,80%
2 - (C ->D)	506 - 410	644	14,92%	15,00%

Tabela 4-1: Características das rampas de acesso à corta

4.1.2 Desmonte

Prevê-se que a mina da Argemela 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 para a mina da Argemela envolve quatro operações principais, estando estas descritas na Figura 4-3.

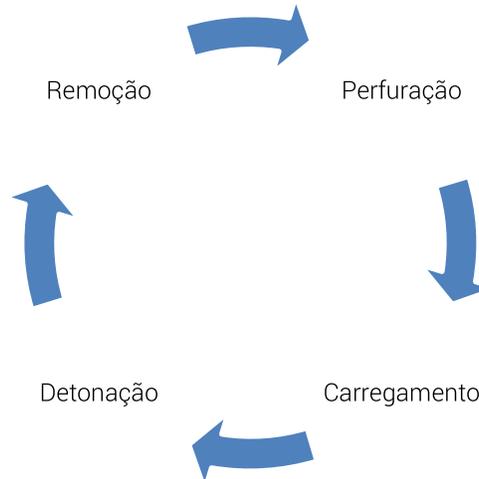


Figura 4-3: Operações principais do método de desmonte

No conjunto das operações de escavação em maciços rochosos, o uso de explosivos é da maior importância.

O desmonte é uma operação unitária, aplicada de forma cíclica, juntamente com outras operações complementares (Tabela 4-2).

Operações Unitárias (cíclicas)		Operações Acessórias (subsidiárias)	
Perfuração			
Desmonte com explosivo	Desmonte sem explosivo	Remoção: destino final dos produtos escavados (deposição em aterros, ou Instalações de rejeitados)	
		Drenagem (águas do maciço, pluviais e dos trabalhos)	
Carregamento		Ventilação	Típicas das escavações subterrâneas
Transporte		Iluminação	
Britagem		Suporte (estabilização), Topografia, Manutenção, etc.	

Tabela 4-2 : Operações de escavação em maciços rochosos

As operações unitárias que interferem directamente na escavação, efetivando o avanço das frentes, incorporam as operações subsidiárias nos ciclos de trabalho.

Os esquemas seguintes pretendem ilustrar alguns encadeamentos possíveis das referidas operações e permitem realçar diferenças relativas aos vários ambientes de escavação.

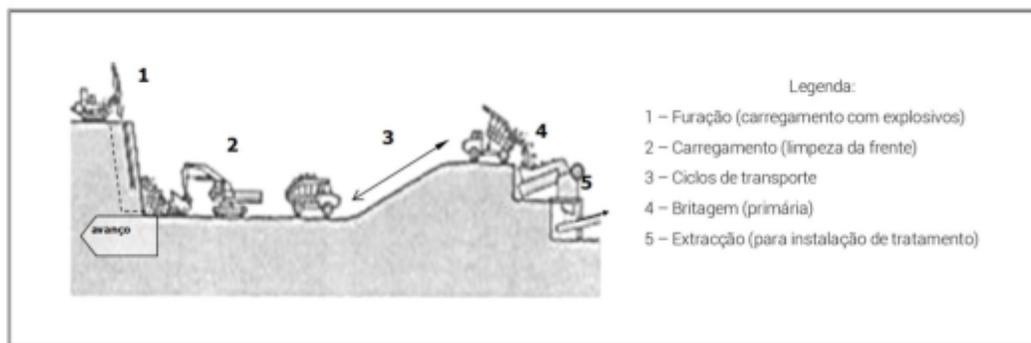


Figura 4-4: Esquema das fases da escavação a céu aberto em rocha dura

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.

A remoção do material tem como objetivo deslocar o material da frente de trabalho e transportar este material para um britador, deixando esta frente livre para o próximo desmonte.

A perfuração é a primeira operação no processo produtivo na exploração a céu aberto, prevê-se a utilização do sistema de roto-percussiva.

Para esta operação é importante realizar uma adequada seleção do sistema, onde foram considerados dois aspetos:

- Diâmetro do furo;
- Resistência prevista da rocha.

Para a seleção do diâmetro foram considerados os parâmetros descritos na Tabela 4-3.

Parâmetros	
Tipo de Rocha	Xistos intercalados com filões de quartzo
Densidade	2,7
Altura das bancadas (m)	10
Produção anual média (Mt/ano)	1,33

Tabela 4-3: Parâmetros para dimensionamento de diagrama de fogo

O diâmetro previsto para a execução da operação de perfuração é de 64mm.

Para definir a malha de perfuração foi utilizado o método que considera os valores de parâmetros geométricos, de acordo com o descrito na Tabela 4-4.

Dimensionamento do diagrama de fogo	
Afastamento (A) (m)	2,3
Espaçamento (S) (m)	2,9
Atacamento (T) (m)	Entre 1,40 e 2,10
Subfuração (G) (m)	0,7
Inclinação máxima da furação (°)	~78°
Comprimento da carga de fundo (m)	2,2

Tabela 4-4: Dimensionamento da malha de perfuração que considera os parâmetros geométricos, de acordo com López Jimeno C. et al., 2003

Na Figura 4-5, é possível observar, a visão de planta da distribuição dos furos ao longo de uma bancada, de acordo com o diagrama de fogo tipo previsto, e os respectivos tempos de disparo.

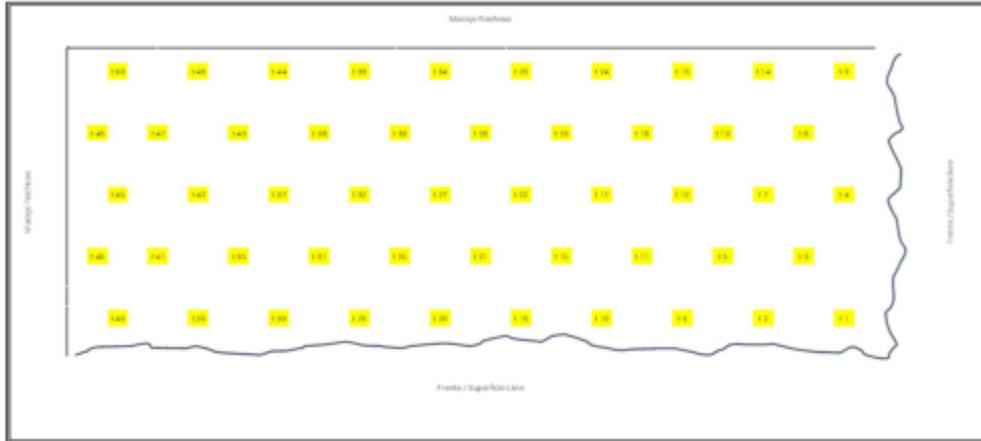


Figura 4-5 : Diagrama de fogo tipo previsto

Os explosivos, que se prevê utilizar, para carregamento dos furos apresentados na Figura 4-5, são o Senatel Pulsar como carga de fundo e o Senatel Magnafrac como carga de coluna, estando ainda prevista a utilização de detonadores eletrônicos, para melhor controle dos vários tempos do desmonte, resultando assim uma melhor eficiência desta atividade, consultar

https://www.oricaminingservices.com/pt/pt/page/products_and_services/packaged_explosives/packaged_explosives

De acordo com o calculado na Tabela 4-4 e assumindo que as bancadas terão altura de 10m e 0,70m de subfuração, prevê-se a utilização por furo de:

- 2,20 m de carga de fundo;
- 5,70 m de carga de coluna;
- 2,80 m de atacamento.

O diagrama apresentado deverá ser utilizado como uma primeira aproximação, uma vez que não existe experiência adquirida neste maciço rochoso.

Este diagrama terá de ser atualizado, após uma avaliação, desmonte a desmonte, durante a fase de exploração.

As detonações serão realizadas, uma vez por semana, no final do turno, de modo a garantir a segurança de todos os trabalhadores da área da corta, bem como diminuir a incomodidade da população vizinha.

Tendo presente a norma BS6472- 2:2008, projeta-se a esta data, que o disparo acontecerá sempre às 18:00 de cada sexta-feira.

Antes de qualquer disparo, teremos em atenção o estipulado no artigo 101º do DL 162/90 de 22 de maio.

Após vistoria da frente detonada por pessoa responsável, de acordo com o estipulado no artigo 102 do DL162/90, e caso tudo se encontre em conformidade, o material será removido, das frentes com o auxílio de escavadoras/giratórias e dumpers articulados de acordo com o discriminado no subcapítulo 6.1.

Teremos sempre em observância, tudo que o DL162/90, impõe, nomeadamente no que diz respeito a tiros falhados (art 103º), condições de disparo (art 99º), Restrições (art97º), etc...

4.1.3 Pré-corte

Visando a máxima estabilidade do maciço remanescente, controlando assim também os fenómenos de sobrecavação, e de modo a garantir a geometria dos taludes definida para a corta, será utilizado o método de pré-corte nos desmontes finais de cada nível de exploração.

Na definição dos taludes finais da exploração, quaisquer desvios ao limite de escavação teórico têm repercussões ao nível da segurança - quando se procura estabilizar esses taludes por métodos corretivos; e económicas - em termos de maiores quantidades de materiais de revestimento a aplicar.

Assim, analisam-se os conceitos básicos subjacentes à aplicação da técnica de pré-corte e, através de um dado diagrama de fogo, a ser ajustado iterativamente.

Este será iniciado no tempo t_0 do desmonte final de aproximação ao talude definido para cada nível de exploração, sendo as suas características definidas caso a caso, conforme a geologia e geotecnia encontrada.

4.1.4 Vibrações

4.1.4.1 Enquadramento técnico do fenómeno das vibrações

As solicitações dinâmicas transmitidas através dos terrenos, sejam por causas naturais (sismos) ou por ações humanas (por exemplo: detonações em maciços rochosos, impactos relativos à cravação de estacas para fundações, etc.), ocorrem por meio de vibrações que se propagam na forma ondulatória, até se atenuarem, a uma certa distância, que no caso das detonações depende do maciço rochoso em apreço e das cargas explosivas usadas por cada retardo (temporização).

Os problemas ocasionados por estes fenómenos colocam-se a dois níveis: perturbações causadas às pessoas que se encontram nas proximidades (incluindo as que ocupam edifícios que vibram) e danos em estruturas e/ou em equipamentos, sítos na vizinhança.

No que se refere às perturbações causadas às pessoas, sabe-se que são menos gravosas na medida em que os seres humanos estão habituados, na sua rotina, a serem sujeitos a situações vibratórias, muito mais intensas que as motivadas por detonações (na gama de

distâncias a que geralmente se posicionam, por motivos de segurança relacionados com outros efeitos, por exemplo a projeção de blocos).

Por exemplo, ao utilizar os meios de transporte ferroviários ou mesmo rodoviários os seres humanos podem ser sujeitos a amplitudes vibratórias 100 vezes (ou mais) superiores aquelas que resultam de desmontes com explosivo àquelas distâncias.

Prova disso é que não existe lei ou normalização específica, no nosso país, para limitar as vibrações ocupacionais (leia-se sentidas à distância), devido a situações de incomodidade humana, embora existam normas (e leis) para limitar este efeito para quem opera (directamente) equipamentos vibratórios (sistema braço-mão, por exemplo: nos martelos pneumáticos manuais).

Contudo, atendendo à definição de substância perigosa, é fácil de compreender as razões que levam a considerar as substâncias explosivas dentro desse conceito, pois são considerados potencialmente nocivos ou perigosos, mas para quem os manuseia e se (e só se) não possuir os conhecimentos necessários à sua manipulação sem risco.

Assim, todas as atividades humanas que, de alguma forma, envolvam a utilização destes produtos, como é o caso particular de minas, pedreiras e certas obras geotécnicas, são objeto de especial atenção por parte das populações, que dificilmente ficam tranquilas sabendo que existem trabalhos, nas suas imediações, fazendo uso desses produtos.

Acresce a esta circunstância uma outra causa de considerável influência: o medo, dadas as evidentes conotações destas substâncias com propósitos nefastos (como guerra, terrorismo, etc.).

Este receio pode aumentar muito a percepção do risco, levando as pessoas a confundir as noções de falha técnica devida a fatores não controláveis (que é aceitável, dentro de determinados limites, em Engenharia) e de acidente, obrigando, por isso, os geotécnicos a trabalhar dentro de gamas excessivamente seguras, morosas e antieconómicas.

Analisando a percepção do risco, refere-se a título indicativo um estudo que contabilizou os acidentes participados nos EUA, envolvendo os diversos meios de transporte, exemplificando o acréscimo na percepção do risco.

Foram declarados, num dado período, nos EUA, 775 acidentes aéreos, 755 acidentes com composições ferroviárias e 722 acidentes com bicicletas (suspeita-se que este valor estará muito aquém da realidade, dado que não é frequente este tipo de acidentes serem declarados).

De facto, verifica-se que, embora a ordem de grandeza dos acidentes relacionados com os diversos tipos de veículos seja semelhante, a percepção humana do risco associado às viagens é normalmente muito maior no caso dos aviões que nos comboios e, certamente, que nas bicicletas.

As razões que estão na base de tal interpretação são o elevado número de mortes associado a um único acidente com aeronaves, o efeito amplificador devido à difusão por parte da comunicação social e, principalmente, a sensação de impossibilidade de controlo sobre o veículo, nas diversas situações, o que resulta em medo acrescido e num elevado grau de percepção do risco.

Julga-se que esta situação tem paralelo com a que aqui está em análise. De facto, há um desconhecimento por parte das populações vizinhas aos trabalhos de escavação, que lhes transmite a tal impossibilidade de controlo sob as situações que observam (ou sentem) gerando pânico.

Relativamente aos efeitos das vibrações sobre as estruturas construídas, à luz dos princípios éticos da Engenharia, a sua segurança tem de ser garantida, constituindo uma das preocupações básicas da Geotecnia.

Nas obras geotécnicas, a especificidade da segurança estrutural reside, antes de mais, no carácter muito particular que as estruturas apresentam e nos diversos domínios de ocorrência espacial (tanto de superfície, como subterrâneo).

Em qualquer dos casos, os movimentos nas estruturas, resultantes dos movimentos do terreno, dependem (como antes referido) de uma multiplicidade de fatores, entre os quais se destacam:

- a quantidade de energia libertada no fenómeno que as ocasionou,
- a distância entre a origem e o ponto onde se registam os seus efeitos,
- as propriedades transmissoras ou dissipadoras dos terrenos envolvidos e
- a resistência dinâmica da estrutura e dos seus componentes mais frágeis.

4.1.4.2 Limites aplicáveis às amplitudes vibratórias

Limites aplicáveis às amplitudes vibratórias (velocidade de vibração), a que podem ser submetidas as fundações de estruturas habitadas, à luz das normalizações: visando a sua proteção estrutural (a NP 2074:2015, vigente em Portugal) e à incomodidade humana (a Norma Britânica, BS 6472-2:2008)

Em Portugal, vigora (pelo Termo de Homologação do IPQ nº 40/2015, de 2015-06-08) a Norma Portuguesa (NP) nº 2074, intitulada "*Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas*", que visa limitar os efeitos nocivos que as vibrações podem motivar em estruturas vizinhas aos trabalhos de escavação com explosivos, de cravação de estacas, ou de outros da mesma índole.

Esta norma (NP2074, 2015) estabelece o valor limite para a velocidade da vibração de pico, conforme indicado na tabela seguinte.

Na Tabela 4-5 define os limites estabelecidos na NP 2074:2015, para a velocidade da vibração de pico resultante (mm/s)

9 Valores limite

Os valores limite recomendados pela presente Norma para a velocidade de vibração (de pico), definidos em função das frequências dominantes registadas, f , e do tipo de estrutura, são os apresentados no quadro seguinte:

Quadro 1 – Valores limite recomendados para a velocidade de vibração (de pico), em mm/s

Tipo de estruturas	Frequência dominante, f		
	$f \leq 10$ Hz	$10 \text{ Hz} < f \leq 40$ Hz	$f > 40$ Hz
Sensíveis	1,5	3,0	6,0
Correntes	3,0	6,0	12,0
Reforçadas	6,0	12,0	40,0

Tabela 4-5: Valores limites estabelecidos na NP2074:2015

A comunidade técnica concorda em classificar esta norma como adequada e até bastante conservadora, orientada para a proteção de todos e quaisquer danos em estruturas, incluindo os cosméticos (como fissuração capilar de estuques), para além dos próprios danos estruturais, que raramente ocorrem, já que se previnem até os anteriores.

“Desde a criação, em 1986, do Sistema Português da Qualidade, que instituiu o IPQ, que as Normas Portuguesas deixaram de ser aprovadas mediante Portaria publicada em Diário da República, passando a sua aprovação a ser realizada mediante termo de homologação assinado pelo presidente (ou em quem ele delegue) do IPQ. Ou seja, anteriormente, em 1983, as Portarias serviam para “legalizar” a aprovação das normas em causa. Agora, qualquer nova versão, sancionada pelo IPQ, sobrepõe-se e passa a ter o estatuto que a revista/substituída tinha, em todas as suas componentes. Concluindo: Não existe portaria (nem vazio legal) associada à atualização da NP 2074”

Coloca-se ainda um cenário alternativo, de consideração da normalização internacional habitualmente considerada para a incomodidade humana (a *British Standard*: BS 6472-2:2008).

Na Tabela 4-6, define os limites estabelecidos na BS 6472-2:2008, para a velocidade da vibração de pico em qualquer direção (mm/s)

Maximum satisfactory magnitudes of vibration with respect to human response for up to three blast vibration events per day		
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

^{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.

Tabela 4-6: Valores limites estabelecidos na BS 6472-2:2008

Verifica-se que todos os valores desta norma britânica (considerando o período do dia, em que se pode facilmente convencionar que se darão os desmontes – das 8:00h às 18:00h nos dias úteis, período aliás muito próximo do que é sugerido pela NP 2074:2015 – das 7:00h às 20:00h) se encontram acima (de 6,0 a 10,0 mm/s) do que aqueles que são sugeridos pela NP 2074 (máximo de 6,0 mm/s, em estruturas correntes, que foram as que, de acordo com os critérios patentes na NP 2074:2015, foram monitorizadas), pelo que se considera a análise anterior mais conservadora e, conseqüentemente, mais adequada ao caso em apreço.

Para efeitos desta comparação, admite-se que não serão esperadas frequências muito elevadas (acima de 40 Hz) pois de acordo com a bibliografia da especialidade, essas são típicas de desmontes com perfil de obra pública, isto é, com cargas mais aligeiradas do que

qualquer trabalho mineiro e cujas vibrações são habitualmente medidas a distâncias muito menores.

Assim, o limite de 12 mm/s não é/foi considerado nesta comparação da NP 2074:2015 com a BS 6472-2:2008.

A referência à BS é útil apenas quando os horários de disparo não correspondem ao que consideram o período diário (8AM às 6PM), em que os seus limites podem vir a ser inferiores aos sugeridos pela NP 2074:2015 (ver abaixo a comparação):

BS 6472-2:2008

Table 1 Maximum satisfactory magnitudes of vibration with respect to human response for up to three blast vibration events per day

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 06h00 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.

Tabela 4-7: Valores limites estabelecidos na BS 6472-2:2008

versus

9 Valores limite

Os valores limite recomendados pela presente Norma para a velocidade de vibração (de pico), definidos em função das frequências dominantes registadas, f , e do tipo de estrutura, são os apresentados no quadro seguinte:

Quadro 1 – Valores limite recomendados para a velocidade de vibração (de pico), em mm/s

Tipo de estruturas	Frequência dominante, f		
	$f \leq 10$ Hz	$10 \text{ Hz} < f \leq 40$ Hz	$f > 40$ Hz
Sensíveis	1,5	3,0	6,0
Correntes	3,0	6,0	12,0
Reforçadas	6,0	12,0	40,0

Tabela 4-8: Valores limites estabelecidos na NP2074:2015

4.1.4.3 Dados relevantes para a análise das vibrações

Dados relevantes para a análise das vibrações, vários autores (Hustrulid, 1999; Dinis da Gama, 1998; Jimeno et al., 1995; etc.) reconhecem que, atualmente, a equação mais usada pela comunidade técnica e científica, para definir a lei de propagação das vibrações nos terrenos, originadas por detonação de cargas explosivas (independentemente da sua forma geométrica, localização e quantidade), é a devida a Johnson (1971), que apresenta a seguinte forma geral (referida por Gama & Bernardo, 2001):

$$v = a \cdot Q^b \cdot D^c \text{ (Equação 5)}$$

em que: v é a máxima velocidade vibratória resultante (PVS) [$\text{mm} \cdot \text{s}^{-1}$], D a distância entre os pontos de detonação e de registo [m] e Q é a carga de explosivo por retardo (sequência de disparo) [Kg]. As constantes a , b e c são características do local e das particularidades dos desmontes.

Essas equações empíricas usam metodologias baseadas em critérios de retroanálise, de forma a determinar os valores das constantes empíricas (a, b e c) associados ao maciço em causa, em função da melhor correlação estatística possível (normalmente usando a técnica da regressão linear múltipla).

Tais relações usadas no sentido inverso são suscetíveis de fornecer as cargas máximas por retardo ($Q_{m\acute{a}x}$, Equação 6), a fim de proteger as instalações próximas dos prejuízos resultantes de níveis de vibração excessivos (através do valor máximo de velocidade vibratória a respeitar (V_{Lim}), definido pela normalização aplicável, garantindo a segurança.

$$Q_{m\acute{a}x} = (V_{Lim} \cdot a^{-1} \cdot D^{-c})^{1/b} \text{ (Equação 6)}$$

Desta forma, pode ser criada uma ferramenta útil de trabalho, na medida em que se torna possível estabelecer com rigor curvas de isovalores de velocidades vibratórias previsíveis nas imediações das detonações, definindo áreas que, em qualquer instante, podem ser comparadas com as estruturas que ocupam a superfície em cada instante, fazendo face ao carácter dinâmico dos trabalhos de desmonte de rocha com explosivos, dada a normal progressão das frentes de trabalho, constantemente aproximando-se ou afastando-se de estruturas.

Finalmente é de consultar, neste contexto, o anexo da NP 2074 (capítulo A.2) onde se pode ver a importância da consideração de ponderadores de energia, já que se usam nos desmontes 2 tipos de cargas distintas (carga de fundo e carga de coluna), cujo *mix* interfere com o resultado que provocam em termos de vibrações.

4.1.4.4 Métodos de minimização

Nos métodos de minimização, o essencial neste tópico é o tipo de iniciação, ou seja, o nº de detonadores por furo:

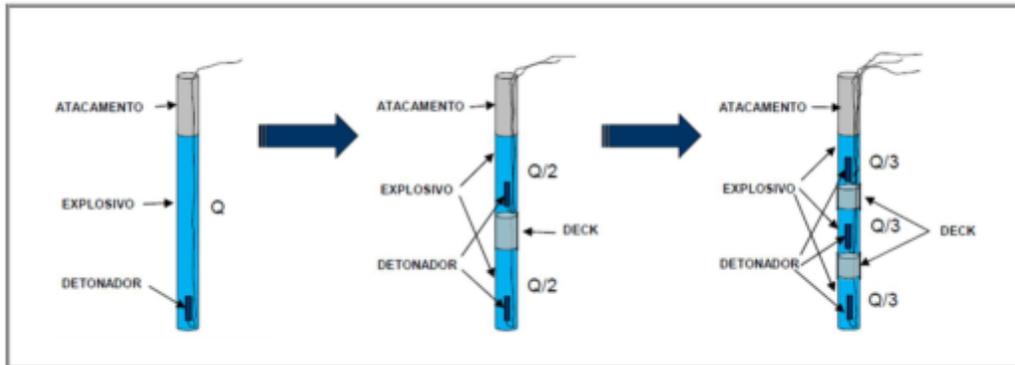


Figura 4-6: Iniciação

Desta forma, na equação: $v = a.Q^b.D^c$, pode ajustar-se o único parâmetro controlável do processo, já que as distâncias são incontornáveis (fixas) e os valores da Velocidade vibratória limite que as normas impõem não são "negociáveis"... Aqui muito ajudam os detonadores eletrônicos,

(https://www.oricaminingservices.com/pt/pt/section/products_and_services/electronic_blasting_systems).

