



MONITAR
engenharia do ambiente

PLANO DE PEDREIRA

Ampliação da Pedreira nº5147 “Valamoso”

**Transgranitos, Mármore e
Granitos do Alto Tâmega, Lda.**

Julho 2024



LICENCIAMENTO DE PEDREIRA DE GRANITO ORNAMENTAL – CLASSE 2

REQUERENTE:	TRANSGRANITOS, MÁRMORES E GRANITOS DO ALTO TÂMEGA, LDA.	NIF: 502.214.244	Morada: Telões, Apartado 26 5450-909 Vila Pouca de Aguiar
PROJETISTA:	FILOMENA CAVACO & NUNO BONITO – SOLUÇÕES DE ENGENHARIA, LDA		Av. 25 de Abril nº 16-A 7150-150 Borba
DATA:	JULHO 2024		VERSÃO 1



- PÁGINA DEIXADA PROPOSITADAMENTE EM BRANCO -



ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. FICHA TÉCNICA DA PEDREIRA.....	17
3. LOCALIZAÇÃO DO PROJETO.....	19
3.1. LOCALIZAÇÃO DA PEDREIRA.....	20
3.2. VIAS DE COMUNICAÇÃO E ACESSOS.....	20
3.3. COMPATIBILIDADE COM AS FIGURAS DE ORDENAMENTO	22
4. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA	25
4.1. GEOLOGIA REGIONAL.....	26
4.2. GEOLOGIA LOCAL	30
5. PROJETO DE EXPLORAÇÃO.....	33
5.1. ANTECEDENTES E SITUAÇÃO ATUAL	34
5.2. EVOLUÇÃO DA PEDREIRA	36
5.3. ZONAS DE DEFESA	39
5.4. ALTURA E LARGURA DOS DEGRAUS.....	40
5.5. MATÉRIA-PRIMA, PRODUTOS COMERCIALIZADOS E PRODUÇÕES MÉDIAS	41
5.6. CÁLCULO DE RESERVAS DA MASSA MINERAL.....	42
5.7. TEMPO DE VIDA ÚTIL	45
5.8. ÁREA DE ALARGAMENTO E TERRAS DE COBERTURA.....	45
5.9. MÉTODO DE EXPLORAÇÃO	46
5.10. EQUIPAMENTO	56
5.11. RECURSOS HUMANOS E HORÁRIO DE TRABALHO.....	56
5.12. INSTALAÇÕES AUXILIARES E ANEXOS À EXPLORAÇÃO	57
5.13. PREVISÃO TEMPORAL DA EXPLORAÇÃO.....	58
6. INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS INERTES DA EXTRAÇÃO	65
6.1. INTRODUÇÃO.....	66
6.2. PROJETO DE CONSTRUÇÃO, EXPLORAÇÃO E ENCERRAMENTO	66
6.2.1. INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS – ESCOMBREIRA A OESTE.....	68
6.2.2. INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS – BACIAS DE DECANTAÇÃO.....	75
6.2.3. INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS – PARGAS DE SOLOS/TERRAS DE COBERTURA	78
6.3. PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS INERTES DA EXTRAÇÃO	80
6.3.1 JUSTIFICAÇÃO DO MODO COMO A OPÇÃO E O MÉTODO ESCOLHIDOS SATISFAZ OS OBJETIVOS.....	80
6.3.2. CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA PARA A INSTALAÇÃO	81



6.3.3 IDENTIFICAÇÃO DOS POTENCIAIS RISCOS.....	82
6.3.4 CARACTERIZAÇÃO E ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES PRODUZIDAS.....	83
6.3.5 DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO QUE LHE DEU ORIGEM E TRATAMENTOS SUBSEQUENTES	83
6.3.6. POTENCIAL AFETAÇÃO DO AMBIENTE E DA SAÚDE HUMANA E MEDIDAS PREVENTIVAS	83
6.3.7 CONTROLO E MONITORIZAÇÃO (INSTABILIDADE OU CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS OU DO SOLO).....	85
6.3.8. SATISFAÇÃO DAS CONDIÇÕES DA SEGURANÇA DE PESSOAS E BENS, DA POLUIÇÃO DO SOLO, DO AR E DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E SUPERFICIAIS E DA EROÇÃO CAUSADA PELAS ÁGUAS E PELO VENTO	85
6.3.9. MEDIDAS NECESSÁRIAS PARA EVITAR A CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS OU DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E DO SOLO	85
6.3.10. MEDIDAS NECESSÁRIAS PARA RECOLHER E TRATAR AS ÁGUAS CONTAMINADAS DA INSTALAÇÃO.....	86
7. PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA	87
7.1. INTRODUÇÃO.....	88
7.2. BREVE CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO.....	89
7.2.1. CLIMA	89
7.2.2. GEOLOGIA.....	91
7.2.3. TOPOGRAFIA	91
7.2.4. SOLO/OCUPAÇÃO DO SOLO	92
7.2.5. RECURSOS HÍDRICOS.....	92
7.2.6. FAUNA E FLORA	93
7.2.7. SOCIO ECONOMIA.....	94
7.2.8. PAISAGEM.....	95
7.3. PRINCIPAIS IMPACTES DO PROJETO DE EXPLORAÇÃO.....	97
7.4. FILOSOFIA GERAL DE RECUPERAÇÃO	98
7.5. OPERAÇÕES DE MODELAÇÃO DE TERRENO.....	104
7.6. APLICAÇÃO DE MATERIAL VEGETAL.....	108
7.7. PLANO DE DRENAGEM.....	110
7.8. RESUMO DAS MEDIDAS DO PARP	111
7.9. PLANOS DE MONITORIZAÇÃO E DESATIVAÇÃO	112
7.9.1. PLANOS GERAIS DE MONITORIZAÇÃO.....	112
7.9.2. PLANO DE DESATIVAÇÃO.....	113
7.9.2.1 EQUIPAMENTOS MÓVEIS.....	113
7.9.2.2. INSTALAÇÕES.....	114
7.9.2.3. AÇÕES A DESENVOLVER NA DESATIVAÇÃO	114



7.10. CRONOGRAMA ARTICULADO EXPLORAÇÃO/RECUPERAÇÃO	116
7.11. CADERNO DE ENCARGOS	117
7.12. MEDIÇÕES E ORÇAMENTOS.....	129
7.13. ESTIMATIVA DE CAUÇÃO	130
8. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	131
8.1. INTRODUÇÃO.....	132
8.2. AVALIAÇÃO DE RISCOS.....	132
8.3. SINALIZAÇÃO	160
8.4. FORMAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO	161
8.5. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	161
8.6. SAÚDE.....	162
8.7. SINISTRALIDADE	162
8.8. MANUTENÇÃO.....	163
8.9. PLANO DE EMERGÊNCIA	163
8.10. PLANO DE VISITANTES	165
8.11. USO DE EXPLOSIVOS	166
8.12. INSTALAÇÕES DE APOIO	167
9. JUSTIFICAÇÃO SUMÁRIA DA VIABILIDADE DA EXPLORAÇÃO	169
9.1. ANÁLISE ECONÓMICA.....	170
9.1.1. CUSTOS DE PREPARAÇÃO DA LAVRA.....	170
9.1.2. CUSTOS MÉDIOS DE EXTRAÇÃO POR M ³	170
9.1.3. OUTROS CUSTOS INERENTES À EXPLORAÇÃO	171
9.1.4. CUSTOS INERENTES À RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA	171
9.1.5. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS.....	172
9.1.6. PREÇOS MÉDIOS DE VENDA	172
9.1.7. TABELA RESUMO	172
9.1.8. CÁLCULO DE VAL E TIR	175
10. CONCLUSÕES.....	177
11. BIBLIOGRAFIA	181



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Enquadramento dos limites da pedreira Valamoso.	14
Figura 2. Extrato da Carta Militares nº 179 com a localização da Pedreira, a ampliar.	20
Figura 3. Vias de comunicação e acessos à pedreira "Valamoso" (fonte: Carta militar nº179).	21
Figura 4. Localização da pedreira (limite a vermelho e verde) em Excerto da Planta de Ordenamento (Fonte: PDM de Penalva do Castelo).	22
Figura 5. Localização da pedreira (limite a vermelho e verde) em Excerto da Planta de Condicionantes (REN, RAN e Outras) (Fonte: PDM de Penalva do Castelo).	23
Figura 6. Esquema Tectono-Estratigráfico do Maciço Hespérico (excerto da Carta Geológica de Portugal, à escala 1:500 000).	26
Figura 7. Excerto da Carta Geológica de Portugal – Folha 17 – B Fornos de Algodres à escala 1:50.000.	29
Figura 8. Aspeto do granito "Cinza Penalva" e suas propriedades Físico-Mecânicas. (fonte: https://www.transgranitos.pt/pt/pedras/grt-cinza-penalva)	31
Figura 9. Zonamento das áreas existentes na pedreira (ver também peça desenhada em anexo).	35
Figura 10. Instalações e anexos da pedreira "Valamoso".	36
Figura 11. Zonamento proposto (s/escala).	37
Figura 12. Lavra proposta (Final), com enchimento à retaguarda.	38
Figura 13. Representação esquemática das fases previstas para a lavra.	38
Figura 14. Delimitação das zonas de defesa (a verde). Os elementos a proteger encontram-se também identificados nas peças desenhadas do projeto.	40
Figura 15. Fluxograma da produção prevista para a pedreira.	42
Figura 16. Representação esquemática da determinação das reservas exploráveis, por piso.	44
Figura 17. Operações realizadas numa pedreira de rocha ornamental a céu aberto.	48
Figura 18. Plano de drenagem e pormenor dos tanques de decantação a instalar na área da pedreira.	50
Figura 19. Pormenor do gerador existente na pedreira.	52
Figura 20. Pormenor do sistema de ar comprimido existente na pedreira.	52
Figura 21. Pormenor do sistema de depósito de gasóleo existente na pedreira.	53
Figura 22. Pormenor do sistema de depósito de gasóleo, temporário, de apoio ao gerador.	53
Figura 23. Pormenor do sistema de separação de resíduos existente na pedreira.	55
Figura 24. Instalações sociais existentes na pedreira.	57



Figura 25. Configuração esperada no final da 1ª fase (3 anos).....	59
Figura 26. Configuração esperada no final da 2ª fase (6 anos).....	60
Figura 27. Configuração esperada no final da 3ª fase (9 anos).....	61
Figura 28. Configuração esperada na 4ª fase da exploração (23 anos).....	62
Figura 29. Configuração esperada no final da exploração (52 anos).....	63
Figura 30. Representação do desenvolvimento do aterro, em escombreira, no decurso da exploração, Fase 4 (23 anos) e excerto de perfil (C-C').	68
Figura 31. Representação do desenvolvimento do aterro, à retaguarda, no decurso da exploração, Fase final e perfil (B-B').	69
Figura 32. Configuração do aterro, no final da exploração.....	71
Figura 33. Pormenor do perfil E-E' e F-F' com referência aos ângulos do aterro Oeste.....	73
Figura 34. Plano de drenagem proposto, com evidência para a vala na base do aterro oeste.....	74
Figura 35. Localização das Bacias de Decantação, correspondendo a 9b, ao tratamento dos efluentes industriais.....	76
Figura 36. “Talhada” tipo no desmonte de granito.....	77
Figura 37. Pormenor construtivo das Bacias de Decantação.....	78
Figura 38. Pormenor da localização e perfis da Parga de Solos (perfil G-G').	80
Figura 39. Gráfico termo-pluviométrico da região de Viseu (dados de 1951 a 1980).....	91
Figura 40. Aspeto geral da ocupação do solo no local em estudo (COS 2018).....	96
Figura 41. Esquema dos tipos de intervenção na recuperação de minas e pedreiras a céu aberto.....	99
Figura 42. Indicação, em perfil, dos taludes finais pretendidos (excerto do perfil B-B ').....	100
Figura 43. Evolução do aterro ao longo da vida útil da exploração, com indicação da primeira fase de modelação (ver também plantas em anexo).....	101
Figura 37. Fase 1 da recuperação (3 anos) (ver também plantas em anexo).....	102
Figura 45. Perfil tipo para caminhos de terra batida que servem as operações da pedreira “Valamoso”.	103
Figura 46. Planta de Modelação – Fase de desativação (ver também plantas em anexo).....	105
Figura 47. Perfil final de recuperação da pedreira “Valamoso”.....	106
Figura 48. Localização da Bacia drenante e da área projetada para o reservatório de água na pedreira “Valamoso”.....	107
Figura 49. Plano geral do PARP (ver também em anexo).....	109

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Ficha Técnica da Pedreira.....	18
Tabela 2. Síntese das áreas previstas para a pedreira	39
Tabela 3. Distribuição estimado dos produtos.....	41
Tabela 4. Cálculo das reservas exploráveis por piso	44
Tabela 5. Equipamento afeto ao projeto	56
Tabela 6. Recursos humanos a afetar à exploração.....	56
Tabela 7. Relação dos triénios com as fases de exploração.....	59
Tabela 8. Resíduos da extração e transformação	67
Tabela 9. Características da escombreira existente.....	70
Tabela 10. Características da escombreira projetada.....	71
Tabela 11. Avaliação de riscos	82
Tabela 12. Medidas de minimização.....	84
Tabela 13. Dados de Base considerados no Balanço Hídrico.....	107
Tabela 14. Balanço hídrico mensal e anual considerando as normais climatológicas, 1971 -2000, da Estação Meteorológica de Viseu corrigidas para a área em estudo, considerando a área drenante para o reservatório.	108
Tabela 15. Equipamento afeto ao projeto.....	114
Tabela 16. Ações a desenvolver na desativação da pedreira e destino final e custos estimados.	115
Tabela 17. Cronograma Articulado Exploração/Recuperação	116
Tabela 18. Prioridade de atuação em função da classificação dos riscos.	133
Tabela 19. – Sinalização	160
Tabela 20. - Equipamentos de Proteção Individual.....	161
Tabela 21. Extintores.	165
Tabela 22. Tabela resumo.....	174



ANEXOS:

Peças Documentais:

- A1). Escritura Pública
- A2). Caderneta Predial.

Peças Desenhadas:

- A) Planta de localização à escala 1/25000.
 - B) Carta Geológica 17-B à escala 1/50.000
 - C) Cadastro
 - D) Localização nas plantas de ordenamento do PDM de Penalva do Castelo escala 1/25.000
 - E) Localização nas plantas de condicionantes do PDM de Penalva do Castelo à escala 1/25.000
-
- 01 Planta de Zonamento atual à escala 1/1.000
 - 02 Planta de Zonamento Final à escala 1/1.000
 - 03 Levantamento topográfico à escala 1/ 1.000
 - 04 Planta da fase 1 da lavra à escala 1/ 1.000
 - 05 Planta da fase 2 da lavra à escala 1/ 1.000
 - 06 Planta da fase 3 da lavra à escala 1/1.000
 - 07 Planta da fase 4 da lavra à escala 1/1.000
 - 08 Planta da lavra final à escala 1/ 1.000
 - 09 Perfis da lavra à escala 1/ 1.000
 - 10 Plano Geral do PARP à escala 1/1.000
 - 11 Plano de Modelação - Fase 1 - à escala 1/1.000
 - 12 Plano de Modelação – Final – à escala 1/1.000
 - 13 Plano de Drenagem à escala 1/ 1.000 e pormenores construtivos
 - 14 Plano de Sementeira e Plantação (3 anos) à escala 1/1.000
 - 15 Plano de Sementeira e Plantação (52 anos) à escala 1/1.000
 - 16 Plano de Sementeira e Plantação Fase Final à escala 1/1.000
 - 17 Perfis do PARP à escala 1/1.000 e 1/1250



- PÁGINA DEIXADA PROPOSITADAMENTE EM BRANCO -



1. INTRODUÇÃO



Com o presente documento técnico pretende-se apresentar o Plano de Pedreira, elaborado de acordo com o Anexo VI do Decreto-Lei nº 270/2001 de 6 de outubro, republicado com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei nº 340/2007 de 12 de outubro, para licenciamento da pedreira de granito ornamental, cadastrada com o nº5147, denominada “Valamoso”, nos termos do artº 27º do referido diploma legal.

A área a licenciar, cujo explorador é a empresa **Transgranitos-Mármore e Granitos do Alto Tâmega, Lda.**, está localizada em Valamoso, Freguesia de Sezures, Concelho de Penalva do Castelo, Distrito de Viseu. A pedreira situa-se entre as povoações de Esmolfe e Sezures, e na proximidade direta, a Sudeste, da pedreira nº5658 “Poupeira”.

A habitação particular mais próxima localiza-se a cerca de 400 metros para sudeste.

O Plano de Pedreira subdivide-se em diversos capítulos e planos específicos que o constituem:

- Ficha Técnica da Pedreira.
- Localização do Projeto
- Caracterização Geológica
- Projeto de Exploração (**Plano de Lavra - PL**)
- Instalação de resíduos inertes da extração.
- **Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP)**
- **Plano de Segurança e Saúde (PSS)**

A pedreira Valamoso tem licença de exploração desde 26 de Maio de 1989, emitida pela então Direção Regional de Economia do Centro, correspondendo a área licenciada de 40.048,00 m². O explorador inicial foi Joaquim Fernandes de Almeida, Lda que posteriormente, em Agosto de 2008, transmitiu a licença para a Granitos Castendo, Lda.

No seguimento da adaptação do licenciamento da pedreira foram comunicadas as condições de aprovação do Plano de Pedreira, em 21 de Novembro de 2012, condições estas que transitaram para o Plano de Pedreira vigente, o qual foi assumido pela Transgranitos.

A Transgranitos solicitou a transmissão da Licença de Exploração, junto da entidade licenciadora – Direção Geral de Geologia e Energia – Divisão de Pedreiras do Centro, em 8 de Setembro de 2022, a qual foi atribuída em 12 de Outubro de 2022.

Atendendo à área que se pretende agora licenciar, delimitada por uma **única poligonal**, mediante a ampliação da pedreira para os **68.166,96 m²**, o projeto, por em conjunto com outras pedreiras no raio

de 1 km, ultrapassar os 15 ha, está sujeito a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, com a obrigatoriedade de elaboração de um Estudo de Impacte Ambiental no cumprimento da legislação aplicável (decreto-lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual).

O presente projeto - Plano de Pedreira - servirá assim de suporte ao respetivo EIA.

Conforme se poderá consultar no site da empresa <https://www.transgranitos.pt/> a Transgranitos é uma empresa dedicada à extração, transformação e comercialização de rochas ornamentais, destinadas à construção civil e à criação de peças decorativas.

Está sediada em Trás-os-Montes, operando em países no mercado Europeu e extraeuropeu, como África, Estados Unidos, América Latina, Ásia e Médio Oriente.

A capacidade de transformação da empresa é complementada com uma forte capacidade de extração com a exploração de pedreiras onde são extraídos 4 tipos de granitos distintos, o Amarelo Real, Branco Micaela, Pedras Salgadas, Cinza Penalva e o Branco Coral, todos “marcas” reconhecidas mundialmente, com elevada procura no mercado nacional e internacional.

A aposta constante no investimento em tecnologia, investigação, formação e na pesquisa de novos mercados fazem parte da estratégia de evolução e crescimento sustentado da empresa, sempre com vista a uma forte expansão internacional, com uma oferta de produtos competitiva, diversificada e com a mais elevada qualidade.

A empresa tem assim uma vasta experiência e conhecimento consolidados na extração e transformação de granitos, com a manutenção e crescimento das suas pedreiras será possível garantir as produções o que permitirá que o mercado externo, e interno, possa ser ainda mais desenvolvido.

A Transgranitos é detentora de várias pedreiras de granito, localizadas na região Norte e Centro de Portugal, reconhecidos nacional e internacionalmente pela sua qualidade, o que garante a experiência necessária para o sucesso da exploração e para a valorização do recurso mineral.

O granito aflorante na pedreira Valamoso com tonalidade Cinzenta, comercialmente determinado como granito “Cinza Penalva”, caracterizado pela sua qualidade, o que o torna uma matéria prima disponível e com bom valor de mercado.

Na figura 1 podemos observar, de forma esquemática, os limites da área a licenciar.

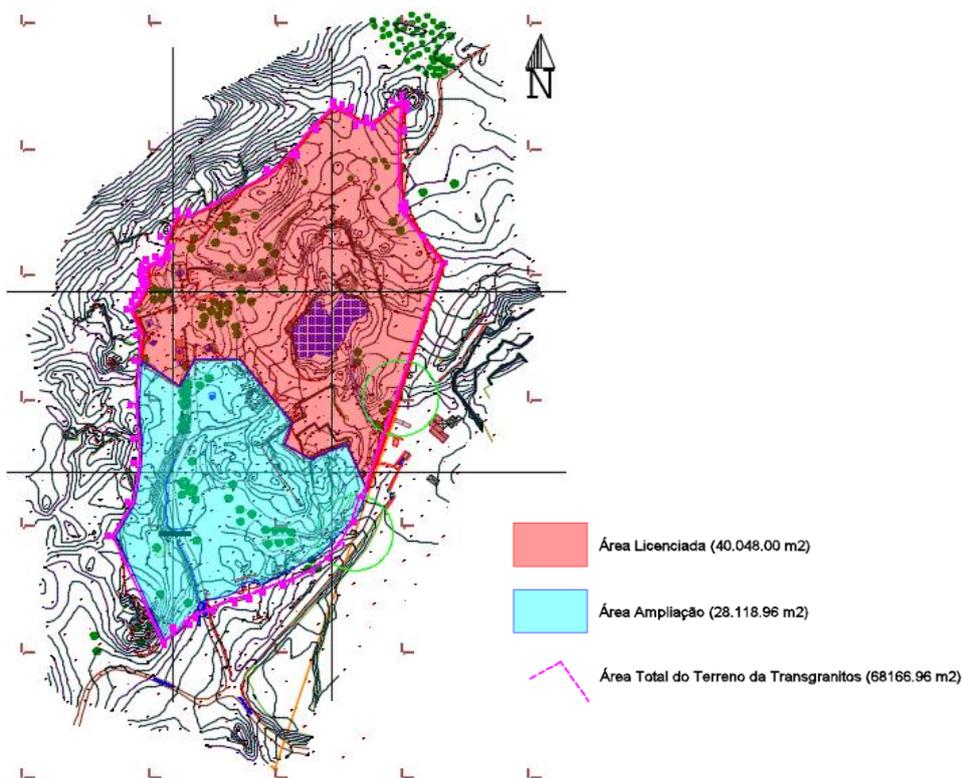


Figura 1. Enquadramento dos limites da pedreira Valamoso.

A produção anual (comercial) da pedreira, contemplando as diversas áreas de exploração, rondará as 24.985 toneladas, ou os 9.500 m³/ano. ¹ A taxa de aproveitamento da pedreira está estimada atualmente na ordem dos 75%, sendo este valor que irá ser considerado como referência para o projeto.

Estes valores são valores médios estimados, pelo que a sua aferição deverá ser desenvolvida no decurso da exploração.

A massa mineral será desmontada a céu aberto, em fosso, por degraus direitos e de cima para baixo, conforme o disposto no artigo 44º do Decreto-Lei nº 270/2001 de 6 de outubro, com a sua atual redação.

¹ As conversões de peso para volumes serão efetuadas ao logo deste documento, utilizando a massa volúmica aparente apontada para os granitos de Moimenta da Beira pelo IGM (atual LNEG) da ordem dos 2630 kg/m³.



Os avanços serão efetuados, de forma faseada, considerando uma área de exploração. A recuperação, será também faseada e articulada com a exploração atendendo a que o aterro (escombreira) por deposição de materiais sem valor ornamental, será depositado na área da pedreira, de acordo com o espaço disponível, e numa fase posterior evoluirá à retaguarda, o que permite admitir que o enchimento e modelação da cavidade decorrerá durante o processo extrativo, remetendo para o final apenas a mobilização dos escombros entretanto depositados.

Pretende-se neste documento caracterizar o método de exploração, com a descrição dos sistemas de extração e transporte, sistemas de abastecimento em materiais, energia e água, dos sistemas de segurança, sinalização e de esgotos bem como descrever as práticas ambientais implementadas e a implementar e o plano de encerramento e desativação previsto para o local quando terminar a exploração do recurso.

Trata-se de um documento dinâmico onde se projeta o desenvolvimento da pedreira a médio e longo prazo, partindo da situação atual. Pretende-se projetar as intenções do explorador face aos meios técnicos e humanos a afetar, pelo que se houver lugar a alterações de fundo, este documento terá necessariamente que ser revisto de maneira a adequar-se às novas situações.

A metodologia utilizada para a elaboração deste Plano de Pedreira foi a seguinte:

1º - Elaboração de um inquérito para compilação da informação necessária, nomeadamente características e localização da pedreira; previsão das produções médias anuais; recursos humanos e equipamentos afetos; tipos de mercado, etc.

2º - Visitas de campo efetuadas ao local;

3º - Pesquisa bibliográfica.

A empresa exploradora compromete-se em dar cumprimento ao Plano de Pedreira que vier a ser aprovado.



- PÁGINA DEIXADA PROPOSITADAMENTE EM BRANCO -

2. FICHA TÉCNICA DA PEDREIRA



Tabela 1. Ficha Técnica da Pedreira.

<i>Designação:</i>	Valamoso
<i>Substância extraída:</i>	Granito ornamental – “Cinza Penalva”
<i>Local:</i>	Sezures – Penalva do Castelo
<i>Explorador:</i>	Transgranitos
<i>Proprietário do Terreno:</i>	Teansgranitos, Lda
<i>Entidade Licenciadora:</i>	Direção Geral de Energia e Geologia – Divisão de Pedreiras do Centro
<i>Nº de licenciamento:</i>	5147
<i>Classe (de acordo com o Artigo 10º A do Decreto Lei nº 340/2007 de 12 de outubro):</i>	Classe 2
<i>Área licenciada</i>	40.048,80 m ²
<i>Área a licenciar</i>	68.166,96 m ²
<i>Área intervencionada em 3 anos:</i>	39.078,48m ²
<i>Volume a extrair em 3 anos:</i>	28.500,00 m ³
<i>Diferença máxima de cotas topográficas intervencionadas:</i>	35 m
<i>Número de Trabalhadores afetos à pedreira</i>	5
<i>Localização em Área Sensível</i>	Não



3. LOCALIZAÇÃO DO PROJETO



3.1. LOCALIZAÇÃO DA PEDREIRA

A Pedreira “Valamoso”, encontra-se localizada em terrenos próprios, no prédio rústico, inscrito na matriz predial rústica sob o artigo 1048, correspondente ao artº rústico nº218 (apresenta-se em anexo a respetiva escritura pública) na Freguesia de Sezures, Concelho de Penalva do Castelo, Distrito de Viseu.

Os terrenos, confrontam a sudeste com a pedreira nº5658 “Poupeira”.

A figura seguinte localiza a pedreira na carta militar correspondente, nº 179.

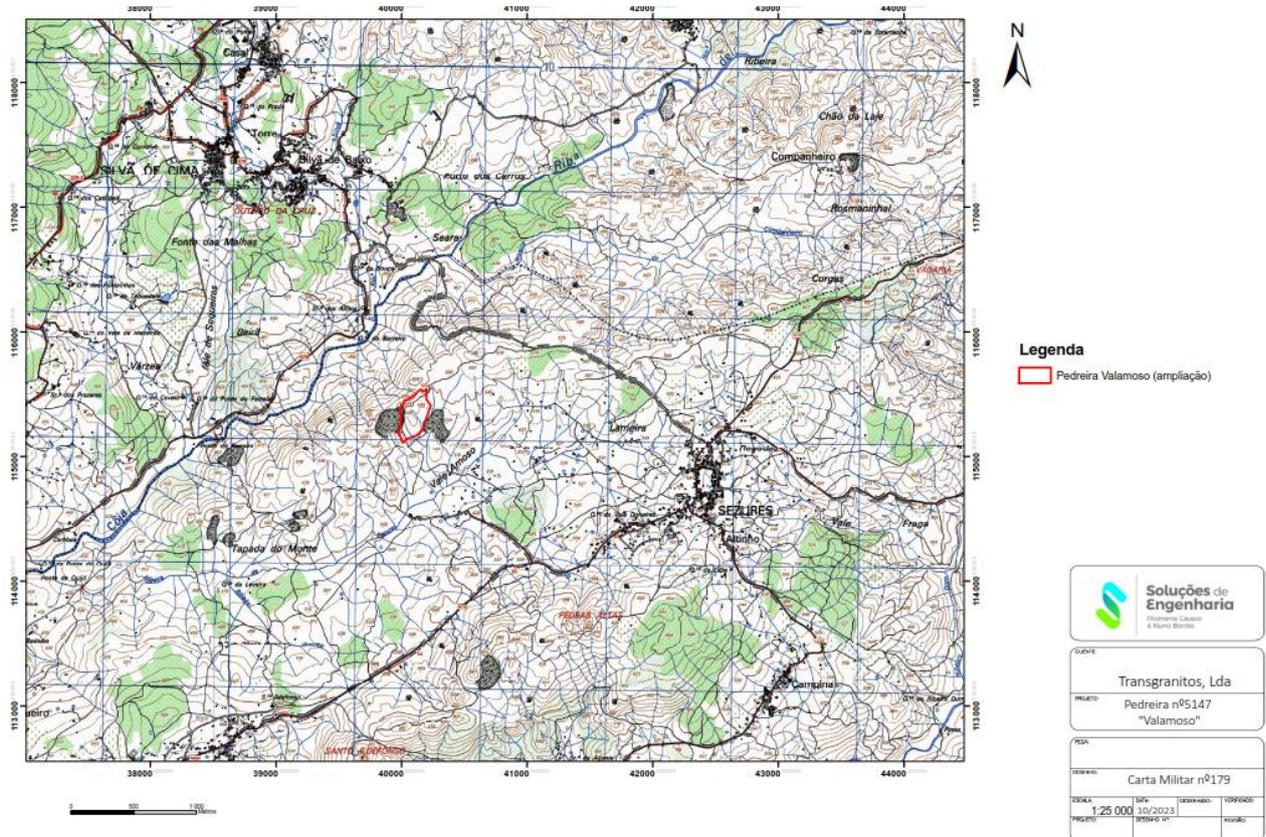


Figura 2. Extrato da Carta Militares nº 179 com a localização da Pedreira, a ampliar.

3.2. VIAS DE COMUNICAÇÃO E ACESSOS

O acesso à pedreira, pode ser feito a partir de diversas vias, essencialmente municipais. Como vias estruturantes principais há que considerar quer a A23 (Viseu) quer a A25 (Guarda), no sentido da sua preponderância ao nível do transporte e expedição de produtos para fora da região.

Em concreto, o acesso à área da pedreira poderá ser feito, partindo de Penalva do Castelo em direção a Sezures (E.M.570), passando por Esmolfe onde se vira à esquerda, na reta que liga a Sezures um pouco



antes de chegar a esta localidade. Seguindo este caminho para a esquerda, inflete-se posteriormente a Norte chegando à pedra ao fim de aproximadamente 800 metros.

O acesso de viaturas e camiões está assegurado através dos acessos já existentes asfaltados, e em terra batida, sendo que a circulação deverá ser feita de forma regrada no sentido de não trazer inconvenientes às populações atravessadas.

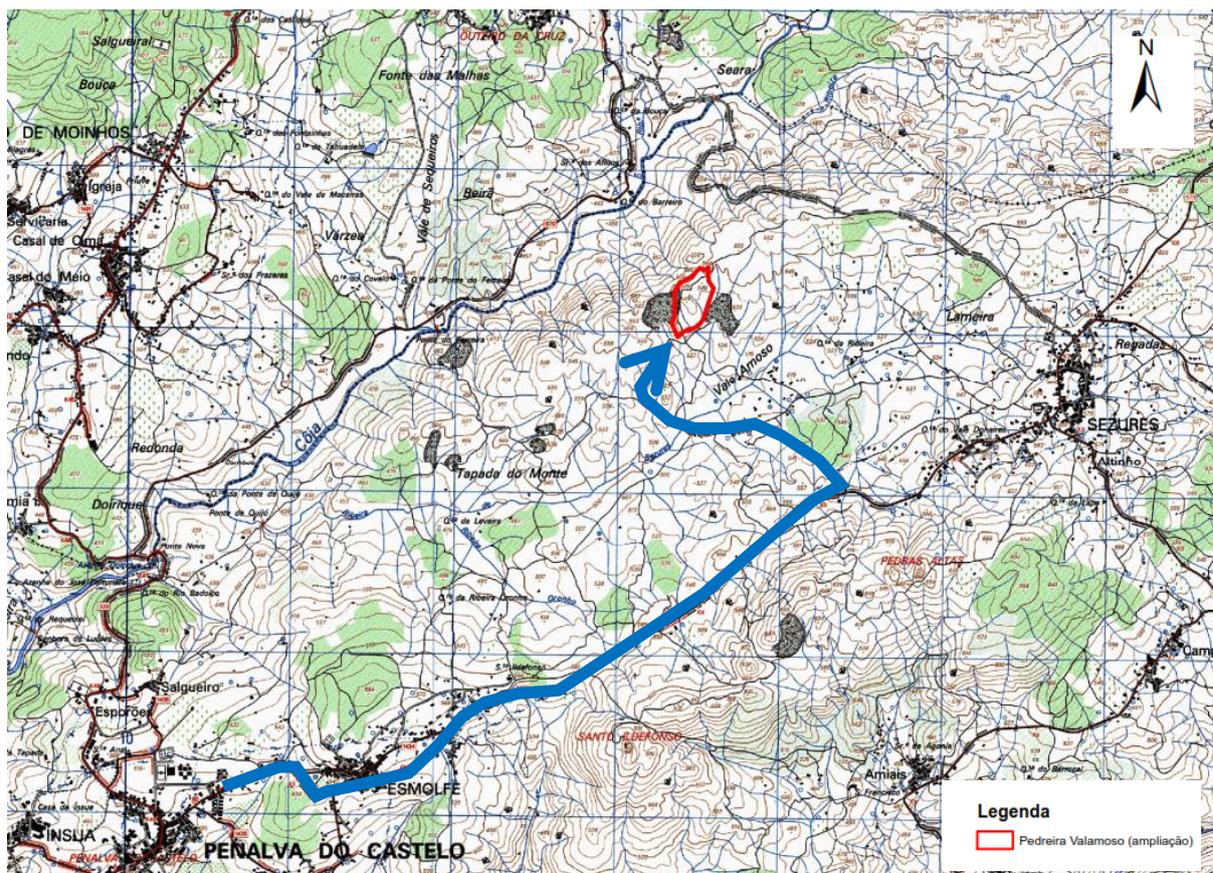


Figura 3. Vias de comunicação e acessos à pedra "Valamoso" (fonte: Carta militar nº179).

3.3. COMPATIBILIDADE COM AS FIGURAS DE ORDENAMENTO

Em consideração com o PDM de Penalva do Castelo, a área a regularizar para a pedreira alvo do projeto encontra-se:

- De acordo com a **Planta de Ordenamento**, em “Solo Rural – Espaço de Recursos Geológicos – Área de exploração consolidada” e “Solo Rural - Espaço Florestal – Áreas florestais de proteção”.
- De acordo com a **Planta de Condicionantes**, em “Recursos Geológicos – Pedreiras” e “Área de Perigosidade de incêndio Florestal – Classe Alta e Muito Alta”.

A área afeta à pedreira não se encontra em conflito com qualquer área natural classificada.

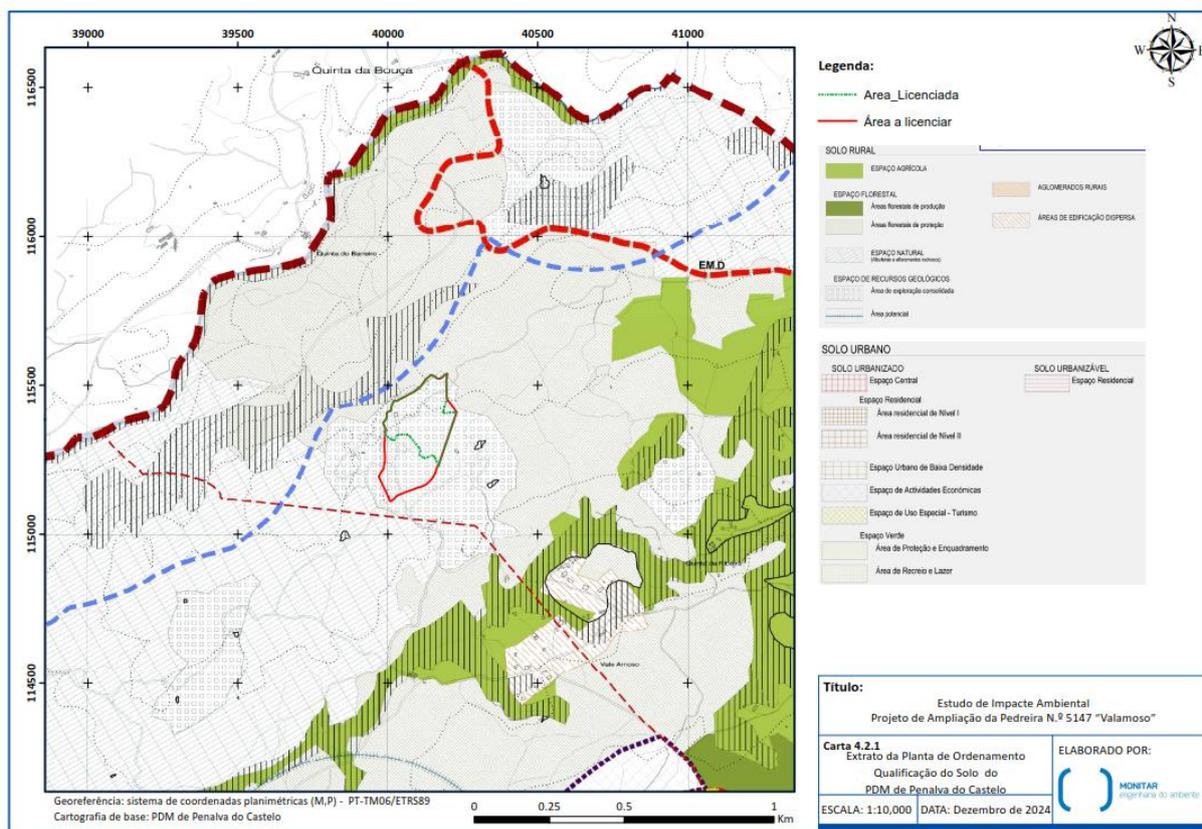


Figura 4. Localização da pedreira (limite a vermelho e verde) em Excerto da Planta de Ordenamento (Fonte: PDM de Penalva do Castelo).

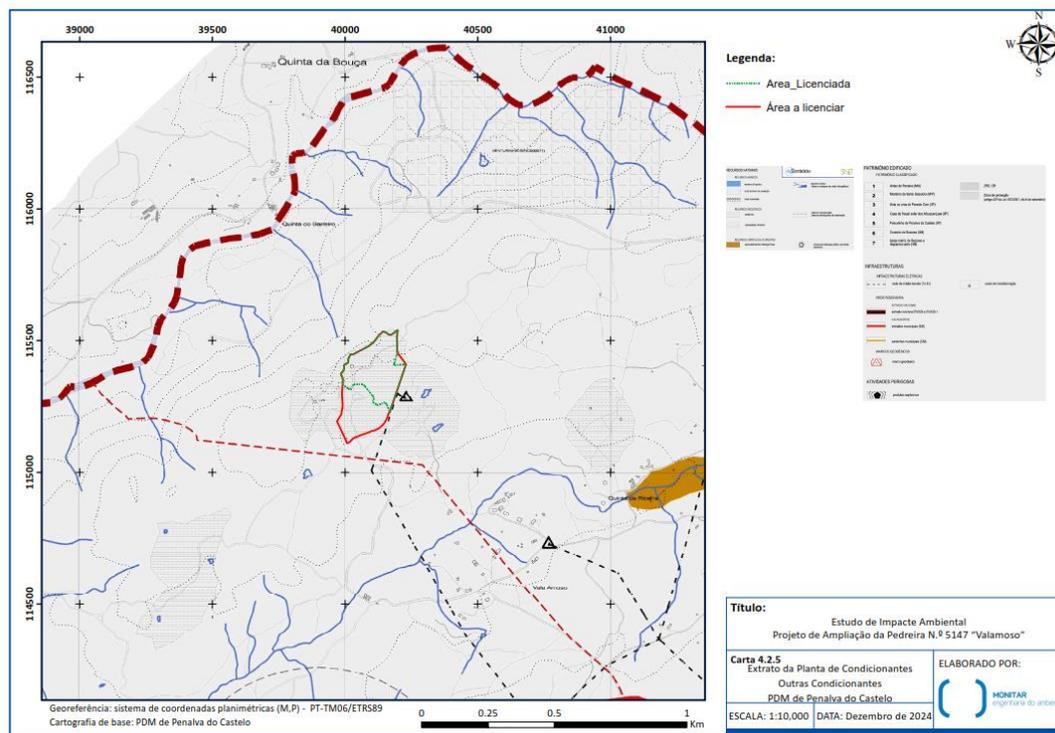
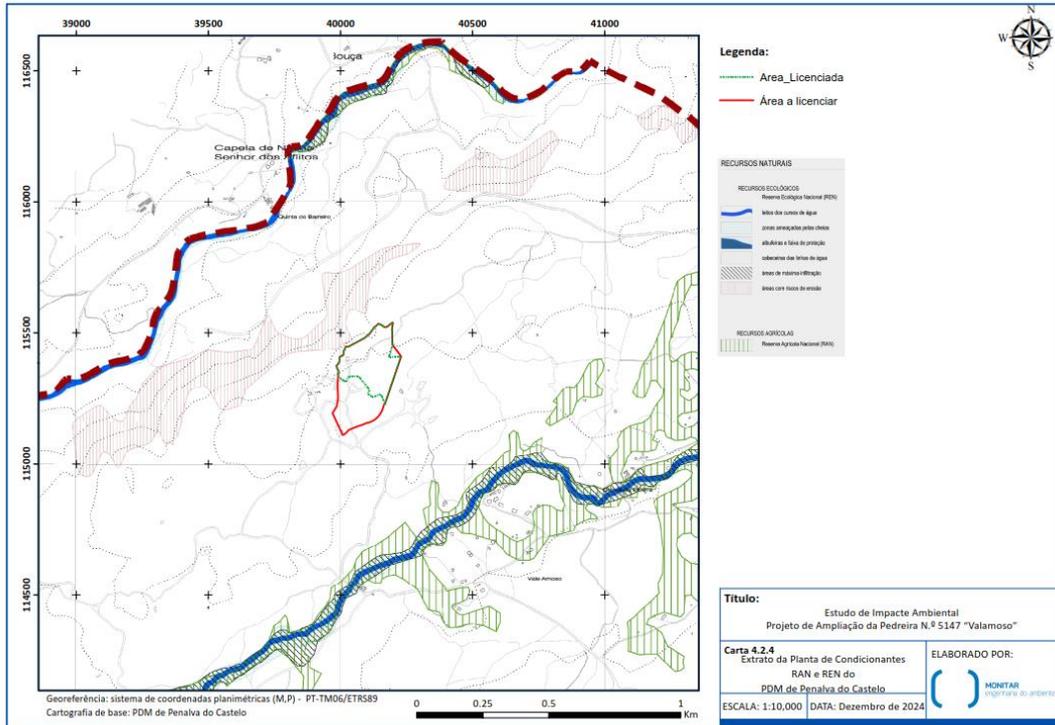


Figura 5. Localização da pedreira (limite a vermelho e verde) em Excerto da Planta de Condicionantes (REN, RAN e Outras) (Fonte: PDM de Penvalva do Castelo).

- PÁGINA DEIXADA PROPOSITADAMENTE EM BRANCO -



4. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA

4.1. GEOLOGIA REGIONAL

A pedraira “Valamoso” encontra-se implantada nos granitos de Celorico-Matança, onde é explorado um granito cinzento denominado comercialmente como Granito “Cinza Penalva”.

A área onde se localiza a pedraira é abrangida pela Carta Geológica de Portugal, Folha 17-B, Fornos de Algodres, à escala 1:50 000.

A caracterização efetuada baseia-se assim na informação ao nível da cartografia geológica e também em estudos anteriormente elaborados, nomeadamente o Plano de Pedreira em vigor para a pedraira “Valamoso”.

A região em estudo enquadra-se no soco hercínico da Península Ibérica, na Zona Centro-Ibérica (ZCI), a qual ocupa uma extensa área da Península Ibérica. Ver Figura 6.

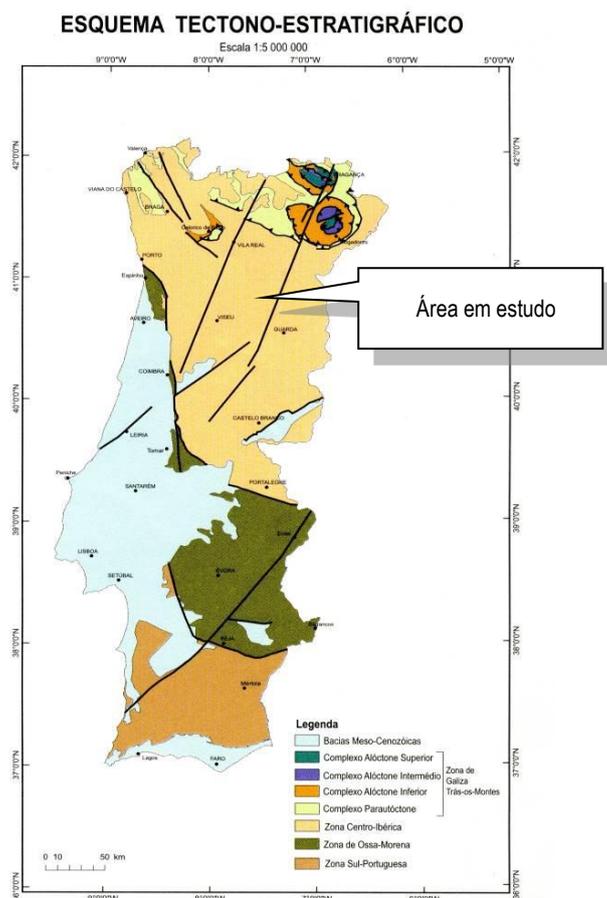


Figura 6. Esquema Tectono-Estratigráfico do Maciço Hespérico (excerto da Carta Geológica de Portugal, à escala 1:500 000).



As unidades litológicas fundamentais presentes na região são:

- Metassedimentos câmbricos do Grupo de Douro do Super Grupo Dúrico-Beirão
- Rochas granitóides de idade Hercínica.

Atendendo à Memória descritiva da carta geológica de Portugal nº17-B Fornos de Algodres (ver figura 7), as rochas aflorantes na pedreira são granitos alcalinos de grão médio a fino, de duas micas, às vezes biotítica, que raramente se apresenta porfiróide, separadas algumas delas por pequenas manchas de granitos de grão médio a fino nitidamente porfiróide. Certa orientação, com aspeto ligeiramente gnaissóide é, às vezes, observada.

O Granito das Beiras é bastante uniforme no que toca à composição mineralógica, com quartzo em abundância, microclina, pertite, oligoclase, albite, moscovite e biotite. Os acessórios são apatite, zircão, magnetite, rútilo acicular, esfena, turmalina, silimanite e fluorite.

No excerto da Carta Geológica 17-B de Fornos de Algodres correspondente à área de estudo podemos assim encontrar formações que podemos agrupar em 3 grandes grupos: Depósitos modernos, Rochas eruptivas e Rochas filonianas. Na região vamos encontrar, do mais recente para o mais antigo:

Depósitos de Cobertura:

- Aluviões (a) São depósitos actuais associados a linhas de água.

Metassedimentos do Paleozóico:

- Formação de Sátão-Penalva (XSa) é composto por xistos biotítico-moscovíticos e metagrauvaques, com intercalações de rochas calco-silicatadas (Sátão-Penalva) e de Quartzitos finos (Real).

Rochas Graníticas:

- **Granito de grão médio, de duas micas porfiróide** (Granito de Celorico-Matança) (YYYm). É o granito objecto de exploração desta pedreira. O granito de Celorico-Matança, pós-tectónico relativamente à fase F3 (3º evento tectónico hercínico com compressão máxima NE-SW), foi datado de 252 ± 9 M.a. Faz contacto na área estudada, com granitos tardi a pós-tectónicos, acentuadamente porfiríticos e mais ricos em biotite. Estes granitos têm geralmente granulometria grosseira, excepto na zona sul dos corpos, onde a granulometria é média.



- Granito porfiróide de grão grosseiro, essencialment biotítico (YYg) É um granito predominantemente biotítico, mas também com alguma moscovite, de características leucomesocráticas, com grandes massas e filões de aplito-pegmatito.
- Granito porfiróide de grão médio (YYm). Concentra-se numa mancha a sul do objecto de estudo, próximo de Penalva do Castelo. São por vezes algo difíceis de distinguir por apresentarem passagens graduais. Este granito apresenta um fraco desenvolvimento dos cristais de feldspato. Por vezes apresenta filões de quartzo.
- Granito porfiróide de grão médio a fino, essencialmente biotítico (YY'f). Aparece nas proximidades do granito porfiróide, numa pequena mancha, a sul de Lusinde. É bastante semelhante ao anterior variando apenas em termos granulométricos. Faz a passagem ao Granito de Lusinde.
- Granito de grão fino a médio, essencialmente biotítico (Granito de Luzinde) (Yf). Aparece a Oeste da área de estudo Norte e distingue-se dos restantes por ser não porfiróide. Aparece envolvido pela mancha referida anteriormente e frequentemente associado a massas de aplito-pegmatito.
- Granito de grão médio, de duas micas e rara silimanite, com bordadura gnaissosa (Granito do Sátão) (Y'mYY) Situa-se entre as povoações de Sátão e Rio de Moinhos.

Rochas Filoneanas:

São inúmeros os filões que cortam a área de estudo, com direcção dominante NE-SW,

concordante com a fraturação regional. Os mais frequentes são os de quartzo, mas aparecem também aplito-pegmatíticos, (também em massas).