4.1.4.5 Métodos de monitorização

Será adotada monitorização remota (sem operador) – aliás recomendada pela própria NP 2074, da INSTANTEL, a solução VISION (<https://www.instantel.com/products/vision>).

4.1.4.6 Previsão (teórica) de amplitudes vibratórias

Previsão (teórica) de amplitudes vibratórias, para as cargas máximas por retardo de 20 kg (iniciação simples = 1 detonador/furo) e 10 kg (iniciação múltipla = 2 detonadores/furo), entre outras e várias distâncias (dos recetores sensíveis, aos desmontes)

Tipo de estruturas	Frequência dominante, f		
	f ≤ 10 Hz	10 Hz < f ≤ 40 Hz	f > 40 Hz
Sensíveis	1,5	3,0	6,0
Correntes	3,0	6,0	12,0
Reforçadas	6,0	12,0	40,0

=>


Tabela 3. Coeficientes (a, b e c) característicos de algumas litologias

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remisio (1994)	1.598	0,88	-2,06

$v = a \cdot Q^b \cdot D^c$

Tabela 4-9: Valores a, b e c

NEOMINA (Mina da Argemela)
Valores a considerar
xisto
a 1598
b 0,88
c -2,06

Tabela 4-10: Valores a, b e c a considerar na Mina da Argemela

D \ Q	Detonadores por furo		Outras cargas						(kg/#)
	1	2	15	25	30	35	40	50	
	10	20	15	25	30	35	40	50	
50	3,834	7,057	5,478	8,588	10,082	11,547	12,987	15,805	
100	0,92	1,692	1,314	2,06	2,418	2,769	3,115	3,79	
150	0,399	0,734	0,57	0,893	1,049	1,201	1,351	1,644	
200	0,221	0,406	0,315	0,494	0,58	0,664	0,747	0,909	
250	0,139	0,256	0,199	0,312	0,366	0,419	0,472	0,574	
300	0,096	0,176	0,137	0,214	0,252	0,288	0,324	0,394	
350	0,07	0,128	0,099	0,156	0,183	0,21	0,236	0,287	
400	0,053	0,097	0,076	0,118	0,139	0,159	0,179	0,218	
450	0,041	0,076	0,059	0,093	0,109	0,125	0,141	0,171	
500	0,033	0,061	0,048	0,075	0,088	0,101	0,113	0,138	
550	0,027	0,051	0,039	0,061	0,072	0,083	0,093	0,113	
600	0,023	0,042	0,033	0,051	0,06	0,069	0,078	0,095	
650	0,019	0,036	0,028	0,044	0,051	0,059	0,066	0,08	
700	0,017	0,031	0,024	0,037	0,044	0,05	0,057	0,069	
750	0,014	0,027	0,021	0,032	0,038	0,044	0,049	0,06	
800	0,013	0,023	0,018	0,028	0,033	0,038	0,043	0,052	
850	0,011	0,021	0,016	0,025	0,029	0,034	0,038	0,046	
900	0,01	0,018	0,014	0,022	0,026	0,03	0,034	0,041	
950	0,009	0,016	0,013	0,02	0,023	0,027	0,03	0,037	
1000	0,008	0,015	0,011	0,018	0,021	0,024	0,027	0,033	

(mm/s)

Tabela 4-11: Previsão (teórica) de amplitudes vibratórias

Finalmente, no contexto deste tópico, há que referir que a análise aqui levada a cabo é a possível neste momento, da caracterização dinâmica adequada ao maciço em questão, justificando o recurso à bibliografia da especialidade para definição dos coeficientes ('a', 'b' e 'c'), adequados ao tipo litológico inferido (tal como refere a NP 2074:2015, no seu Anexo).

No futuro, devem ser recolhidos dados de registos obtidos no terreno, de desmontes reais ou de cargas teste, que reproduzam as expectáveis situações de desmonte, para vir a estabelecer estatisticamente (por regressão linear múltipla), uma relação deste tipo mais

ajustada à realidade local, com coeficientes ('a', 'b' e 'c') consentâneos com este maciço rochoso e com o tipo de desmontes (incluindo os tipos específicos de explosivos) que vão ser usados.

Para terminar esta abordagem apresenta-se a tabela seguinte, existente na bibliografia da especialidade (Daniel, 2000), que dá conta da velocidade vibratória que seria necessário verificar para que se verificassem danos cosméticos (apenas visíveis nas partes mais frágeis das estruturas, por exemplo em revestimentos interiores).

Na Tabela 4-12, o Efeito da velocidade de vibração em construções e nível de risco (assinalado o caso do xisto)

Velocidade das ondas (m/s)	1000 – 1500 areia, gravilha	2000 – 3000 Xisto, calcário	4500 - 6000 Granito, gnaisse	Resultado em casas de fabrico normal	Nível de risco
Velocidade de vibração (mm/s)	18	35	70	Sem efeito	3%
	30	55	100	Pequenas fraturas, queda de rebocos	6%
	40	80	150	Fraturas visíveis	12%
	60	115	225	Fracturação grave	25%
	75	150	300	Queda de blocos, desmoronamento	50%

Tabela 4-12: Efeito da velocidade de vibração em construção e nível de risco

Verifica-se que o menor valor assinalado, capaz de motivar qualquer tipo de dano (mínimo, risco de 3%), é bastante superior ao que prevê a NP 2074:2015 e ao esperado nas imediações deste Projeto

4.1.5 Paiol

Por questões de segurança, e melhor controlo do explosivo a empregar em cada desmonte, optamos nesta fase, por não instalar qualquer tipo de paiol, na área do nosso complexo mineiro.

Selecionamos 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, distrito de Beja, que por si só, nos garante, o fornecimento das nossas necessidades de material explosivo, quer em termos de qualidade, quer em termos de quantidade, ao longo do período de exploração da Mina da Argemela.

Não obstante, o exposto no paragrafo anterior, também se reveste de especial importância, o facto da Orica ser possuidora de um paiol de explosivos, no concelho de Castro d'Aire, distrito de Viseu, dotado das melhores condições, quer em termos de armazenamento do material explosivo, quer em termos das condições de segurança.



Figura 4-7: Paiol da Orica Castro d'Aire



Figura 4-8: Paiol da Orica Castro d'Aire

Este paiol dista cerca de 190km do nosso complexo mineiro, utilizando a rede de autoestradas nacionais A24, A25 e A23.

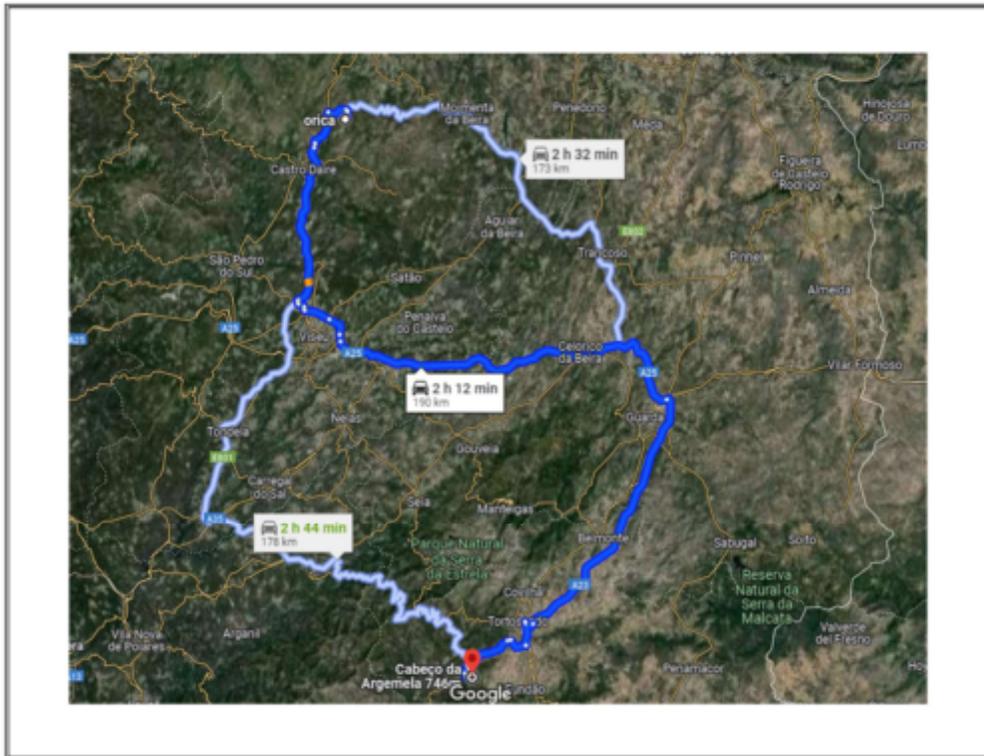


Figura 4-9: Trajeto do Paiol da Orica Castro d'Aire à Mina da Argemela

5 SISTEMAS DE EXTRAÇÃO E TRANSPORTE

O sistema de extração e transporte de minério e estéril, a ser implementado na Mina da Argemela será realizado por dumpers diesel.

A utilização de *dumpers* articulados 6x6 diesel, é bastante flexível, no que concerne as zonas de carga e descarga.

Os dumpers, farão ciclos de carga e descarga entre as bancadas em desmonte na corta e a zona de *stock* junto da britagem, sendo a distância média de transporte (DMT) de aproximadamente de 2.500m.

Na Figura 5-1, é possível observar-se os percursos que serão realizados pelos dumpers até à corta, desde as frentes de trabalhos até à zona de *stock*, utilizados as rampas de acesso à corta, já descritas no subcapítulo 4.1.1 Infraestruturas de acesso.

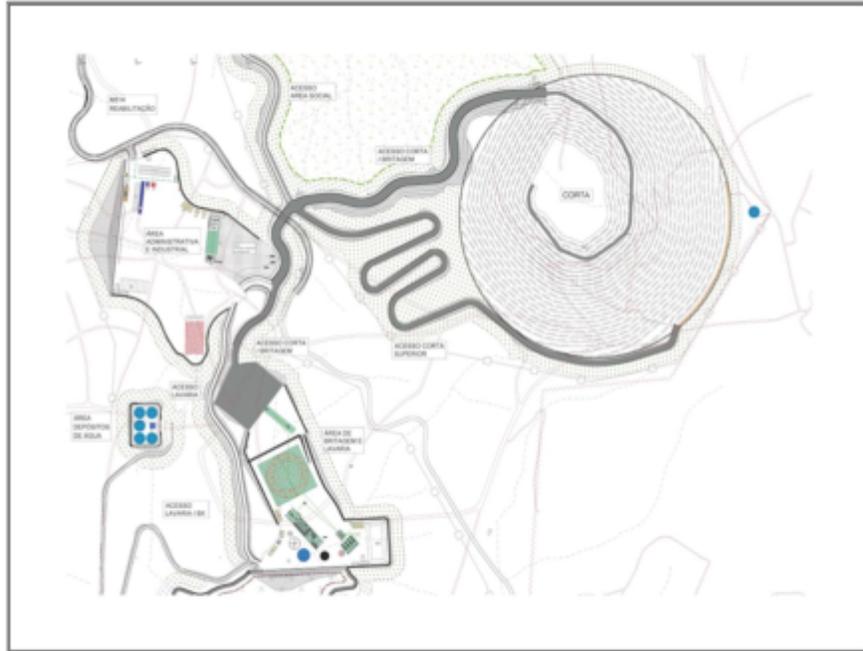


Figura 5-1: Percursos entre a área de corta e a área de britagem e lavaria (ABL)

Os equipamentos utilizados para a realização deste transporte estão discriminados no subcapítulo 6.1 Equipamentos móveis.

6 EQUIPAMENTOS

6.1 Equipamentos móveis

A Mina da Argemela, será uma mina essencialmente mecanizada, de forma a atingir uma produção anual média, ao longo do período de vida útil (fase de exploração) de 1,5 M t/ano de ROM + Escombros, os principais equipamentos móveis e a respetiva quantidade que se estimam utilizar nas atividades da mina encontra-se descritos na Tabela 6-1.

O conjunto destes equipamentos, garantem-nos uma capacidade instalada de extração de material da corta de 2,5 Mt/ano (ROM + Escombros), o que nos permitirá fazer a gestão mais adequada dos tempos de trabalho, de modo a mitigar os impactos aqui decorrentes.

Atividade	Tipo de equipamento	Modelo	Quantidade
Perfuração	Perfuradora hidráulica	FlexiROC T25	3
Carga	Pá carregadora	Tipo CAT 966	1
Carga	Escavadora/Giratória c/ martelo hidráulico	Tipo CAT 349	3
Transporte	Dumper Articulado	Tipo Volvo A45G	6
Manutenção	Motoniveladora	CAT M140	1
Manutenção	Buldozer	Buldozer tipo CAT D6	1
Manutenção	Cilindro compactador	Tipo Cat CS683 18,8 ton	1
Manutenção	Tractor com cisterna 8.000L	Tipo Deutz 150CV	1

Tabela 6-1: Equipamentos móveis Mina da Argemela

Para a realização da perfuração prevê-se utilizar o equipamento *FlexiROC T25* da EPIROC, (Figura 6-1), por se tratar de uma unidade de perfuração de superfície compacta que facilita o deslocamento entre bancadas.

Esta perfuradora tem a capacidade de perfurações com diâmetros entre 51-89mm e atinge 18,3 m de profundidade de perfuração.

Esta perfuradora é equipada com cabine, de modo a proporcionar o máximo conforto e segurança ao operador.



Figura 6-1: Perfuradora FlexiROC T25 da EPIROC com cabine

Para a atividade de remoção, carga e transporte, foram selecionados três tipos de equipamentos:

- Para efetuar a remoção e carga de material, foi selecionada a escavadora tipo CAT 349 da CATERPILLAR (Figura 6-2).



Figura 6-2: Escavadora tipo CAT 349 da CATERPILLAR

- Para a carga, selecionou-se a pá carregadora da CATERPILLAR do tipo CAT 966 a diesel, com capacidade de carga de aproximadamente 23t (Figura 6-3). Esta pá carregadora por ser compacta, permite manobras seguras em espaços reduzidos.



Figura 6-3: Pá carregadora tipo CAT 966 da CATERPILLAR

- O transporte do minério e do material estéril será assegurado por *dumpers* diesel articulados da VOLVO tipo A45G, com capacidade útil de aproximadamente 41t (Figura 6-4).



Figura 6-4: Dumper tipo A45G da VOLVO

De forma a garantir acessos o mais regulares possíveis dentro da corta, prevê-se a utilização da motoniveladora da CATERPILLAR do tipo CAT M140, que nos permitirá fazer a manutenção constante dos acessos (Figura 6-5).



Figura 6-5: Motoniveladora tipo CAT M140 da CATERPILLAR

Para iniciar o desenvolvimento de cada piso e para dar apoio à escombreira será utilizada a *Buldozer M140 da CATERPILLAR* (Figura 6-6).



Figura 6-6: Buldozer tipo CAT D6 da CATERPILLAR

Com o objetivo de mantermos as plataformas e acessos nas melhores condições de trafegabilidade, e após a regularização das camadas de solos espalhadas com recurso aos equipamentos atrás descritos, utilizaremos cilindro de rolo e pneus (cilindro de solos) para uma eficaz compactação dos mesmos.



Figura 6-7: Compactador Cat 683

Com recurso ao conjunto trator agrícola e cisterna de 8000L, será feita a humedificação dos solos, para a posterior compactação, e também servirá este conjunto, para a lavagem do piso dos diferentes acessos pavimentados.



Figura 6-8: Conjunto Trator + Cisterna 8000 L

Serão ainda, utilizados veículos ligeiros 4x4 de transporte de pessoal, para a deslocação das equipas para as respetivas frentes de trabalho, tipo Toyota Hilux 4x4 (Figura 6-9)



Figura 6-9: Carrinha 4x4

Para a manutenção dos equipamentos, essencialmente os de rastros que operaram dentro da corta, projeta-se a utilização de carrinhas 4x4, com estação de serviço acopladas (Figura 6-10)



Figura 6-10: Carrinha 4x4 com estação de serviço

O transporte e distribuição de explosivos será realizado de acordo com o decreto-lei 162-90 de 22 de maio, artigo 89º, conforme descrito no subcapítulo 4.1.5 Paio!

Os produtos explosivos, deverão ser transportados, desde o paiol do fornecedor, no dia do disparo, até ao local de aplicação ou de preparação das cargas, por veículo apropriado (paiol móvel).

6.2 Equipamentos Fixos

Os equipamentos fixos da britagem e lavaria, do projeto da Mina da Argemela, estarão localizados na Área da Britagem e Lavaria (ABL).

Segue a listagem de equipamentos discriminada, de acordo com o diagrama de tratamento previsto para mina da Argemela, no capítulo 13 LAVARIA INDUSTRIAL

O conjunto destes equipamentos garantem-nos uma capacidade instalada de processamento ROM de 1,5 Mt/ano de minério.

6.2.1 Britagem

Area	Equipment code	Code number	TAG	Units	Description
100-CRU	TCRA	1	100-CRU-TCRA-01	1	Crusher maintenance tower crane
100-CRU	RBKR	1	100-CRU-RBKR-01	1	Crusher rock breaker
100-CRU	HOPP	1	100-CRU-HOPP-01	1	Primary hopper
100-CRU	GRIZ	1	100-CRU-GRIZ-01	1	Grizzly screen
100-CRU	CRUS	1	100-CRU-CRUS-01	1	Primary crusher
100-CRU	CONV	1	100-CRU-CONV-01	1	Primary crusher discharge conveyor
100-CRU	CONV	2	100-CRU-CONV-02	1	Primary screen feed conveyor
100-CRU	SCRE	1	100-CRU-SCRE-01	1	Primary screen
100-CRU	HOPP	2	100-CRU-HOPP-02	1	Secondary cone crusher feed hopper
100-CRU	FEED	1	100-CRU-FEED-01	1	Secondary cone crusher vibrating feeder
100-CRU	CONE	1	100-CRU-CONE-01	1	Secondary cone crusher
100-CRU	CONV	3	100-CRU-CONV-03	1	Secondary crusher discharge conveyor
100-CRU	CONV	4	100-CRU-CONV-04	1	Secondary crusher recirculation conveyor
100-CRU	MAGT	1	100-CRU-MAGT-01	1	Screen feed conveyor tramp magnet
100-CRU	METD	1	100-CRU-METD-01	1	Screen feed conveyor metal detector
100-CRU	CONV	5	100-CRU-CONV-05	1	Crushed ore stockpile conveyor
100-CRU	CONV	6	100-CRU-CONV-06	1	Crushed ore stockpile discharge conveyor
100-CRU	WEIG	1	100-CRU-WEIG-01	1	Weightometer
100-CRU	WEIG	2	100-CRU-WEIG-02	1	Weightometer
100-CRU	FEED	02A/C	100-CRU-FEED-02A/C	3	Crushed ore stockpile vibrating feeders

Tabela 6-2: Listagem de equipamentos associada ao processo da Britagem

6.2.2 Ore Sorters

Area	Equipment code	Code number	TAG	Units	Description
200-SOR	COMP	01A/B	200-SOR-COMP-01A/B	2	Ore sorting compressors
200-SOR	SCRE	1	200-SOR-SCRE-01	1	Secondary screen
200-SOR	HOPP	01A/D	200-SOR-HOPP-01A/D	4	Sorting equipment hoppers
200-SOR	SORT	01A/D	200-SOR-SORT-01A/D	4	Sorting machine package
200-SOR	CONV	01A/D	200-SOR-CONV-01A/D	4	Sorting equipment feed conveyors
200-SOR	CONV	2	200-SOR-CONV-02	1	Sorting waste (schists) discharge conveyor
200-SOR	CONV	3	200-SOR-CONV-03	1	Schists silo feed conveyor
200-SOR	SCRE	2	200-SOR-SCRE-02	1	Sorting product screen
200-SOR	HOPP	2	200-SOR-HOPP-02	1	Tertiary cone crusher feed hopper
200-SOR	FEED	1	200-SOR-FEED-01	1	Tertiary cone crusher feeder
200-SOR	CONE	1	200-SOR-CONE-01	1	Tertiary cone crusher
200-SOR	CONV	4	200-SOR-CONV-04	1	Sorting product (veins) discharge conveyor
200-SOR	CONV	5	200-SOR-CONV-05	1	Tertiary cone crusher discharge conveyor
200-SOR	CONV	6	200-SOR-CONV-06	1	Sorting product + crushed product conveyor
200-SOR	CONV	7	200-SOR-CONV-07	1	Veins silo feed conveyor
200-SOR	MAGT	1	200-SOR-MAGT-01	1	Screen feed conveyor tramp magnet
200-SOR	METD	1	200-SOR-METD-01	1	Screen feed conveyor metal detector

Tabela 6-3: Listagem de equipamentos associada ao processo dos Ore Sorters

6.2.3 Moagem

Area	Equipment code	Code number	TAG	Units	Description
300-GRI	SPMP	01A/B	300-GRI-SPMP-01A/B	2	Grinding sump pumps
300-GRI	BCRA	1	300-GRI-BCRA-01	1	Maintenance overhead crane
300-GRI	SILO	1	300-GRI-SILO-01	1	Grinding silo
300-GRI	FEED	1	300-GRI-FEED-01	1	Silo discharge belt feeder
300-GRI	CONV	1	300-GRI-CONV-01	1	Ball mill conveyor
300-GRI	WEIG	1	300-GRI-WEIG-01	1	Ball mill conveyor weightometer
300-GRI	CYCL	1	300-GRI-CYCL-01	1	Grinding hydrocyclones
300-GRI	BMIL	1	300-GRI-BMIL-01	1	Ball mill
300-GRI	HPMP	01A/B	300-GRI-HPMP-01A/B	2	Ball mill discharge horizontal pumps
300-GRI	BKIB	1	300-GRI-BKIB-01	1	Ball kibble
300-GRI	SPMP	02A/B	300-GRI-SPMP-02A/B	2	Grinding sump pumps

Tabela 6-4: Listagem de equipamentos associada ao processo da moagem

6.2.4 Flutuação

Area	Equipment code	Code number	TAG	Units	Description
410-MON	SPMP	01A/B	410-MON-SPMP-01A/B	2	Montebrasite flotation sump pumps
410-MON	THIC	1	410-MON-THIC-01	1	Montebrasite flotation feed thickener
410-MON	TKFL	1	410-MON-TKFL-01	1	Montebrasite flotation conditioner
410-MON	AGIT	1	410-MON-AGIT-01	1	Montebrasite flotation conditioner agitator
410-MON	FLOT	01A/B	410-MON-FLOT-01A/B	2	Rougher flotation cell
410-MON	FLOT	2	410-MON-FLOT-02	1	Cleaner 1 flotation cell
410-MON	FLOT	3	410-MON-FLOT-03	1	Cleaner 2 flotation cell
410-MON	HPMP	01A/B	410-MON-HPMP-01A/B	2	Flotation tailings horizontal pump
410-MON	FPMP	1	410-MON-FPMP-01	1	Rougher concentrate froth pump
410-MON	FPMP	2	410-MON-FPMP-02	1	Cleaner 1 concentrate froth pump
410-MON	FPMP	3	410-MON-FPMP-03	1	Cleaner 2 concentrate froth pump
410-MON	BLOW	1	410-MON-BLOW-01	1	Flotation blower

Tabela 6-5: Listagem de equipamentos associada ao processo da flutuação

6.2.5 Gravimetria

Area	Equipment code	Code number	TAG	Units	Description
500-GRA	SPMP	01A/B	500-GRA-SPMP-01A/B	2	Gravimetric concentration sump pumps
500-GRA	HPMP	01A/B	500-GRA-HPMP-01A/B	2	Gravity feed horizontal pump
500-GRA	CYCL	1	500-GRA-CYCL-01	1	Primary gravity hydrocyclones
500-GRA	CYCL	2	500-GRA-CYCL-02	1	Secondary gravity hydrocyclones
500-GRA	CYCL	3	500-GRA-CYCL-03	1	Tertiary gravity hydrocyclones
500-GRA	CYCL	4	500-GRA-CYCL-04	1	Gravity tailings regrinding hydrocyclones
500-GRA	VMIL	1	500-GRA-VMIL-01	1	Gravity tailings regrinding mill
500-GRA	SPIR	1	500-GRA-SPIR-01	1	Coarse rougher double spirals
500-GRA	SPIR	2	500-GRA-SPIR-02	1	Fine rougher double spirals
500-GRA	SPIR	3	500-GRA-SPIR-03	1	Coarse cleaner double spirals
500-GRA	SPIR	4	500-GRA-SPIR-04	1	Fine scavenger double spirals
500-GRA	SHTA	01A/C	500-GRA-SHTA-01A/C	3	Re-cleaner double shaking tables
500-GRA	HPMP	02A/B	500-GRA-HPMP-02A/B	2	Gravity tailings regrinding horizontal pump
500-GRA	HPMP	03A/B	500-GRA-HPMP-03A/B	2	Gravity hydrocyclone 2 feed horizontal pump
500-GRA	HPMP	04A/B	500-GRA-HPMP-04A/B	2	Gravity hydrocyclone 3 horizontal pump
500-GRA	VPMP	1	500-GRA-VPMP-01	1	Cleaner spirals feed vertical pump
500-GRA	VPMP	2	500-GRA-VPMP-02	1	Re-cleaner shaking tables feed vertical pump
500-GRA	VPMP	3	500-GRA-VPMP-03	1	Scavenger spirals feed vertical pump
500-GRA	VPMP	4	500-GRA-VPMP-04	1	Gravimetric concentration tailings vertical pump
500-GRA	VPMP	5	500-GRA-VPMP-05	1	Re-cleaner tails vertical pump
500-GRA	VPMP	6	500-GRA-VPMP-06	1	Re-cleaner middlings vertical pump
500-GRA	VPMP	7	500-GRA-VPMP-07	1	Re-cleaner concentrates vertical pump

Tabela 6-6: Listagem de equipamentos associada ao processo de gravimetria

6.2.6 Desidratação

Area	Equipment code	Code number	TAG	Units	Description
600-DEW	SPMP	1	600-DEW-SPMP-01	1	Sn concentrate area sump pump
600-DEW	TKFI	1	600-DEW-TKFI-01	1	Sn concentrate tank
600-DEW	HPMP	01A/B	600-DEW-HPMP-01A/B	2	Sn concentrate horizontal pumps
600-DEW	FILT	1	600-DEW-FILT-01	1	Sn concentrate pressure filter
600-DEW	HOPP	1	600-DEW-HOPP-01	1	Concentrate filter discharge hopper
600-DEW	SCRW	1	600-DEW-SCRW-01	1	Concentrate filter discharge hopper screw
600-DEW	DRYE	1	600-DEW-DRYE-01	1	Concentrate rotary drier
600-DEW	SPMP	2	600-DEW-SPMP-02	1	Montebrasite CC area sump pump
600-DEW	TKFI	2	600-DEW-TKFI-02	1	Montebrasite CC tank
600-DEW	HPMP	02A/B	600-DEW-HPMP-02A/B	2	Montebrasite CC horizontal pumps
600-DEW	FILT	2	600-DEW-FILT-02	1	Montebrasite CC pressure filter
600-DEW	THIC	1	600-DEW-THIC-01	1	Concentration tailings thickener
600-DEW	WPMP	01A/B	600-DEW-WPMP-01A/B	2	Tailings deposit water pumps
600-DEW	PONT	1	600-DEW-PONT-01	1	Tailings deposit ponton

Tabela 6-7: Listagem de equipamentos associada de desidratação do minério

6.2.7 Equipamentos para reagentes

Area	Equipment code	Code number	TAG	Units	Description
700-REA	SPMP	01A/B	700-REA-SPMP-01A/B	2	Reagents sump pumps
700-REA	TKRD	1	700-REA-TKRD-01	1	NaOH distribution tank
700-REA	RPMP	01A/B	700-REA-RPMP-01A/B	2	NaOH transfer pump
700-REA	TKRD	2	700-REA-TKRD-02	1	FATTY ACID distribution tank
700-REA	RPMP	02A/B	700-REA-RPMP-02A/B	2	FATTY ACID transfer pump
700-REA	RPMP	03A/B	700-REA-RPMP-03A/B	2	FATTY ACID peristaltic distribution pump
700-REA	TKRD	3	700-REA-TKRD-03	1	MIBC distribution tank
700-REA	RPMP	04A/B	700-REA-RPMP-04A/B	2	MIBC transfer pump
700-REA	RPMP	05A/B	700-REA-RPMP-05A/B	2	MIBC peristaltic distribution pump
700-REA	FLOC	1	700-REA-FLOC-01	1	Flocculant unit

Tabela 6-8: Listagem de equipamentos associada ao armazenamento de reagentes

6.2.8 Circuito Água

Area	Equipment code	Code number	TAG	Units	Description
800-WAT	TKWT	1	800-WAT-TKWT-01	1	Fresh water tank
800-WAT	TKWT	2	800-WAT-TKWT-02	1	Process water tank
800-WAT	TKWT	3	800-WAT-TKWT-03	1	Sealing water tank
800-WAT	WPMP	01A/B	800-WAT-WPMP-01A/B	2	Fresh water distribution pumps
800-WAT	WPMP	02A/B	800-WAT-WPMP-02A/B	2	Process water distribution pumps
800-WAT	WPMP	03A/B	800-WAT-WPMP-03A/B	2	Sealing water distribution pumps
800-WAT	WPMP	04A/B	800-WAT-WPMP-04A/B	2	Fresh water deposit water pumps
800-WAT	PONT	1	800-WAT-PONT-01	1	Fresh water deposit ponton
800-WAT	WPMP	05A/B	800-WAT-WPMP-05A/B	2	Process water deposit water pumps
800-WAT	PONT	2	800-WAT-PONT-02	1	Process water deposit ponton

Tabela 6-9: Listagem de equipamentos associada ao armazenamento e distribuição de água

6.2.9 Equipamentos auxiliares

Area	Equipment code	Code number	TAG	Units	Description
900-AUX	ANAC	1	900-AUX-ANAC-01	1	Continuous analyzer
900-AUX	SHOW	1	900-AUX-SHOW-01	1	Safety showers
900-AUX	LIGH	1	900-AUX-LIGH-01	1	Plant lighting
900-AUX	ALAB	1	900-AUX-ALAB-01	1	Laboratory
900-AUX	AIRC	1	900-AUX-AIRC-01	1	Air compressor
900-AUX	AIRC	2	900-AUX-AIRC-02	1	Air compressor
900-AUX	MCCE	1	900-AUX-MCCE-01	1	Concentration MCC
900-AUX	MCCE	2	900-AUX-MCCE-02	1	Crushing MCC

Tabela 6-10: Listagem de equipamentos auxiliares associada ao processamento do minério

7 INSTALAÇÕES AUXILIARES ANEXAS

De acordo com o decreto-lei 30-21 de 7 de maio, artigo 49º, são considerados anexos mineiros as instalações, oficinas ou direitos do concessionário, para realização de serviços integrantes ou complementares da exploração, mesmo que localizados fora da área demarcada pela concessão.

O projeto da Mina da Argemela prevê a construção de várias instalações, indispensáveis à exploração mineira.

As instalações anexas, do complexo mineiro da Mina da Argemela, distribuíram-se por diferentes áreas, estrategicamente planeadas, de acordo com a topografia do terreno, de forma a causar o mínimo impacte ambiental possível.

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

Ainda nesta fase, serão desenvolvidos os acessos à área da corta e os acessos entre as diferentes áreas do projeto do complexo mineiro.

Estima-se que esta fase esteja terminada no prazo de dois anos (2 anos), após a emissão da DIA (Declaração de Impacte Ambiental), conforme descrito no capítulo *18 CRONOGRAMA DOS TRABALHOS*

Na Figura 7-1, é possível observar as instalações anexas previstas, distribuídas pela área de concessão da mina da Argemela e pela área do projeto prevista.

- Área administrativa e industrial (AAI)
- Área social (AS)

- Área britagem e lavaria (ABL)
- Área de depósitos de água (ADA)
- Albufeira e Barragem de Ximassas (BX)
- Instalações de Resíduos Rejeitados (IRR 1,2,3,4 e 5)
- Instalação de resíduos estéreis (IRE)

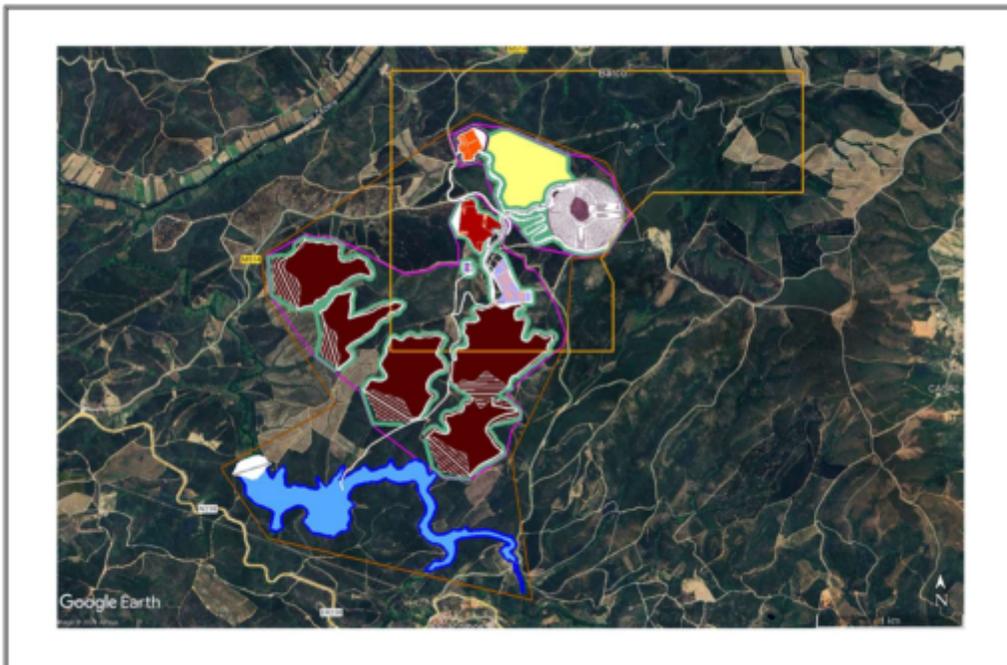




Figura 7-1: Instalações auxiliares anexas

Zonas	Áreas de Ocupação		Utilização
	Total (m2)		
Área Administrativa e Industrial (AAI)	65 218		Escritórios, edifício de apoio/bastidores, vestiário/balnearios, equipamento sanitário, posto médico, área oficial, armazém geral, posto de abastecimento combustível, área de serviço, separador de hidrocarbonetos, balança, portaria, parque de estacionamento ligeiros externos e internos, parque de estacionamento de pesados, subestação elétrica, dispositivos de decantação e sedimentação, fossa estanque.
Área Social (AS)	32 617		Sala de refeições, sala de estar, copa, dormitórios simples e duplos com wc, parques de estacionamento interno e externo, posto de corte, dispositivos de sedimentação e decantação, fossa estanque, depósito para água potável, estação de tratamento de água.
Área de Britagem e Lavaria (ABL)	48 491		Área de armazenamento de ROM, edifício da britagem, edifício 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.
Corta PIT	204 452		Corta, rampas de acesso, depósito de água industrial para rede de controlo de poeiras na corta e restante complexo mineiro
Área de Depósitos de Água (ADA)	4 985		Cinco depósitos de armazenamento de água com capacidade de 1.200m3 cada, edifício de bombas de pressurização.
Instalação de Resíduos Rejeitados (1,2,3,4 e 5) (IRR 1,2,3,4 e 5)	293 668		Instalação dos rejeitados, resultantes do processamento do minério e rejeitados provenientes dos sorters
	204 301		
	227 426		
	136 835		
	197 300		
Instalação de Resíduos Estereis (IRE)	184 506		Armazenamento temporário de solos estereis provenientes da corta, terra vegetal da decapagem das diferentes áreas de intervenção e solos locais provenientes das escavações das bacias das IRR's, da BX e respetiva albufeira
Barragem de Ximassas e Albufeira (BX)	27 395		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)
	356 742		

Figura 7-2: Zonamento dos anexos mineiros, áreas de ocupação e suas utilizações

No Anexo I, Anexo II e Anexo III, desta memória descrita, apresentamos o projeto de execução das diferentes plataformas e acessos, o projeto de execução das IRR's e o projeto de execução da Barragem de Ximassas, respetivamente.

De uma forma sucinta, passamos a descrever o modo de construção, características gerais e edificado, que nos propomos implementar nas diferentes áreas do projeto, assim temos:

7.1 Área administrativa e industrial (AAI)

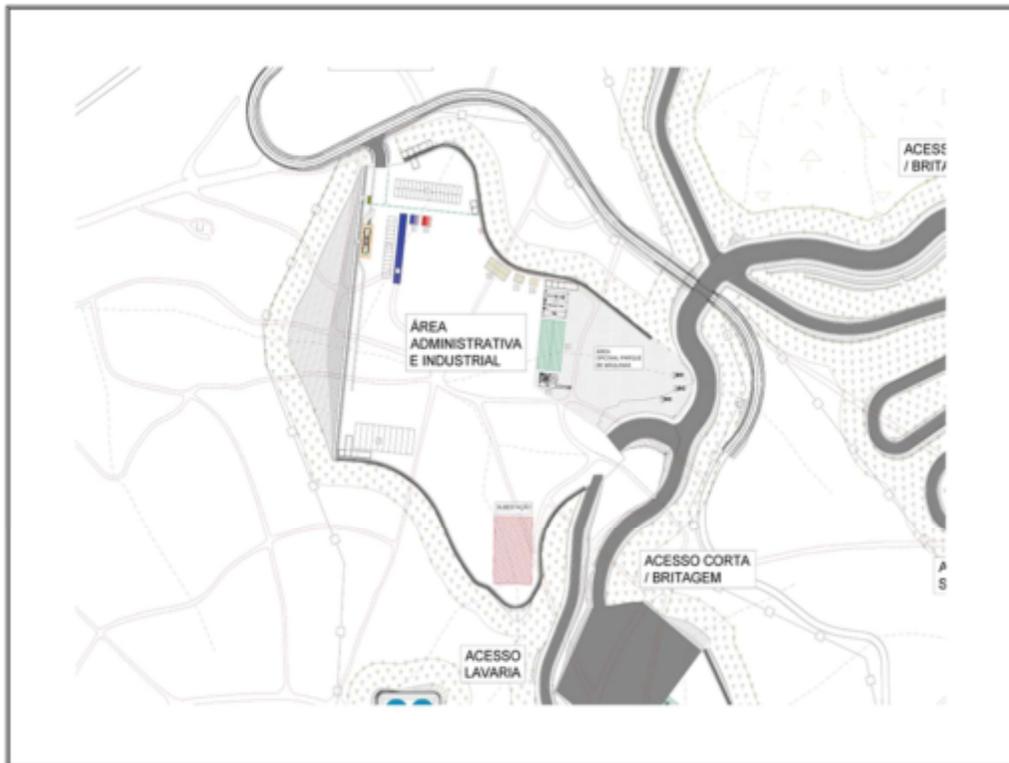


Figura 7-3: Área Administrativa e Industrial (AAI)

Esta área, será materializada junto à estrada municipal EM514-1 de ligação do Barco à praia fluvial de Lavacolhos, a cerca de 400m do entroncamento da estrada municipal EM514, Barco – Silves, a entrada da Mina da Argemela, será assegurada pela entrada/portaria instalada nesta área.

Serão construídos nesta área três parques de estacionamento, um externo e dois internos, o externo com capacidade para 32 viaturas ligeiras, será construído junto à portaria, sendo este também vedado.

Os outros dois parques de estacionamento internos, existentes nesta plataforma, um destina-se a viaturas ligeiras, que se encontra junto ao escritório principal com capacidade de 15 viaturas, e mais para o interior desta plataforma, encontra-se o parque de estacionamento para viaturas pesadas, com capacidade para 10 viaturas.

Também junto a portaria, será instalada uma balança pesada (báscula) para controlo do peso das viaturas pesadas, que entrarão e sairão da unidade industrial.

A plataforma que se propõe construir, será praticamente toda em aterro de solos e enrocamento, provenientes das escavações da construção dos diferentes acessos, terá uma área útil aproximada de 55.587m², à cota média de 526,60m, toda ela impermeabilizada com pavimento de betão hidráulico, conforme se descreve a seguir no subcapítulo 7.19.2 Pavimento

Esta cota, 526,60m, foi a cota definida, para que todas as cotas máximas das cumeadas dos telhados, dos diferentes edifícios, que nos propomos construir nesta plataforma, fiquem abaixo das cumeadas circundantes do terreno natural, diminuindo assim o impacte visual sobre a paisagem envolvente.

Além desta preocupação, tivemos sempre presente, que será mantida uma cortina arbórea com uma largura mínima de 20m, em todo o contorno perimetral da plataforma, utilizando a vegetação existente ou plantando espécies arbóreas e/ou arbustivas para o efeito.

De referir que esta solução descritiva no paragrafo anterior, será preconizada em todas as áreas e acessos que pretendemos construir.

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.

No Anexo V: Edifícios , desta memoria descritiva, encontram-se os projetos de execução dos diferentes edifícios, constituídos por peças desenhadas e peças escritas, bem como os respetivos mapas de quantidades e características técnicas.

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.

Assim teremos, e com uma descrição sucinta, os seguintes edifícios:

7.1.1 Portaria

A portaria, em construção modular, com um único modulo (6,00x2,44x2,86 CxLxH), encontra-se junto ao portão principal de entrada da Mina da Argemela, apresenta duas salas amplas onde se controlarão todas as entradas no complexo mineiro, quer de pessoas quer de veículos e um wc. Este apresenta uma porta para o exterior e vários vãos de janela.

7.1.2 Balança

A Balança, instalada imediatamente a seguir à portaria, esta ocupa uma área de aproximadamente 225,25 m² (8,50m x 26,50m)

7.1.3 Escritório principal

O escritório principal, em construção modular, constituído por 23 módulos (6,00x2,44x2,86 CxLxH), apresenta uma sala de reuniões, gabinete do diretor da mina, wc

feminino/masculino, recepção, sala de espera, dez gabinetes para técnicos, uma copa, um espaço de arrumos, balneários para técnicos femininos e masculinos.

O acesso a este, pode ser feito por três portas, que comunicam diretamente com o exterior, uma no alçado principal e duas no alçado posterior.

7.1.4 Edifício de apoio / bastidores

O Edifício de apoio / bastidores, em construção modular, constituído por 3 módulos (6,00x2,44x2,86 CxLxH), apresenta uma sala ampla onde serão instalados os bastidores para servidores de rede de internet, e rede interna. Este apresenta uma porta para o exterior e vários vãos de janela.

7.1.5 Posto médico

O posto médico, em construção modular, constituído por 3 módulos (6,00x2,44x2,86 CxLxH), apresenta uma sala ampla para prestação de primeiros socorros, e onde se farão os exames básicos de diagnóstico de aptidão médica, uma sala de enfermagem, um consultório médico, wc feminino/masculino. Este apresenta três portas para o exterior e vários vãos de janela.

7.1.6 Vestiário / Balneário

O Vestiário / Balneário em construção modular, constituído por 2 módulos (7,50x2,44x2,86 CxLxH), apresenta uma primeira sala ampla, onde se encontram os cacifos individuais e bancos de apoio, que através de uma porta interior dará acesso a zona dos duches e wc. Este apresenta uma porta para o exterior e vários vãos de janela.

7.1.7 Escritório de apoio à oficina

Escritório de apoio à oficina, em construção modular, constituído por 3 módulos (6,00x2,44x2,86 CxLxH)), apresenta um hall de entrada, quatro gabinetes de trabalho, wc feminino/masculino. Este apresenta uma porta para o exterior e vários vãos de janela.

7.1.8 Armazém geral

Armazém geral, a sua estrutura é 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.

Os pilares constituintes dos pórticos são fixados às sapatas executadas "in situ" através de aparafusamento de chumbadouros fixados aquando da execução da sapata.

No sentido perpendicular aos pórticos foram previstos elementos necessários para resistir às solicitações nesse sentido, que conferem a rigidez ao conjunto do edifício.

A cobertura é constituída por painel com isolamento em PIR de 40 mm de espessura. Esta cobertura apoia em madres metálicas, constituídas por perfis em $\Omega 150 \times 1,50$ mm, afastadas no máximo de 1.60 m, apoiadas nos pórticos metálicos e contraventadas nas empenas com perfis tubulares e HEA, conforme peças desenhadas.

Será instalado no alçado principal um portão basculante articulado, de secção 4,00x5,00.

7.1.9 Subestação elétrica

Subestação elétrica, localizada numa reentrância desta plataforma, ocupa uma área de 970 m² (48,50m x 20,00m), será objeto de um projeto execução específico, apresentado no

Anexo XVII: Rede Elétrica, desta memória descritiva, sendo apresentado um pequeno resumo deste projeto, no subcapítulo 7.18.3 Fontes de energia

7.1.10 Área oficial

A área oficial ocupa uma área de 10.000 m² e é composta por:

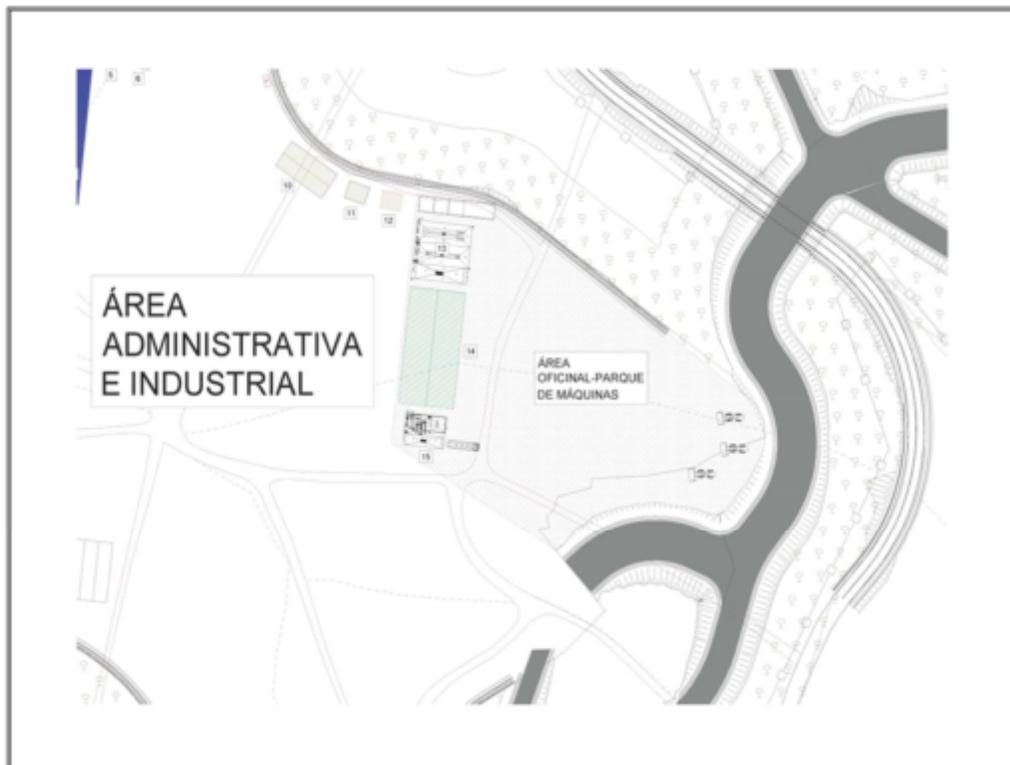


Figura 7-4: Área oficial e parque de máquinas

- Oficina
- Parque de máquinas

- Separador de hidrocarbonetos
- Bomba e depósitos de combustíveis
- Estação de serviço

7.1.10.1 Oficina

A sua estrutura, é constituída por pórticos metálicos que vencem a totalidade do vão (40,72x20,72x12,87 CxLxH), sendo os mesmos travados por vigas, madres e contraventamentos igualmente metálicos.