- Filões de quartzo – Aparecem em toda a área da carta e são de dois tipos: uns de quartzo leitoso e outros de aspecto brechóide, com cimento de jaspe. Aparecem normalmente agrupados em faixas mais ou menos largas, encaixados nas fracturas do granito. Por erosão diferencial podem originar pequenas cristas ou lombas.

Ocorrências pegmatíticas e aplito-pegmatíticas – São normalmente compostos por quartzo, feldspatos, moscovite e turmalina. Podem conter berilo. Estas formações constituem massas ou filões que podem atingir grandes espessuras, e são normalmente sub-horizontais.

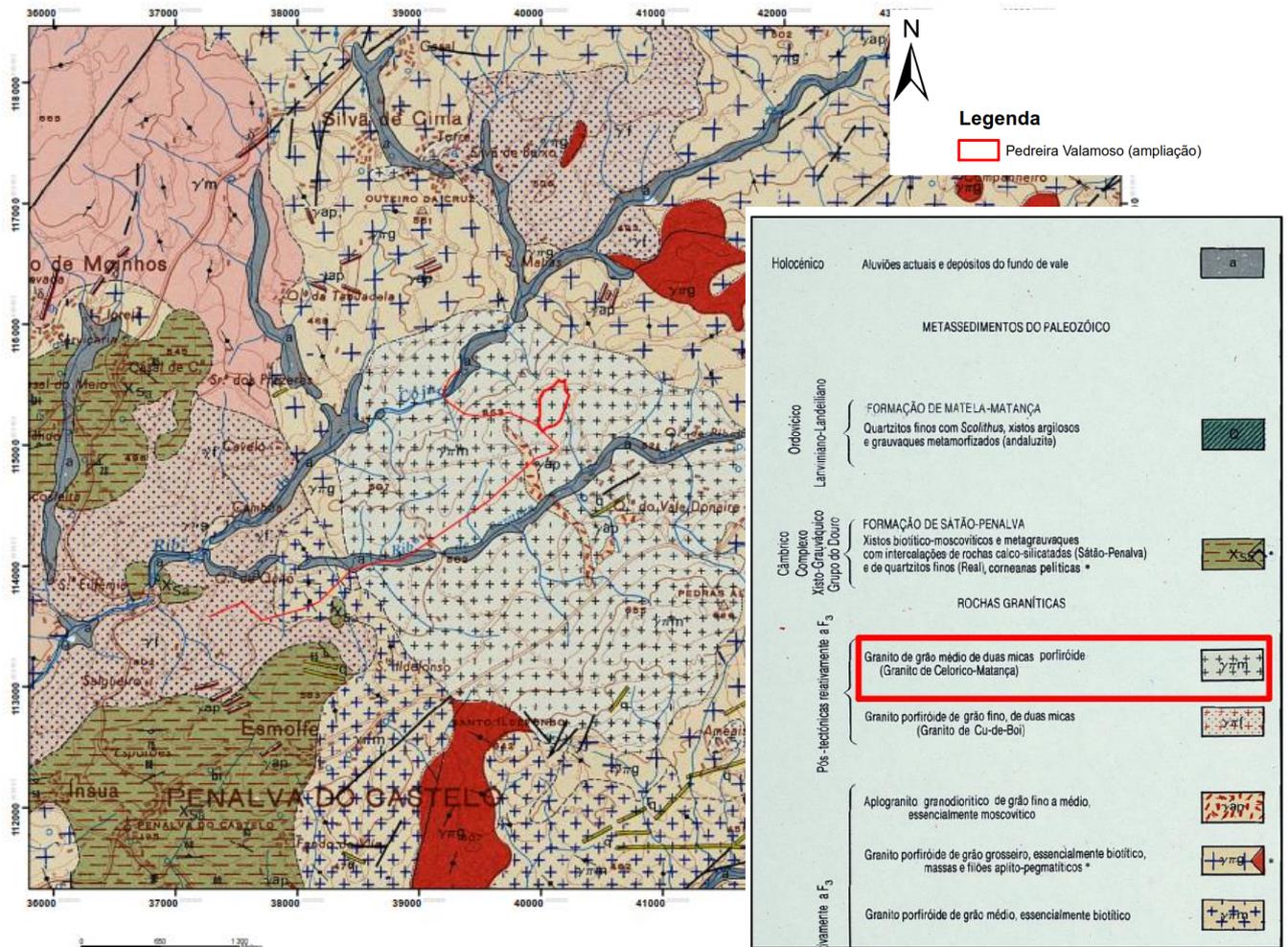


Figura 7. Excerto da Carta Geológica de Portugal – Folha 17 – B Fornos de Algodres à escala 1:50.000.

Tectonicamente o maciço granítico em presença foi cortado por uma rede apertada de falhas e zonas de esmagamento, nalguns destes acidentes instalaram-se filões quartzosos e outros.

A orientação geral destes acidentes é NE-SW ou NNE-SSW, como é habitual na parte da Beira.

4.2. GEOLOGIA LOCAL

LITOLOGIA

O maciço granítico de Esmolfe aflora numa área de aproximadamente 12 km², e situa-se imediatamente a NE da vila com o mesmo nome. Com forma subcircular, apresenta uma estreita faixa a NE, por vezes com menos de 0,5km de largura, prolongando-se para SE Este, cobrindo uma área de cerca de 19 km².

O granito deste maciço, embora texturalmente homogéneo, apresenta, no que se refere à cor, pequenas variações macroscópicas. Verificam-se, em algumas áreas, entre os vértices geodésicos de Santo Ildefonso e Pedras Altas, onde a tonalidade mais escura do granito é devida a cor acinzentada do feldspato.

A rocha aflora geralmente em penedos, cuja dimensão permite, por vezes, a instalação de pedreiras que exploram apenas caos de blocos. A espessura do manto de intemperismo é, em geral, inferior a 20 cm. Este granito é comercializado sob várias designações, com a Cinza, sendo a mais comum.

A rocha aflorante na pedreira é um granito orogénico relacionado com fraturas frágeis, pós-tectónico relativamente a F3. O granito, designado de Granito de Celorico-Matança é um granito de grão médio de duas micas, porfiróide.

A norte do maciço granítico ocorrem os metassedimentos paleozóicos, nomeadamente a Formação de Matela-Matança do Ordovícico, constituída por quartzitos finos com Scolithus, xistos argilosos e grauvaques metamorfizados (andaluzite).

A implantação dos granitos orogénicos foi condicionada pela 3ª fase de deformação hercínica regional ou intravestefaliana (Noronha et al.,1979).

Tectonicamente o granito de Celorico-Matança é afetado por:

Fraturas N20º-30ºE e suas conjugadas.

“Nas pedreiras desta área exploram-se grandes "bolas" graníticas dispostas à superfície do maciço, sobre o qual existe uma pequena espessura de rocha alterada. A foliação do granito tem orientação N 35º W. As massas exploradas mostram-se relativamente homogéneas, sendo raras as heterogeneidades, as quais se traduzem, sobretudo, pela ocorrência de filonetes aplíticos. Permitem a obtenção de grandes blocos, tanto mais que a fracturação é escassa. O sistema de fraturas N 60 a 80º E, vertical ou inclinando cerca de 80º para NW ou para SE, predomina sobre um outro de direção média N 20º W, sub-vertical, que lhe é praticamente ortogonal. As placas são obtidas por serragem dos blocos

segundo o "levante" (plano paralelo ao leito da pedreira). A área oferece boas perspetivas quanto a reservas deste tipo de rocha." (fonte: <https://rop.lneg.pt/rop/FormProduto.php>).

As características físico-mecânicas deste granito sugerem a sua utilização tanto em decoração de interiores quanto em revestimento de exteriores.



Propriedades Físico-Mecânicas	
Resistência à Flexão	130 Mpa
Absorção de Água	0,20%
Massa Volúmica Aparente	2630 Kg/m ³
Porosidade Aberta	0,60%

Figura 8. Aspeto do granito "Cinza Penalva" e suas propriedades Físico-Mecânicas. (fonte: <https://www.transgranitos.pt/pt/pedras/grt-cinza-penalva>)



- PÁGINA DEIXADA PROPOSITADAMENTE EM BRANCO -



5.PROJETO DE EXPLORAÇÃO

5.1. ANTECEDENTES E SITUAÇÃO ATUAL

A pedreira Valamoso tem licença de exploração desde 26 de Maio de 1989, emitida pela então Direção Regional de Economia do Centro, correspondendo a área licenciada de 40.048 m². O explorador inicial foi Joaquim Fernandes de Almeida, Lda que posteriormente, em Agosto de 2008, transmitiu a licença para a Granitos Castendo, Lda.

No seguimento da adaptação do licenciamento da pedreira foram comunicadas as condições de aprovação do Plano de Pedreira, em 21 de Novembro de 2012, condições estas que transitaram para o Plano de Pedreira vigente, o qual foi assumido pela Transgranitos.

A Transgranitos solicitou a transmissão da Licença de Exploração, junto da entidade licenciadora – Direção Geral de Geologia e Energia – Divisão de Pedreiras do Centro, em 8 de Setembro de 2022, a qual foi atribuída em 12 de Outubro de 2022.

Atendendo à área que se pretende licenciar, o projeto, por em conjunto com outras pedreiras no raio de 1 km, ultrapassar os 15 ha, está sujeito a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, com a obrigatoriedade de elaboração de um Estudo de Impacte Ambiental no cumprimento da legislação aplicável (decreto-lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual).

Atualmente a área apresenta duas cavidades, uma a Norte, correspondendo à área explorada pelo anterior proprietário e uma outra área, ligeiramente a Sul, onde se vem processando a exploração atualmente, existe ainda duas áreas de aterro (figura 9).

O método de exploração praticado é em flanco de encosta, e fosso, por degraus direitos de cima para baixo, cuja altura e largura são variáveis durante a fase de exploração.

A pedreira apresenta atualmente, na área a Norte, três pisos de exploração, com altura máxima de cada bancada, de cerca de 5 metros, perfazendo uma profundidade estimada (a cavidade está repleta de água) de 15 metros.

Na área a Sul a exploração desenvolve-se em dois pisos, com uma profundidade total máxima da ordem dos 12 metros.

Deste modo assume-se uma profundidade máxima da exploração atual a rondar os 15 metros entre a cota mais alta e a cota mais baixa do terreno.

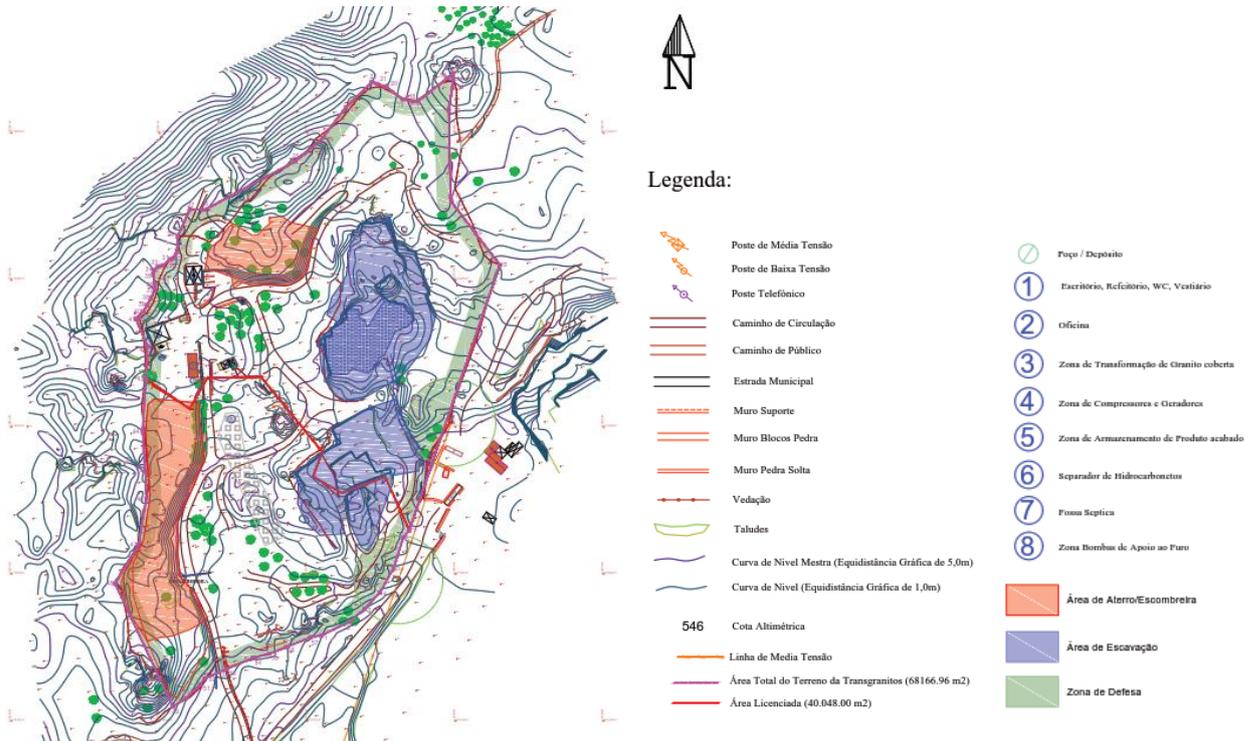


Figura 9. Zonamento das áreas existentes na pedreira (ver também peça desenhada em anexo).

Na área de exploração encontram-se implementadas atualmente todos os anexos e instalações necessários para o bom desenvolvimento da exploração, estas instalações, abordadas em capítulo próprio, serão de manter, salvo algumas relocalizações pontuais derivadas do avanço da área de escavação.

São assim de referir, com a distribuição apresentada em pormenor na figura 10, as instalações existentes na pedreira:

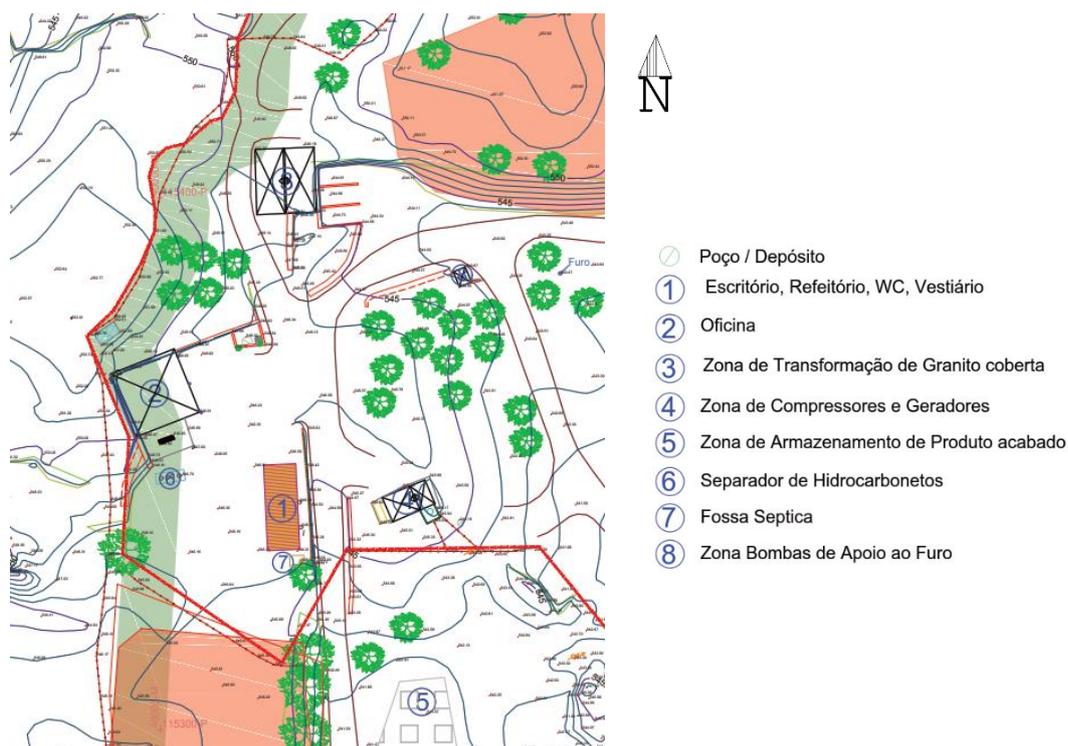


Figura 10. Instalações e anexos da pedreira “Valamos”.

5.2. EVOLUÇÃO DA PEDREIRA

Relativamente à situação projetada e sobre a qual incide o presente Plano de Lavra, foram definidas, de acordo com os pressupostos do explorador, áreas de forma a otimizar quer os aspetos relacionados com a exploração, funcionalidade e segurança da pedreira quer com os aspetos ambientais.

A pedreira será explorada seguindo o método de desmonte tradicional a céu aberto, por degraus direitos de cima para baixo essencialmente em fossa, embora pontualmente e nas primeiras fases também em flanco de encosta, de acordo com as boas regras de execução da exploração.

Com a evolução da exploração será considerada uma única área de escavação projetada com uma profundidade máxima de 40 metros distribuída por 4 pisos com as dimensões previstas por lei, para a sua configuração final, da ordem dos 3 metros de largura por 10 metros de altura.

O aterro de materiais sem aproveitamento comercial desenvolver-se-á no interior da área licenciada, nas primeiras fases, até aos 23 anos de exploração, a Oeste da cavidade, e a partir desse momento desenvolver-se-á à retaguarda, proporcionando desde logo o enchimento parcial da cavidade e a recuperação faseada da área de escavação.

A recuperação paisagística será assim antecipada, promovendo-se a partir do final da exploração a mobilização do aterro de escombros para o interior da cavidade, o que permitirá um enchimento parcial, a suavização dos taludes finais resultantes, a plantação e sementeira das áreas intervencionadas e a constituição de uma reserva estratégica de água.

Deste modo será garantida uma gestão sustentável do espaço, assegurando não só aquele necessário para a exploração propriamente dita (incluindo área de escavação e aterro), mas também as zonas de defesa estipuladas por lei e as restantes áreas, onde não está prevista intervenção e que serão de preservar, com claros benefícios no que respeita ao enquadramento da atividade da pedra no futuro. A figura 11, bem como a planta em anexo, apresenta o zonamento proposto para a exploração.

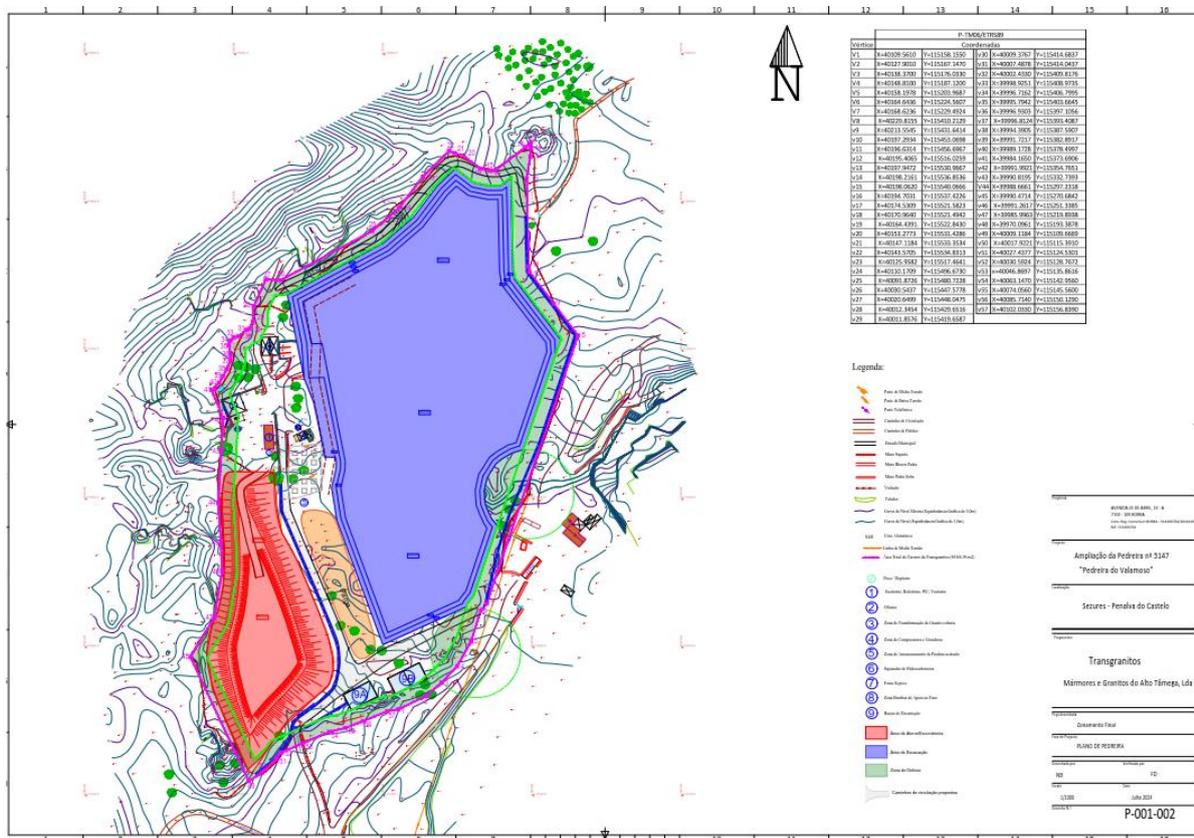


Figura 11. Zonamento proposto (s/escala).

O planeamento da lavra considerará o avanço das frentes de desmonte, a partir das cotas mais baixas, de modo a permitir áreas de trabalho espaçosas e adequadas a uma exploração em segurança.

O projeto considerará a deposição dos materiais sem valor comercial, até aos 23 anos numa área determinada para o efeito, e a partir deste momento, até final, à retaguarda, o que promoverá um faseamento entre a exploração propriamente dita e a recuperação final da pedra.

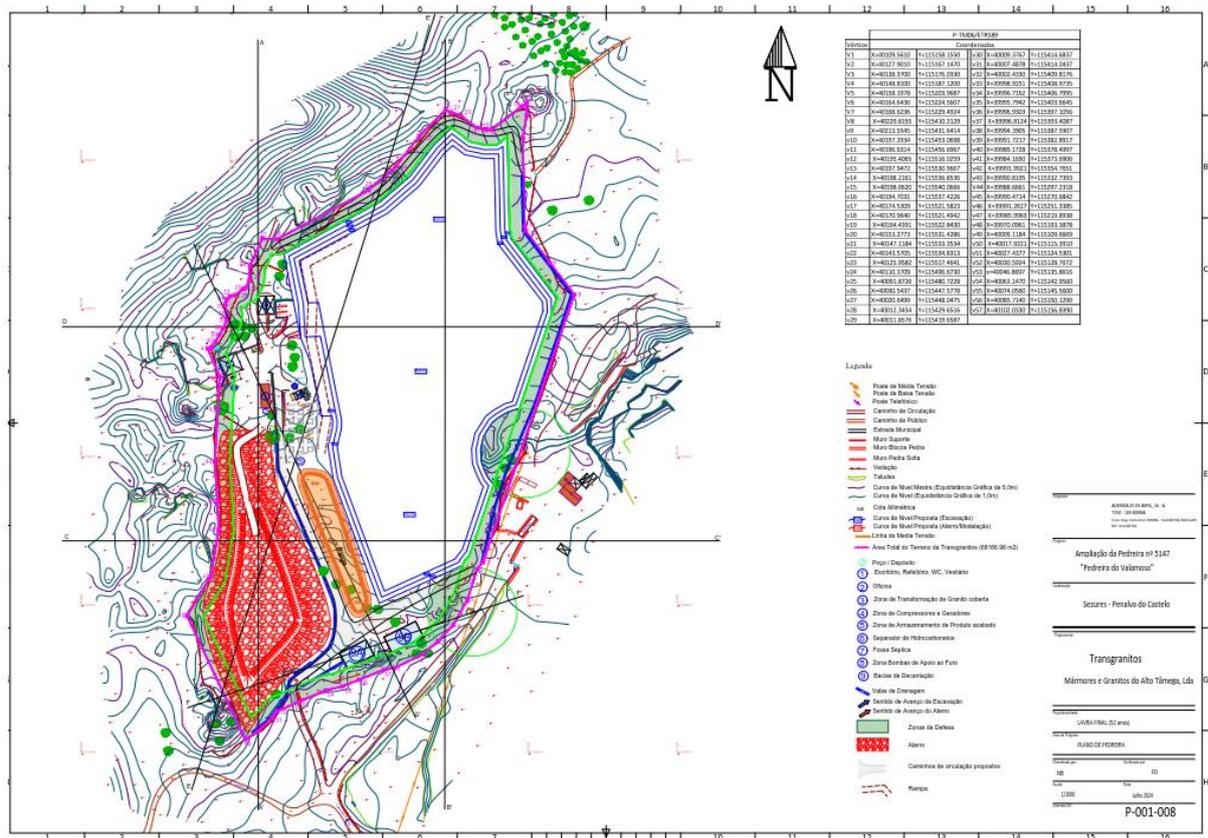


Figura 12. Lavra proposta (Final), com enchimento à retaguarda.

A configuração final prevê:

- a criação de 4 pisos com uma altura entre patamares de 10 metros e largura mínima de 3 metros, variando entre os 555 m (cota máxima) e os 520 m (cota mínima), o que conferirá uma altura total de exploração da ordem dos 35 metros.

Atendendo a que se antevê uma significativa vida útil da exploração, levando em conta quer as reservas disponíveis quer as taxas de extração previstas, distinguiram-se no presente Plano de Pedreira quatro fases intermédias de exploração, mais uma fase final, na tentativa de prever e orientar quer os avanços quer a evolução das medidas de recuperação. Para além disso determina-se também uma fase de encerramento correspondente à desativação dos equipamentos e à implementação definitiva da recuperação do local.

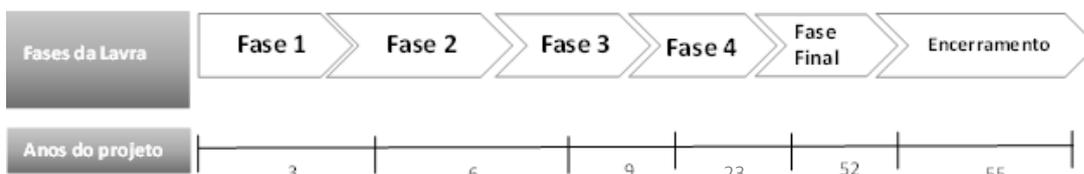


Figura 13. Representação esquemática das fases previstas para a lavra.



Na tabela seguinte podemos encontrar um resumo das áreas funcionais existentes e previstas para a pedreira, de acordo com a lavra projetada.

Tabela 2. Síntese das áreas previstas para a pedreira

Áreas (m ²)	Atual	Fase 1 (3 anos)	Fase 2 (6 anos)	Fase 3 (9 anos)	Fase 4 (23 anos)	Final (52 anos)
Área a Licenciar	68166,96					
Área de corta	11391,20	13749,94	17671,74	19251,58	34016,00	34615,00
Área ocupada por escombrelas	8047,66	9152,14	10307,48	11539,93	10429,98	10429,98
Área de instalações Sociais	437,81	437,81	437,81	437,81	437,81	437,81
Área de produto acabado-stock	0,00	741,00	741,00	741,00	741,00	741,00
Caminhos, acessos e outras áreas intervencionadas	14458,93	14458,93	14458,93	14458,93	11455,28	11455,28
Área para a Parga	0,00	538,66	969,32	969,32	2051,00	2051,00
Área intervencionada	34335,60	39078,48	44586,28	47398,57	59131,07	59730,07
Área não intervencionada total	33831,36	29088,48	23580,68	20768,39	9035,89	8436,89
Zonas de Defesa	11762,68	11762,68	11762,68	11762,68	11762,68	11762,68

Em síntese, os principais pressupostos que condicionam e determinam a projeção da lavra no futuro, nomeadamente o faseamento proposto, são essencialmente:

- A taxa de produção prevista pela empresa.
- Existência de reservas exploráveis.
- A gestão de resíduos.
- A organização do espaço.
 - a. Instalações sociais e de apoio.
 - b. Caminhos e circulação de veículos.
 - c. Abastecimento de água e eletricidade.
 - d. Localização de parque para blocos e materiais a expedir
 - e. Localização dos aterros de inertes.
- A promoção de condições favoráveis à posterior recuperação do espaço.
- Qualidade e segurança dos trabalhos e proteção de terceiros.
- A recuperação faseada da área de exploração.

5.3. ZONAS DE DEFESA

As zonas de Defesa mencionadas no art.º 4º do decreto-lei nº 270/01 de 6 de outubro republicado pelo decreto-lei nº 340/07 de 12 de outubro, constantes no anexo II encontram-se delimitadas nas peças desenhadas e dizem respeito a:

- Prédios rústicos vizinhos (10 m) - Trata-se da área de proteção a prédios rústicos vizinhos, murados ou não, com os quais, a pedreira em estudo, confronte.
- Postes de Média Tensão (30 m).

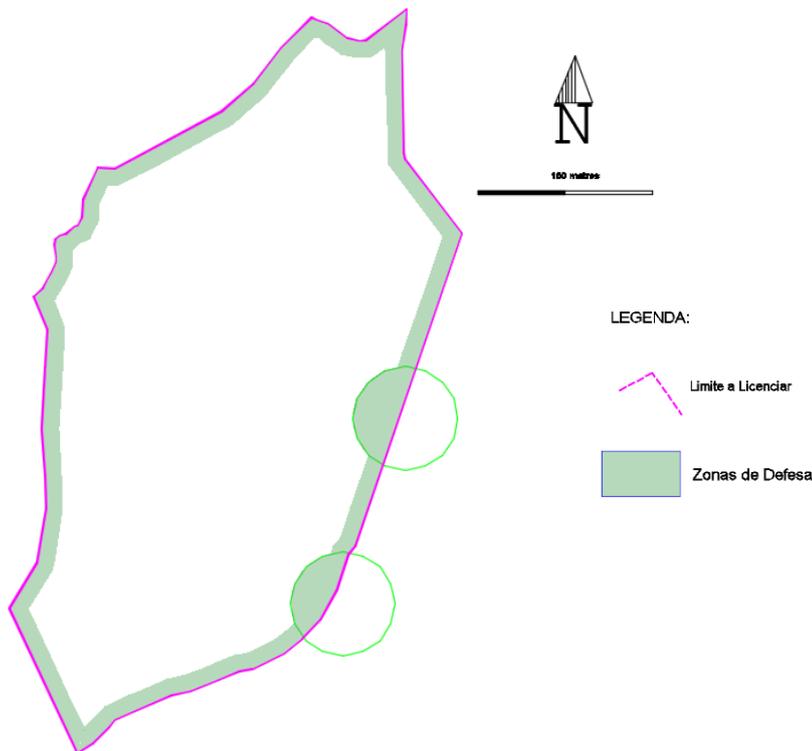


Figura 14. Delimitação das zonas de defesa (a verde). Os elementos a proteger encontram-se também identificados nas peças desenhadas do projeto.

As zonas de defesa totalizam 11.782,68 m², o que representa cerca de 17 % da área a licenciar.

5.4. ALTURA E LARGURA DOS DEGRAUS

O método de exploração praticado, em parte em flanco de encosta e também em fosso, nos pisos mais baixos, assenta na criação de degraus, com patamares de trabalho. A altura dos degraus e a sua largura serão variáveis durante a fase de exploração.

É expectável que durante a fase de exploração a altura dos degraus tenham uma altura média da ordem dos 5 metros e a sua largura será dependente da evolução dos trabalhos, não devendo ser nunca inferior a 4 m, de modo a permitir a circulação de meios e equipamentos em condições ótimas de segurança.

No que respeita à configuração projetada para os taludes em geral, na sua situação final, para efeitos de recuperação e de forma a salvaguardar a sua estabilidade, prevê-se que sejam constituídos patamares com largura média de 3 metros, na sua configuração final e bancadas de altura variável, com altura máxima da ordem dos 10 m.



5.5. MATÉRIA-PRIMA, PRODUTOS COMERCIALIZADOS E PRODUÇÕES MÉDIAS

A matéria-prima alvo da exploração é essencialmente o granito cinzento comercializado sob a designação de “Granito Penalva”.

Os blocos extraídos, são de dimensões variáveis, estando dependentes da fracturação, qualidade intrínseca ao maciço e da tecnologia de extração utilizada (idealmente as medidas máximas admissíveis pelos equipamentos de transformação, nomeadamente os engenhos de serrar, são da ordem dos 3 m x 1,5 m x 1,5 m).

Desta forma, a comercialização do granito, em bloco com fins ornamentais, destinado à indústria transformadora, é geralmente efetuada pela empresa quando lhe é permitido extrair volumes cuja blocometria se situa entre os 3 m x 1,5 m x 1,5 m e os 2,5 m x 1,2 m x 1,2 m. Também poderão ser comercializados blocos de menores dimensões (usualmente designados semi-blocos) se a qualidade do material o justificar.

Relativamente a restantes dimensões, ou massas mais “informes”, o granito é transformado e comercializado sobre a forma de perpianho e guias e ainda matacão para a construção civil.

De acordo com a estimativa da empresa, a distribuição de produto acabado deverá processar-se da seguinte forma:

Tabela 3. Distribuição estimado dos produtos.

Produto Comercial	%
Blocos	15
Semi-blocos	20
alvenaria	20
rachão, brita, cascalho, pedra para muros, etc	20

A empresa, com base no seu mercado, pretende instalar na pedreira uma capacidade extrativa (considerando os meios humanos e equipamentos previstos), que permitirá obter um volume médio de granito extraído na ordem dos 9.500 m³ anuais.

Do volume de granito que se pretende extrair anualmente e considerando um rendimento previsto para a pedreira na ordem dos 75%; a empresa pretende obter por ano, cerca de 7.125 m³ de granito com interesse comercial, correspondente a blocos prontos a serem comercializados. Os restantes cerca de 2.375 m³ de granito, que não deverão ter interesse comercial serão depositados em aterro, numa fase inicial em espaço destinado para esse efeito e, após esgotar a capacidade instalada, a partir



sensivelmente do 23º ano de exploração, à retaguarda. Este material permitirá, assim antecipar a recuperação do espaço, de uma forma articulada e faseada, no que respeita à modelação de terreno, de acordo com a disponibilidade de espaço existente a com a melhor gestão desse mesmo espaço.

Estes valores, pressupostos, serão utilizados para o cálculo da vida útil da exploração, considerando que o volume a extrair se manterá constante ao longo desta, no entanto não se deve excluir a possibilidade de oscilações derivadas da evolução natural do mercado.

A empresa pretende recorrer às melhores tecnologias disponíveis para a extração do granito, utilizando equipamentos mais eficientes e menos poluentes, o que permitirá obter um maior rendimento da exploração.

O fluxograma seguinte descreve o processo com a respetiva quantificação de volumes.

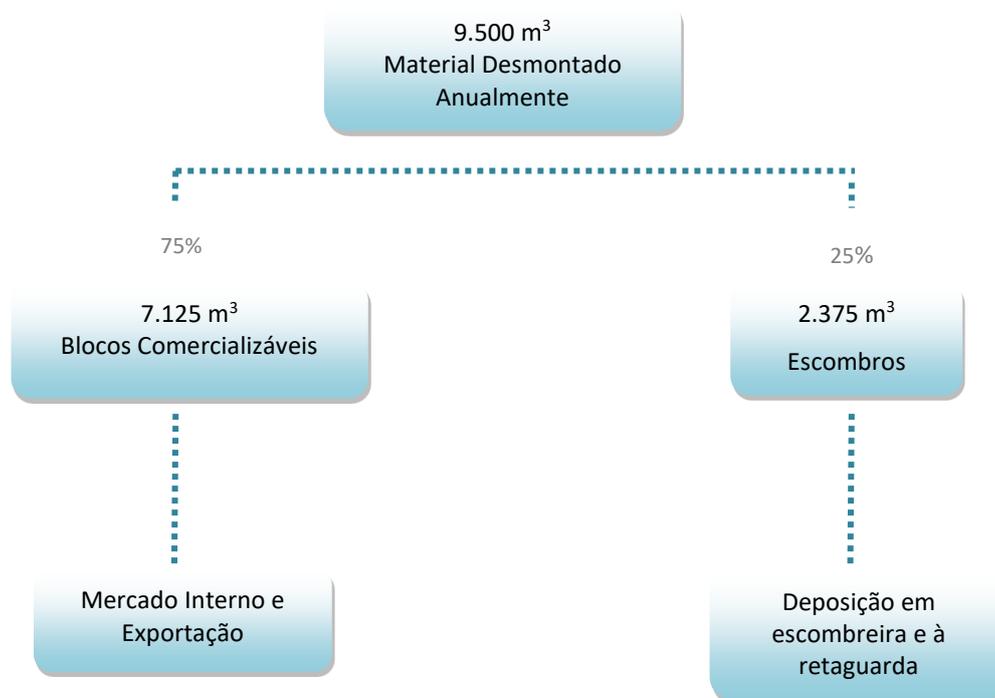


Figura 15. Fluxograma da produção prevista para a pedreira.

5.6. CÁLCULO DE RESERVAS DA MASSA MINERAL

O cálculo das reservas exploráveis na pedreira foi efetuado fundamentado nos diversos pressupostos aos quais obedeceu a projeção e planeamento da exploração, designadamente: a legislação que rege a atividade, as áreas passíveis de exploração e a evolução da lavra prevista para a pedreira.

Para efetuar o cálculo de reservas recorreu-se à utilização do sistema de classificação de reservas do *U. S. Bureau of Mines*, que define:

Reservas Certas - Aquelas cujo cálculo em toneladas se baseou em medições obtidas em afloramentos, trabalhos mineiros de prospeção, sondagens, a partir de uma amostragem representativa. Neste caso pelo facto de a malha de amostragem e o enquadramento geológico se encontrarem muito bem definidos obtém-se um conhecimento do recurso de forma a poderem fixar-se as suas dimensões e características.

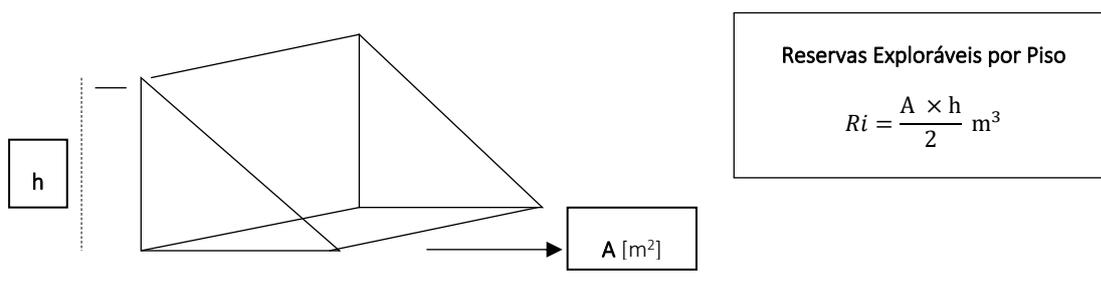
Reservas Prováveis - Reservas calculadas parcialmente a partir de medições específicas, amostragem e dados de produção e também de extrapolação de informação a uma distância razoável para áreas de relevância geológica. A malha de amostragem está demasiado espaçada e os pontos de investigação são demasiado vagos para poder delimitar completamente o recurso geológico e assim determinar todas as suas propriedades.

Reservas Possíveis - Neste caso a estimação quantitativa das reservas está baseada fundamentalmente no conhecimento geológico do recurso efetuado através de amostragem insuficiente.

O cálculo das reservas exploráveis na pedreira foi efetuado fundamentado nos diversos pressupostos aos quais obedeceu a projeção e planeamento da exploração, designadamente: a legislação que rege a atividade, as áreas passíveis de exploração e a evolução da lavra prevista para a pedreira.

Para o cálculo de reservas, o volume de granito explorável por piso, é aproximado a um sólido conhecido de acordo com a massa que se pretende explorar e com a topografia local.

O esquema seguinte representa o cálculo do volume das reservas exploráveis nos pisos onde o desmonte se efetua em flanco de encosta, através da expressão apresentada:



Quando os pisos inferiores se encontram totalmente confinados e que a cada piso de exploração corresponde uma determinada área (A) como uma determinada altura média, obtém-se o polígono que corresponde as reservas exploráveis nesse piso.

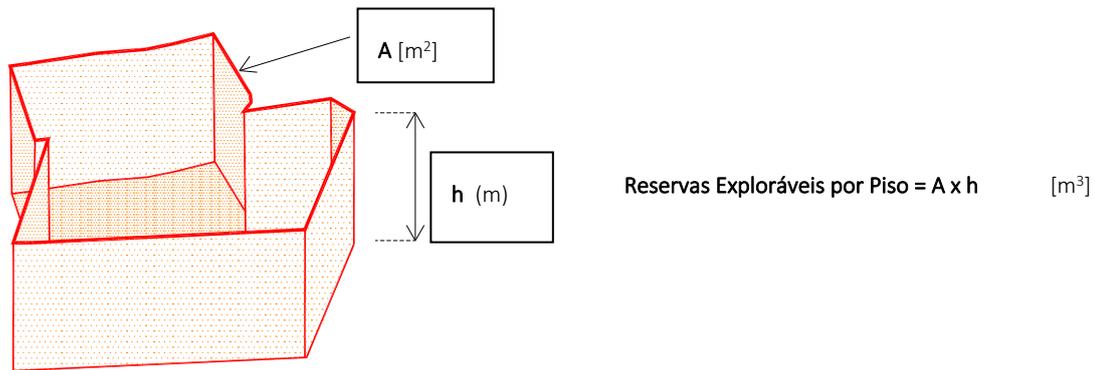


Figura 16. Representação esquemática da determinação das reservas exploráveis, por piso.

O somatório das reservas exploráveis dos diversos polígonos desenhados, correspondentes aos pisos de exploração projetados, totaliza o Volume de Rocha passível de extração na pedreira, conforme a seguinte expressão.

$$\text{Volume de Rocha Explorável na exploração} = \sum R_i \quad [\text{m}^3]$$

Trata-se, pois, do cálculo do volume de rocha a extrair considerando os pressupostos atrás mencionados, não tendo sido efetuado o cálculo das reservas existentes na totalidade da área (designadas por reservas brutas *in situ*), uma vez que não se contabilizou o volume que permanecerá nos taludes de proteção ao maciço e que não será explorado.

Na tabela seguinte apresenta-se o cálculo das reservas exploráveis para a pedreira “Valamoso”, com indicação dos pressupostos considerados.

Tabela 4. Cálculo das reservas exploráveis por piso

Pedreira Valamoso							
	Cota	Altura Média (m)	Área (m2)	Volume (m3)	Rendimento (%)	Comercial (m3)	Escombro (m3)
Piso 1	545	4	10520	13343	0,75	10007,25	11032,75
Piso 2	535	5	22142	55355	0,75	41516,25	13838,75
Piso 3	525	10	27997	279970	0,75	209977,5	69992,5
Piso 4	520	5	28984,25	144921,25	0,75	108690,9375	36230,3125
Total				493589,25	0,75	370191,9375	131094,3125

O valor de escombro no Piso 1 considera a soma do valor resultante da exploração e do passivo existente no aterro Norte - a remover (3.335,75 m3 + 7.697,00 m3).

As áreas contabilizadas para o cálculo de reservas consideram a subtração das áreas anteriormente exploradas

Com base nos cálculos efetuados e na informação existente estima-se que as reservas exploráveis ascenderão aos **493.589,25 m³**.



5.7. TEMPO DE VIDA ÚTIL

O tempo de vida útil corresponde ao tempo necessário para a exploração das reservas calculadas a uma determinada taxa de extração.

No caso da pedreira “Valamoso” a capacidade extrativa, de acordo com os meios existentes, é em média de 9.500 m³/ano, pelo que a extração da totalidade das reservas exploráveis calculadas em 493.589,25 m³, permite estimar uma **vida útil para a exploração de aproximadamente 52 anos**.

5.8. ÁREA DE ALARGAMENTO E TERRAS DE COBERTURA

As terras de cobertura resultantes terão origem nos trabalhos de destapagem nas zonas de alargamento da área de desmonte, sendo ainda contemplada, de acordo com o ponto 1 alínea b) do artigo 44º do Decreto-Lei n.º 270/2001, na sua redação atual, relativo às boas regras de execução da exploração, uma faixa de pelo menos 2 metros em torno do bordo superior da escavação isenta de terras de cobertura.

O volume das terras de cobertura (V_{tc}) a remover e armazenar em parga, é calculado multiplicando a área do terreno onde se irão proceder a trabalhos de destapagem (A) pela espessura média das terras de cobertura (h).

Obtendo-se, desta forma, a seguinte expressão:

$$V_{tc} = A \times h \quad [m^3]$$

A espessura das terras de cobertura é pouco significativa, tendo em conta o substrato granítico e o declive no local. Da observação efetuada *in situ* considerou-se para os cálculos de volumes de terra a remover nas operações de destapagem para alargamento da escavação uma espessura média de 0,20 m.

De acordo com o projetado e estima-se que cerca de 26.803 m², serão alvo de destapagem, pelo que o volume de terras de cobertura será de aproximadamente 5.360,64 m³ que multiplicado pelo fator de empolamento 1,1 perfaz um total de cerca de **5.896,70 m³** a armazenar temporariamente em parga até à sua utilização posterior nos trabalhos de recuperação do local.

O armazenamento de terras deverá estar terminado na fase correspondente aos 23 anos, coincidente com o início da deposição de escombros à retaguarda.



A área delimitada em planta para a implementação da parga remete para a localização na fase final da exploração, sendo indicativa, face à organização dos espaços em presença. Na execução do projeto, deverá garantir-se que sejam garantidas as condições de estabilidade do aterro mantendo inclinações inferiores a 35°. O local de deposição, no decurso da exploração poderá não ser fixo, e deverá ser constantemente validado em função do avanço da lavra, podendo no decurso da exploração vir a existir locais de armazenamento temporário, que irão variar de acordo com as frentes de trabalho.

5.9. MÉTODO DE EXPLORAÇÃO

Tal como já foi referido, o método de exploração processa-se a céu aberto, em flanco de encosta, conforme o preconizado no artigo 44º do Decreto – Lei 270/2001 de 6 de outubro, na sua atual redação, relativamente às boas regras de execução da exploração:

- O desmonte será efetuado por degraus direitos de cima para baixo;
- Será deixada uma faixa, isenta de terras de cobertura, de pelo menos 2 m de largura circundando e limitando o bordo da área de exploração.

Poderão ser utilizados explosivos, mas em relativamente baixas quantidades e pontualmente (a máquina de fio diamantado permite reduzir, ou mesmo eliminar o uso de explosivos), o que não justifica a determinação de um diagrama de fogo.

As substâncias explosivas empregues na pega de fogo para o arranque das massas, dado tratar-se da extração de rocha ornamental, irão ser geralmente o cordão detonante, a pólvora, e outros explosivos. As quantidades estimadas para o primeiro ano de utilização são da ordem dos 500 kg de explosivos (gelamonite) e 600 kg de pólvora (conforme previsão da empresa no último plano trienal elaborado).

5.9.1. Faseamento do Desmonte

A “vida útil” de uma pedreira, tal como em qualquer exploração mineira, pode ser dividida nas fases seguintes:

Fase de Construção – engloba as ações de Prospeção e Pesquisa e Trabalhos Preliminares; contempla em primeira instância, o reconhecimento geológico de superfície, o levantamento de todos os condicionalismos legais e económicos e o dimensionamento da futura exploração. Posteriormente, inicia-se a implementação das infraestruturas necessárias ao arranque da exploração. Apesar desta ser a fase inicial da exploração, a empresa terá que ter sempre em atenção que nunca poderá descurar as



ações de pesquisa, uma vez que estes, apesar de serem considerados trabalhos iniciais de uma qualquer exploração, são determinantes para o planeamento, no decorrer da mesma;

Fase de Exploração – engloba as ações de Preparação, Traçagem e Exploração propriamente dita; esta fase será caracterizada pormenorizadamente nos capítulos seguintes, uma vez que é sobre ela que recai o presente projeto;

Fase de Encerramento – engloba as ações de encerramento da exploração, e Implementação/Conclusão do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística. Esta fase corresponde ao final da exploração, altura a partir da qual serão implementadas as medidas correspondentes ao plano de desativação. Estas medidas passarão pela remoção das instalações e infraestruturas de apoio, dos blocos que se encontram em stock, bem como todo o equipamento produtivo, que será ou vendido ou transferido para outra pedreira em exploração. A fase de desativação termina após a conclusão das medidas aprovadas no PARP.

5.9.2. Operações Unitárias

Dado que a exploração é desenvolvida a céu aberto, pelo método de degraus direitos desenvolvidos de cima para baixo, as operações unitárias definidas são as seguintes:

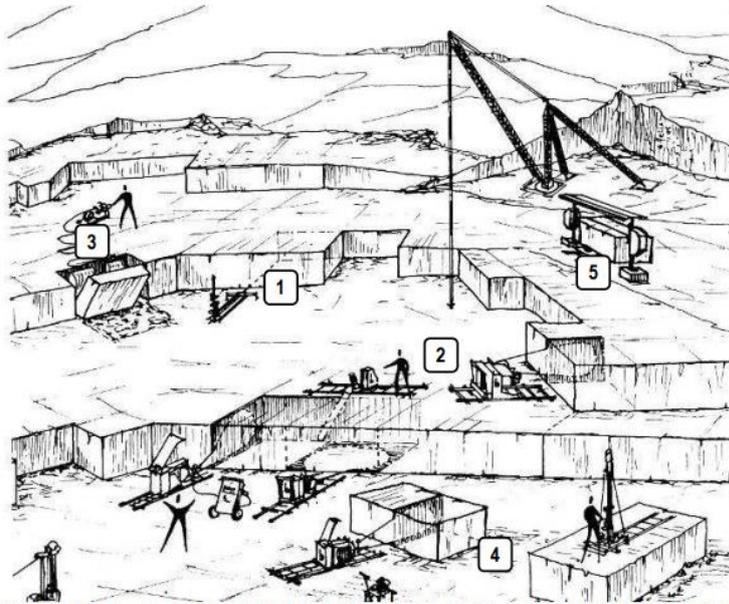
- Preparação e Traçagem;
- Furação e Corte;
- Derrube;
- Esquadrejamento e Aparelhagem;
- Extração e transporte do material desmontado.