Os pilares constituintes dos pórticos são fixados às sapatas, executadas "in situ", através de aparafusamento de chumbadouros fixados aquando da execução da sapata.

No sentido perpendicular aos pórticos foram previstos elementos necessários para resistir às solicitações nesse sentido, que conferem a rigidez ao conjunto do edifício.

A cobertura é constituída por painel com isolamento em PIR de 40 mm de espessura. Esta cobertura apoia em madres metálicas, constituídas por perfis em $\Omega 150 \times 1,50$ mm, afastadas no máximo de 1,60 m, apoiadas nos pórticos metálicos e contraventadas nas empenas com perfis tubulares e HEA, conforme peças desenhadas.

Este edifício apresenta uma divisão interna, que servirá de armazém de peças, que liga à nave central por um portão de secção 4,70x5,00.

Serão instalados no alçado principal sete portões basculantes articulados, de secção 4,70x5,00, que darão acesso ao parque de máquinas.

No alçado posterior, será instalada uma porta que dará acesso ao escritório de apoio à oficina.

De referir que toda a área oficial, apresentará um tratamento especial ao nível de pavimento, que em conjunto com a rede de valetas de contacto assegurarão que, todas as águas aqui precipitadas, sejam conduzidas ao separador de hidrocarbonetos que se encontra ao lado direito da oficina.

7.1.10.2 Parque de máquinas

Parque de máquinas – a sua localização foi criteriosamente estudada, sendo que esta se encontra no “centro geométrico” dos acessos entre a corta e a área de britagem e lavaria (ABL), à entrada da AAI, para quem vem dos acessos internos, além de que o terreno natural envolvente, permite criar uma cortina perfeita, minimizando os impactes visual, ruído e emissão de poeiras, que estas zonas naturalmente produzem.

De referir que toda a esta área, apresentará um tratamento especial ao nível de pavimento, quer em termos de material de revestimento de impermeabilização, quer em termos de inclinações transversais e longitudinais, de modo a assegurar que todas as águas aqui precipitadas, sejam conduzidas ao separador de hidrocarbonetos.

7.1.10.3 Separador de hidrocarbonetos

O separador de hidrocarbonetos - é composto por três tinas e uma rampa, sendo que a água proveniente da área oficial, 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.

Os hidrocarbonetos aqui separados, serão recolhidos em depósitos específicos e encaminhados para operador licenciado para tratamento.

Através de um tubo de decantação, será feita a passagem da água de contacto, para a tina final, onde estará um tubo de descarga que ligará a valeta da água de contacto e por sua vez

conduzidas ao dispositivo de sedimentação / decantação existente junto ao parque de estacionamento exterior.

Este dispositivo, será construído em betão armado, com betão hidráulico C30/37 XF4, apresenta-se com capacidade de cerca de 400m³ de volume de encaixe. No caso de estas águas de contacto, chegarem a estes dispositivos contaminadas com hidrocarbonetos, estes, serão separados, recolhidos e enviados para operador licenciado, para tratamento, Figura 7-5.

Consultar desenhos do Anexo I: Plataformas e acessos.

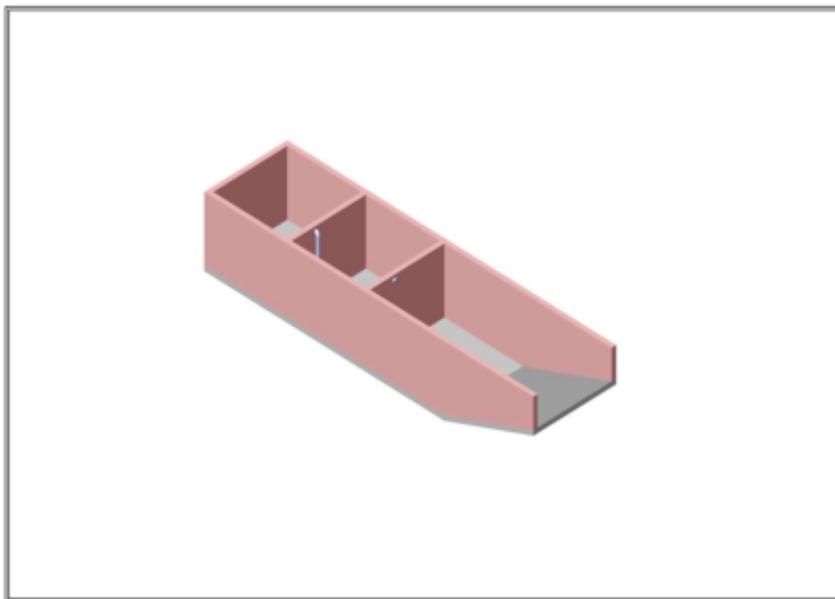


Figura 7-5: Separador de hidrocarbonetos

7.1.10.4 Bomba e depósitos de combustíveis

Bomba e depósitos de combustíveis - este equipamento será colocado do lado esquerdo da oficina, e de acordo com as peças desenhadas em anexo, ocupa uma área de 14,75mx10,90 m, este basicamente apresenta três zona distintas, a zona de carga e descarga, a caixa / laje de retenção e a zona de equipamentos.

A primeira zona, zona de carga e descarga, é como a designação diz, a zona onde as viaturas parquearão para se fazerem as cargas e descargas dos combustíveis, esta apresenta-se com duas ligeiras rampas com inclinação para um sumidouro, sumidouro este que está ligado diretamente uma caixa de retenção de areias e por seguinte ligada a um pequeno separador de hidrocarbonetos, aqui instalado, que por sua vez liga ao separador de hidrocarbonetos geral da área oficial (atrás descrito) passando previamente por uma caixa de recolha de resíduos .

Na caixa / laje de retenção, dimensionada de acordo com o regulamento em vigor, podemos encontrar os depósitos de combustíveis, um deposito de 25.000l de gasóleo e um outro de 5.000l para ADBLUE, apresenta inclinação ao nível da laje para o centro desta mesma, para o muro posterior, onde será materializada uma pequena caixa para recolha de combustíveis acidentalmente derramados.

O acesso ao interior desta caixa é feito por uma pequena escada de betão localizada lateralmente.

Esta zona será vedada com rede até uma altura de 2,00m.

O acesso à parte superior dos depósitos é feito por uma escada metálica lateral.

Na zona de equipamentos, podemos encontrar os equipamentos de bombagem/contagem de combustíveis, os extintores, o botão de emergência e o quadro elétrico e respetiva ligação à terra.

Toda esta estrutura será realizada em betão hidráulico impermeabilizado.

Consultar desenhos do Anexo I: Plataformas e acessos

7.1.10.5 Estação de serviço

Estação de serviço - localizada do lado direito da oficina, e de acordo com as peças desenhadas em anexo, ocupa uma área de 20,00mx20,00m, é composta por três zonas, zona de manutenção simples, zona da fossa da manutenção mecânica, e zona das rampas de manutenção mecânica.

Esta, está dotada de um sistema de drenagem de águas de contacto que interliga estas três zonas, a um pequeno separador de hidrocarbonetos, que por sua vez liga ao separador de hidrocarbonetos geral da área oficial (atrás descrito) passando previamente por uma caixa de recolha de resíduos.

Será dotada de vários extintores e terá um quadro elétrico de apoio e sua respetiva ligação à terra.

Toda esta estrutura será realizada em betão hidráulico impermeabilizado.

Consultar desenhos do Anexo I: Plataformas e acessos

7.2 Área Social (AS)

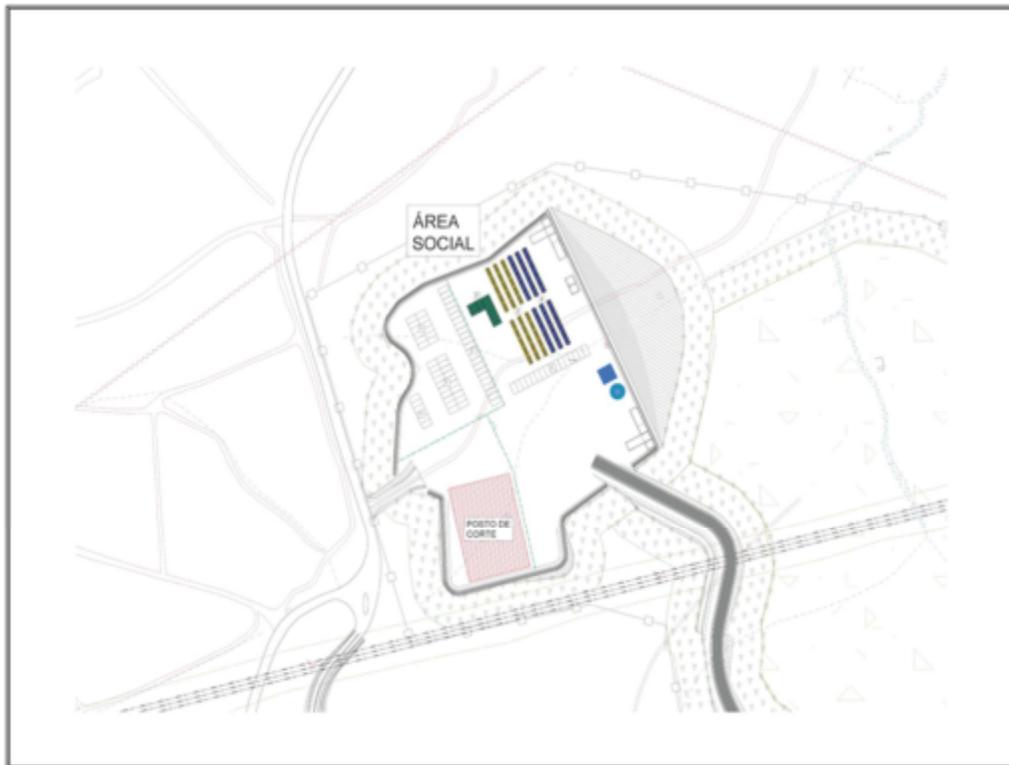


Figura 7-6: Área Social (AS)

Sendo intenção da Neomina, contratar o maior número de colaboradores na região, não deixa de ser necessário pensar que muitos dos futuros colaboradores, serão de outras regiões do país, e que necessitarão de ser acomodados na proximidade do complexo industrial mineiro.

Dada a escassez de habitação disponível na zona, e, não obstante tentarmos adquirir/arrendar habitações disponíveis nas freguesias vizinhas ao complexo industrial

mineiro, projetamos a construção de uma zona social, onde serão acomodados os colaboradores de fora da região, que venham a trabalhar na Mina da Argemela.

Esta área, será materializada junto à estrada municipal EM514, de ligação do Barco a Silvares, próximo do entroncamento da estrada municipal EM514-1, que liga à praia fluvial de Lavacolhos.

Através de uma pequena rampa se fará o acesso desta estrada municipal à zona de estacionamento externo da área social, e portões de entrada do pessoal que utilizará esta área.

Além deste acesso, a área social (AS), terá um acesso interno que a ligará a todas as áreas do complexo industrial mineiro.

Serão construídos nesta área dois parques de estacionamento, um externo e um interno, o externo com capacidade para 61 viaturas ligeiras, será construído junto aos portões de entrada, sendo este também vedado.

O parque de estacionamento interno existente nesta plataforma, com capacidade de 16 viaturas ligeiras, viaturas estas, que circularão dentro da unidade industrial através dos vários acessos.

A plataforma que se propõe construir, 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, conforme se descreve a seguir no subcapítulo 7.19.2 Pavimento.

Esta cota, 457,30m foi a cota definida, para que todas as cotas máximas das cumeadas dos telhados, dos diferentes edifícios, que nos propomos construir nesta plataforma, fiquem abaixo das cumeadas circundantes do terreno natural, diminuindo assim o impacte visual sobre a paisagem envolvente.

Além desta preocupação, tivemos sempre presente, que será mantida uma cortina arbórea com uma largura mínima de 20m em todo o contorno perimetral, analogamente ao descrito no ponto anterior.

Nesta plataforma serão instalados diversos edifícios de construção modular, assente em sapatas de betão.

No anexo V - Edifícios, encontram-se os projetos dos diferentes edifícios, constituídos por peças desenhadas e peças escritas, bem como os respetivos mapas de quantidades.

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.

Assim teremos, e com uma descrição sucinta, os seguintes edifícios:

7.2.1 Edifício social

Edifício social em construção modular, e de acordo com as peças desenhadas é constituído por 11 módulos (6,00x2,44x2,86 (CxLxH)) + 3 módulos (4,00x2,44x2,86), o que representa a ocupação de uma área de 19,52 m x 16,00m, apresenta uma sala de refeições com capacidade para 100 pessoas com ligação ao exterior por uma porta, uma copa, instalações sanitárias masculino e feminino, e uma sala de estar também com ligação ao exterior.

7.2.2 Dormitórios para técnicos

Dormitórios para técnicos, em construção modular, e de acordo com as peças desenhadas é constituído por um único modulo de (6,00x2,40x2,44), e apresenta um quarto com ligação ao exterior e ligação a um wc privativo.

Estas estruturas são colocadas topo a topo em fila, formando um pequeno corredor entre duas fiadas destas estruturas, por onde se fará o acesso aos diferentes dormitórios.

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.

7.2.3 Dormitórios para não técnicos

Dormitório para não técnicos, em construção modular, e de acordo com as peças desenhadas é constituído por um único modulo de (6,00x2,40x2,44), e apresenta dois quartos com ligação ao exterior e ligação a um wc privativo.

Estas estruturas são colocadas topo a topo em fila, formando um pequeno corredor entre duas fiadas destas estruturas, por onde se fará o acesso aos diferentes dormitórios.

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 60 pessoas.

7.2.4 Deposito de água potável e estação de tratamento de água (ETA)

Deposito de água potável e estação de tratamento de água (ETA), localizado junto ao talude de aterro desta plataforma, (ver peças desenhadas), 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, localizada lateralmente ao deposito atrás referido, onde sofrerá uma pequena filtragem e desinfeção, e de seguida será bombeada, e entrará na rede de distribuição de água potável, que abastecerá todo o complexo industrial mineiro.

Esta rede será materializada em tubos de PEAD de alta pressão, conforme peças desenhadas, anexo I.

7.2.5 Posto de corte da rede elétrica

Posto de corte da rede elétrica – Localizado numa reentrância desta plataforma, ocupa uma área de 2.450 m² (41,10m x 59,60m), será objeto de projeto específico, anexo a esta memória descritiva (Anexo XVII – Rede elétrica), cujo um pequeno resumo se apresenta mais à frente no subcapítulo 7.18.3 Fontes de energia.

7.3 Área de Britagem e Lavaria (ABL)

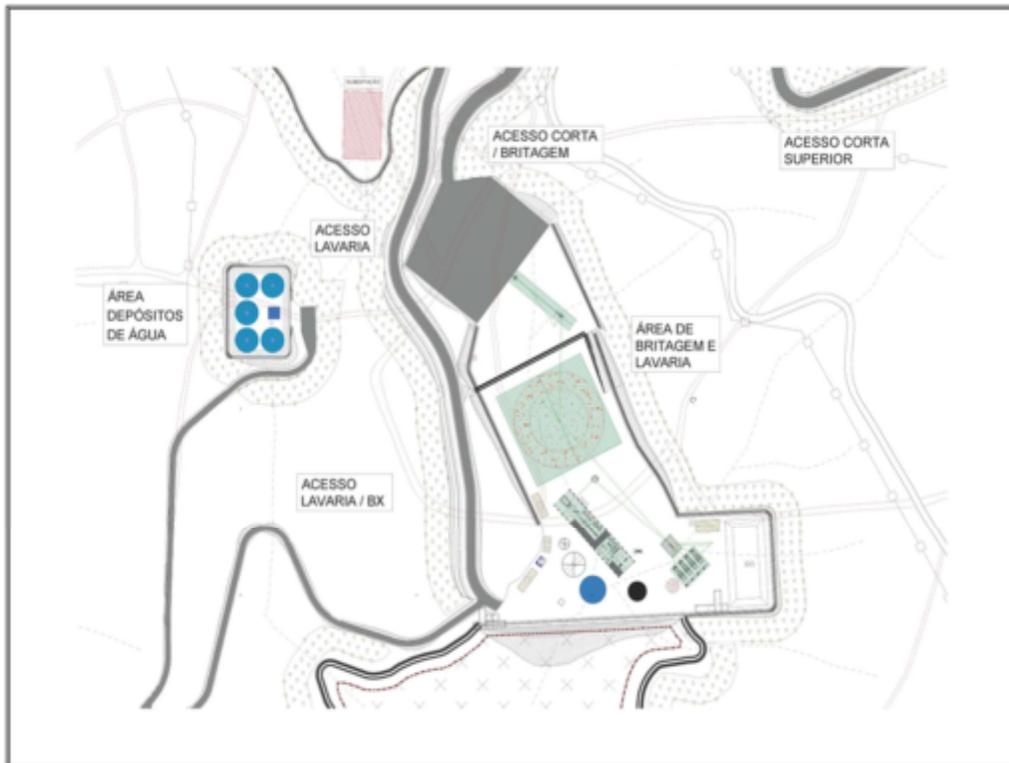


Figura 7-7: Área britagem e lavaria (ABL)

Será nesta área, que serão instalados os grandes equipamentos fixos do complexo industrial mineiro da Mina de Argemela.

Ela será construída em aterro, aterro este construído com recurso aos materiais escavados nos diferentes acessos do complexo, e ainda com os materiais provenientes da escavação necessária efetuar para materializar esta plataforma.

No seu todo, esta área ocupará uma área total de 48.491 m², e uma área útil de 38.163m²

Discriminadamente, ela é subdividida em três plataformas, a níveis distintos:

- A primeira com uma área útil de 8.373m² e estabelecida à cota 550,00m, será onde se armazenará o ROM proveniente da corta;
- Uma segunda, num nível inferior relativamente à primeira, com uma 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, sendo que o seu acesso se fará através de uma rampa de ligação à plataforma mais baixa, a seguir descrita;
- Uma terceira plataforma, com uma área útil de 22.696m² 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, nomeadamente o edifício da moagem terciária e crivos, o edifício do sorting e o edifício da lavaria, serão ainda instalados ao redor deste último edifício, um conjunto de tanques e depósitos de apoio à lavaria, que será descrito num capítulo próprio desta memória.

Nesta plataforma poderemos ainda encontrar, a bacia da água de processo (BAP), e os edifícios de apoio à lavaria nomeadamente o escritório, o laboratório químico, o laboratório mineralúrgico, a sala elétrica e um armazém de apoio à lavaria.

Desta plataforma, desenvolve-se a rampa de acesso à plataforma anterior, com uma extensão de cerca de 50,00m, e uma inclinação de 10%.

Todos estes edifícios serão descritos de uma forma sucinta a seguir.

No anexo V - Edifícios, encontram-se os projetos dos diferentes edifícios, constituídos por peças desenhadas e peças escritas, bem como os respetivos mapas de quantidades.

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.

7.3.1 Escritório de apoio à Lavaria

Escritório de apoio à Lavaria - em construção modular, constituído por 3 módulos (6,00x2,44x2,86 CxLxH)), apresenta um hall de entrada, quatro gabinetes de trabalho, sendo um destes gabinetes destinado à sala de controlo da lavaria, wc feminino/masculino. Este apresenta uma porta para o exterior e vários vãos de janela.

7.3.2 Laboratório químico

Laboratório químico - em construção modular, constituído por 16 módulos (6,00x2,44x2,86 CxLxH)), apresenta duas salas amplas para preparação de amostras, três compartimentos fechados para equipamentos mais sensíveis, um gabinete de trabalho, wc feminino/masculino. Este apresenta uma porta para o exterior e vários vãos de janela.

7.3.3 Laboratório mineralúrgico

Laboratório mineralúrgico - em construção modular, constituído por 5 módulos (6,00x2,44x2,86 CxLxH)), apresenta uma sala ampla para preparação de amostras, um gabinete de trabalho, wc feminino/masculino. Este apresenta uma porta para o exterior e vários vãos de janela.

7.3.4 Sala elétrica

Sala elétrica - em construção modular, constituído por 16 módulos (6,00x2,44x2,86 CxLxH)), apresenta uma sala ampla para montagem de toda a aparelhagem elétrica de todo o complexo da lavaria. Este apresenta uma porta para o exterior e vários vãos de janela.

7.3.5 Armazém de apoio à lavaria

Armazém de apoio à lavaria – A construção é 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.

Os pilares constituintes dos pórticos são fixados às sapatas, executadas "in situ", através de aparafusamento de chumbadouros fixados aquando da execução da sapata.

No sentido perpendicular aos pórticos, foram previstos elementos necessários para resistir às solicitações nesse sentido, que conferem a rigidez ao conjunto do edifício.

A cobertura é constituída por painel com isolamento em PIR de 40 mm de espessura. Esta cobertura apoia em madres metálicas, constituídas por perfis em $\Omega 150 \times 1,50$ mm, afastadas no máximo de 1.60 m, apoiadas nos pórticos metálicos e contraventadas nas empenas com perfis tubulares e HEA, conforme peças desenhadas.

Será instalado no alçado principal um portão basculante articulado, de secção 4,00x5,00.

7.4 Área de Depósitos de Água (ADA)

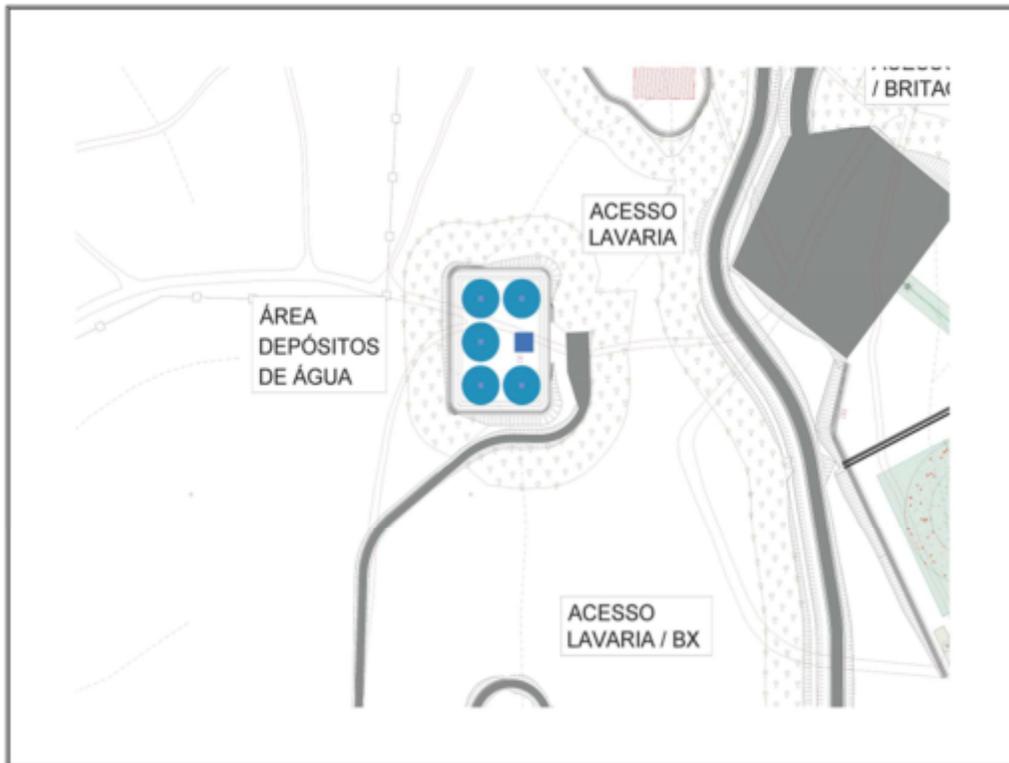


Figura 7-8: Área de Depósitos de Água (ADA)

A área de depósitos de água (ADA), é uma plataforma com cerca de 3.486 m², implantada á 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.

Dada a existência, nas proximidades desta plataforma, do marco geodésico "Pedra Alta", e havendo a obrigatoriedade de permitir as visadas a 360^a deste marco, sem qualquer obstrução, estudou-se a cota atrás definida, de modo a garantir que a construção desta

aérea e respetivos depósitos de água, não introduzem qualquer afetação de visada ao marco "Pedra Alta".