O desmonte é iniciado pela realização de furos verticais, horizontais (realizados por perfuradoras hidráulicas/martelos pneumáticos) de forma a intersectarem-se, após o qual, e pela introdução do fio diamantado nos furos, procede-se ao corte ou serragem das várias faces, individualizando as bancadas que se pretendem explorar.

Após a individualização das bancadas, procede-se ao corte em talhadas utilizando os mesmos procedimentos. Estas talhadas, serão derrubadas com o auxílio de colchões hidráulicos ou pela utilização de uma escavadora giratória. Uma vez derrubadas as talhadas, estas serão individualizadas em blocos de menores dimensões (blocos comerciais), de forma a permitir o seu transporte e comercialização. A individualização e/ou corte dos blocos será efetuada através de furação vertical e

horizontal e pela utilização de explosivos (Cordão Detonante e Pólvora), associado à fracturação natural do maciço e através da utilização de fio diamantado.

O método de desmonte praticado é condicionado pelo tipo de maciço em causa (maciço granítico), no qual a fracturação natural desempenha um papel preponderante, sendo aproveitada no sentido de reduzir ao máximo as operações de perfuração e corte.



Legenda:

- 1- Perfuração (perfuradora)
- 2- Corte (fio diamantado ou roçadora)
- 3- Derrube (almofadas hidráulicas e outros)
- 4- Esquadrejamento (fio diamantado e martelos)
- 5- Esquadriamento (monofios ou fio diamantado)

Fonte: Cortesia de A. BENETTI MACHINE S.R.L in PEREIRA, S., GUERREIRO, H. e LEITÃO, A. (1998).

Figura 17. Operações realizadas numa pedreira de rocha ornamental a céu aberto.

A individualização e/ou corte do Bloco Primário, será efetuada através de furação vertical e horizontal, recorrendo à utilização de martelos pneumáticos e hidráulicos para o efeito, posteriormente poderão ser utilizados os explosivos que associados à fracturação natural do maciço irão possibilitar o desmonte da massa granítica do local.

Os explosivos consumidos na exploração, terão que ser fornecidos por empresa credenciada, que procede ao transporte diário dos explosivos até ao local, de acordo com as solicitações e necessidades estimadas. Caso se verifiquem sobras a empresa fornecedora dos explosivos procede à sua recolha, também diária.

O esquadrejamento é a operação de individualização e corte das massas extraídas em blocos de dimensões comerciais.



Os blocos de granito com características comerciais são transportados da área de exploração (frentes de desmonte), através de uma Pá Carregadora para o parque de blocos, e o granito sem características comerciais para bloco é transportado para aterro ou rachão vendido à carga.

Os acessos serão construídos e beneficiados de acordo com as necessidades verificadas durante o avanço da exploração, tendo sempre em consideração os aspetos relacionados com a segurança na circulação dos equipamentos móveis e pessoas.

A rede de acessos no interior da pedreira não é necessariamente estática, deste modo atendendo à evolução específica da lavra, optou-se por não demarcar qualquer proposta, mantendo-se os acessos existentes atualmente.

5.9.3. Operações Auxiliares

As operações auxiliares definidas na pedreira são:

- 1) Abastecimento de água industrial e água potável;
- 2) Sistema de drenagem de águas pluviais e industriais;
- 3) Abastecimento de energia;
- 4) Abastecimento de combustível;
- 5) Combate à formação de poeiras;
- 6) Gestão de resíduos.

Abastecimento de água industrial e água potável

A água é essencial na atividade extrativa das Rochas Ornamentais, para o arrefecimento das ferramentas diamantadas, utilizadas no desmonte e esquartejamento de blocos e para preencher os furos no desmonte com cordão detonante.

O abastecimento de água, para as operações de desmonte, será proveniente quer do fundo de pedreira e captação, que deverá estar devidamente licenciada.

Através do sistema de recirculação da água (por bombeamento), com recurso a um depósito localizado a montante da pedreira, a empresa pretende, ainda, recuperar parte da água proveniente da área de exploração, sendo que a outra parte, é perdida por evaporação.

A empresa irá instalar um sistema de decantação composto por dois tanques em alvenaria, identificados nas peças desenhadas em anexo (ver figura 18), construídos a jusante da cavidade, de modo a promover a decantação dos efluentes industriais. Estes tanques poderão servir ainda como depósito de águas limpas, a reutilizar no processo produtivo.

Para consumo humano, o abastecimento de água será feito a partir do exterior, através de água engarrafada, sendo o fornecimento realizado sempre que seja necessário.

As instalações sociais são abastecidas pela água da captação existente. Como referido será solicitado o seu licenciamento. Será solicitado o licenciamento para uso industrial e para consumo humano.

Sistemas de Drenagem

Para promover o escoamento dos terrenos de exploração propõe-se a delimitação e manutenção de um sistema de drenagem periférico (pela instalação de valas), que percorrem a área licenciada, de acordo com a topografia existente. Estas valas permitirão a recolha e o encaminhamento de águas potencialmente contaminadas, com partículas sólidas provenientes do corte e desmonte de granito que, previamente à sua reutilização ou descarga, serão tratadas, por decantação gravimétrica, numa bacia de decantação (ver figura 18). Será também possível no limite oeste, encaminhar as águas pluviais, limpas, de acordo com a topografia dos terrenos.

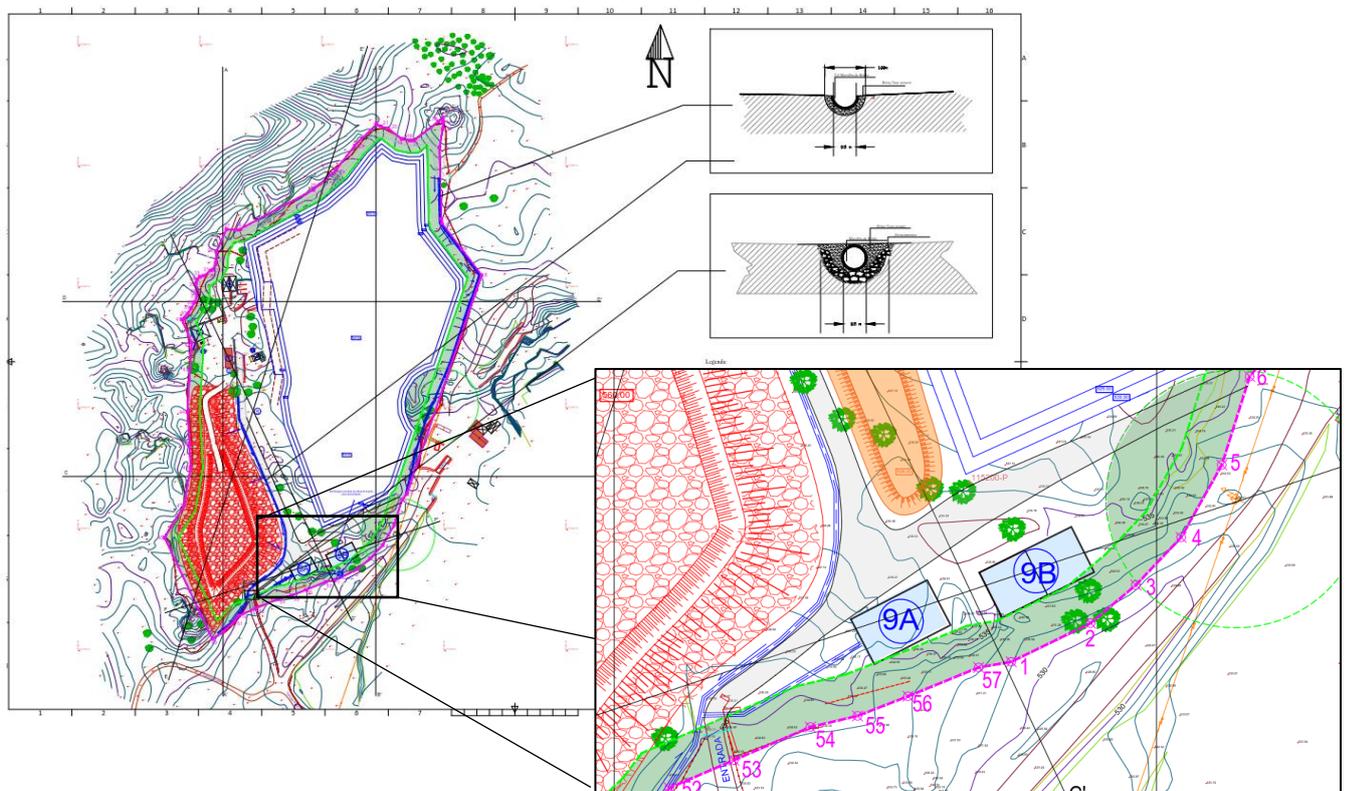


Figura 18. Plano de drenagem e pormenor dos tanques de decantação a instalar na área da pedra.



A drenagem dos terrenos a montante da escavação, será efetuada de forma natural, atendendo às linhas de água próximas, sendo que estas águas serão águas não contaminadas.

Deste modo, as águas serão encaminhadas, por gravidade, para dois tanques a construir, a jusante, onde por decantação de partículas sólidas potencialmente arrastadas, as “águas limpas” poderão ser descarregadas na linha de água mais próxima ou reutilizadas no processo produtivo, por via do sistema de abastecimento a instalar.

Este sistema de abastecimento das frentes de trabalho consiste na bombagem da água acumulada, até depósitos estrategicamente colocados, de acordo com a proximidade necessária, e daí fornecida para os equipamentos (máquina de fio).

Atendendo à configuração da exploração e de acordo com a pendente dos terrenos, no sentido do sistema de recolha e tratamento de águas, é previsível que se venha a acumular, na área de escavação, uma quantidade significativa de água, essencialmente em épocas de chuvas mais rigorosas. Estas águas serão bombeadas para o tanque de decantação.

A descarga de efluentes industriais, para o meio, só deverá ser efetuada posteriormente ao seu adequado licenciamento e obtenção do respetivo Título de Utilização de Recursos Hídricos (TUHR), na plataforma SILIAMB.

No que concerne aos efluentes domésticos, associados às instalações sociais é de registar que a empresa dispõe de uma fossa séptica estanque.

Abastecimento de Energia

Energia Elétrica

A energia elétrica é fornecida por via de gerador a gasóleo. Os consumos anuais estimados, face aos elementos disponíveis na empresa são da ordem dos 2.000 litros de gasóleo.



Figura 19. Pormenor do gerador existente na pedreira.

Ar Comprimido

O abastecimento de ar comprimido será efetuado a partir de compressores que garantem capacidade para a alimentação de todo o equipamento pneumático (martelos) utilizado no desmorte, nomeadamente nas operações de perfuração.

O circuito de abastecimento de ar comprimido é efetuado a partir dos compressores, e distribuídos para os diversos pontos de consumo, por meio de tubagem flexível.



Figura 20. Pormenor do sistema de ar comprimido existente na pedreira.

Abastecimento de combustível

O gasóleo utilizado para abastecimento dos equipamentos móveis é transportado até ao local abastecendo um depósito de gasóleo instalado. Este local, está devidamente coberto e impermeabilizado e está associado a um separador de hidrocarbonetos. Os consumos anuais estimados são da ordem dos 3.500 litros de gasóleo



Figura 21. Pormenor do sistema de depósito de gasóleo existente na pedreira.

Existe um outro depósito de apoio ao gerador, que é provisório até à instalação do Posto de Transformação. O PT deverá ser instalado no primeiro ano das operações.



Figura 22. Pormenor do sistema de depósito de gasóleo, temporário, de apoio ao gerador.



Combate à formação de Poeiras

A empresa, dispõe de um trator com depósito acoplado para aspergir os caminhos térreos sempre que tal seja necessário, especialmente na estação seca.

No que diz respeito aos equipamentos da lavra, nomeadamente a máquina de fio diamantado trabalha por via húmida e a perfuradora possui coletor de poeiras, evitando desta forma o aparecimento e a propagação de poeiras. Cumpre-se desta forma a lei vigente no âmbito da segurança e saúde no trabalho.

Gestão de Resíduos

Nesta atividade são produzidos vários tipos de resíduos, como os restos de rocha resultantes das operações de extração propriamente ditas, mas também os que resultam das operações de manutenção dos equipamentos.

Desta forma, identificam-se os principais tipos de resíduos gerados na pedreira e os respetivos destinos:

a) Resíduos não perigosos

- Restos de Rocha sem valor ornamental (escombros).

De acordo com a LER, o código e a designação correspondente a este tipo de resíduo é 01 01 02 – “Resíduos da extração de minérios não metálicos”.

Com base no volume de desmonte estimado em 9.500m³/ano, e considerando um rendimento global para a exploração de 75%, prevê-se um volume de aproximadamente de 2.375 m³/ano de escombros, os quais serão depositados em escombreira e à retaguarda exploração. Estes materiais serão utilizados no nivelamento dos terrenos, durante a após a exploração, na fase de recuperação paisagística.

Sucatas

As sucatas são constituídas por peças de desgaste (brocas, barrenas, entre outras), latas metálicas e peças de máquinas obsoletas. Este resíduo apresenta-se no estado sólido e deverá ser armazenado a granel (em local impermeabilizado) até ser recolhido por empresas licenciadas para efetuar este tipo de recolha.

De acordo com a LER, o código correspondente a este tipo de resíduo é o 20 01 40 – “metais”.

b) Resíduos Perigosos

- Óleos Usados

Este resíduo será proveniente da lubrificação de máquinas/equipamentos e apresenta-se no estado líquido, é armazenado em bidões, em local impermeabilizado e coberto (pavilhão onde se localiza o depósito de gasóleo. Serão armazenados até ser recolhidos por empresas licenciadas para efetuar este tipo de recolha.

Este resíduo de acordo com a Lista Europeia de Resíduos é considerado perigoso, sendo o código correspondente 13 02 08 – “Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação”.

A empresa desenvolve na sua atividade a separação de resíduos para posterior recolha, conforme se pode observar na figura 23.



Figura 23. Pormenor do sistema de separação de resíduos existente na pedreira.



5.10. EQUIPAMENTO

Na tabela seguinte encontra-se discriminado o equipamento, principal, para a exploração da pedreira.

Tabela 5. Equipamento afeto ao projeto

Equipamento	Marca	Modelo	Potencia	Ano
Pá Carregadora	Volvo	L250G	394	2012
Escavadora	Case L350	CX350D	275	2023
Dumper	Volvo	A30 C	290	2001
Perfuradora	Epiroc /Case	CX250C	180	2023
Fundo Furo	Brett	PM90H		2023
Banqueador	Cofeseg	M95		2022
Máquina de fio	Graniroc	CBC MD 75	75	2023
Compressor 1	Atlas Copco	GA55VSD	75	2023
Compressor 2	Atlas Copco	GA55P	75	2023

5.11. RECURSOS HUMANOS E HORÁRIO DE TRABALHO

A tabela seguinte apresenta a listagem dos recursos humanos afetos à pedreira, distribuídos pelas seguintes categorias:

Tabela 6. Recursos humanos a afetar à exploração.

Categoria	Nº Colaboradores
Encarregado	1
Manobrador	1
Outros	3
TOTAL	5

A responsabilidade técnica da pedreira é assegurada por técnico superior credenciado, devidamente registado na Direcção-Geral de Energia e Geologia (DGEG).

O período de laboração decorre, salvo situações pontuais, num só turno de 8 horas por dia, durante 5 dias por semana e 11 meses do ano.

5.12. INSTALAÇÕES AUXILIARES E ANEXOS À EXPLORAÇÃO

De acordo com o Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras, Decreto-Lei n.º 162/90 de 22 de maio, o Decreto-Lei nº 324/95 de 29 de novembro e Portaria nº 198/96 de 4 de junho, constitui uma obrigação da entidade empregadora garantir as instalações de apoio regulamentares. Os anexos e instalações auxiliares destinam-se a garantir o bom funcionamento da exploração.

Instalações Sociais

A empresa coloca à disposição dos funcionários, na área afeta às instalações sociais, identificadas nas peças desenhadas, um espaço que servirá o propósito de refeitório, instalações sanitárias, balneário e vestiário. As instalações sociais são modernas e estão devidamente dimensionadas para o número de trabalhadores a operar na pedreira, em harmonização com o disposto na Norma Portuguesa NP1572:1978 que dimensiona e estabelece as disposições construtivas das instalações sanitárias, vestiários e refeitórios dos estabelecimentos industriais.



Figura 24. Instalações sociais existentes na pedreira.

Ferramentaria/Armazém

Este anexo funciona num armazém, identificado como oficina, preparado para o efeito (devidamente coberto e impermeável, onde serão armazenados consumíveis e ferramentas de pequeno porte que têm de permanecer em local.

Também aqui se localiza o armazenamento de óleos.

Áreas de parque de blocos e outros produtos para expedição

Após a individualização e aparelhagem dos blocos junto das frentes de desmonte, no interior da área de exploração, estes são transportados e depositados na área de depósito de blocos, até se proceder à sua expedição e comercialização. No caso concreto da pedreira “Valamoso” existirá sempre uma área afeta a este uso.

Nas plantas em anexo, pode ser observada a localização destas instalações, bem como das áreas destinadas a depósito de blocos.

Área de transformação de granito

A pedreira dispõe ainda de uma área, coberta, destinada à transformação do granito extraído na pedreira, local este onde se manufacturam os produtos de menores dimensões, destinados à construção civil, como a alvenaria, rachão, pedra para muros, etc.

5.13. PREVISÃO TEMPORAL DA EXPLORAÇÃO

O sector extrativo das Rochas Ornamentais encontra-se sempre condicionado pelas flutuações da curva da procura dos mercados, pelos avanços tecnológicos e pela dinâmica estrutural das empresas, que se reflete sempre com um aumento ou diminuição da produção, pelo que, as previsões de evolução da lavra não se consideram vinculativas, mas sim como a orientação mais provável dos trabalhos ao longo da vida útil da pedreira.

Visto que o tempo de vida útil estimado para a pedreira, de acordo com a situação projetada, é extenso (52 anos), e que se pretende representar uma recuperação faseada, optou-se por apresentar a evolução da lavra em cinco fases, pois importa caracterizar uma primeira fase como sendo aquela na qual a curto prazo, a pedreira vai sofrer alterações mais significativas e as restantes correspondentes ao desenvolvimento a médio e longo prazo em sinergia com a recuperação do espaço.

As fases de exploração encontram-se assim distribuídas por diversos períodos de 3 anos (triénios) considerados para a posterior elaboração dos programas trienais, introduzidos pelo Decreto-Lei nº 340/2007 de 12 de Outubro.

Deste modo teremos 18 triénios com a seguinte correspondência, em termos de faseamento:

Tabela 7. Relação dos triénios com as fases de exploração.

Triénio 1	FASE 1
Triénios 2	FASE 2
Triénios 3	FASE 3
Triénios 3 a 7	FASE 4
Triénios 8 a 18	FASE FINAL e DESATIVAÇÃO

Em traços gerais a sequência de trabalhos será a seguinte:

FASE 1 (atual até 3 anos)

- Evolução da exploração para N com a organização dos dois pisos inferiores às cotas 530 e 535.
- Beneficiação de caminhos;
- Deposição de materiais estéreis nas áreas destinadas a aterro, em escombreira.
- Armazenamento de solos em parga.
- Construção do sistema de drenagem.

Prevê-se que no final deste período (de 3 anos), tenham sido **desmontados cerca de 28.500 m³** de granito e **depositados em aterro cerca de 7.125 m³** de escombros.

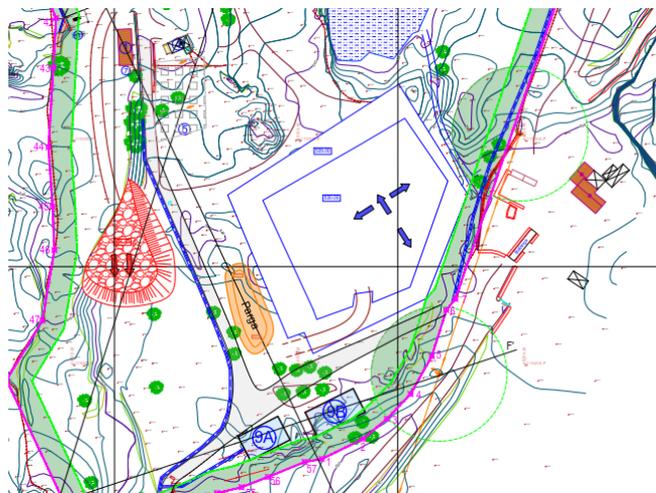


Figura 25. Configuração esperada no final da 1ª fase (3 anos).

FASE 2 (do 4º ao 6º ano)

- Avanço das frentes de exploração, com a criação do terceiro piso de exploração. Serão assim explorados três pisos às cotas 525, 530 e 535.
- Beneficiação de caminhos;
- Deposição de materiais estéreis nas áreas destinadas a aterro em escombreira.
- Armazenamento de solos em parga.
- Implantação de cortina arbórea no limite Norte da área da pedreira.

Prevê-se que no final deste período, tenham sido **desmontados cerca de 57.000 m³**, de granito e **depositados em aterro cerca de 14.250 m³** de escombros.

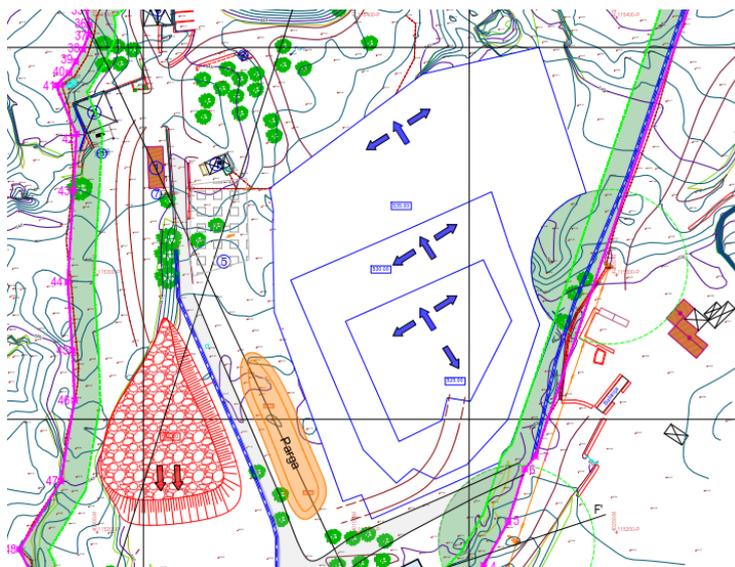


Figura 26. Configuração esperada no final da 2ª fase (6 anos)

FASE 3 (do 7º ao 9º ano)

- Avanço das frentes de exploração, com a criação do quarto piso de exploração. Serão assim exploradas quatro bancadas às cotas 520, 525, 530 e 535.
- Manutenção de caminhos;
- Deposição de materiais estéreis nas áreas destinadas a aterro, em escombreira.
- Armazenamento de solos em parga.



Prevê-se que no final deste período, tenham sido **desmontados cerca de 85.500 m³**, de granito e **depositados em aterro cerca de 21.375 m³** de escombros.



Figura 27. Configuração esperada no final da 3ª fase (9 anos).

FASE 4 – (do 10º ao 23º ano)

- Avanço das frentes de exploração, com a criação de 7 pisos de exploração. Serão assim exploradas 6 bancadas às cotas 520, 525, 530, 535, 540 e 545.
- Nesta fase a exploração a Sul terá atingido as cotas projetadas.
- Manutenção de caminhos;
- Serão removidos para a escombreira os escombros existentes a Norte (7.697 m³), resultantes do passivo da pedreira.
- Início da deposição de materiais estéreis nas áreas destinadas a aterro, à retaguarda da exploração.
- Armazenamento de solos em parga.



Prevê-se que no final deste período, tenham sido **desmontados cerca de 218.500 m³**, de granito e **depositados em aterro cerca de 54.365 m³** de escombros provenientes da exploração bem como os **7.697 m³** resultantes do passivo da pedreira, o que perfaz um total de **62.062 m³**. Será iniciado o depósito à retaguarda nas frentes já terminadas, a Sul.

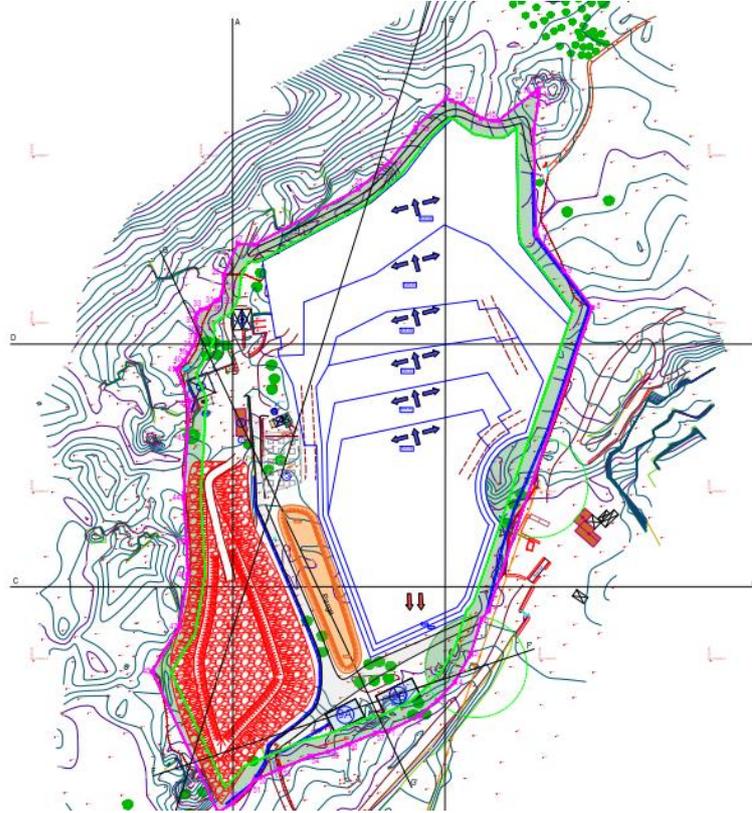


Figura 28. Configuração esperada na 4ª fase da exploração (23 anos).