Será acessível através do acesso de ligação à Barragem de Ximassas (BX), que por sua vez liga à área de britagem e lavaria (ABL)

Está localizada a oeste de ABL, onde se instalarão 5 depósitos de água com cerca de 1.200m³ cada, estes depósitos receberão a água industrial proveniente da Albufeira de Ximassas, através da conduta/estação elevatória.



Figura 7-9: Depósito de água (tipo)

Através da estação de pressurização e da rede de água industrial, será distribuída a água industrial a todas as unidades do complexo industrial mineiro. Anexo I

Também, desta estação de pressurização, sairá a rede de incêndio que cobrirá todo o complexo mineiro. Anexo I

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

7.5 Instalação de Resíduos Rejeitados (IRR 1,2,3,4 e 5)



Figura 7-10: Instalação de resíduos rejeitados 1,2,3,4 e 5 (IRR's)

Este ponto da memória descritiva, refere-se ao Projeto de Execução da Instalação de Resíduos Rejeitados IRR 1,2,3,4 e 5, todas do mesmo tipo de solução construtiva, previstas nas instalações do complexo industrial mineiro da Neomina.

Em anexo a esta memória, apresenta-se o projeto execução específico para estas infraestruturas, ver anexo II.

No presente capítulo, estão resumidas as principais características das Instalações de Resíduos Rejeitados IRR1 a IRR5, apresentados com mais detalhe nas memórias descritivas respetivas.

Para a inclinação dos taludes das IRR 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 das IRR será composto, maioritariamente, por xisto e o terreno de fundação será constituído por formações rochosas.

Os taludes a executar para a IRR1 resultam da escavação no interior da bacia, resultando, por conseguinte, no rebaixamento da bacia.

Relativamente às 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.

Nas IRR 2 a 5 são apresentadas duas soluções distintas, estas irão depender da campanha de prospeção a executar na altura da execução das respetivas IRR.

- A impermeabilização das IRR 2 a 5 será assegurada por uma tela de impermeabilização em PEAD colocada no paramento de montante da instalação e em toda a área da albufeira;
- Casos os valores da campanha de prospeção sejam favoráveis, apenas se fará a impermeabilização do paramento de montante da instalação com recurso a tela de impermeabilização em PEAD.

Previamente a instalação das telas será executada a modelação dos taludes de cada bacia, conforme se representa na Figura 7-11.

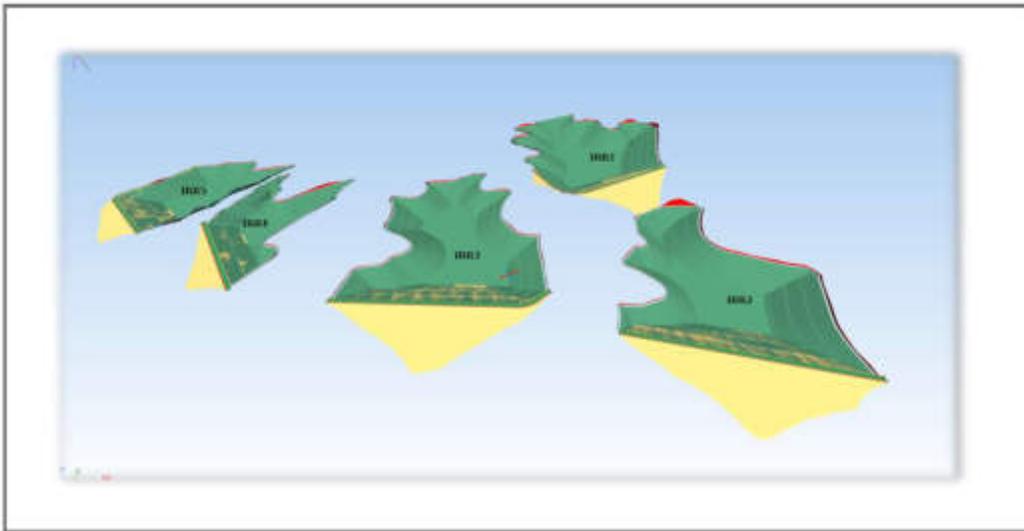


Figura 7-11: Modelação dos taludes das bacias

Na seguinte Tabela 7-1 apresentam-se os dados relativos às 5 instalações.

	IRR 1	IRR 2	IRR 3	IRR 4	IRR 5	Totais
Cota de coroamento (m)	525,00	471,00	491,00	477,00	446,00	
NPA (m)	523,50	469,50	489,50	475,50	444,50	
NMC (m)	523,89	469,95	489,86	475,85	444,85	
Volume de armazenamento (m3)	4 075 501,00	1 671 575,00	1 979 385,00	611 238,00	1 645 935,00	9 983 634,00
Volume da modelação na bacia (m3)	4 204 664,30	687 813,00	1 033 703,00	371 616,00	975 470,00	7 273 266,30
Volume total de encaixe (m3)	8 280 165,30	2 359 388,00	3 013 088,00	982 854,00	2 621 405,00	17 256 900,30
Volume de aterro (m3)	987 769,00	953 857,00	918 410,00	357 976,00	759 274,00	3 977 286,00
Volume de escavação (m3)	424 620,70	395 214,20	404 108,60	227 695,20	411 495,80	1 863 134,50

Tabela 7-1: Dados das instalações de resíduos rejeitados

Estas instalações estão localizadas na área do complexo industrial mineiro da Mina da Argemela.

Estas cinco unidades serão construídas em fase temporais distintas, conforme descrito no plano de trabalhos descrito no capítulo 18 CRONOGRAMA DOS TRABALHOS.

Todas elas têm diferentes períodos de utilização (período de vida útil), consoante a sua capacidade de encaixe, conforme se descreve a seguir.

7.5.1 Instalação de resíduos rejeitados 1 (IRR1)

A IRR1, será a primeira a ser construída, prevendo-se um prazo de dois anos para a sua construção, e obviamente a primeira entrar em serviço, no ano 0 (zero) da fase de exploração.

O paramento atingirá a cota 525,00m, será construído em solos, conforme disposições técnicas descritas no projeto de execução específico, anexo II.

O nível de pleno armazenamento (NPA) considerado será atingido à cota 523,50m, e o nível máximo de cheia (NMC) correspondente será à cota 523,89m.

Apresenta um volume de encaixe, ao nível do terreno natural, de cerca de 4 075 501 m³, sendo este volume aumentado pelas escavações, que se vierem a efetuar no interior da sua bacia, para retirada de solos para a sua construção, modelação de taludes e respetivo encerramento, o que elevará o seu encaixe total para cerca de 8 280 165 m³.

À área a ocupar pela IRR1, ao NPA será de aproximadamente 29,3 hectares.

De referir ainda, que a capacidade de encaixe desta IRR, poderá ser incrementada, utilizando uma inclinação variável de 0% até 4% (de jusante para montante) do plano final de encerramento desta.

Projeta-se que, no mínimo, terá um período de vida útil de 12 anos, após o qual, se procederá ao início do seu encerramento, atividade esta com duração prevista de dois anos, ocorrendo a sua total recuperação paisagística no ano 14 da fase de exploração.

Todas as disposições técnicas, serão descritas no projeto de execução específico em anexo.

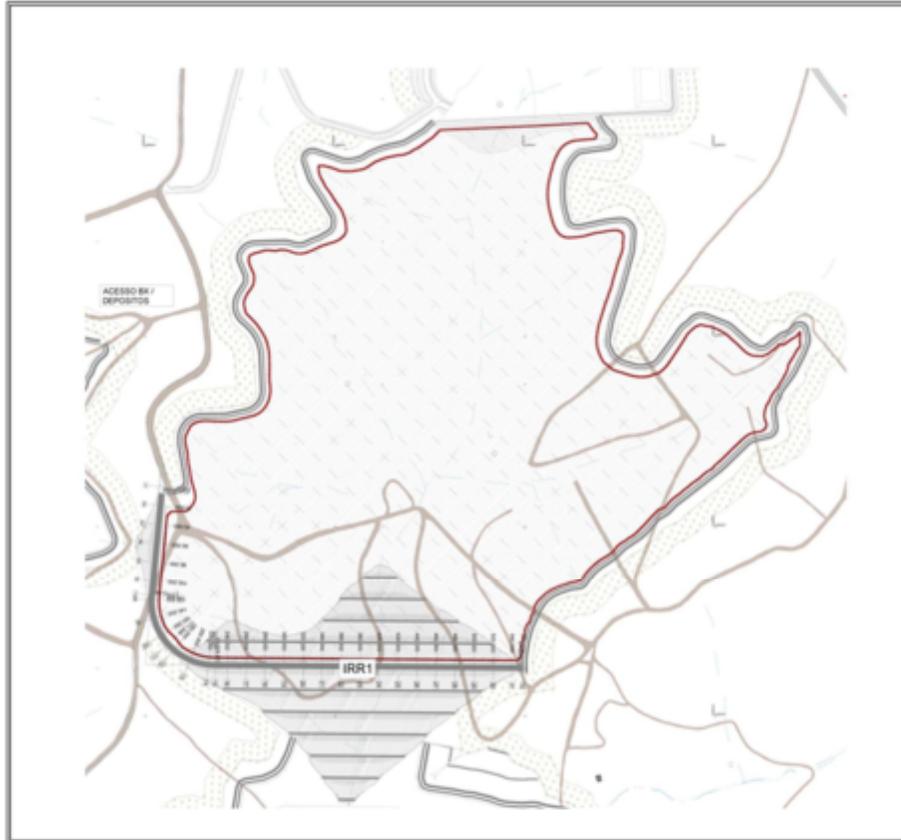


Figura 7-12: Instalação de resíduos rejeitados 1 (IRR1)

7.5.2 Instalação de resíduos rejeitados 3 (IRR3)

A IRR3 será a segunda a ser construída, prevendo-se um prazo de dois anos para a sua construção, entrando em funcionamento no ano 13 da fase de exploração.

O início da construção da IRR3, ocorrerá no mínimo dois anos antes do fecho da IRR1, sendo que esta, bem como as restantes, poderão ser construídas, ao longo do período de exploração da mina, de modo a ser utilizado/acomodado o escombros proveniente da corta.

O paramento atingirá a cota 491,00m, será construído em solos, conforme disposições técnicas descritas no projeto de execução específico, anexo II.

O nível de pleno armazenamento considerado será atingido à cota (NPA) 489,50m, e o nível máximo de cheia (NMC) correspondente será à cota 489,85m.

Apresenta um volume de encaixe, ao nível do terreno natural, de cerca de 1.979.385m³, sendo este volume aumentado pelas escavações, que se vierem a efetuar no interior da sua bacia, para retirada de solos para a sua construção, modelação de taludes e respetivo encerramento, o que elevará o seu encaixe total para cerca de 3 013 088 m³.

À área a ocupar pela IRR3, será de aproximadamente 22,7 hectares.

De referir ainda, que a capacidade de encaixe desta IRR, poderá ser incrementada, utilizando uma inclinação variável de 0% até 4% (de jusante para montante) do plano final de encerramento desta.

Projeta-se que, no mínimo, terá um período de vida útil de 6 anos, após o qual, se procederá ao início do seu encerramento, atividade esta com duração prevista de 2 anos, ocorrendo a sua total recuperação paisagística no ano 20 da fase de exploração.

Todas as disposições técnicas, serão descritas no projeto de execução específico em anexo.



Figura 7-13: Instalação de resíduos rejeitados 3 (IRR3)

7.5.3 Instalação de resíduos rejeitados 2 (IRR2)

A IRR2 será a terceira a ser construída, prevendo-se um prazo de dois anos para a sua construção, entrando em funcionamento no ano 19 da fase de exploração.

O início da construção da IRR2, ocorrerá no mínimo dois anos antes do fecho da IRR3, sendo que esta, bem como as restantes, poderão ser construídas, ao longo do período de exploração da mina, de modo a ser utilizado/acomodado o escombros proveniente da corta.

O paramento atingirá a cota 471,00m, será construído em solos, conforme disposições técnicas descritas no projeto de execução específico, anexo II.

O nível de pleno armazenamento (NPA) considerado será atingido à cota 469,50m, e o nível máximo de cheia (NMC) correspondente será à cota 469,95m.

Apresenta um volume de encaixe, ao nível do terreno natural, de cerca de 1.671.575m³, sendo este volume aumentado pelas escavações, que se vierem a efetuar no interior da sua bacia, para retirada de solos para a sua construção, modelação de taludes e respetivo encerramento, o que elevará o seu encaixe total para cerca de 2 359 388 m³.

À área a ocupar pela IRR2, será de aproximadamente 20,4 hectares.

De referir ainda, que a capacidade de encaixe desta IRR, poderá ser incrementada, utilizando uma inclinação variável de 0% até 4% (de jusante para montante) do plano final de encerramento desta.

Projeta-se que, no mínimo, terá um período de vida útil de 5 anos, após o qual, se procederá ao início do seu encerramento, atividade esta com duração prevista de 2 anos, ocorrendo a sua total recuperação paisagística no ano 25 da fase de exploração.

Todas as disposições técnicas, serão descritas no projeto de execução específico em anexo.

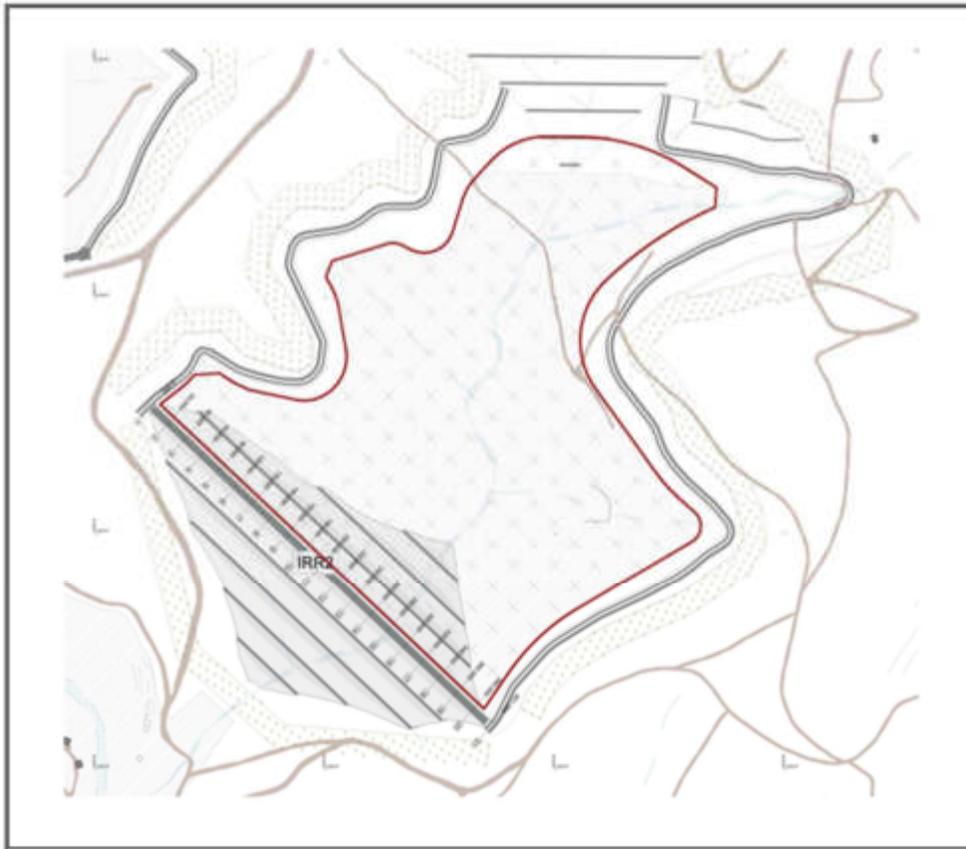


Figura 7-14: Instalação de resíduos rejeitados 2 (IRR2)

7.5.4 Instalação de resíduos rejeitados 4 (IRR4)

A IRR4, será a quarta a ser construída, e a mais pequena de todas as IRR, prevendo-se um prazo de um ano para a sua construção, entrando em funcionamento no ano 24 da fase de exploração.

O início da construção da IRR4, ocorrerá no mínimo um ano antes do fecho da IRR3, sendo que esta, bem como as restantes, poderão ser construídas, ao longo do período de exploração da mina, de modo a ser utilizado/acomodado o escombros proveniente da corta.

O paramento atingirá a cota 477,00m, será construído em solos, conforme disposições técnicas descritas no projeto de execução específico, anexo II.

O nível de pleno armazenamento (NPA) considerado será atingido à cota 475,50m, e o nível máximo de cheia (NMC) correspondente será à cota 475,85m.

Apresenta um volume de encaixe, ao nível do terreno natural, de cerca de 611.238m³, sendo este volume aumentado pelas escavações, que se vierem a efetuar no interior da sua bacia, para retirada de solos para a sua construção, modelação de taludes e respetivo encerramento, o que elevará o seu encaixe total para cerca de 982 854 m³.

À área a ocupar pela IRR4, será de aproximadamente 13,6 hectares.

De referir ainda, que a capacidade de encaixe desta IRR, poderá ser incrementada, utilizando uma inclinação variável de 0% até 4% (de jusante para montante) do plano final de encerramento desta.

Projeta-se que, no mínimo, terá um período de vida útil de 2 anos, após o qual, se procederá ao início do seu encerramento, atividade esta com duração prevista de 2 anos, ocorrendo a sua total recuperação paisagística no ano 27 da fase de exploração.

Todas as disposições técnicas, serão descritas no projeto de execução específico em anexo.



Figura 7-15: Instalação de resíduos rejeitados 4 (IRR4)

7.5.5 Instalação de resíduos rejeitados 5 (IRR5)

A IRR5 será a última a ser construída, prevendo-se um prazo de dois anos para a sua construção, entrando em funcionamento no ano 26 da fase de exploração.

O início da construção da IRR5, ocorrerá no mínimo um ano antes do fecho da IRR4, sendo que esta, bem como as restantes, poderão ser construídas, ao longo do período de exploração da mina, de modo a ser utilizado/acomodado o escombros proveniente da corta.

O paramento atingirá a cota 446,00m, será construído em solos, conforme disposições técnicas descritas no projeto de execução específico, anexo II.

O nível de pleno armazenamento (NPA) considerado será atingido à cota 444,50m, e o nível máximo de cheia (NMC) correspondente será à cota 444,85m.

Apresenta um volume de encaixe, ao nível do terreno natural, de cerca de 1 645 935m³, sendo este volume aumentado pelas escavações, que se vierem a efetuar no interior da sua bacia, para retirada de solos para a sua construção, modelação de taludes e respetivo encerramento, o que elevará o seu encaixe total para cerca de 2 621 405 m³.

À área a ocupar pela IRR5, será de aproximadamente 19,7hectares.

De referir ainda, que a capacidade de encaixe desta IRR, poderá ser incrementada, utilizando uma inclinação variável de 0% até 4% (de jusante para montante) do plano final de encerramento desta.

Projeta-se que, no mínimo, terá um período de vida útil de 5 anos, após o qual, se procederá ao início do seu encerramento, atividade esta com duração prevista de 2 anos, ocorrendo a sua total recuperação paisagística no ano 34 da fase de exploração/encerramento.

Todas as disposições técnicas, serão descritas no projeto de execução específico em anexo.



Figura 7-16: Instalação de resíduos rejeitados 5 (IRR5)

Em anexo a esta memória, são descritas as soluções estruturais adotadas e as principais condicionantes que conduziram à concepção da solução do projeto de execução apresentado.

São ainda indicados os principais documentos normativos contemplados.

No capítulo 1 é apresentada a introdução, seguida da justificativa do projeto e uma sumária apresentação dos elementos de base deste estudo no capítulo 2.

No capítulo 3 são expostas as características geológicas e geotécnicas do local da área de intervenção.

Os estudos das soluções geotécnicas adotadas são apresentados no capítulo 4, garantindo-se a estabilidade dos taludes da instalação e dos resultantes da escavação sob ação estática e sísmica.

Para além disso, é abordada a percolação no corpo da infraestrutura.

O capítulo 5 propõe o plano de instrumentação e observação para monitorar as Instalações de Resíduos Rejeitados.

Este define os instrumentos a serem utilizados, a forma como serão instalados e a frequência das leituras a realizar.

Por último, no capítulo 6, é apresentada a necessidade de materiais para a implantação da Instalação de Resíduos Rejeitados, bem como os volumes de solo de aterro, de escavação e de empréstimo.

7.6 Instalação de Resíduos Estéreis (IRE)



Figura 7-17: Instalação de resíduos estéreis (IRE)

Conforme se pode verificar pela figura anterior, Figura 7-17, a Instalação de Resíduos Estéreis (IRE), fica localizada imediatamente a oeste da corta, e é delimitada pelas cumeadas dos vales circundantes, apresentando uma área de cerca de 18,5ha.

Basicamente a IRE, compreende a delimitação da área definida pelas cumeadas circundantes, por uma cortina arbórea de cerca de 20m de largura, onde se farão os depósitos provisórios, de terras vegetais provenientes da decapagem das diferentes infraestruturas a construir, para posteriormente serem utilizadas no encerramento da corta e das IRR's.

Serão também, aqui depositados, provisoriamente, os solos locais escavados no tratamento das bacias das IRR's e também utilizados posteriormente no encerramento das mesmas.

Poderá ainda, ser utilizada para depósito provisório de escombros provenientes da corte, para posterior utilização deste, na construção dos paramentos das IRR's, bem como a deposição provisória de raízes e espécies arbóreas abatidas na construção das diferentes infraestruturas.

Aquando da fase de encerramento da mina da Argemela, serão retirados todos os materiais que foram depositados provisoriamente nesta área, modelando o terreno o mais próximo da orografia original, e reposto o coberto vegetal.

7.7 Barragem de Ximassas (BX)

7.7.1 Introdução

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

Considerando que a Barragem de Ximassas não tem como finalidade principal a constituição de uma reserva de água para apoio à atividade mineira, o estudo que se apresenta nos pontos seguintes tem na sua génese o estudo hidrológico desenvolvido para a ribeira de Ximassas que é apresentado em volume próprio.

De realçar que os impactes na economia e atividade local, nomeadamente pela criação de um reservatório de água para apoio ao consumo, humano e agrícola, bem como ao combate de incêndios florestais e simultaneamente como reserva para fins lúdicos, permitindo a viabilização da praia fluvial de Lavacolhos, se traduzem numa clara mais-valia.

Tendo em consideração a natureza da Barragem de Ximassas (BX) e no que respeita à constituição de uma reserva de água para apoio à atividade mineira, o estudo que se apresenta de seguida tem por base as seguintes considerações:

- a necessidade de água como apoio da atividade mineira, estimando-se, nesta fase, um consumo de água de aproximadamente 350 m³/dia;
- os impactes na economia e atividade local, nomeadamente pela criação de um reservatório de água para apoio ao consumo, humano e agrícola, bem como ao combate de incêndios florestais e simultaneamente como reserva para fins lúdicos, permitindo a viabilização da praia fluvial de Lavacolhos;

No Anexo III: Barragem de Ximassas, apresentamos o projeto de execução da Barragem de Ximassas (BX)

7.7.2 Hidráulica

7.7.2.1 Hidrologia

O estudo hidrológico foi realizado recorrendo aos dados hidrométricos de bacias semelhantes e próximos da secção em estudo, tal como se apresenta na figura seguinte:

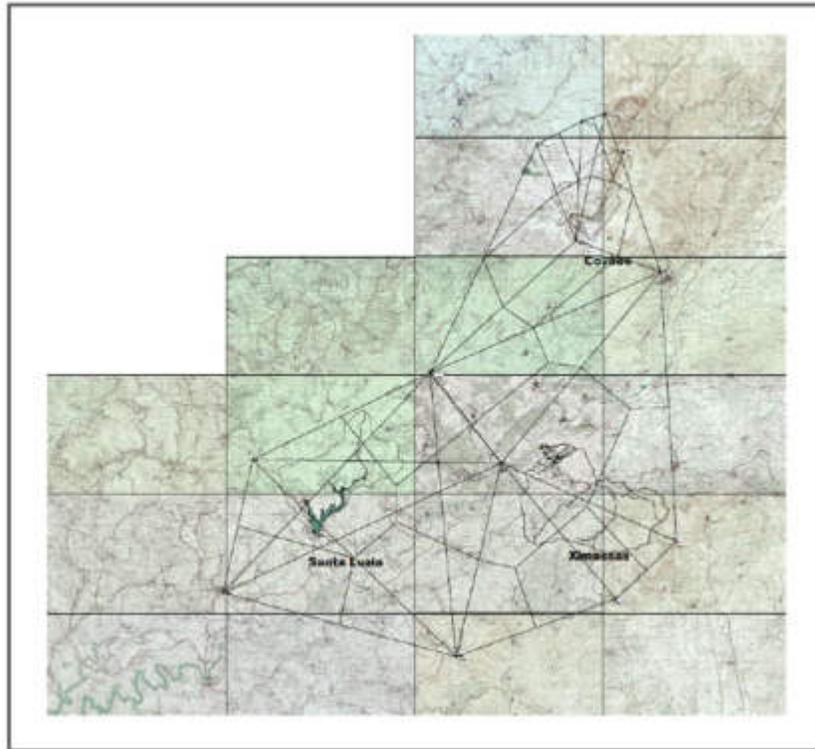


Figura 7-18: Bacias próximas da secção em estudo

Com base na comparação de áreas e pluviosidades mensais e anuais para as bacias em estudo e de comparação, foi estabelecido o caudal médio diário da bacia da Barragem de Ximassas em 4,1 m³/s, com a distribuição mensal apresentada no quadro:

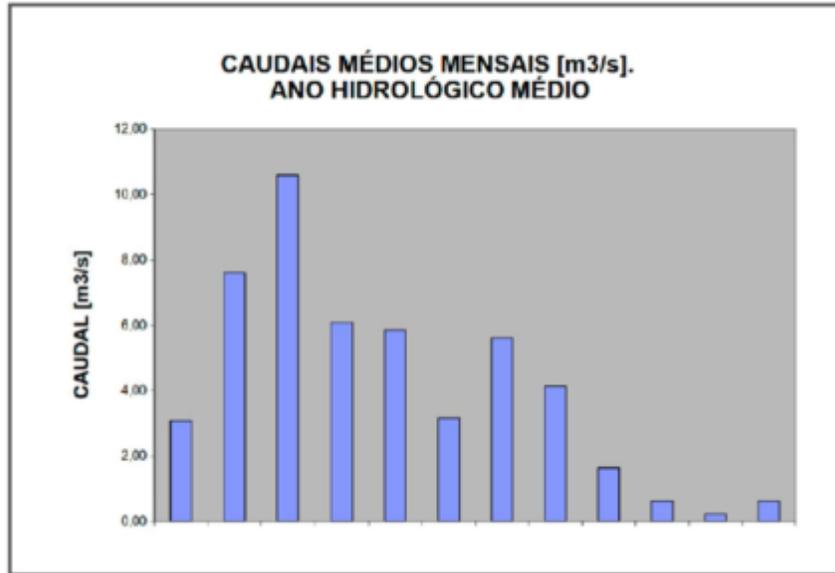


Figura 7-19: Caudais médios mensais

A curva de caudais classificados estabelecida para a secção de Ximassas em ano médio e reproduzida, permite verificar que estamos em presença de uma linha de água com um forte pendor pluvial e com diferença significativa entre o quantil 75 e o quantil 25 (sempre superior a 2,5 vezes, independentemente do dia considerado).

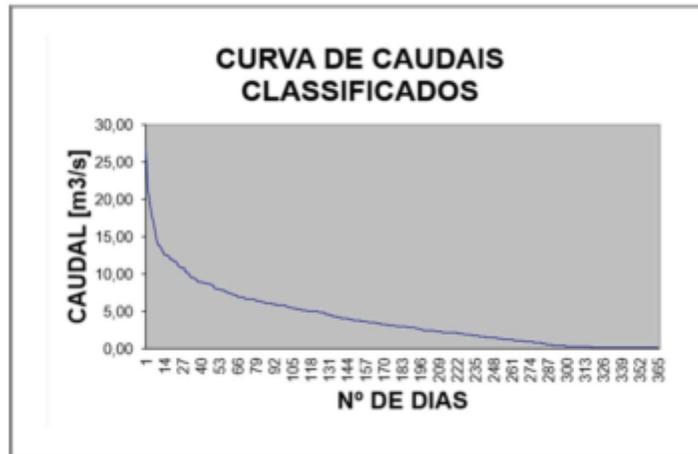


Figura 7-20: Curva de caudais classificados

Considerando uma necessidade de água como apoio da atividade mineira, estimando-se, nesta fase, um consumo de água de aproximadamente 350 m³/dia. Verificou-se no período estudado (1979/80 a 2009/10), na década com valores mais extremos, da série considerada (1979/80 a 1989/90) verifica-se que na simulação dos caudais da Ribeira de Ximassas, se poderá verificar um caudal inferior ao caudal diário necessário à operação mineira (caudais afluentes deduzidos do caudal ecológico definido pelo RCE) num período que pode ir até 14 dias consecutivos.

7.7.2.2 Geometria

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.

A construção de uma barragem de aterro envolve várias etapas e técnicas específicas para garantir sua integridade e segurança que estão descritas em capítulo próprio.

Na presente memória, são abordados apenas as questões relativas à parte hidráulica, sendo os aspectos estruturais abordados em volume próprio.

A segurança da BX no que respeita à consideração de afluições em cheia é determinada pelas duas seguintes condições:

- Estabelecimento de cota de segurança para a albufeira de pelo menos 1,5 metros que correspondem à obrigatoriedade de segurança de existência de 1 metro livre entre o NPA e o topo do coroamento, acrescido da altura de água sobre os descarregadores de emergência em situação de cheia;
- Adicionalmente, na última fase de construção do aterro do corpo da barragem, serão construídos descarregadores de emergência, com prolongamento em canal de betão, que fará a ligação à linha de água a jusante da barragem, dimensionados para o caudal de cheia centenário da linha de água;
- A BX será ainda dota de descarga de fundo, com manobra por montante e jusante e um diâmetro de 2 metros, permitindo que, em fase de construção da mesma os caudais sejam escoados pela descarga de fundo.

A BX terá o seu Nível de Pleno Armazenamento (NPA) à cota 416,00m e o topo do seu coroamento à cota 417,50m.

Ao nível de pleno armazenamento (NPA) o volume estimado de água na albufeira é de aproximadamente 3,4 milhões de metros cúbicos.

O conjunto BX / albufeira criada ao NPA, ocupará uma área de cerca de 38,4 hectares.

Os descarregadores de emergência localizados na proximidade do corpo da barragem são do tipo lateral, simétricos, com descarga para canal em betão têm um comprimento cada um de aproximadamente 45 metros o que determina uma carga sobre a crista de aproximadamente 38 cm.



Figura 7-21: Barragem de Ximassas (BX)

7.7.2.3 Captação / estação elevatória

Tal com anteriormente referido, associada ainda à Barragem de Ximassas está prevista a captação para abastecimento de água ao Complexo Industrial Mineiro da Mina da Argemela.

Esta captação será do tipo lateral e localizada à cota 414,00 m. A configuração da mesma, com canal primário e derivação para duas células independentes, permite que o canal possa ser limpo apenas por varrimento do caudal da própria Barragem de Ximassas.

Na configuração prevista, a água captada será bombeada diretamente para os dois reservatórios intermédios, localizados nas proximidades da BX à cota 426,00 m e com acesso comum ao da própria barragem, terão 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 metros.

Entre os reservatórios de água fresca, atrás referidos, 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 conduta será materializada igualmente em PEAD, mas no diâmetro de 150 mm e alimentará os cinco depósitos da ADA e por sua vez, estes 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.

7.7.3 Geotecnia

7.7.3.1 Descrição do projeto

Para a inclinação dos taludes da BX 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 da BX será composto, maioritariamente, por xisto e o terreno de fundação será constituído por formações rochosas.

O terreno onde será implantada a BX será saneado até uma profundidade de 3m. Os materiais de aterro para a execução da BX são provenientes do interior da IRR1, e apenas se necessário, das IRR 2 a 5.

Na seguinte Tabela 7-2 apresentam-se os dados relativos à BX.

	BX
Cota de coroamento (m)	417,50
NPA (m)	416,00
NMC (m)	416,46
Volume de armazenamento (m3)	3 400 000
Volume de aterro (m3)	345 710
Volume de escavação (m3)	50 744

Tabela 7-2: Dados relativos à Barragem de Ximassas (BX)

7.7.3.2 Plano de instrumentação e observação

A BX apresenta uma altura superior a 27 metros, devendo assim a instrumentação de observação cumprir o disposto no RSB para alturas entre 15 e 30 metros, sendo esta a situação de monitorização mais exigente para a instalação. Será utilizada a seguinte instrumentação:

- marcas de nivelamento;
- piezómetros de tubo aberto ou tipo Casagrande
- piezómetro sem fluxo
- câmaras de caudais.

7.8 Acessos do complexo industrial mineiro

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 nos permitirão circular em toda a área do complexo mineiro, sem termos a necessidade de utilizar a rede de caminhos e estradas municipais existentes, pelo que para tal, projetou-se 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 esta, que terá a sua descrição no subcapítulo 7.10 Passagem inferior sob EM 514, desta memória descritiva.

7.8.1 Acessos Externos

7.8.1.1 Acesso à portaria (AP)

Acesso à portaria, a entrada do complexo industrial mineiro, será efetuada por este acesso, 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, conforme se ilustra na Figura 7-22 a seguir.

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 e passeio, ambos em betão hidráulico.

A velocidade de projeto é de 15km/h, a sua diretriz e perfil longitudinal, bem como todos os perfis transversais, e mais dados técnicos encontram-se no Anexo I: Plataformas e acessos

Apresenta uma inclinação longitudinal máxima de 0.20%, este será maioritariamente construído em escavação, sendo que as quantidades de movimentos de terras a efetuar encontram-se no mapa de quantidades em anexo.

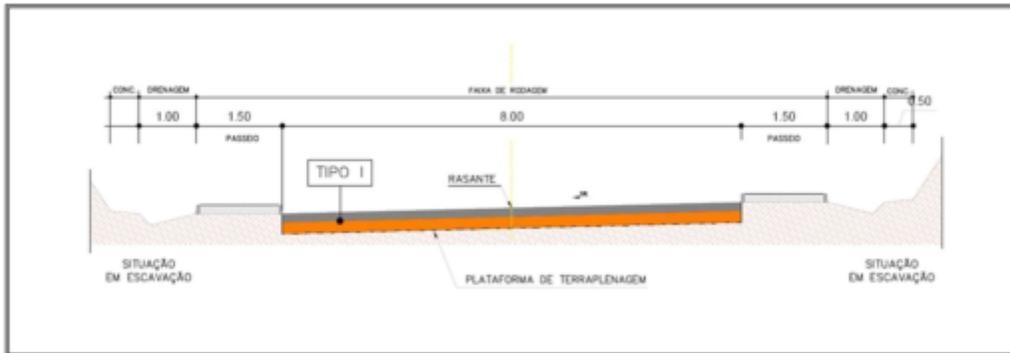


Figura 7-22: Perfil transversal tipo do acesso à portaria (AP)

7.8.1.2 Acesso à entrada da área social (AEAS)

Acesso à entrada da Área Social (AS), dada a especificidade desta área, onde está prevista a implementação de todos os dormitórios de apoio ao complexo industrial mineiro, 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, que será operado pela concessionária e- redes, que por imposição regulamentar, deverá ser acessível do exterior e independente do complexo industrial mineiro, também se fará por este acesso.

Apresenta 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 na Figura 7-23 a seguir.

Será revestido com um pavimento composto de 15cm de betão betuminoso na camada de desgaste, 20cm de ABGE na camada de base.

A velocidade de projeto é de 15km/h, a sua diretriz e perfil longitudinal, bem como todos os perfis transversais, e mais dados técnicos encontram-se no Anexo I: Plataformas e acessos.

Apresenta uma inclinação longitudinal máxima de 14,60%, este será maioritariamente, construído em aterro, sendo que as quantidades de movimentos de terras a efetuar encontram-se no mapa de quantidades em anexo.

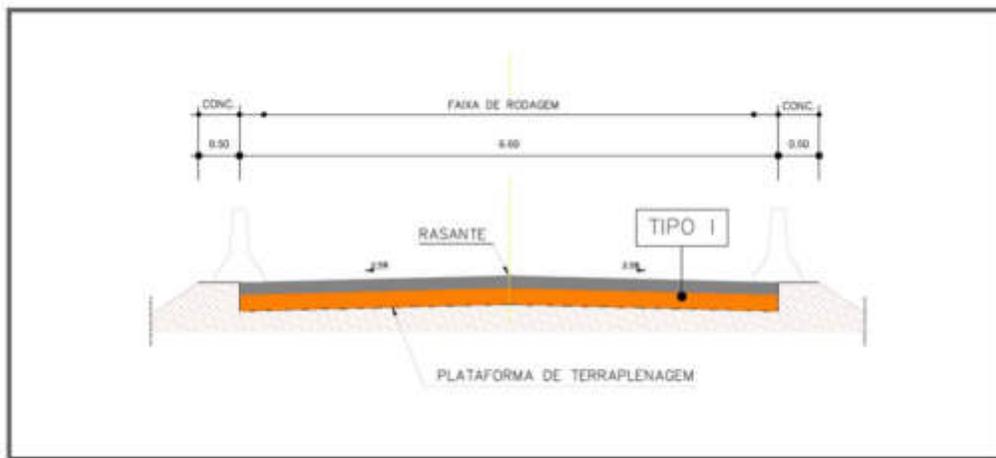


Figura 7-23: Perfil transversal tipo do acesso à entrada da área social (AEAS)

7.8.2 Acessos internos

Todas as áreas do complexo mineiro estão interligadas por acessos internos, que nos propomos construir, tendo por base a preocupação na redução de ruído, produzido pela rolagem das viaturas que utilizam estes acessos, a preocupação na redução de emissão de poeiras pelas mesmas viaturas e o impacte visual que a sua materialização vai produzir, estes acessos foram projetados, praticamente na totalidade da sua extensão, em perfil de escavação.

Serão ladeados por uma cortina arbórea com uma largura mínima de 20m, que será materializada mantendo a vegetação existente e/ou plantando novas árvores ou arbustos.

A solução descrita no paragrafo anterior, será replicada em todos os acessos a construir.

Ao todo serão construídos 7 acessos, e são eles:

7.8.2.1 Acesso à Lavaria (AL)

Acesso à lavaria, este acesso sai da área administrativa e industrial (AAI) e liga directamente à plataforma da lavaria, ou seja, à plataforma mais baixa em cota, da área de britagem e lavaria (ABL), apresenta um desenvolvimento de cerca 495,00m, com o perfil transversal tipo composto por banqueteta técnica de 3,00m + 1,50m valeta de água de contacto + 6,00m de faixa de rodagem + 1,50 m valeta água de contacto, conforme se ilustra na Figura 7-24 a seguir.

Será revestido com um pavimento composto de 15cm de betão hidráulico na camada de desgaste, 20cm de ABGE na camada de base, ladeado por duas valetas de água de contacto, também em betão hidráulico.

A velocidade de projeto é de 15km/h, a sua diretriz e perfil longitudinal, bem como todos os perfis transversais, e mais dados técnicos encontram-se no Anexo I: Plataformas e acessos.

Apresenta uma inclinação longitudinal máxima de 15%, este será maioritariamente construído em escavação, sendo que as quantidades de movimentos de terras a efetuar encontram-se no mapa de quantidades.

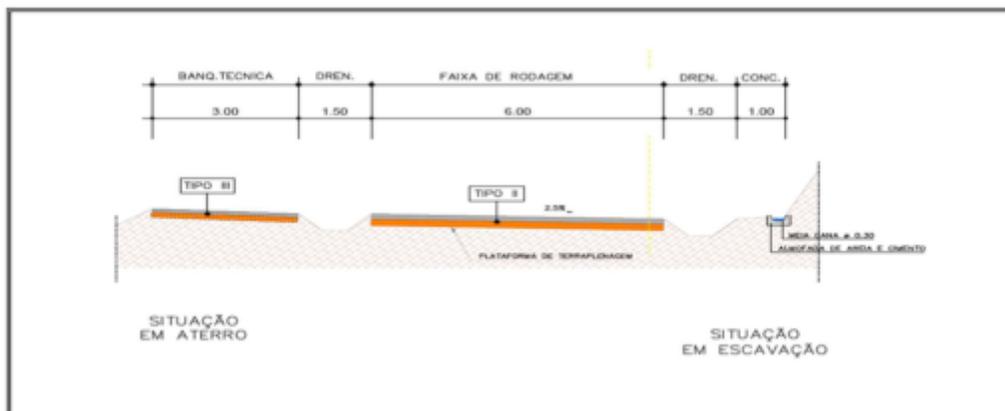


Figura 7-24: Perfil transversal tipo do acesso à lavaria (AL)

7.8.2.2 Acesso à área administrativa e industrial (AAAI)

Acesso à área administrativa e industrial, este acesso sai da área administrativa e industrial e liga ao acesso corta inferior/britagem, apresenta um desenvolvimento de cerca 70,00 m, com o perfil transversal tipo composto por banquetta técnica de 3,00m + 1,50m valeta de água de contacto + 14,00m de faixa de rodagem + 1,50 m valeta água de contacto, conforme se ilustra na Figura 7-25 a seguir.

Será revestido com um pavimento composto de 15cm de betão hidráulico na camada de desgaste, 20cm de ABGE na camada de base, ladeado por duas valetas de água de contacto, também em betão hidráulico.

A velocidade de projeto é de 15km/h, a sua diretriz e perfil longitudinal, bem como todos os perfis transversais, e mais dados técnicos encontram-se no Anexo I: Plataformas e acessos.

Apresenta uma inclinação longitudinal máxima de 9%, este será maioritariamente construído em escavação, sendo que as quantidades de movimentos de terras a efetuar encontram-se no mapa de quantidades em anexo.

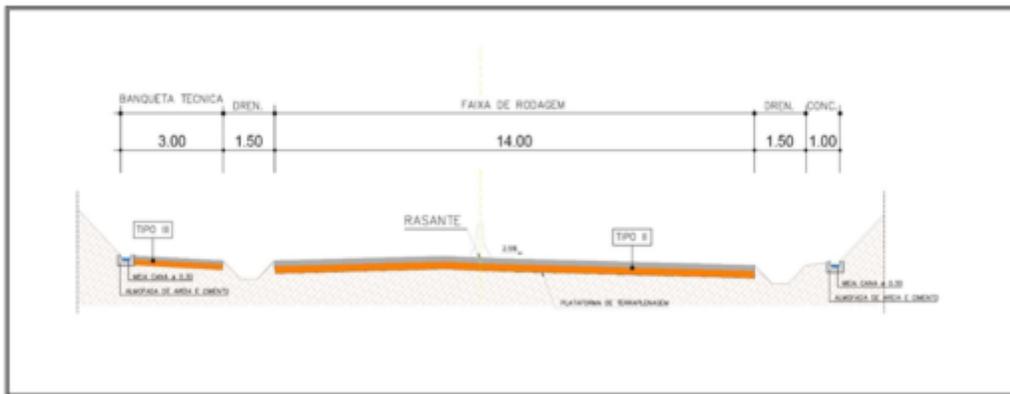


Figura 7-25: Perfil transversal tipo do acesso à área administrativa e industrial (AAI)

7.8.2.3 Acesso corta inferior / britagem (ACIB)

Acesso Corta Inferior / Britagem, este acesso sai da área de britagem e lavaria (ABL) e liga à corta pela parte inferior, e tem um desenvolvimento de 985,00 m.

Este apresenta dois perfis transversais tipo distintos, um primeiro desde o pK 0+000 até ao PK 0+260, onde se encontra a ligação a área administrativa e industrial (AAI), e um segundo desde este último ponto até à parte inferior da corta.

Este último, basicamente apresenta duas vias de circulação, separadas fisicamente por um separador central em betão armado, e que irá separar o tráfego pesado, que fará a ligação da corta à ABL, e uma outra onde circulará o tráfego ligeiro que ligará a corta à AAI, passando pelo cruzamento com o acesso à área social (AAS).

Os dois perfis transversais encontram-se esquematizados nas figuras seguintes;

- O primeiro, é composto por 1,50 m valeta de água de contacto + 9,00m de faixa de rodagem+1,50 m de valeta de água de contacto, Figura 7-26,
- o segundo, é composto por 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, Figura 7-27.

Será revestido com um pavimento composto de 15cm de betão hidráulico na camada de desgaste, 20cm de ABGE na camada de base, ladeado por duas valetas de água de contacto, também em betão hidráulico.

A velocidade de projeto é de 15km/h, a sua diretriz e perfil longitudinal, bem como todos os perfis transversais, e mais dados técnicos, encontram-se no Anexo I: Plataformas e acessos.

Apresenta uma inclinação longitudinal máxima de 15%, este será maioritariamente construído em escavação, sendo que as quantidades de movimentos de terras a efetuar encontram-se no mapa de quantidades em anexo.

De referir que este acesso, cruza ao PK 0+392.794, a estrada municipal EM 514-1 de ligação à Freguesia de Lavacolhos, pelo que no sentido de desnivelar este cruzamento, projetou-se uma passagem inferior em betão armado, permitindo assim que todo o tráfego interno se faça sem qualquer interferência com o trânsito rodoviário externo ao complexo mineiro, esta passagem inferior será descrita mais adiante, num subcapítulo 7.10 Passagem inferior sob EM 514, desta memória descritiva, bem como todos os seu dados técnicos e desenhos serão anexados a esta.

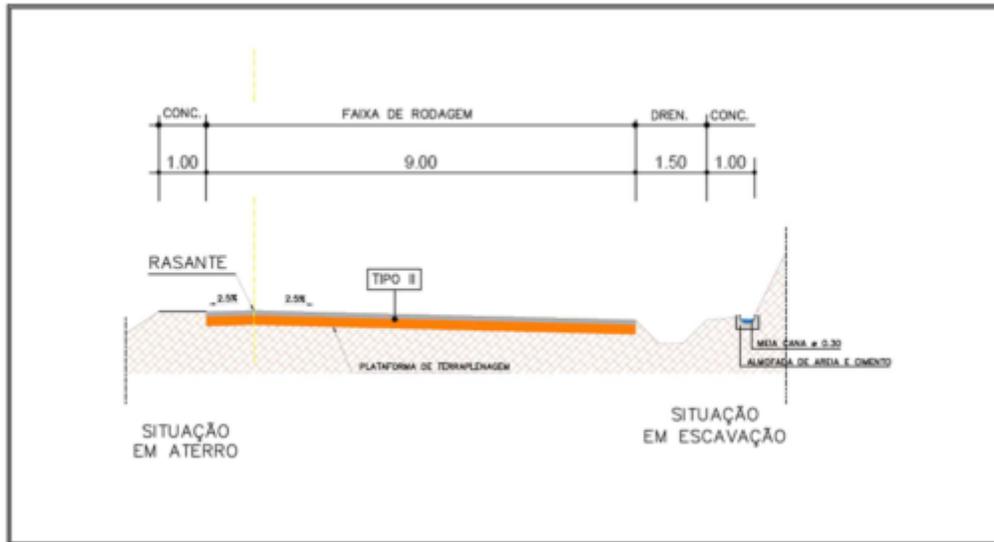


Figura 7-26: Perfil transversal tipo-1 do acesso da corta inferior à britagem (ACIB)

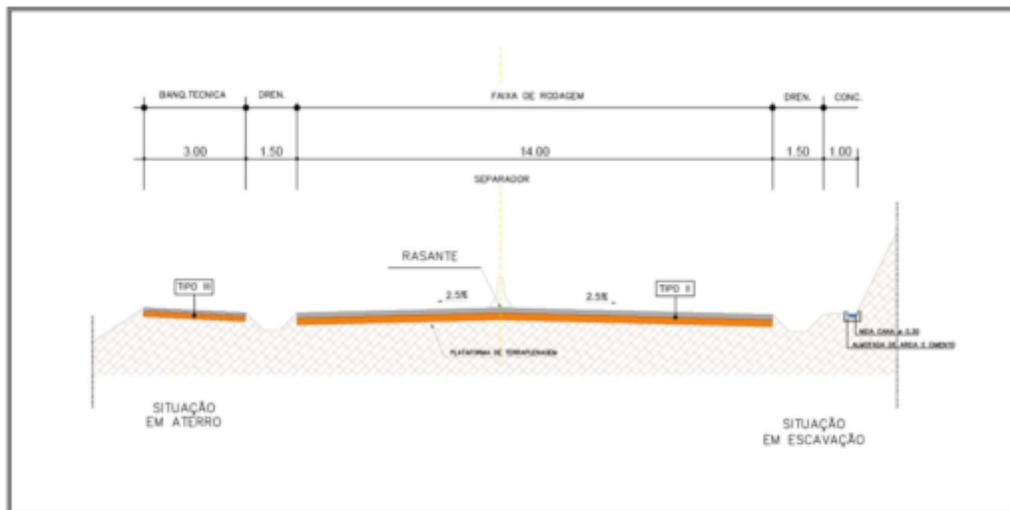


Figura 7-27: Perfil transversal tipo-2 do acesso da corta inferior à britagem (ACIB)

7.8.2.4 Acesso à corta superior (ACS)

Acesso à corta superior, este acesso nasce ao PK 0+415 do acesso corta inferior/britagem e liga à corta pela parte superior, apresenta um desenvolvimento de 1.400 m, com o perfil transversal tipo composto de 1,50m de valeta de água de contacto + 7,00 m de faixa de rodagem + 1,50m de valeta de água de contacto, conforme se ilustra na Figura 7-28.