FASE FINAL (do 24º ao 52º ano)

- Avanço da área até à sua configuração final, que corresponde à constituição de quatro pisos de exploração às cotas 545, 535, 525, e 520.
- Manutenção de caminhos;
- Deposição de materiais estéreis nas áreas de aterro, à retaguarda da exploração.
- No final do período início do espalhamento dos materiais em aterro, de modo a responder ao enchimento parcial da área de exploração até à cota 745.
- Sementeira e Plantação inicial da área do aterro constituída no limite Sul da área da pedreira.
- Início das ações de recuperação.

No final desta fase terá sido desmontada a totalidade dos **493.589,25 m³** estimados.

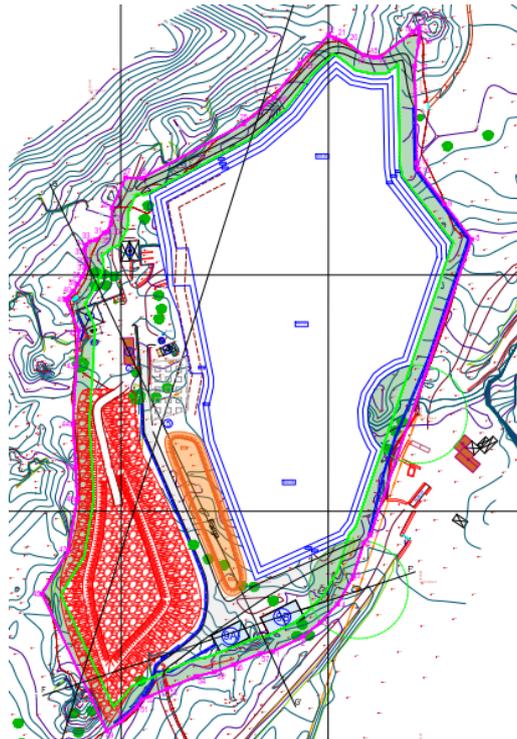


Figura 29. Configuração esperada no final da exploração (52 anos).

As plantas apresentadas em anexo consistem numa previsão da evolução, as quais com o avançar da exploração poderão e deverão ser revistas. Deve ter-se em linha de conta que o horizonte temporal é extenso pelo que a planta final não é mais que uma projeção do que poderá ficar a pedreira no final da exploração. Claro que à medida que os trabalhos avancem ao longo das diferentes fases do projeto, com o conhecimento geológico cada vez mais aprofundado, e com as premissas da empresa para o momento, será possível ir aferindo o plano de lavra de modo a adequar-se eficazmente às intenções do explorador.

Esta configuração não pretende de forma alguma restringir ou confinar o avanço da pedreira à configuração proposta, pretende somente dar indicações, à data de hoje e com os conhecimentos de que possui, das intenções do explorador.



- PÁGINA DEIXADA PROPOSITADAMENTE EM BRANCO -

6. INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS

INERTES DA EXTRAÇÃO

6.1. INTRODUÇÃO

Pretende-se neste capítulo, dar resposta aos elementos que devem instruir o pedido de licenciamento de uma instalação de resíduos inertes resultantes da extração e transformação do material extraído, de acordo com o preconizado no Decreto-Lei nº 10/2010, de 4 de Fevereiro, que estabelece o regime jurídico a que está sujeita a gestão de resíduos das explorações de depósitos minerais e de massas minerais. Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 2006/21/CE, JO L102 2006-4-11, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Março, relativa à gestão dos resíduos das indústrias extrativas.

6.2. PROJETO DE CONSTRUÇÃO, EXPLORAÇÃO E ENCERRAMENTO

As instalações de resíduos a contemplar no presente projeto são:

- Aterro a Oeste
- Bacias de Decantação
- Pargas de Terras e Solos

Pretende-se licenciar as áreas de depósito de resíduos na pedreira “Valamoso”, onde serão armazenados os escombros resultantes da extração efetuada, bem como as lamas provenientes das bacias de decantação e ainda as terras de cobertura.

Pretende-se assim projetar o depósito, essencialmente com o aproveitamento e organização das áreas entretanto desenvolvidas, o que corresponderá no caso concreto à deposição em aterro, a oeste, até ao 23º ano de exploração e a um enchimento à retaguarda, articulado desde logo com a recuperação paisagística da pedreira.

Será ainda determinado o tratamento das águas industriais por via da implementação de Bacia de Decantação, com a produção de lamas que deverão ser, por via da limpeza das bacias, depositadas junto da área de armazenamento de terras de cobertura (produzidas com o alargamento da pedreira), que também terão uma área afeta para o seu armazenamento, com a evolução da exploração.

Pretende-se otimizar as áreas de deposição, restringindo os aterros a áreas específicas para esse fim e impedindo o espalhamento de escombros pela generalidade da área da pedreira.



Os resíduos a considerar, incluindo os armazenados nas escombreyras, as lamas das bacias de decantação e as terras de cobertura, enquadram-se na seguinte classificação LER:

Tabela 8. Resíduos da extração e transformação

Código LER	Resíduo
01 01 02	Resíduos da extração de minérios não metálicos
01.05.04	Lamas e outros resíduos de perfuração, contendo água doce
17.05.04	Solos e Rochas não abrangidos em 17.05.03

No que se refere aos resíduos com maior expressão em termos de volume, temos:

- **01 01 02 Resíduos da extração de minérios não metálicos**

Trata-se de resíduos da extração e acabamento de blocos, vulgarmente designados por escombros, inseridos na categoria de “resíduos inertes” de acordo com a alínea x) do artigo 3º do Decreto-Lei nº 10/2010 de 4 de Fevereiro, uma vez que reúnem as seguintes características:

- Não é suscetível de sofrer transformações físicas, químicas ou biológicas importantes;
- Não é solúvel nem inflamável, nem tem qualquer outro tipo de reação física ou química;
- Não é biodegradável;
- Não afeta negativamente outras substâncias com as quais entre em contacto de forma suscetível de aumentar a poluição do ambiente ou prejudicar a saúde humana;
- Possui lixiviabilidade total, conteúdo poluente e ecotoxicidade do lixiviado insignificante;
- Não põe em perigo a qualidade das águas superficiais e ou subterrâneas.

Estes resíduos têm vindo a ser depositados em escombreyras, desde o início da atividade extrativa na pedraira e assim continuarão, até ao limite da capacidade das mesmas, nomeadamente do aterro Oeste, momento a partir do qual a deposição se processará à retaguarda.

No final da exploração o material em aterro será utilizado no enchimento parcial da cavidade de exploração.

6.2.1. INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS – ESCOMBREIRA A OESTE

6.2.1.1. LOCALIZAÇÃO DAS ESCOMBREIRAS E ACESSOS

As configurações projetadas consideram desde logo questões relacionadas com a visibilidade da exploração e ainda com fatores de segurança, nomeadamente ao nível da inclinação projetada e da dimensão das áreas de depósito, mantendo alturas que não ultrapassem em muito as cotas mais altas do terreno, e em sinergia com as restantes estruturas, naturais ou artificiais, existentes na envolvente.

Prevê-se, com o desenvolvimento dos trabalhos, iniciar e articular, desde a primeira fase da exploração, a recuperação final do espaço, após a desativação lavra.

Os restos rocha sem valor ornamental resultantes da exploração são transportados a partir da área de escavação pelo equipamento de carga e transporte pelos acessos internos definidos na pedreira, até aos locais de deposição dos escombros, numa primeira fase em escombreira, a oeste, e a partir do 23º ano de exploração, à retaguarda dos avanços da lavra.

O acesso ao local de deposição é efetuado, na escombreira por rampas suaves, e no que respeita à deposição à retaguarda a mesma poderá ser desenvolvida colocando os blocos de maiores dimensões na base, e encostados aos taludes, depositando as granulometrias mais finas nas camadas superiores a partir das cotas mais elevadas. O equipamento a utilizar será essencialmente a pá carregadora.

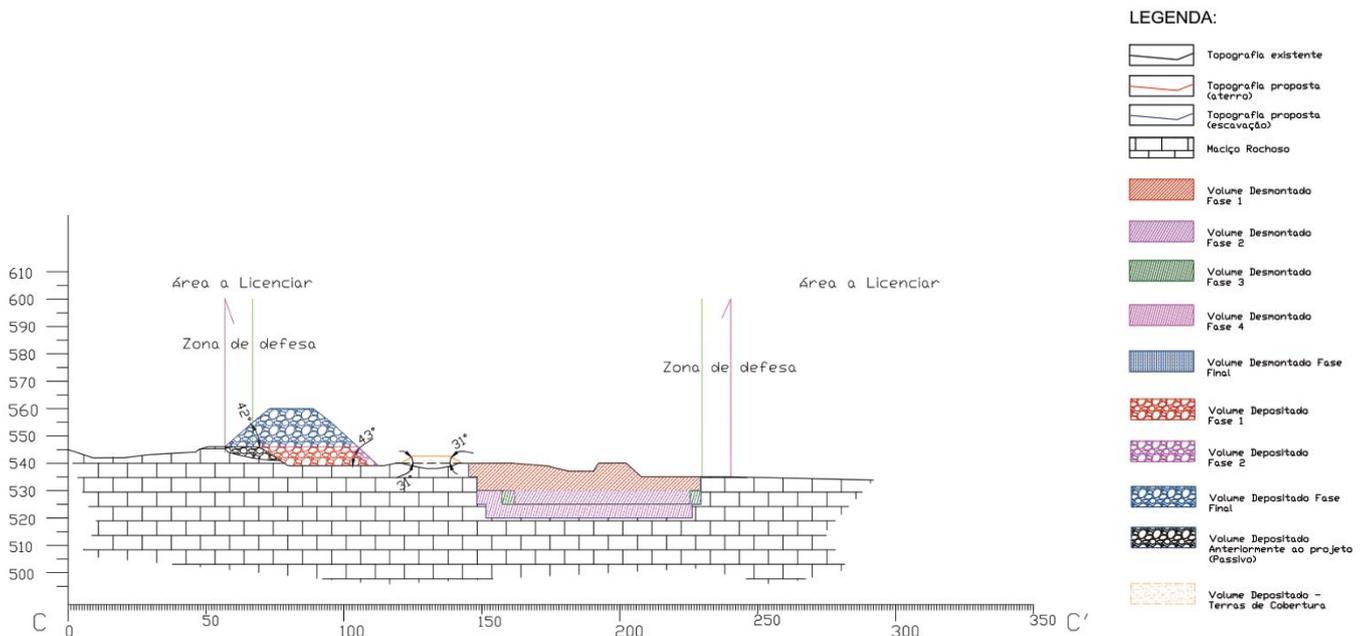


Figura 30. Representação do desenvolvimento do aterro, em escombreira, no decurso da exploração, Fase 4 (23 anos) e excerto de perfil (C-C').

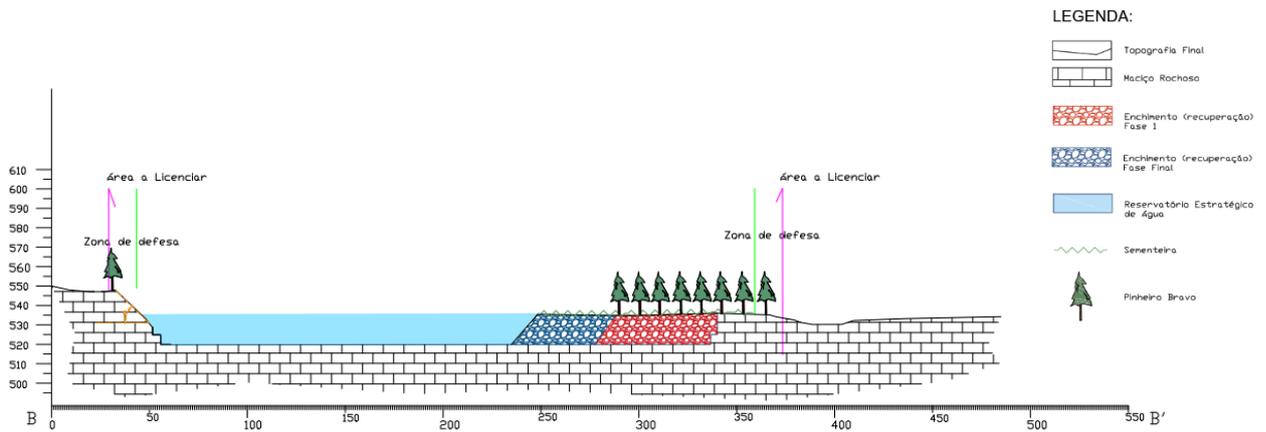


Figura 31. Representação do desenvolvimento do aterro, à retaguarda, no decurso da exploração, Fase final e perfil (B-B').

6.2.1.2. ÁREAS E VOLUMES

As características do aterro, bem como a metodologia utilizada para o cálculo das mesmas, encontram-se na tabela seguinte. Para o cálculo das áreas que serão ocupadas pela escombreira, partiu-se da sua projeção que se encontra na planta da lavra final, e fez-se a medição das áreas de topo e de base recorrendo ao programa informático ACAD 2017.

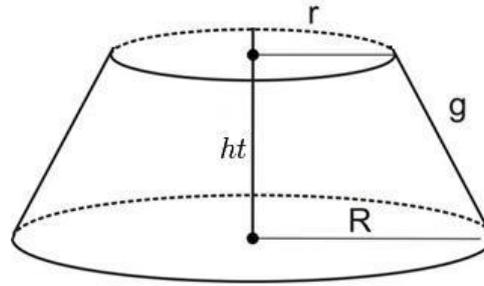
De seguida torna-se necessário aproximar os polígonos ocupados pelas áreas da base e do topo do aterro a círculos de igual área, e posteriormente calcular o raio de cada um dos círculos recorrendo à expressão da área:

$$r = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$$

Metodologia para o cálculo do volume da escombreira

Para calcular o volume da escombreira aplicou-se a fórmula utilizada para o cálculo de volume de um tronco de cone circular reto, por ser a figura geométrica que mais se assemelha a uma escombreira cuja deposição foi realizada livremente em forma de mesa.

$$Vt = \frac{\pi \cdot ht}{3} (R^2 + R \cdot r + r^2)$$



Onde:

Vt – Volume de sólido R – Raio da base maior r – Raio do topo ht – Altura do tronco

Todos os parâmetros constantes da equação são facilmente obtidos a partir da projeção da escombreira na planta da lavra final, recorrendo ao programa informático ACAD aproximando a área obtida para as bases a um círculo de igual área, e calculando posteriormente o raio correspondente.

Para aplicação da metodologia atrás descrita, e dado que as escombreiras se encontram compartimentadas, optou-se por dividi-las em secções e calcular o volume de cada uma das secções individualmente, sendo que o Volume Total da escombreira i será a soma de cada uma das n secções:

$$Vt = \sum_{i=1}^n Vi$$

Resultados Obtidos:

Da aplicação da metodologia descrita anteriormente obteve-se os seguintes resultados:

Tabela 9. Características da escombreira existente.

Dimensionamento da escombreira existente						
Escombreira	Área base	Área topo	Raio base	Raio topo	Altura	VT
Oeste.	5552,23	5259,47	42,04	40,92	5	27025,94
Depósito, a Norte a remover	2507,78	2495,00	28,25	28,18	4	10005,55

Tabela 10. Características da escombreira projetada.

Dimensionamento das escombreyras previstas						
Escombreira	Área base	Área topo	Raio base	Raio topo	Altura	VT
Piso 1 (cota 560)	10422	4530	57,60	37,97	14	101841,00
Piso 2 (cota 555)	4530	2623	37,97	28,90	5	17666,76
TOTAL						119507,76

Atendendo aos elementos considerados verificamos que, no futuro teremos uma capacidade total de armazenamento em escombreira, exclusivamente no aterro Oeste, de **92.481,82 m³**.

A este valor teremos que retirar 30%, correspondente ao valor de empolamento (derivado da existência de vazios), pelo que o aterro terá uma capacidade para albergar cerca de **71.139,86 m³** dos escombros produzidos (este valor considera já o volume de escombros a remover do depósito a Norte (**7.696,58 m³** (10.005,55 m³ – 30%)), conforme se identifica na tabela 4 “Cálculo das reservas exploráveis por piso”.

Com base nesta premissa, e atendendo a que teremos um volume de escombros, resultante da produção, de **131.094,31 m³**, necessitaremos de depositar à retaguarda, a partir do 23º ano de exploração, sensivelmente, um volume de **59.954, 45 m³**, que ocupará, por via do empolamento de 30%, 77.940,79 m³.

A configuração final do aterro (previamente à recuperação final, surge tal como representado na figura seguinte:

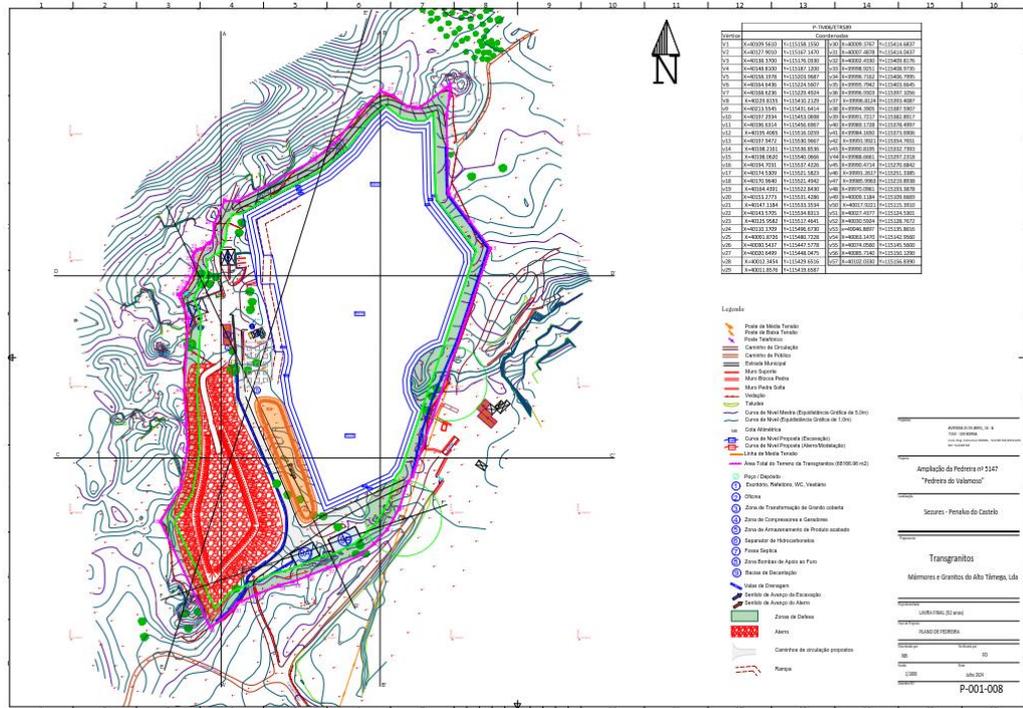


Figura 32. Configuração do aterro, no final da exploração.

6.2.1.3 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS E HIDROGEOLÓGICAS

Geomorfologicamente, o local da pedreira faz parte integrante do Planalto da Beira Alta. O relevo apresenta-se algo acidentado com um desenvolvimento alongado. As linhas de água não se apresentam, nesta situação específica, muito marcantes em termos de morfologia

A rede de drenagem superficial da área em estudo está nitidamente condicionada pelo substrato geológico existente, o granito, que pela sua baixa permeabilidade proporciona o aparecimento de redes de drenagem superficiais relativamente densas, em detrimento da componente subterrânea.

A área em estudo insere-se na Unidade Hidrogeológica Maciço Antigo (A). Nesta unidade, à parte alguns sistemas aquíferos bem delimitados, definidos e conhecidos, a restante área do Maciço Antigo (área em estudo) é caracterizada por um comportamento hidrogeológico característico das rochas graníticas, não se podendo considerar que existam aquíferos no verdadeiro sentido do conceito, mas antes acumulações de água localizadas.

O maciço onde se insere a exploração é caracterizado por uma relativa homogeneidade, em termos petrográficos e texturais, o que implica que a fracturação seja o principal condicionante da sua aptidão para a extração de rocha ornamental (LISBOA, J. V.; OLIVEIRA, D. P. S. Maciços graníticos de Esmolfe e Antas – Matança, in Boletim Paranaense de Geociências, Dezembro de 2004).

De acordo com esse estudo efetuado no maciço, concluiu-se que existe uma tendência de a faturação decrescer geralmente em profundidade, o que será o garante de uma maior qualidade estrutural do maciço em cotas inferiores.

Em termos hidrogeológicos teremos assim, como referido, a referência do Maciço Antigo, o que determina que para rochas ígneas, como é o caso no local em estudo, o aquífero será do tipo fraturado/fissural. A característica principal deste tipo de aquíferos é a transmissão da água ocorrer essencialmente através de fraturas e não através de um meio poroso. Nestes aquíferos o armazenamento de água faz-se fundamentalmente numa camada superficial alterada e numa zona mais profunda alterada e fraturada. São armazenamentos locais, mais ou menos extensos em função da fracturação do maciço.

6.2.1.4 ESTABILIDADE E IMPERMEABILIDADE DA BASE E DOS TALUDES

O material a depositar na escombreira da área em estudo é essencialmente constituído por restos de rocha sem valor ornamental, resultantes da atividade de extração e de acabamento de blocos. Em



termos gerais, o material a depositar irá possuir granulometrias extensas, que vão desde blocos de vários metros cúbicos até a pequenas partículas da dimensão da argila.

No que se refere às granulometrias, espera-se que, a parte dos blocos com dimensão equivalente ou superior a 60 cm é estimada em cerca de 45% a 65% da totalidade do aterro. Cerca de 20% a 30% correspondem a blocos de dimensões intermédias, entre 20 e 60 cm, à fração dos 6 a 20 cm, correspondem entre 0 a 15%. A restante parte situa-se abaixo de 6 cm de diâmetro equivalente (solos e pequenos fragmentos de rocha da dimensão do seixo).

Um dos fatores mais importantes a considerar são as condições de estabilidade das escombreyras. De uma forma geral os taludes das escombreyras correspondem ao talude natural que os escombros adotam de acordo com o método de deposição utilizado e das condições de apoio na base da mesma.

No caso concreto a escombreyra irá desenvolver-se de acordo com a topografia dos terrenos, em altura, e posteriormente na cavidade de exploração de modo a promover a recuperação à retaguarda. Os taludes a constituir não deverão ultrapassar os 43% de inclinação, o que garantirá a sua estabilidade e segurança.

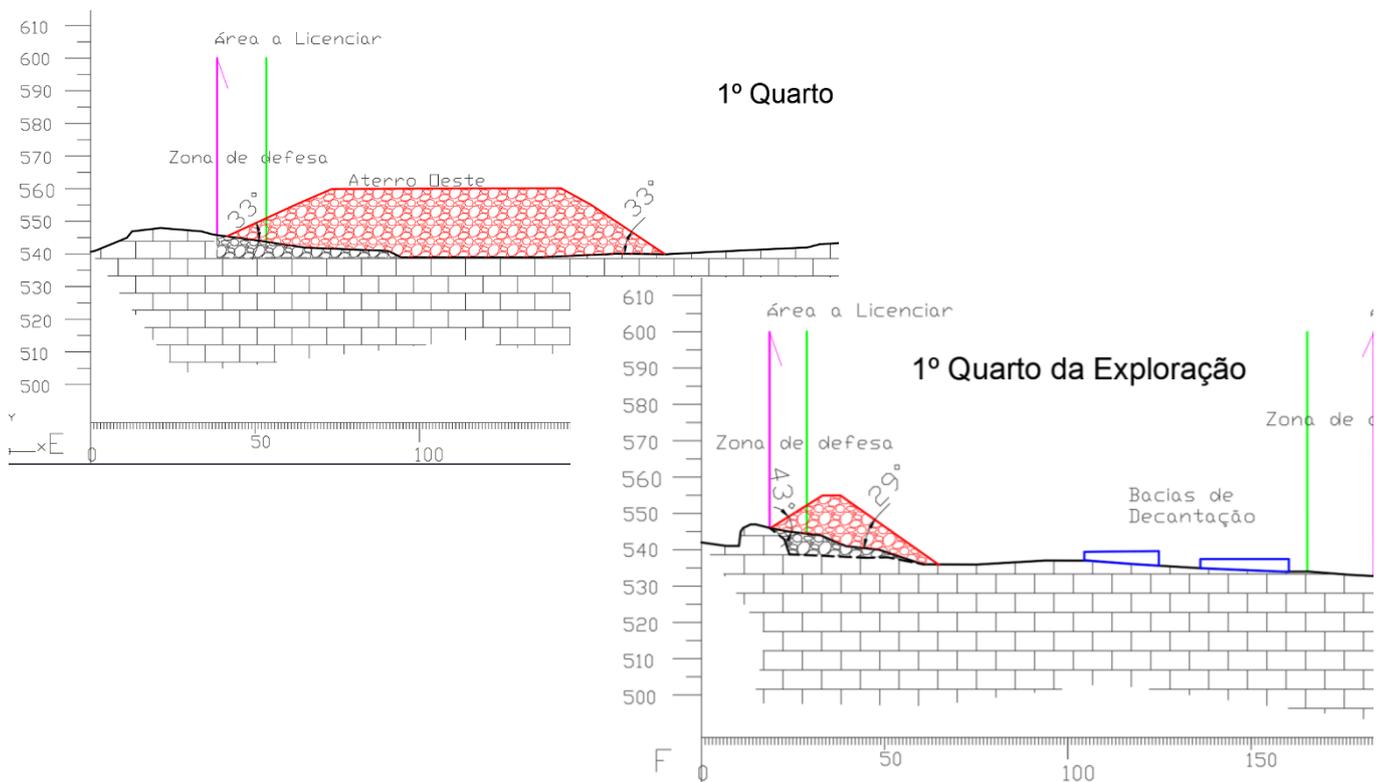


Figura 33. Pormenor do perfil E-E' e F-F' com referência aos ângulos do aterro Oeste.

6.2.1.5 CORREÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS GEOMECÂNICAS

Tal como referido no ponto anterior.

6.2.1.6 SISTEMA DE DRENAGEM

As águas pluviais escorrerão livremente pelas encostas de acordo com a pendente natural dos terrenos. Na base do aterro é proposta uma vala de recolha dos efluentes líquidos que resultem da circulação das águas da chuva. Atendendo à configuração topográfica dos terrenos não se justifica a aplicação de uma vala a montante.

O pormenor de construção da vala, é apresentado em capítulo próprio, inserido no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, será uma vala, geralmente, à superfície, com aplicação de meia cana de betão ou, no caso de atravessamento de acessos, emalilhamento.

Esta vala conduzirá a uma bacia de decantação, onde as águas serão tratadas previamente à sua descarga.

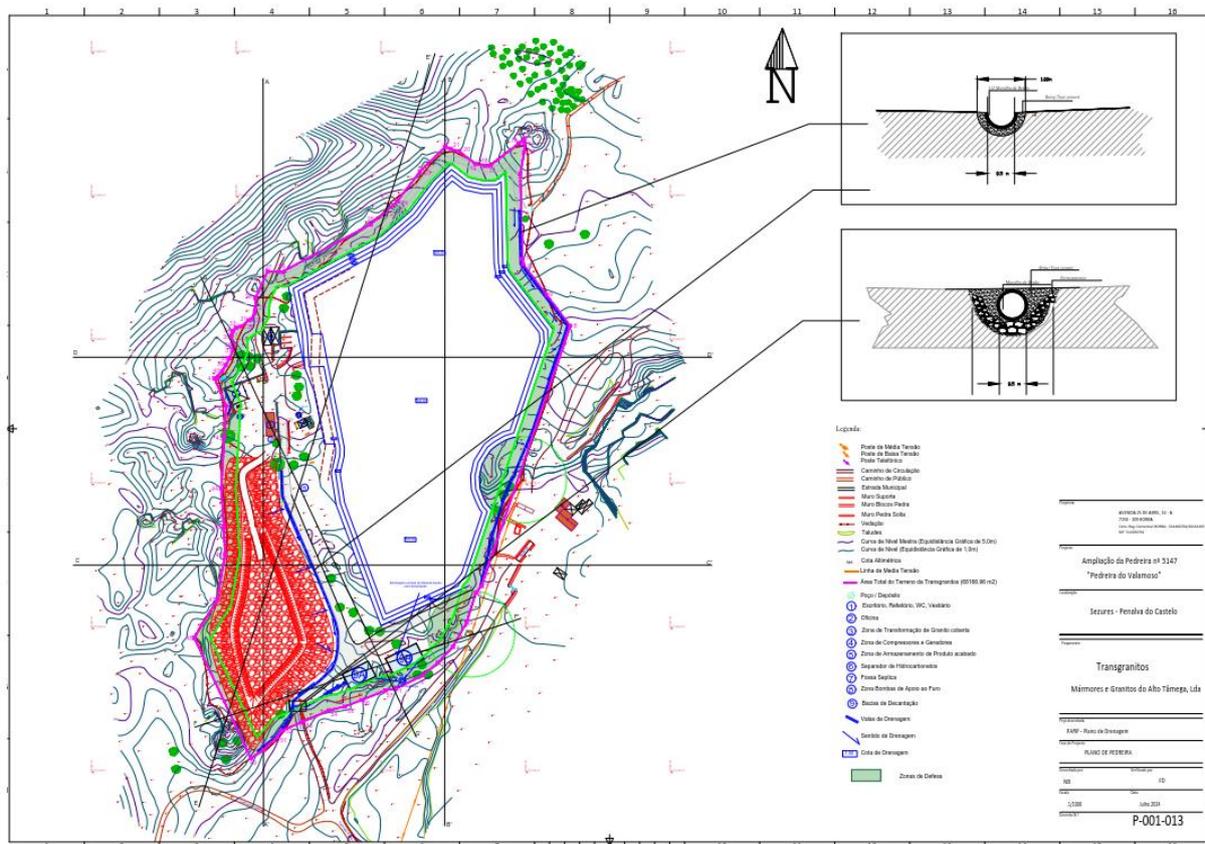


Figura 34. Plano de drenagem proposto, com evidência para a vala na base do aterro oeste.

6.2.1.7 ENCERRAMENTO

É de salientar que a configuração final do aterro evoluirá à retaguarda, a partir do 23º ano de exploração, assim na fase de desativação apenas será necessário proceder à mobilização do aterro desenvolvido a Oeste, para o interior da cavidade, proporcionando um enchimento parcial. O Plano proposto para o encerramento, incluindo a reabilitação por sementeira e plantação, os procedimentos pós-encerramento e as ações de monitorização nos termos do artigo 13º e os respetivos encargos financeiros encontra-se descrito no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP).

6.2.2. INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS – BACIAS DE DECANTAÇÃO

6.2.2.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

As bacias de decantação incluem o sistema de tratamento de efluentes industriais da pedreira “Valamoso”, foram dimensionadas em função dos cálculos relacionados com o balanço hídrico da bacia de recolha em consideração com um tempo de retenção suficiente para a deposição das partículas sólidas.

O sistema é ainda um sistema de recirculação das águas industriais, consideradas limpas, águas estas necessárias para o arrefecimento das ferramentas de corte por fio diamantada, utilizadas no desmonte do granito, ou pelas perfuradoras de modo a facilitar a perfuração e a minimizar a produção de poeiras.

Estima-se que o sistema de recirculação possa ter uma eficiência da ordem dos 80%, o que revela um excelente aproveitamento da água utilizada no processo produtivo.

As bacias de decantação são assim alimentadas por valas de drenagem ou bombagem.

Forma determinadas duas bacias, modo a separar os circuitos das águas pluviais e das águas industriais.

A localização respeitou por um lado as áreas disponíveis nos limites licenciados e, como principal condicionante, a topografia dos terrenos, sendo por isso escolhidas as cotas mais baixas que se localizam no limite Sul da área a licenciar.

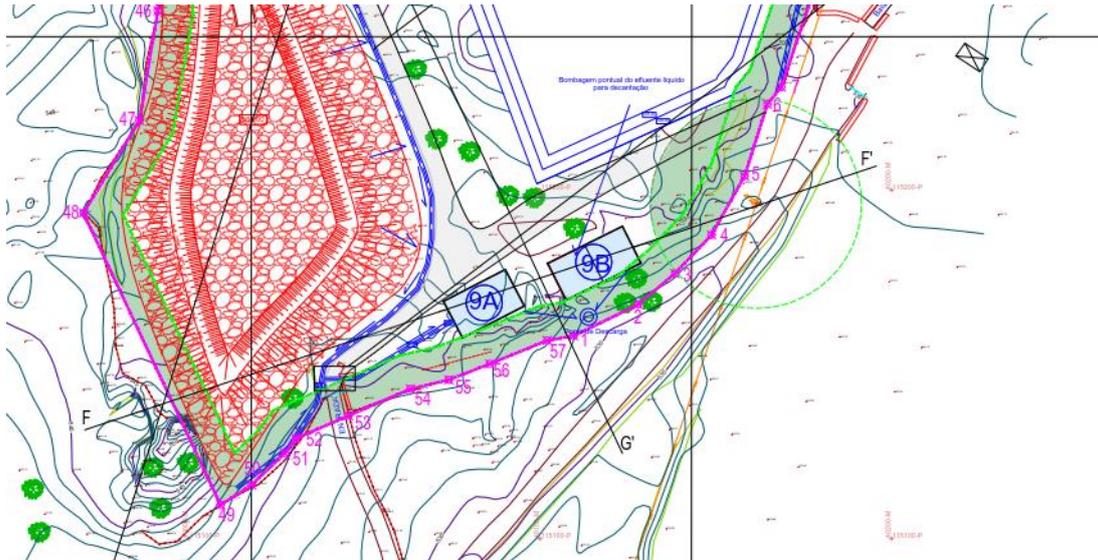


Figura 35. Localização das Bacias de Decantação, correspondendo a 9b, ao tratamento dos efluentes industriais.

6.2.1.2. ÁREAS E VOLUMES

De modo a poder calcular o valor estimado do volume de lamas resultantes das bacias de decantação poderemos recorrer à fórmula que determina a quantidade de pó de pedra resultante do corte do granito.

Deste modo assumindo o corte por fio diamantado, iremos considerar para o desmonte três cortes por “talhada”.

Uma “talhada” corresponde a um bloco de 8 m (profundidade) x 8 m (comprimento) x 6 m (altura), o que levará a um volume de 384 m³.

Para o desmonte desta “talhada”, conforme referido serão necessários 3 cortes de fio, o que corresponde a uma área de corte de 160 m² (48 m² + 48 m² + 64 m²), atendendo a que o fio tem uma espessura de 1 cm (0,01 m), o volume resultante das áreas de corte será de 1,6 m³.

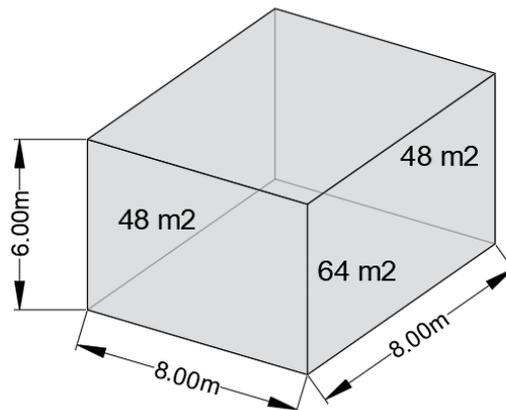


Figura 36. “Talhada” tipo no desmonte de granito.

Bastará agora estabelecer a correlação para obtermos o valor de lamas produzido por m^3 desmontado, resultando para tal em $1,6 m^3/384 m^3 = 0,0042 m^3$ de pó de pedra/ m^3 de granito desmontado.

Atendendo a que o volume de desmonte estimado para a pedreira “Valamoso” é de **493.589,25 m^3** teremos um volume de lamas resultantes do corte, da ordem dos **2.073,07 m^3** .

Este valor corresponde a uma produção anual de 39,9 m^3 de lamas, o que nos leva a afirmar que até ao início da deposição à retaguarda (23º ano), deverão ser produzidos aproximadamente 917,7 m^3 .

As lamas, resultantes do corte do granito terão a constituição química e mineralógica da rocha mãe que, de acordo com informação disponível (<https://rop.Ineg.pt/rop/FormProduto.php>), se reflete com a seguinte constituição geral (informação disponível para o Granito “Cinza Antas”, equivalente ao Cinza Penalva):

Constituição Química do Granito Cinzento de Penalva do Castelo

Al ₂ O ₃	14.15 %
CaO	0.91 %
Fe ₂ O ₃ (total)	3.38 %
H ₂ O+	0.53 %
H ₂ O-	0.07 %
K ₂ O	5.26 %
MgO	0.26 %
MnO	n. d. %
Na ₂ O	3.95 %
P ₂ O ₅	0.21 %
SiO ₂	71.58 %
TiO ₂	0.21 %

Propõe-se que as lamas venham a ser depositadas, junto da Parga de solos, até ao 23º ano, e depositadas à retaguarda da exploração, a partir desse momento.

O dimensionamento da Bacia de Decantação para tratamento dos efluentes industriais, admite um volume útil, para a bacia de tratamento das lamas da ordem dos 508 m³ (254 m³ x 2).

Serão construídas em alvenaria e deviamente impermeabilizadas.

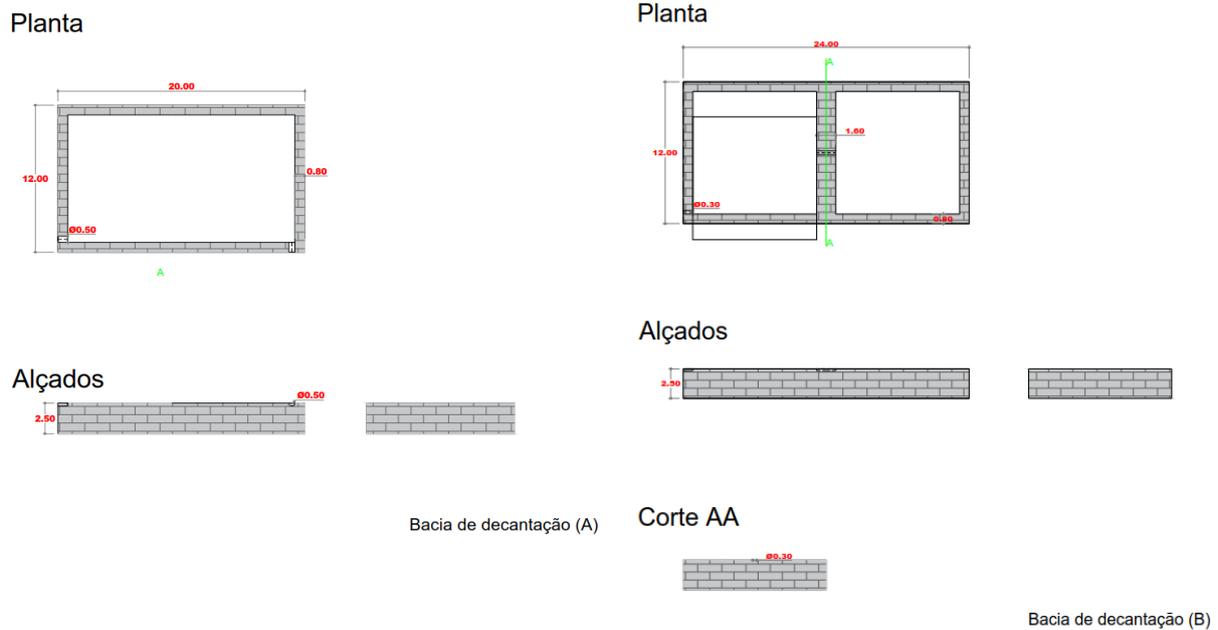


Figura 37. Pormenor construtivo das Bacias de Decantação.

6.2.3. ENCERRAMENTO

As bacias de decantação serão desmanteladas na fase de encerramento da pedreira.

6.2.3. INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS – PARGAS DE SOLOS/TERRAS DE COBERTURA

As terras de cobertura resultantes terão origem nos trabalhos de destapagem nas zonas de alargamento da área de desmonte, sendo ainda contemplada, de acordo com o ponto 1 alínea b) do artigo 44º do Decreto-Lei n.º 270/2001, na sua redação atual, relativo às boas regras de execução da exploração, uma faixa de pelo menos 2 metros em torno do bordo superior da escavação isenta de terras de cobertura.



6.2.3.1. ÁREAS E VOLUMES

O volume das terras de cobertura (V_{tc}) a remover e armazenar em parga, é calculado multiplicando a área do terreno onde se irão proceder a trabalhos de destapagem (A) pela espessura média das terras de cobertura (h).

Obtendo-se, desta forma, a seguinte expressão:

$$V_{tc} = A \times h \quad [m^3]$$

A espessura das terras de cobertura é pouco significativa, tendo em conta o substrato granítico e o declive no local. Da observação efetuada *in situ* considerou-se para os cálculos de volumes de terra a remover nas operações de destapagem para alargamento da escavação uma espessura média de 0,20 m.

De acordo com o projetado e estima-se que cerca de 26.803 m², serão alvo de destapagem, pelo que o volume de terras de cobertura será de aproximadamente **5.360,64 m³** que multiplicado pelo fator de empolamento 1,1 perfaz um total de cerca de **5.896,70 m³** a armazenar temporariamente em parga até à sua utilização posterior nos trabalhos de recuperação do local.

O armazenamento de terras deverá estar terminado na fase correspondente aos 23 anos, coincidente com o início da deposição de escombros à retaguarda.

A área delimitada em planta para a implementação da parga remete para a localização na fase final da exploração, sendo indicativa, face à organização dos espaços em presença. Na execução do projeto, deverá garantir-se que sejam garantidas as condições de estabilidade do aterro mantendo inclinações inferiores a 35°.

O local de deposição, no decurso da exploração poderá não ser fixo, e deverá ser constantemente validado em função do avanço da lavra, podendo no decurso da exploração vir a existir locais de armazenamento temporário, que irão variar de acordo com as frentes de trabalho.

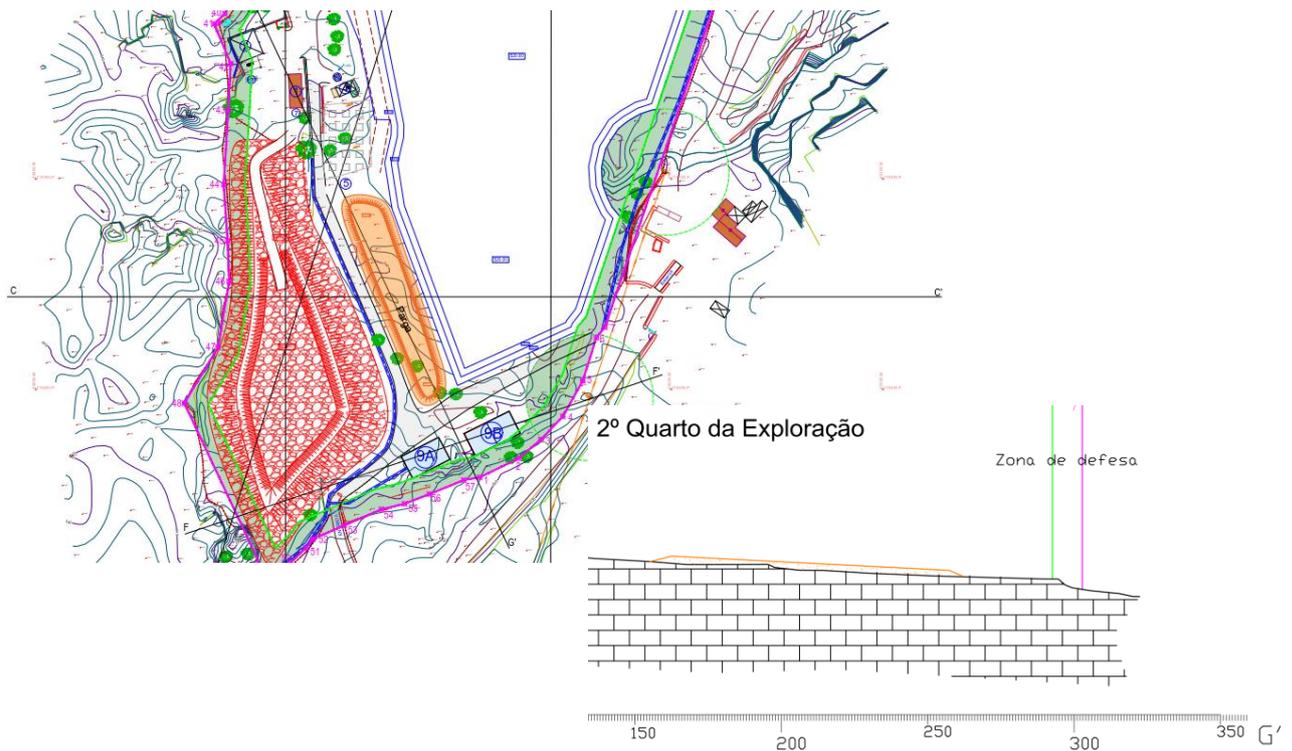


Figura 38. Pormenor da localização e perfis da Parga de Solos (perfil G-G').

6.3. PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS INERTES DA EXTRAÇÃO

O Plano de Gestão de Resíduos deve, de acordo com o nº 4 do artigo 10º do Decreto-Lei nº 10/2010, de 4 de fevereiro, evidenciar o cumprimento das obrigações que decorrem do Decreto-Lei para o operador e incluir, pelo menos os seguintes elementos:

6.3.1 JUSTIFICAÇÃO DO MODO COMO A OPÇÃO E O MÉTODO ESCOLHIDOS SATISFAZ OS OBJETIVOS

Pretende-se através do Plano de Gestão de Resíduos dar cumprimento aos objetivos gerais de acordo com o preconizado no Decreto-Lei nº 10/2010, de 4 de Fevereiro, nomeadamente:

- Garantir o cumprimento dos princípios da prevenção e redução, tentando sempre que possível evitar ou reduzir a produção de resíduos, de modo a minimizar o seu carácter nocivo, e reduzir os riscos para a saúde humana e para o ambiente, utilizando processos ou métodos insuscetíveis de gerar efeitos adversos sobre o ambiente;
- Garantir o cumprimento dos princípios da gestão de resíduos,
- Um correto e adequado desempenho ambiental em todas as fases do plano;

- Identificação e minimização dos impactos ambientais negativos associados às diferentes atividades ligadas à gestão de resíduos, durante as fases de exploração e encerramento;

Passamos a justificar a forma de como o método escolhido satisfaz os seguintes objetivos:

- a) Evitar ou reduzir a produção de resíduos;

Através da utilização das melhores tecnologias disponíveis e energias mais limpas, a empresa prevê a utilização de equipamentos certificados conjugados com um método de desmonte otimizado, que promovem um maior aproveitamento da matéria-prima, maior rendimento da exploração e consequentemente a diminuição de resíduos produzidos.

- b) Promover a valorização dos resíduos de extração através da reciclagem, reutilização ou recuperação dos mesmos, com respeito pelo ambiente;

O PARP prevê o enchimento parcial da cavidade e a modelação dos taludes finais. A recuperação processar-se-á de modo articulado com a exploração da pedreira.

- c) Garantir a eliminação segura dos resíduos de extração no curto e no longo prazo

No curto prazo será providenciado o armazenamento adequado de todos os materiais, em locais específicos e preparados para o efeito.

No longo prazo:

- Os resíduos depositados na escombreira serão utilizados nas ações de recuperação paisagística previstos no PARP.
- As lamas provenientes das bacias de decantação, serão também utilizadas no enchimento da cavidade.
- As terras de cobertura serão reaplicadas, no âmbito da revegetação do espaço da pedreira.

6.3.2. CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA PARA A INSTALAÇÃO

(de acordo com os critérios estabelecidos no anexo II do DL 10/2010)

A escombreira, pargas e as bacias de decantação que se pretendem construir serão classificadas como não pertencentes à categoria A, pelas razões que se enumeram nos subcapítulos seguintes.



6.3.3 IDENTIFICAÇÃO DOS POTENCIAIS RISCOS

A avaliação de riscos que se apresenta diz respeito somente às escombreyras, e deverá fazer parte integrante do PSS da pedreira.

Tabela 11. Avaliação de riscos

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos
Desabamento de terras e queda de rochas dos taludes	Escombreyra Parga	Queda de pedras Queda de terras Causas naturais Outras situações possíveis	Trabalhadores afetos à exploração Todos os que se desloquem à pedreira, incluindo os prestadores de serviços e visitantes autorizados pela empresa
Rutura das Bacias de Decantação	Bacias de Decantação	Despejo de água + partículas solidas	Trabalhadores afetos à exploração

As medidas gerais de minimização propostas são as seguintes:

- Avaliar periodicamente a existência de pedras soltas, que possam provocar desabamentos.
- Evitar colocar pedras ou blocos junto da bordadura dos taludes da escombreyra.
- Manter o piso regular dos patamares junto à zona de descarga.
- Remover ou estabilizar todos os objetos que ofereçam risco de desprendimento. No caso de existirem elementos de estabilidade duvidosa, é preferível sanear com o auxílio de meios mecânicos, nunca colocando em risco a estabilidade da máquina utilizada nem os outros trabalhadores.
- Limitar os trabalhos nas proximidades dos taludes da escombreyra, sobretudo se forem induzidas vibrações ou outros fenómenos que possam provocar a queda de pedras.
- Organizar o trânsito das máquinas de modo a que o efeito das vibrações e sobrecargas não afetem a estabilidade dos taludes.
- Os trabalhadores devem possuir informação e formação adequada para o tipo de função que desempenham. Recomenda-se, por exemplo, que os condutores manobreadores tenham formação específica de equipamentos de movimentação de terras. Deve ser dada especial atenção a novos trabalhadores.
- Monitorização da Parga de modo a identificar possível ravinamento das terras.
- Monitorização das condições estruturais das bacias (e.g. identificação de fissuras) e remediação de eventual ocorrência.
- Proceder a inspeções e verificações periódicas aos equipamentos de extração, de carregamento e transporte de rocha, realizadas por pessoal competente. Este procedimento deverá ser registado.