Será revestido com um pavimento composto de 15cm de betão hidráulico na camada de desgaste, 20cm de ABGE na camada de base, ladeado por duas valetas de água de contacto, também em betão hidráulico.

A velocidade de projeto é de 15km/h, a sua diretriz e perfil longitudinal, bem como todos os perfis transversais, e demais dados técnicos, encontram-se Anexo I: Plataformas e acessos.

Apresenta uma inclinação máxima de 15%, este será maioritariamente construído em escavação, sendo que as quantidades de movimentos de terras a efetuar encontram-se no mapa de quantidades em anexo.

De referir, que será através deste acesso, que serão expedidos os materiais provenientes da parte superior da corta, sendo que as diferentes bancadas finais da corta, serão prolongadas até à proximidade deste eixo fazendo assim a ligação a diferentes níveis da exploração.

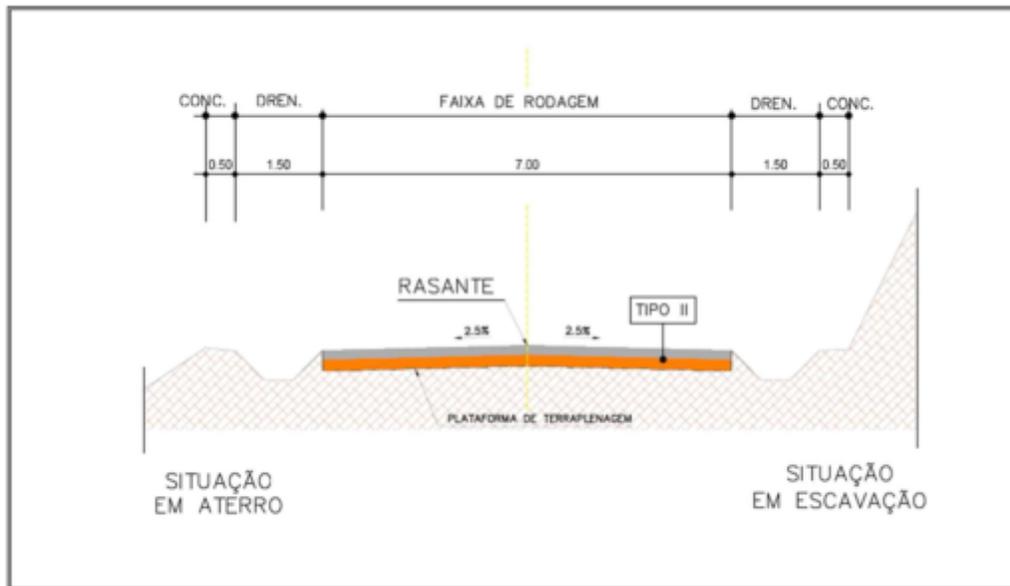


Figura 7-28: Perfil transversal tipo do acesso à corta superior (ACS)

7.8.2.5 Rampa fundo da corta (RFC)

A rampa de acesso ao fundo da corta (cota 410,00 m), será materializada no interior da corta, na exata medida, que esta se for desenvolvendo desde a cota 506,00m, até a cota 410,00m.

Apresenta uma inclinação máxima de 15%, e o seu desenvolvimento total será de 643,87m quando atingir a cota 410.

A velocidade de projeto é de 10km/h, a sua diretriz e perfil longitudinal, bem como todos os perfis transversais, e demais dados técnicos, encontram-se no Anexo I: Plataformas e acessos.

O seu perfil transversal apresentará uma largura variável, consoante a sua posição relativamente aos taludes das bancadas, sendo sempre garantida uma largura mínima de 6,00m.

O cruzamento dos veículos que a utilizem, será sempre feito no entroncamento desta com as bancadas dos vários níveis da corta.

Lateralmente serão dispostos blocos de rocha, com o intuito de formar uma guarda de segurança relativamente ao desnível que a sua berma direita apresentará relativamente a cota da corta em exploração.

Esta rampa será sempre mantida em condições de circulação, utilizando para isso a regularização do piso com recurso a buldózer e niveladora



Figura 7-29: Perfil transversal tipo da rampa ao fundo da corta (RFC)

7.8.2.6 Acesso à área social (AAS)

Acesso à Área Social, este acesso sai da área social até ao cruzamento com o acesso corta inferior/britagem, ao PK0+415, apresenta um desenvolvimento de 543m, com o perfil transversal tipo composto por 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, conforme se ilustra na Figura 7-30.

Será revestido com um pavimento composto de 20cm de betão hidráulico na camada de desgaste, 20cm de ABGE na camada de base, ladeado por duas valetas de água de contacto, também em betão hidráulico.

A velocidade de projeto é de 15km/h, a sua diretriz e perfil longitudinal, bem como todos os perfis transversais, e demais dados técnicos, encontram-se no Anexo I: Plataformas e acessos.

Apresenta uma inclinação máxima de 15%, este será maioritariamente construído em escavação, sendo que as quantidades de movimentos de terras a efetuar encontram-se no mapa de quantidades em anexo.

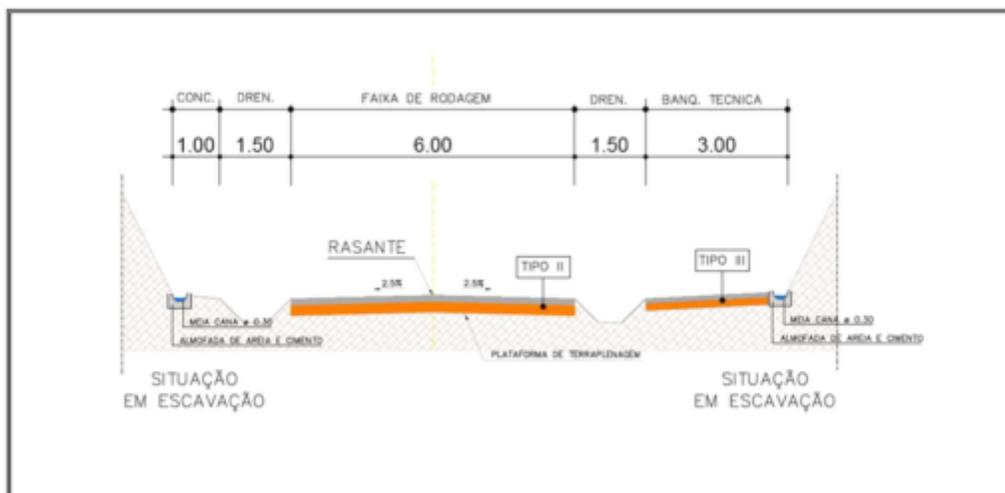


Figura 7-30: Perfil tipo do acesso à área social (AAS)

7.8.2.7 Acesso lavaria à BX / ADA (ALBXADA)

Este acesso, faz ligação ao acesso da barragem de Ximassas (BX) à área de depósitos de água (ADA), este acesso sai da plataforma da lavaria em direção ao acesso BX/ADA, apresenta um desenvolvimento de cerca de 455,00m, com o perfil transversal tipo composto por 0,50 de berma revestida a betão + 4,00m de plataforma + 0,70m de valeta de drenagem de água pluvial + 1,00m de berma, conforme se ilustra na Figura 7-31.

Será revestido com 15cm de ABGE na camada de base, ladeado por duas valetas de água de drenagem pluvial, em betão hidráulico.

A velocidade de projeto é de 15km/h, a sua diretriz e perfil longitudinal, bem como todos os perfis transversais, e demais dados técnicos, encontram-se Anexo I: Plataformas e acessos.

Apresenta uma inclinação máxima de cerca 15%, este será maioritariamente construído em escavação, sendo que as quantidades de movimentos de terras a efetuar encontram-se no mapa de quantidades em anexo.

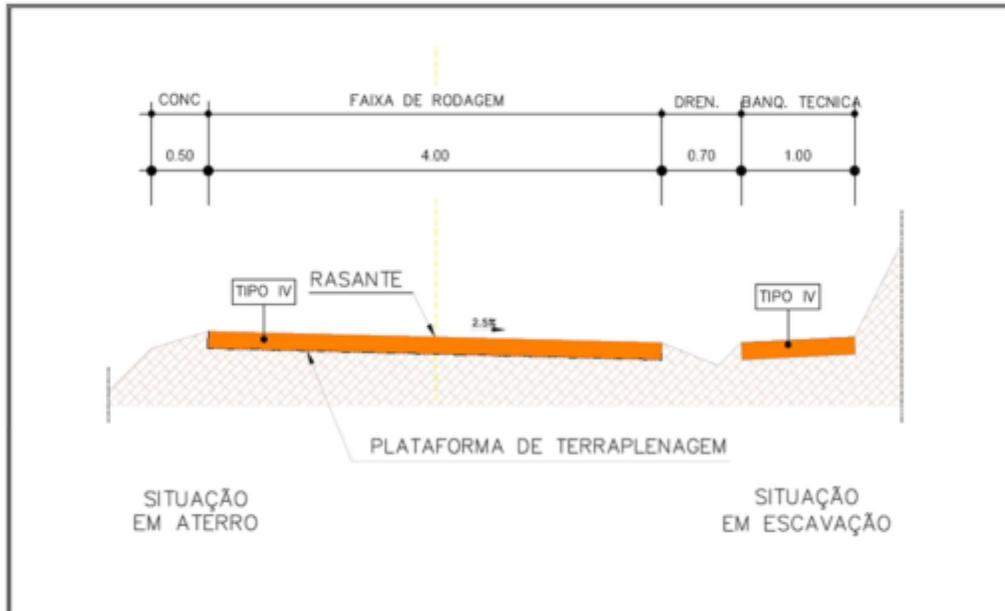


Figura 7-31: Perfil transversal tipo do acesso da lavaria ao acesso BX/ADA (ALBXADA)

7.8.2.8 Acesso Barragem de Ximassas à área de depósitos de água (ABXADA)

Acesso da Barragem de Ximassas (BX) à área de depósitos de água (ADA), na sua maioria, este acesso já existe, estando previsto apenas o reperfilamento do existente, de modo a obtermos a geometria definida no perfil transversal tipo deste acesso, sendo apenas construído de novo do pk0+000 até ao pk0+200, apresenta um desenvolvimento de 2.040m, com o perfil transversal tipo composto por 0,50 de berma revestida + 4,00m de plataforma + 0,70m de valeta de drenagem de água pluvial + 1,00m de berma, conforme se ilustra na Figura 7-32.

Será revestido com 15cm de ABGE na camada de base.

A velocidade de projeto é de 10km/h, a sua diretriz e perfil longitudinal, bem como todos os perfis transversais, e demais dados técnicos, encontram-se no Anexo I: Plataformas e acessos.

Apresenta uma inclinação máxima de cerca 22%, este será maioritariamente construído em escavação, sendo que as quantidades de movimentos de terras a efetuar encontram-se no mapa de quantidades em anexo.

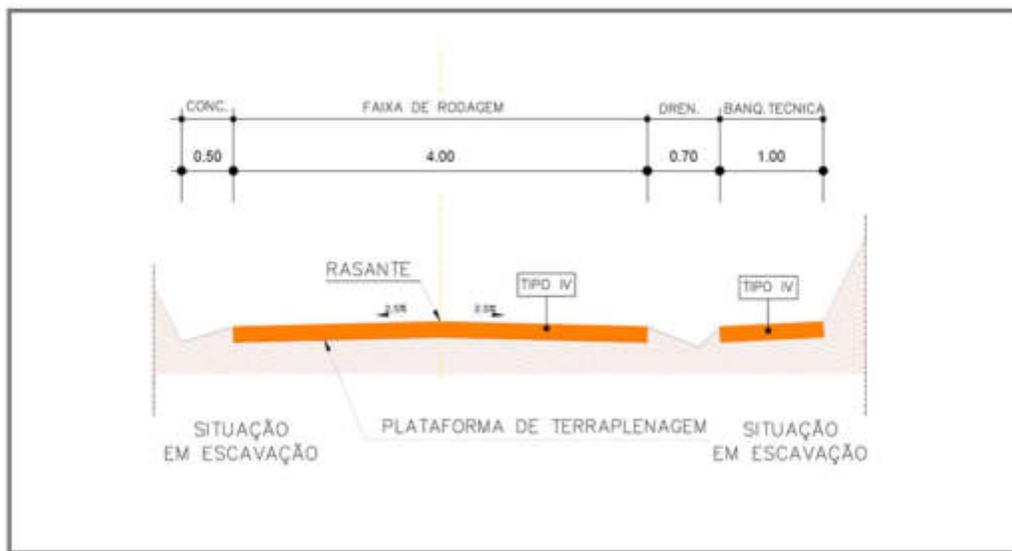


Figura 7-32: Perfil tipo do acesso da barragem de Ximassas à área de depósitos de água (ABXADA)

7.9 Reabilitação da estrada municipal EM 514-1

Como referido anteriormente, 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, propomos 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.

A retificação que nos propomos fazer, inicia-se no entroncamento desta com a EM 514, até ao pk 0+862.43, depois da passagem inferior, que também nos propomos fazer nesta estrada municipal, e que será descrito do subcapítulo 7.10.

Apresenta 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, conforme se ilustra na Figura 7-33.

O pavimento composto de 15cm de betão betuminoso na camada de desgaste, 20cm de ABGE na camada de base, ladeado por valetas de drenagem de águas pluviais em betão hidráulico.

A velocidade de projeto é de 15km/h, a sua diretriz e perfil longitudinal, bem como todos os perfis transversais, e demais dados técnicos, encontram-se no Anexo I: Plataformas e acessos.

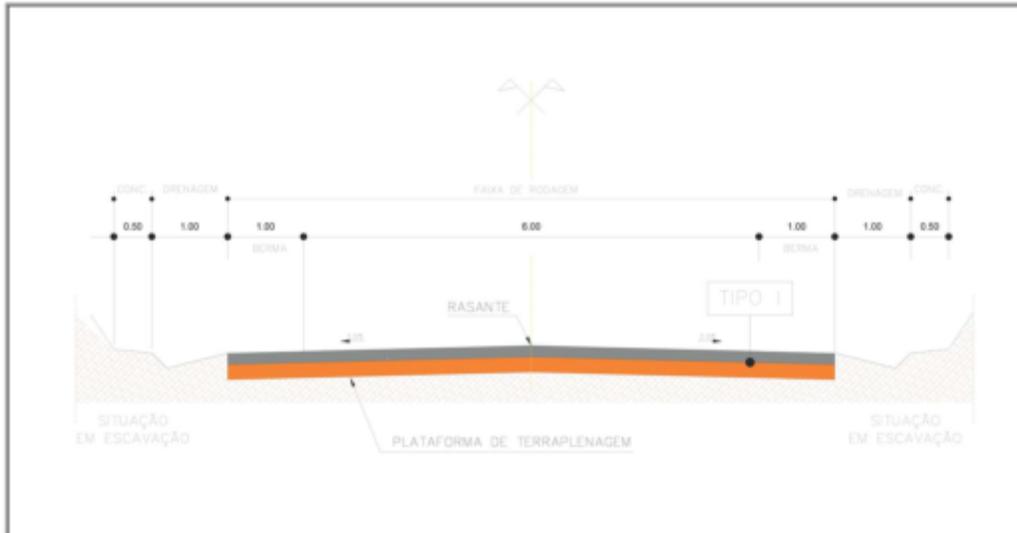


Figura 7-33: Perfil transversal tipo da retificação da EM 514-1

7.10 Passagem inferior sob EM 514-1

7.10.1 Introdução

O presente capítulo, apresenta-se um pequeno resumo do estudo da passagem inferior sob a EM 514-1, com o objetivo de garantir acessos internos no complexo industrial mineiro, sendo que o projeto de execução se encontra no Anexo IV: Passagem inferior na EM514-1

É feita a apresentação da solução adotada, descrevendo-a sinteticamente, descreve-se também, sucintamente, o processo construtivo ao longo da descrição construtiva assim como se apresenta os respectivos materiais propostos.

Ao longo da memória faz-se uma apresentação dos critérios de dimensionamento, tendo em linha de atenção a legislação a atender, os critérios de segurança e as ações previstas.

Termina-se com o capítulo referente aos materiais propostos.

7.10.2 Condicionantes viárias e topográficas. Generalidades

Passagem Inferior situa-se na EM 514-1, sensivelmente ao PK 0+700.00. A Figura 7-34: Localização da passagem inferior à EM514-1, apresenta-se uma vista geral retirada do Google Earth da localização da Passagem inferior.

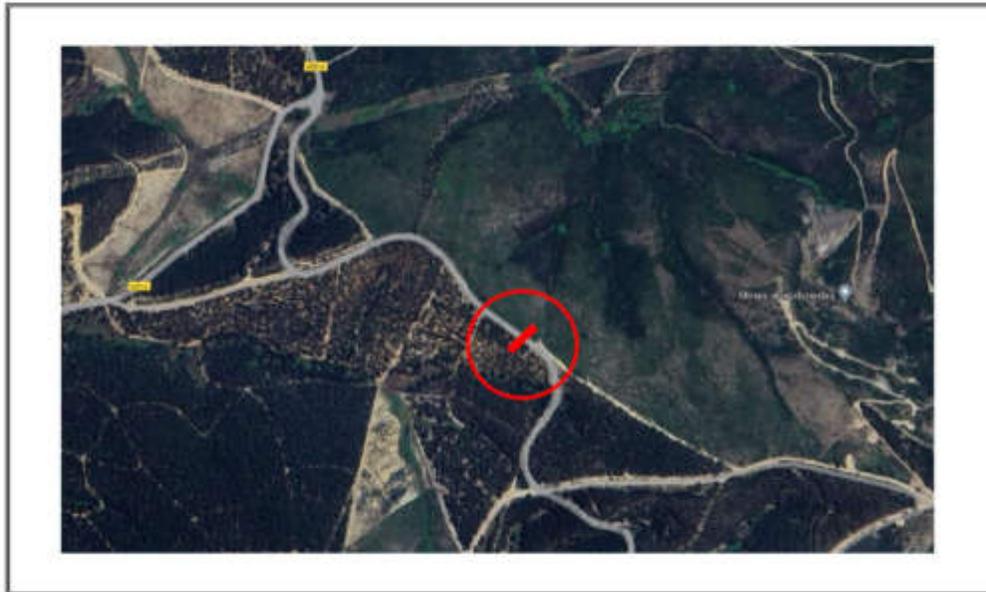


Figura 7-34: Localização da passagem inferior à EM514-1

A passagem inferior permitirá o cruzamento à cota inferior entre a estrada existente e o novo acesso corta inferior / britagem descrito no subcapítulo 7.8.2.3 desta memória.

A obra de arte será composta por um único vão de sensivelmente de 21 m.

Em perfil longitudinal, a rasante da obra estará inserida num alinhamento reto, em trainel ascendente de inclinação 2.7%, mantendo a inclinação existente.

Dada a configuração da diretriz, o perfil transversal da obra de arte apresenta inclinação transversal constante e igual a -2,5% para cada lado do eixo do perfil transversal.

De acordo com o traçado rodoviário, o perfil transversal da passagem inferior apresentará uma largura total de 9,50 m, compreendendo uma faixa de rodagem com 7,00 m de largura, que comportará duas vias de circulação com 3,00 m, uma em cada sentido, e bermas laterais com 0,50 m.

Projeta-se um passeio com 1.50m do lado direito e com 1,00m de largura do lado esquerdo, no sentido crescente dos quilómetros, respetivamente.

O perfil rodoviário ao nível inferior (ACIB) é constituído por uma faixa de rodagem com duas vias separadas por barreira de betão (New Jersey) com 6+8m, valetas de água de contacto nas bermas de cada via com 1,50m de largura, valetas de águas pluviais e berma técnica com 3.00m de largura, perfazendo um total de 21m de largura, ver Figura 7-35

Como o betuminoso, na zona da obra de arte, é composto uma única camada de desgaste com 0,07m de espessura, as cotas do sobreleito da laje do tabuleiro obtêm-se através das cotas relativas ao projeto da via (cotas no betuminoso) deduzindo-lhes a referida espessura.

As lajes de betão realizam, assim, as inclinações transversais projetadas para o betuminoso.

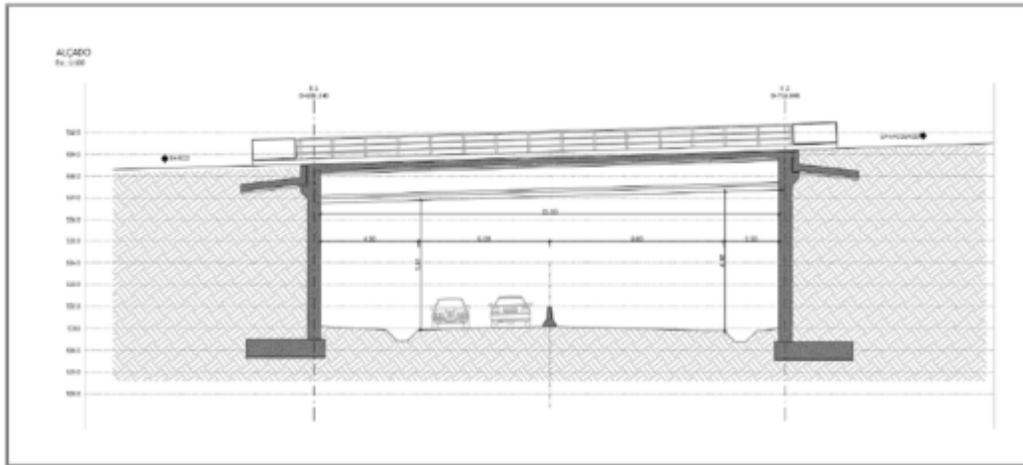


Figura 7-35: Corte longitudinal da passagem inferior à EM514-1

7.10.3 Solução Estrutural

A solução dos encontros é uma solução tipo perdido, betonado in situ.

A solução do tabuleiro é realizada com recurso a vigas e pré-lajes pré-fabricadas.

A solução com recurso a estes elementos pré-fabricados possibilita um prazo de execução menor e um processo construtivo mais simples.

Posteriormente, o tabuleiro é finalizado com uma betonagem in-situ a realizar sobre as pré-lajes e com a execução de carlingas nos encontros.

O tabuleiro fica ligado monoliticamente aos encontros, evitando a necessidade de aparelhos de apoio e tornando a juntas de dilatação mais ligeiras.

Este é um ponto importante uma vez que reduz o custo de manutenção destes dois componentes da obra de arte ao longo da vida útil da mesma. Na Figura 7-36, apresenta-se um corte tipo do tabuleiro proposto.

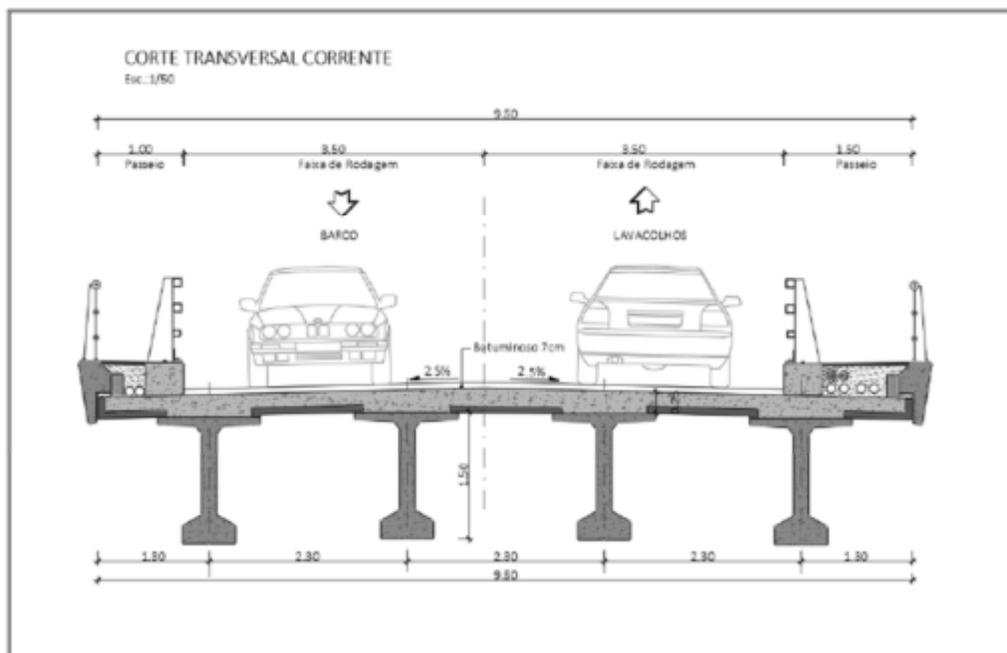


Figura 7-36: Seção transversal corrente do tabuleiro

Para ser possível a execução da obra será necessário a criação de um desvio provisório da estrada existente com recurso a aterro provisório na saia do talude atual, criando um bypass à circulação.

Assim, reduz-se significativamente os condicionalismos durante a construção, mantendo-se a circulação durante todo o período construtivo.

7.10.4 Materiais

A especificação dos materiais teve em conta o tempo de vida útil da obra, no presente caso, 100 anos.

Os materiais utilizados seguiram as seguintes normas ou especificações:

Betões: NP EN 206-1, NP ENV 13670-1 e LNEC E464;

Aço A500 NR SD: LNEC E460-2002;

Pré-esforço em cordões: pr EN10138-3; E 453-2002 ;

Pré-esforço em barras: pr EN10138-4.

Apresenta-se, em baixo, nas Tabela 7-3 e Tabela 7-4 os quadros resumo com as especificações relativas aos materiais a adotar:

QUADRO DE MATERIAIS - BETÃO							
Em conformidade com o estipulado na NP EN 206-1 e na especificação LNEC E464							
Tempo de vida útil da obra: 100 anos							
Classe de inspeção: 3							
Elemento	Classe Betão	Recobrimento (mm)		Exposição	Cloretos	Dmáx. (mm)	Consistência (recomendada)
		Arm. Passiva	Arm. Pré-Esforço				
Limpeza	C16/20	-	-	X0 (P)	Cl 1.0	25	-
Sapatas	C30/37	50	-	XC2 (P)	Cl 0.2	25	S3
Pilares, capitéis e carlingas	C30/37	40	-	XC4 (P)	Cl 0.2	25	S3
Vigas estribo, tímpanos e caixas	C30/37	40	-	XC4 (P)	Cl 0.2	20	S4
Laje de transição	C30/37	50	-	XC2 (P)	Cl 0.2	25	S4
Vigas pré-fabricadas	C45/55	40	60	XC4 (P)	Cl 0.2	20	S4
Pré-lajes da Civibral	C35/45	40	45	XC4 (P)	Cl 0.2	16	S4
Tabuleiro	C30/37	40	60	XC4 (P)	Cl 0.2	20	S3
Cornijas e guarda-rodas	C35/45	35	-	XC2 (P)	Cl 0.2	20	S4

Tabela 7-3: Quadro de materiais – Betão

QUADRO DE MATERIAIS - AÇO		
Esquema de pintura anticorrosivo para a categoria de corrosividade C3 e Classe de Durabilidade Alta (>15 anos).		
Elemento	Classe	Norma
Armadura Passivas	A500 NR SD	LNEC E460-2002
Armadura de Pré-Esforço em Cordões	Y1860S7-15.2	pr EN 10138-3; E 453-2002
Armadura de Pré-Esforço em Barras	Y1030H-32	pr EN 10138-4
Guardas	S235 JR	EN 10025
Microestacas	ROR-N80	-
Parafusos em ligações correntes	8.8	NP EN 1993-1-8 EN 15048
Chumbadouros	8.8	NP EN 1993-1-8
Buchas HILTI	8.8	ETA 11/0493

Tabela 7-4: Quadro de materiais - Aço

7.11 Rede de drenagem de águas precipitadas na área do complexo industrial mineiro

A drenagem de águas pluviais precipitadas na área do projeto, será tratada no projeto no projeto de execução de drenagem, 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.

7.11.1 Rede águas de contacto

Assim, e no sentido de se drenarem as águas de contacto, serão construídas valetas trapezoidais em betão hidráulico C30/37 XFA, de geometria e localização definidas nas peças desenhadas respetivas.

No fim destas valetas, serão construídos dispositivos de sedimentação / decantação, que receberão todas as águas de contacto provenientes das respetivas valetas, Figura 7-37, serão ao todo construídas 8 un, 2un na AAI, 2un na ABL, 2un na AS, e 2un no ACIB, estando a sua localização evidenciada nas peças desenhadas respetivas.

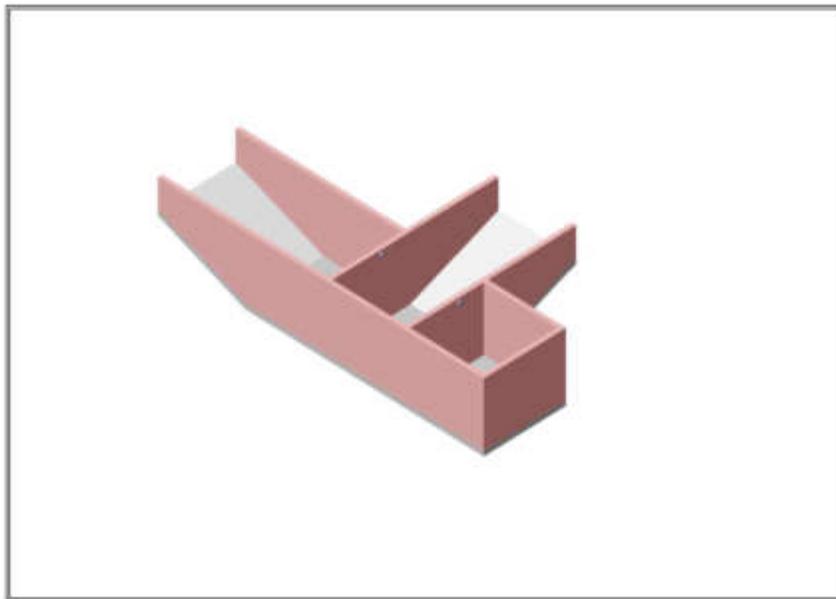


Figura 7-37: Dispositivo de sedimentação e decantação

Este dispositivo, será construído em betão armado, com betão hidráulico C30/37 XF4, apresenta-se com capacidade de cerca de 550m³ de volume de encaixe.

O volume deste dispositivo foi dimensionado para a plataforma de maior área (AAI) e para a máxima precipitação diária registada no local (142mm/dia), e referenciada na bibliografia de apoio, conforme dados do descritor clima do EIA.

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.

Através de um tubo de decantação, será feita a passagem da água de contacto, para a tina final, onde estará instalada uma bomba de grande caudal tipo Grundfos S1.80.200.650.4.66H.C.432.G.N.D.511, Figura 7-38, que bombará estas, (através da rede de águas de contacto, materializada em tubos de PEAD 200, sobre a berma técnica), para a IRR em serviço.



Figura 7-38: Bomba grundfos S1.80.200.4.66H.C.432. G.N.D.511

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.

De referir, que estas águas de contacto, aqui armazenadas, poderão e deverão ser utilizadas, através de trator com cisterna de água, para lavagem constante, das diferentes plataformas e acessos, com o intuito de redução de emissão de poeiras.

Nas zonas mais profundas da corta onde possa existir acumulação de água no interior da exploração serão utilizadas bombas para direcionar a água.

Caso se justifique, estas águas podem ser encaminhadas para bacias de decantação, sendo depois utilizadas na Lavaria e/ou rega de caminhos, ou encaminhadas para a IRR em serviço.

7.11.2 Rede de drenagem de águas de pluviais

As águas pluviais que se precipitam sob o terreno natural adjacente, e que convergem para as diferentes plataformas e acessos, serão captadas por valetas em meias canas de betão, de acordo com a definição da sua localização, que se pode verificar nas respetivas peças desenhadas, serão divididas em valas de crista de talude, valetas de banqueteta e valetas de pé de talude.

As águas aqui captadas, serão conduzidas à linha de água natural mais próxima, sendo que na interface dos aterros com o terreno natural, serão previstas valetas de descidas de talude intercaladas com dissipadores de energia, que conduzirão as águas captadas à linha de água natural.

No caso da intersecção das linhas de água, serão construídas passagens hidráulicas, 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.

No total serão construídas 14 passagens hidráulicas (PH's), conforme descrito na Tabela 7-5

DESIGNAÇÃO	Ø TUBO	COMPRIMENTO	TIPO DE ENTRADA	TIPO DE SAIDA
PH-01	1000	15,86	CX	BOCA
PH-02	1000	28,23	CX	BOCA
PH-03	1000	24,36	CX	BOCA
PH-03-A	1000	19,21	CX	CX PH-03
PH-04	1000	24,36	CX	BOCA
PH-05	1000	16,42	CX	BOCA
PH-06	1000	15,98	CX	BOCA
PH-07	1000	19,37	CX	CX
PH-08	1000	12,84	CX	BOCA
PH-09	1000	13,34	CX	BOCA
PH-10	1000	7,85	CX	BOCA
PH-11	1000	6,93	BOCA	BOCA
PH-12	1000	6,64	CX	BOCA
PH-13	1000	14,07	CX	TUBO

Tabela 7-5: Quadro de passagens hidráulicas (PH'S)

No caso da intersecção de várias linhas de água, pela construção das plataformas, será executado um coletor em tubos de betão armado de diâmetro interior de 1,00m, em tramos retos, intercalados por caixas de visita/entrada, distanciadas no máximo de 25m, sendo que a sua saída/descarga será feita na interface do aterro com o terreno natural, materializado pela construção de um canal de descarga de descida em escada, em betão armado, com betão hidráulico C30/37 XF4, com dimensões e geometria definidas nas peças escritas e desenhadas em anexo.

Todos estes pormenores e respetivas localizações, podem ser analisados nas peças desenhadas do projeto de execução em anexo, e suas quantidades verificadas no respetivo mapa.

7.12 Rede esgotos domésticos

Os esgotos domésticos, provenientes das instalações da Mina da Argemela, terão a sua origem no edificado das áreas:

- Área de Britagem e Lavaria;
- Área Administrativa e Industrial;
- Área Social.

Os esgotos domésticos produzidos nos diferentes edifícios colocadas na AAI, na AS e da ABL, serão conduzidos através de uma rede de tubos PVC e caixas de inspeção/visita, conforme peças desenhadas no Anexo I: Plataformas e acessos, para fossas estanques, construídas em betão armado, com capacidade de aproximadamente 160m³ cada, que nos garantirá cerca de 15 dias de armazenamento, estas serão regularmente esgotadas pelos Serviços Municipalizados (ADC Águas da Covilhã). Ver peças desenhadas no Anexo I: Plataformas e acessos

7.13 Rede água potável

A água potável do complexo industrial mineiro, será fornecida pela rede publica das Águas da Covilhã. O ponto de entrega será localizado junto ao talude de aterro da plataforma da Área Social, (ver peças desenhadas), será colocado um depósito de água com capacidade de 1.200m³, que receberá a água potável proveniente da rede publica.

Posteriormente a água será conduzida a uma pequena ETA, localizada lateralmente ao depósito atrás referido, onde sofrerá uma pequena filtragem e desinfeção, e de seguida será bombeada, e entrará na rede de distribuição de água potável, que abastecerá todo o

complexo industrial mineiro. Esta rede será materializada em tubos de PEAD de alta densidade, sobre a berma técnica dos vários acessos, conforme peças desenhadas. Esta rede levará a água aos diferentes edifícios localizados na Área Social (AS), na Área industrial e Administrativa (AAI) e à Área de Britagem e Lavaria (ABL).

7.14 Rede de água de controlo de poeiras

No sentido minimizar o impacte criado pela emissão de poeiras, em todo o complexo industrial mineiro, vai ser criada uma rede de água, exclusivamente para o controlo de poeiras, essa rede que será materializada em tubo PEAD de alta densidade e de diâmetros vários, sobre a berma técnica, de acordo com as peças desenhadas, será composta por um depósito circular de 1.200m³, colocado no topo da corta, que recebe água industrial, proveniente da barragem de Ximassas, e que por sua vez abastece esta rede.

O primeiro nível de controlo de poeiras, será ao nível do desmonte com recurso a explosivo, aquando do disparo será mantida uma rede de aspersores de grande caudal sobre a área a desmontar, o que originará uma cortina de água que minimizar a emissão de poeiras reduzindo o impacte gerado.

Um segundo nível, será a disposição de vários aspersores ao longo de todos os acessos, que serão ativados sempre que se verifique a libertação de poeiras para a atmosfera.

O terceiro nível, será garantido por sistema de lava rodas (Figura 7-39) à saída da corta, quer pela parte inferior, quer pela parte superior desta. De referir que no acesso à parte superior da corta, à medida que se for baixando o nível da exploração da corta, este sistema de lava rodas também será reposicionado. Também será colocado um sistema de lavar rodas à saída da zona de armazenamento do ROM da ABL para o acesso à corta e outro ao lado da área oficial.

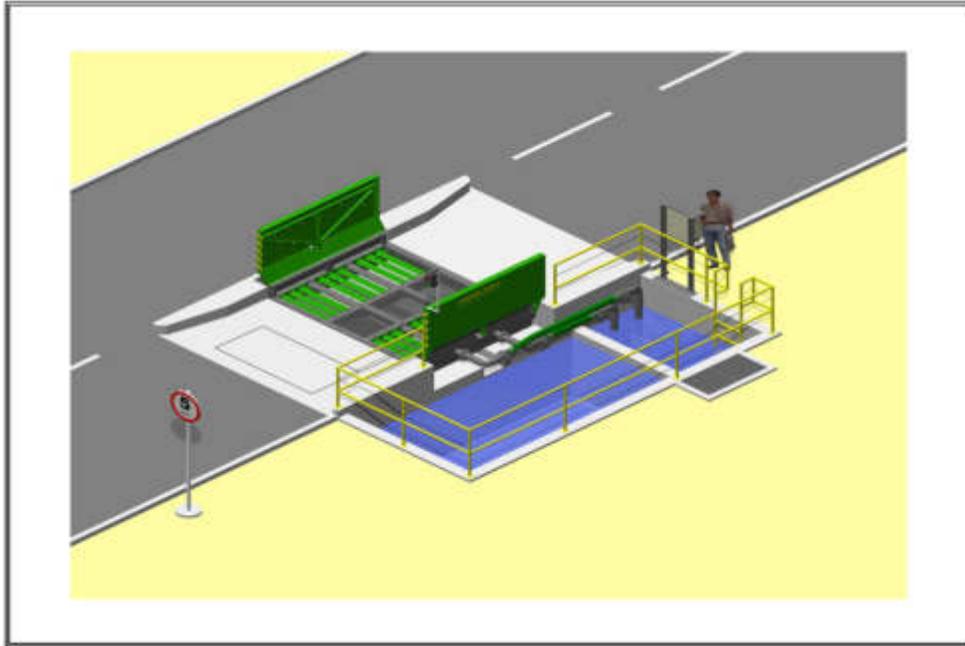


Figura 7-39: Sistema de lava rodas

Além de toda esta rede, ainda assim, será assegurada, através da utilização de trator acoplado de cisterna de água com aspersor, a lavagem, sempre que necessária, de todas as plataformas e diferentes acessos.

7.15 Rede combate a incêndios

De acordo com a legislação em vigor, a rede de combate a incêndio, que 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, de acordo com as peças

desenhadas, terá o seu início na área de depósitos de água (ADA), mais propriamente na estação de pressurização e bombagem.

Esta estação de pressurização e bombagem, será dotada de bombas de pressurização independentes para a rede de água industrial e para a rede de combate a incêndios, terá um gerador de emergência acoplado a ela, 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 a cada hidrante, será colocada uma caixa com a mangueira de hidrante, com 50m de comprimento, mangueira esta dotada de engates rápidos compatíveis com os hidrantes e bocal de aspersor Figura 7-40.



Figura 7-40: Hidrante e caixa de mangueira com bocal

Serão ainda colocados nos vários edifícios do complexo industrial mineiro, diversos extintores ABC de 25kg,(Figura 7-41), a localização destes equipamentos, será alvo de um plano pormenorizado, a incluir no Plano de segurança e saúde (PSS), Anexo IX: Plano de segurança e saúde (PSS).



Figura 7-41: Extintor ABC de 25kg

7.15.1 Faixa de gestão de combustível

Além da rede de combate a incêndio, e de acordo com a legislação em vigor, será ainda materializada do lado exterior da vedação da área do projeto, uma faixa de gestão de combustível (Figura 7-42) com um mínimo de 15m de largura, faixa esta que será implementada dentro dos terrenos propriedade da Neomina ou sobre sua gestão.

Esta faixa, será mantida isenta de material combustível, sendo que para tal, anualmente será feito o corte da vegetação que aí ocorra, para o qual recorreremos a utilização de trator agrícola acoplado de um triturador de material vegetal.

Nas peças desenhadas do Anexo VII: Plano ambiental de recuperação paisagística (PARP), apresentamos esta solução mais detalhada.

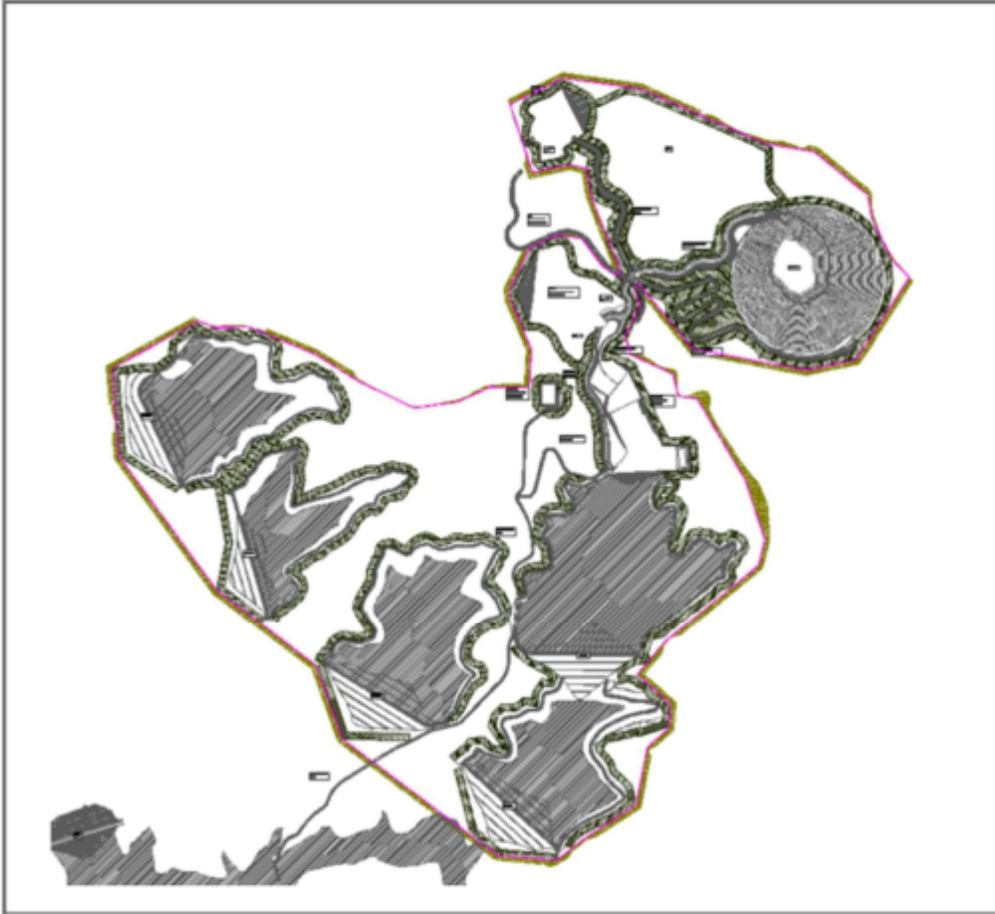


Figura 7-42: Faixa de gestão de combustível

7.16 Rede de água industrial

Este capítulo da presente memória descritiva, refere-se ao projeto de execução da rede de água industrial a implementar no complexo industrial mineiro da Mina da Argemela.

A rede que será materializada em PEAD PE100 PN 10 DN 110, cobrirá toda a área do CIM através, tem a sua origem na ADA, sendo esta rede pressurizada através de bomba tipo Grundfoss SEV.80.80.110.2.51D, cujo dimensionamento se apresenta no capítulo seguinte.

Nos desenhos do anexo I, está discriminado a sua localização, ao longo de todos os acessos bem como nas diversas plataformas dos anexos mineiros.

7.17 Captação e elevatória da barragem de Ximassas

Este capítulo da presente memória descritiva refere-se ao projeto de execução da captação de água para a lavaria e respetivo sistema elevatório.

No Anexo III: *Barragem de Ximassas, captação e conduta elevatória*, podemos encontrar o projeto desta infraestrutura.

Pretende-se com o presente documento explicitar os critérios que presidiram à conceção e dimensionamento da solução proposta que se resume do seguinte modo:

- Captação e estação elevatória inicial, à cota localizada à cota 413,5m;
- Condução elevatória entre a captação e reservatório intermédio;
- Reservatório de água bruta e estação elevatória intermédia, com uma capacidade de armazenamento de 1200m³;
- Condução elevatória entre o reservatório de água bruta e a lavaria.

Em cada uma das estações elevatórias, está prevista além de uma câmara de manobras um reservatório de ar comprimido de modo a minimizar os efeitos do choque hidráulico (golpe de ariete) em manobras rápidas.

O presente projeto foi elaborado de acordo com a normalização portuguesa, nomeadamente o Regulamento

Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais (DR 23/95 de 23 de Agosto).

7.17.1 Captação. Estação Elevatória Inicial

7.17.1.1 Captação. Localização

Face à orografia do terreno a localização da captação foi localizada em plena área da albufeira criada pela barragem de Ximassas, em local onde um caminho existente será interrompido pela albufeira criada, aproveitando-se deste modo o caminho como percurso para conduta elevatória.

O desenho "507-HID-CEL-PE-001-R00", do Anexo ///, apresenta localização prevista para a captação, sendo as seguintes as coordenadas do seu centro:

M = 43086,389m

P = 52616,835m

A captação é constituída por um canal de entrada, antecedido por grelha de proteção, este canal, com entrada à cota 413m é dotado no seu final de soleira descarregadora, com 0,50 metros de altura de modo a proporcionar uma zona de desarenamento antes da entrada na câmara (poço) de bombagem.

No poço de bombagem serão instaladas duas bombas que elevam a água afluenta até ao reservatório intermédio.