6.3.4 CARACTERIZAÇÃO E ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES PRODUZIDAS

Trata-se de resíduos da exploração vulgarmente designados por escombros, inseridos na categoria de “resíduos inertes” de acordo com a alínea x) do artigo 3º do Decreto-Lei nº 10/2010 de 4 de fevereiro.

De acordo com o apresentado no capítulo 5. Projeto de exploração, com base no volume de desmonte estimado em 9.500 m³/ano, e considerando um rendimento global para a exploração de 75%, prevê-se um volume de aproximadamente de 2.375 m³/ano de escombros produzidos.

No que respeita às lamas existe uma quantidade estimada de 39,9 m³/ano, para um total na vida útil da pedreira, da ordem dos 2.073,07 m³.

No caso das pargas estima-se um total de terras de cobertura produzidas da ordem dos 5.360,64 m³.

6.3.5 DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO QUE LHE DEU ORIGEM E TRATAMENTOS SUBSEQUENTES

Os resíduos resultam da atividade extrativa e serão produzidos na sequência da extração e do corte dos blocos de granito. O processo de desmonte encontra-se descrito no capítulo com o mesmo nome, sendo as operações que dão origem aos resíduos, descritas nos capítulos subsequentes das operações unitárias.

Os escombros serão removidos da área de exploração através dos equipamentos de transporte e depositados no aterro tal qual, sem sofrer qualquer tratamento.

As lamas serão provenientes do corte do granito pelas ferramentas diamantadas ou pela perfuração.

As terras de cobertura/solos, serão provenientes do alargamento da pedreira, correspondendo à camada superficial a remover para o avanço dos trabalhos de extração.

6.3.6. POTENCIAL AFETAÇÃO DO AMBIENTE E DA SAÚDE HUMANA E MEDIDAS PREVENTIVAS

Sem se pretender ser exaustivo no assunto que, como referido, envolve alguma subjetividade, deve ainda referir-se que a bibliografia europeia (VROM, 1981 b)) e a norte-americana (FH A, 1987) aponta ainda, com relativo consenso, como impactes negativos significativos todos aqueles que de um modo geral induzam conflitos com padrões culturais, religiosos ou de recreio em dada área e nas populações envolvidas, ou com leis, planos ou políticos de proteção de ambiente ou de desenvolvimento, anteriormente estabelecidos.



Para a concretização da matriz de impactes (ver a seguir) foram sintetizadas as atividades inerentes ao processo produtivo, com maior implicação no meio ambiente, nomeadamente no que concerne às escombrelas.

Atuações Possíveis de Causar Impactes			Escombrela
Sistemas Afetados			
Meio Físico	Solo	Solo	-1
		Geomorfologia	-1
	Água	Superficial	0
		Subterrânea	0
	Ar	Poeiras	0
		Ruído	0
Meio Biótico	Flora	Vegetação	0
	Fauna	Habitat Natural	0
Meio Cultural	Paisagem	Qualidade	-1
	Património	Patrim.Cultural	0
	Infra -Estr.	Rede Viária	0
	Economia	Emprego	0

Níveis de Impactes Ambientais:

2	Muito positivo
1	Positivo
0	Nulo
-1	Negativo
-2	Muito Negativo

De acordo com os principais impactes ambientais negativos previsíveis podem apontar-se algumas medidas de mitigação dos impactes produzidos pela atividade da pedreira.

As medidas que se propõe para minimizarem os impactes são as seguintes:

Tabela 12. Medidas de minimização.

Sistemas afetados	Medidas de minimização
Solos	- Correto armazenamento das terras de cobertura, retiradas sempre que haja ações de decapagem. - Correto armazenamento dos resíduos produzidos, nomeadamente de óleos e sucatas, de forma a que não haja a contaminação dos solos. Estes resíduos deverão ser encaminhados para empresas, devidamente licenciadas, que tratem do seu destino final.
Água	- Decantação eficaz do efluente líquido.
Poeiras	Implementação das medidas preconizadas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP); - Aspersão das áreas não asfaltadas, com a periodicidade necessária, nos períodos secos; - Manutenção regular e periódica do equipamento existente.
Ruído	- Implementação das medidas preconizadas no PARP; - Manutenção regular e periódica do equipamento;
Paisagem	- Implementação das medidas preconizadas no PARP.
Outras	- Preenchimento e entrega, nas entidades competentes, do Registo integrado de Resíduos. - Preenchimento do Inquérito Único de Pedreira e entrega nas Entidades Competentes.

6.3.7 CONTROLO E MONITORIZAÇÃO (INSTABILIDADE OU CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS OU DO SOLO)

A monitorização passará essencialmente por uma observação constante, parte integrante da gestão diária da operação.

A potencial contaminação das águas será aferida mediante análises periódicas, de modo a validar a eficiência do sistema.

Estas medidas deverão estar em conformidade com as propostas ao nível do processo de licenciamento, nomeadamente da Declaração de Impacte Ambiental.

6.3.8. SATISFAÇÃO DAS CONDIÇÕES DA SEGURANÇA DE PESSOAS E BENS, DA POLUIÇÃO DO SOLO, DO AR E DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E SUPERFICIAIS E DA EROSÃO CAUSADA PELAS ÁGUAS E PELO VENTO

De acordo com o que foi referido anteriormente, os resíduos inserem-se na categoria de “resíduos inertes” de acordo com a alínea x) do artigo 3º do Decreto-Lei nº 10/2010 de 4 de fevereiro, uma vez que reúnem as seguintes características:

- i) Não é suscetível de sofrer transformações físicas, químicas ou biológicas importantes;
- ii) Não é solúvel nem inflamável, nem tem qualquer outro tipo de reação física ou química;
- iii) Não é biodegradável;
- iv) Não afeta negativamente outras substâncias com as quais entre em contacto de forma suscetível de aumentar a poluição do ambiente ou prejudicar a saúde humana;
- v) Possui lixiviabilidade total, conteúdo poluente e ecotoxicidade do lixiviado insignificante;
- vi) Não põe em perigo a qualidade das águas superficiais e ou subterrâneas.

Por este facto não há agentes que provoquem a contaminação do solo, do ar e das águas superficiais e subterrâneas.

A garantia da segurança de pessoas e bens estará também ela assegurada pela implementação das medidas propostas.

6.3.9. MEDIDAS NECESSÁRIAS PARA EVITAR A CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS OU DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E DO SOLO

Está projetado um sistema completo e recolha e tratamento de efluentes, quer industriais quer resultantes da pluviosidade (potencialmente contaminados).

6.3.10. MEDIDAS NECESSÁRIAS PARA RECOLHER E TRATAR AS ÁGUAS CONTAMINADAS DA INSTALAÇÃO

Em conformidade com o ponto anterior.

Está projetado todo um sistema de drenagem composto por valas de recolha, ou bombagem, e encaminhamento para bacias de decantação.



7. PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

7.1. INTRODUÇÃO

O plano ambiental e de recuperação paisagística (PARP) é o documento técnico, consignado pelo artigo 2º do Decreto-Lei nº 340/2007 de 12 de outubro, “constituído pelas medidas ambientais, pela recuperação paisagística e pela proposta de solução para o encerramento da pedreira”.

Este documento é elaborado em estreita relação com o plano de lavra (PL), no que respeita ao desenvolvimento e faseamento da exploração da massa mineral e, em conjunto, constituem o plano de pedreira (PP).

Cabe ao presente PARP, em consideração com os principais impactes provocados pela exploração da pedreira “Valamoso”, propor medidas de mitigação que permitam o desenvolvimento sustentável das atividades, bem como atribuir ao local de exploração propriedades que lhe permitam um melhor enquadramento no espaço envolvente, durante e após a exploração.

Quando a exploração de uma pedreira o permite, como é o caso particular da pedreira “Valamoso” o PARP deverá considerar, desde logo, um faseamento, em sinergia com o desenvolvimento da lavra, o que admite antecipar a recuperação do espaço, remetendo para o final uma menor parcela de terreno, a recuperar. Conseguir-se-ão assim resultados mais rápidos e ambientalmente mais favoráveis.

No caso concreto os avanços da exploração permitirão uma recuperação faseada, mesmo que a partir do 23º ano, por via do depósito do aterro à retaguarda, restando assim para o final a modelação dos terrenos tal como projetado, com o enchimento parcial da cavidade, e ainda a constituição de uma reserva estratégica de água.

A recuperação final será constituída ainda por sementeira de arbustivas e herbáceas e plantação de pinheiro bravo.

É, assim, possível prever, para o projeto da pedreira Valamoso, um faseamento que permite desde logo o desenvolvimento de ações de recuperação paisagística.

De um modo geral pode considerar-se que a recuperação evoluirá durante toda a vida útil da pedreira, contudo será possível especificar três fases intermédias, onde serão aplicadas outras medidas para além do enchimento à retaguarda:

- Fase 1 (3 anos). Implementação do Sistema de Drenagem, Plantação de Pinheiro Bravo nos limites da área a licenciar.
- Fase 2 (23 anos). Início do aterro da área sul da cavidade.
- Fase 3 (52 anos). Aplicação de sementeira e plantação na área da cavidade já aterrada.

- Fase 4 (Final da Exploração). Corresponde às ações de modelação final do terreno, com recuperação parcial da topografia, por via da mobilização do aterro a Oeste e enchimento da cavidade, e suavização dos taludes, sementeira de herbáceas e arbustivas e plantação de Pinheiro Bravo.

As características biofísicas do local onde se insere a pedreira são fundamentais e condicionantes e devem ser abordadas no PARP, no sentido de melhor enquadrar as medidas de recuperação a propor.

As propostas de soluções de recuperação envolvem desde logo o explorador da pedreira, para garantir a sua melhor execução, sendo devidamente acompanhadas da indicação da sua implantação, medições e caderno de encargos, bem como da sua orçamentação.

Por último será calculado e proposto um valor de caução a prestar pelo explorador no sentido de garantir, junto da tutela, a execução total do plano.

7.2. BREVE CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO.

7.2.1. CLIMA

Em termos gerais pode afirmar-se que a região de Viseu apresenta um clima semi-continental, com fortes influências atlânticas, atenuadas, em situações específicas, pela configuração do relevo (como são exemplo disso as encostas viradas a leste e os vales abertos para Sul).

Esta dualidade deve-se à influência oceânica, responsável pelo transporte de ar húmido, contrabalançada por alguma continentalidade, nos locais onde a morfologia funciona como uma barreira natural, para leste, modificando os valores de humidade do ar e precipitação.

De acordo com Orlando Ribeiro (1988), a região em estudo enquadra-se na “*Província da Beira Interior*”. Esta região caracteriza-se pela existência de um Inverno frio, com fortes quedas de neve ocasionais, na metade oriental, e um Inverno mais suave na metade ocidental (onde a área em estudo se insere) devido à menor altitude e à maior proximidade com o mar.

É também importante fazer referência à Classificação Climática de Köppen, que tem em consideração os valores médios da temperatura do ar e da precipitação, bem como a correlação existente entre a distribuição destes meteoros ao longo dos meses do ano. Este sistema de classificação adapta-se bem à situação de referência geográfica e aos aspetos relativos à cobertura vegetal, adquirindo um carácter qualitativo, de melhor compreensão.



Segundo os critérios adotados por *Köppen* na sua classificação climática, grande parte de Portugal encontra-se abrangido por um clima chuvoso e moderadamente quente, com chuvas preponderantes de Inverno (clima do tipo Cs). O autor define ainda sub-tipos climáticos, dependentes das temperaturas médias anuais. Como a região em estudo tem uma temperatura média mensal inferior a 22°C, é possível enquadrá-la na classificação macroclimática **Csb**, ou seja, clima mesotérmico (temperado) húmido (C), na qual a temperatura do mês mais frio é inferior a 18°C, mas superior a 3°C e o mês mais quente apresenta valores superiores a 10°C, com um Verão:

- *Seco (s)*, em que a quantidade de precipitação do mês mais seco do semestre quente é inferior a 1/3 do mês mais chuvoso do semestre frio e inferior a 40 mm;
- *Quente e extenso (b)*, cuja temperatura média do ar no mês mais quente do ano é inferior a 22°C e com pelo menos quatro meses com temperaturas superior a 10°C.

O valor médio das temperaturas mensais anuais registado na estação meteorológica de Viseu é de 13 °C. O mês mais quente é Julho, com 20,5 °C, e os meses mais frios são Janeiro e Dezembro, com 6,6 °C e 7 °C, respetivamente. Atendendo a estes valores, pode aferir-se a significativa amplitude térmica média anual com 13,9 °C.

Os valores de precipitação observados na estação meteorológica de Viseu apontam para totais anuais de 1229,3 mm.

A distribuição dos volumes de precipitação ao longo do ano é muito marcada, sendo que os valores mais elevados ocorrem entre Outubro/Maio.

Tendo como base os valores da precipitação e da temperatura mensais obtidos na estação climatológica de Viseu, é possível traçar o gráfico termo-pluviométrico da região, que permite a quantificação dos meses secos.

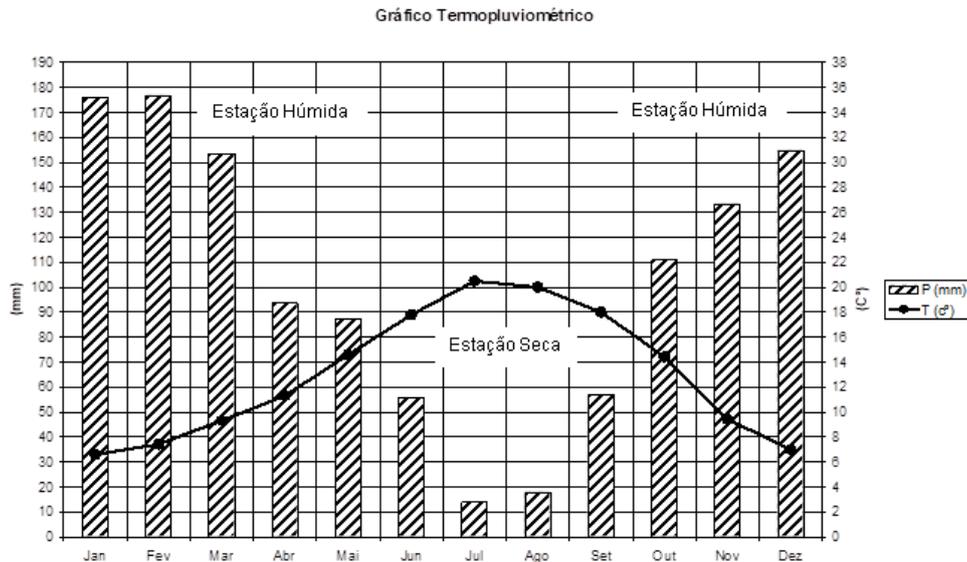


Figura 39. Gráfico termo-pluviométrico da região de Viseu (dados de 1951 a 1980).

7.2.2. GEOLOGIA

Uma descrição mais detalhada acerca da geologia regional e local poderá ser consultada no ponto 4 do presente documento.

7.2.3. TOPOGRAFIA

O local alvo de estudo trata-se de uma elevação pouco extensa (base da cumeada), situado no concelho de Penalva do Castelo, na Freguesia de Sezures, denominado como “Vale Amoso”.

A pedra está implementada numa zona de encosta, relativamente plana que se prolonga entre os 555 m e os 530 metros. A zona de exploração propriamente dita estende-se entre os 555 metros e os 537 m.

A morfologia da região apresenta declives medianos predominando os que se situam nas classes entre os 0% e os 13%. A área em estudo apresenta declives médios da ordem dos 5%.

Geomorfologicamente, o local faz parte integrante do Planalto da Beira Alta. O relevo apresenta-se algo acidentado com um desenvolvimento alongado. As linhas de água embora marcadas no terreno, numa rede dendrítica, atendendo a um substrato granítico, impermeável, não se apresentam, na área da pedra, com significado.



7.2.4. SOLO/OCUPAÇÃO DO SOLO

De um modo geral pode afirmar-se que o solo é, à superfície, o principal suporte de todas as atividades humanas. Por outro lado representa o papel de interface entre os aspetos biológicos e físicos ocorrentes na natureza, fazendo a transição entre a geologia (rocha mãe que lhe dá origem), servindo de substrato às espécies vegetais.

Existem várias definições de solo, no entanto de um modo abrangente pode definir-se o solo como sendo “um meio complexo, dinâmico, de transição entre o ar, água, e seres vivos de superfície e da rocha mãe subjacente, caracterizado por uma atmosfera interna, e por parâmetros físicos, orgânicos e mineralógicos únicos” (Gandullo, 1962; Marsh, 1978 *cit in* MOPU, 1984).

De acordo com a informação disponível no Atlas do Ambiente (DGA, Carta de Solos de Portugal, 1971) os solos em presença no local em estudo são Cambissolos (Classificação da FAO). Os Cambissolos, segundo a classificação indicada, são solos com um horizonte B câmbico e sem outro horizonte de diagnóstico que não seja um horizonte A ócrico ou umbrico, ou um horizonte A mólico sobrejacente a um horizonte B câmbico com grau de saturação em bases inferior a 50%; sem as características de diagnóstico próprias dos Vertissolos ou dos Andossolos; sem propriedades gleicas até à profundidade de 50 cm.

Os solos incluídos nesta classe podem desenvolver-se a partir de materiais de alteração da rocha subjacente ou a partir de materiais provenientes de rocha semelhante, mas transportados a distância. O transporte à distância pode ser por ação da gravidade ou pelas águas de escoamento superficial facilitado pela gravidade (colúviação).

7.2.5. RECURSOS HÍDRICOS

A área de projeto insere-se na Região Hidrográfica do Vouga-Mondego e Lis – RH4.

A Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – RH4, com uma área total de 12 144 km², integra as bacias hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes, conforme Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 117/2015, de 23 de junho.

A área em estudo encontra-se localizada na Bacia Hidrográfica do rio Mondego. A área da bacia hidrográfica do Rio Mondego é de 6 645 km². As bacias das ribeiras da costa atlântica dos concelhos de Figueira da Foz e de Pombal têm respetivamente 25 km² e 32 km² de área. Os seus principais afluentes

são os rios Dão, Alva, Ceira e Arunca. A bacia hidrográfica do rio Mondego, a segunda maior bacia integralmente nacional, situa-se na região centro de Portugal, sendo limitada pelos paralelos 39°46' e 40°48' de latitude Norte e os meridianos 7°14' e 8°52' de longitude Oeste. Está inserida entre as bacias dos rios Vouga e Douro a este e a norte, e entre as bacias dos rios Tejo e Lis a sul. A sua forma é retangular, com eixo principal na direção Nordeste – Sudoeste e a altitude média é da ordem de 375m.

A rede de drenagem superficial da área em estudo está nitidamente condicionada pelo substrato geológico existente, o granito, que pela sua baixa permeabilidade proporciona o aparecimento de redes de drenagem superficiais relativamente densas, em detrimento da componente subterrânea.

No que se refere às águas subterrâneas, a área em estudo insere-se na Unidade Hidrogeológica Maciço Antigo (A). Nesta unidade, à parte alguns sistemas aquíferos bem delimitados, definidos e conhecidos, a restante área do Maciço Antigo (área em estudo) é caracterizada por um comportamento hidrogeológico característico das rochas graníticas, não se podendo considerar que existam aquíferos no verdadeiro sentido do conceito, mas antes acumulações de água localizadas.

As nascentes minerais potencialmente ocorrentes não estarão, portanto, relacionadas com aquíferos profundos, mas antes com “circulação profunda”, essencialmente relacionada com a fracturação da massa mineral, atrás referida.

Com base na análise da cartografia disponível verifica-se a implantação de uma linha de drenagem natural, identificada como “Ribeira de Sezures”, localizada a cerca de 1 km da pedreira. Com base nos elementos topográficos e com a observação no terreno é possível verificar a não materialização de qualquer linha de água com afetação direta da exploração.

Verifica-se, ainda, que a drenagem dos terrenos não se encontra comprometida atualmente, sendo a água inclusivamente utilizada no processo produtivo (a partir de local de deposição).

No decurso da atividade a questão da drenagem será salvaguardada com a implementação/manutenção de sistema dedicado.

7.2.6. FAUNA E FLORA

Em termos fitogeográficos, segundo Franco (1994), a área em estudo localiza-se na Região Norte, mais concretamente no Noroeste Ocidental (até aos 700m). A classificação de Franco considera, na divisão das diferentes zonas, fatores como a geologia, altimetria e índice de aridez, fatores estes que

conduzirão, para cada região/zona, ao aparecimento de determinadas espécies vegetais que a caracterizam

A classificação ecológica de Pina Manique e Albuquerque (1982), enquadra a área em estudo na influência da zona fitoclimática, correspondente ao andar Sub-Montano (400m a 700m), Subatlântica.Mediterrâneo-Atlântica (SA.MA).

Segundo a classificação de Pina Manique e Albuquerque, a vegetação potencial (clímax) da área em estudo tem como elementos caracterizadores autófitos espécies como: *Betula celtiberica* (bétula, vidoeiro), *Castanea sativa* (castanheiro), *Quercus pyrenaica* (carvalho negral), *Quercus robur* (carvalho alvarinho), *Quercus suber* (sobreiro), *Pinus pinaster* (Pinheiro bravo), *Pinus pinea* (Pinheiro manso) e *Taxus baccata* (teixo).

De acordo com a análise à variação entre as espécies referidas, pode inferir-se que a formação vegetal clímax desta região, corresponderia, de uma forma geral ao carvalhal de folha caduca. A espécie de carvalho dominante variaria de acordo com as condições edafoclimáticas, existindo uma alternância, ou até mesmo uma co-dominância, entre as espécies atrás referidas. A intromissão de pinheiro seria também um facto, o que denota as potencialidades florestais da região, e atualmente bastante exploradas.

Observando a situação atual facilmente se conclui que a fito-sucessão se tem vindo a processar em sentido negativo, desde a degradação das formações climáticas, até a uma situação de solo descoberto. Assim, perante situações adversas, naturais ou provocadas pelo homem, que implicaram a destruição das espécies de maior porte, surgiram as condições para a instalação de outras formações tipo, em substituição daquelas anteriormente existentes.

No interior da pedreira foi possível identificar a presença predominante de matos baixos. Em algumas manchas e também na envolvente é possível verificar a presença de pinheiro bravo.

7.2.7. SOCIO ECONOMIA

A indústria da pedra natural reveste-se de grande importância para o concelho de Penalva do Castelo, que dispõe, à semelhança dos concelhos limítrofes, e toda a região de Viseu (e distritos limítrofes), de importantes recursos minerais endógenos, nomeadamente o granito com fins ornamentais.



A implantação e manutenção de uma pedreira, potencia a criação de emprego e a geração de riqueza para a região e para o país.

A exploração da pedreira proporcionará a criação de 5 postos de trabalho diretos, o que é significativo e benéfico para a região, sendo de considerar ainda os postos de trabalho indiretos associados, por exemplo, à indústria transformadora.

7.2.8. PAISAGEM

Nesta área reconhece-se a importância e o valor do granito como recurso endógeno e elemento catalisador para a socio economia da região. Assim a paisagem onde se insere a pedreira tem pontualmente características industriais, relacionadas com a indústria extrativa.

Segundo a observação efetuada, a ocupação dos solos, na envolvente ao local em estudo, apresenta um número bastante limitado de usos, o que se prende essencialmente com as baixas aptidões dos solos existentes (em termos agrícolas). Assim verifica-se que a maior percentagem de solos se apresenta ocupada apenas pelas formações vegetais naturais (matos baixos ou herbáceas), existindo alguma ocupação agrícola, onde as condições edáficas o permitem (geralmente locais na base das encostas onde se processa deposição dos solos arrastados) e florestais (essencialmente pináceas).

A existência de pedreiras, está sujeita à disponibilidade da jazida mineral, essencialmente no que diz respeito à sua quantidade e qualidade (em termos comerciais).

INFLUÊNCIA DA PEDREIRA NA PAISAGEM

Considerando a paisagem em presença, uma pedreira distingue-se essencialmente pela alteração de textura e cor, derivado da movimentação de terras e da remoção do coberto vegetal.

No caso concreto, observa-se a não existência de pontos de visibilidade com particular importância. Estes impactes. Sobre a paisagem, ocorrerão durante a vida útil da exploração. Embora possam ser mitigados mediante a manutenção/implementação de cortina arbórea.

A consideração das visibilidades, bem como as características tanto da paisagem em presença como da pedreira serão fatores que influenciam as medidas de enquadramento paisagístico propostas para o local.

Deste modo, tal como se irá refletir na filosofia de recuperação, será dada prioridade à recuperação da cor e textura do local, após a exploração, bem como do restabelecimento das condições biofísicas do espaço.

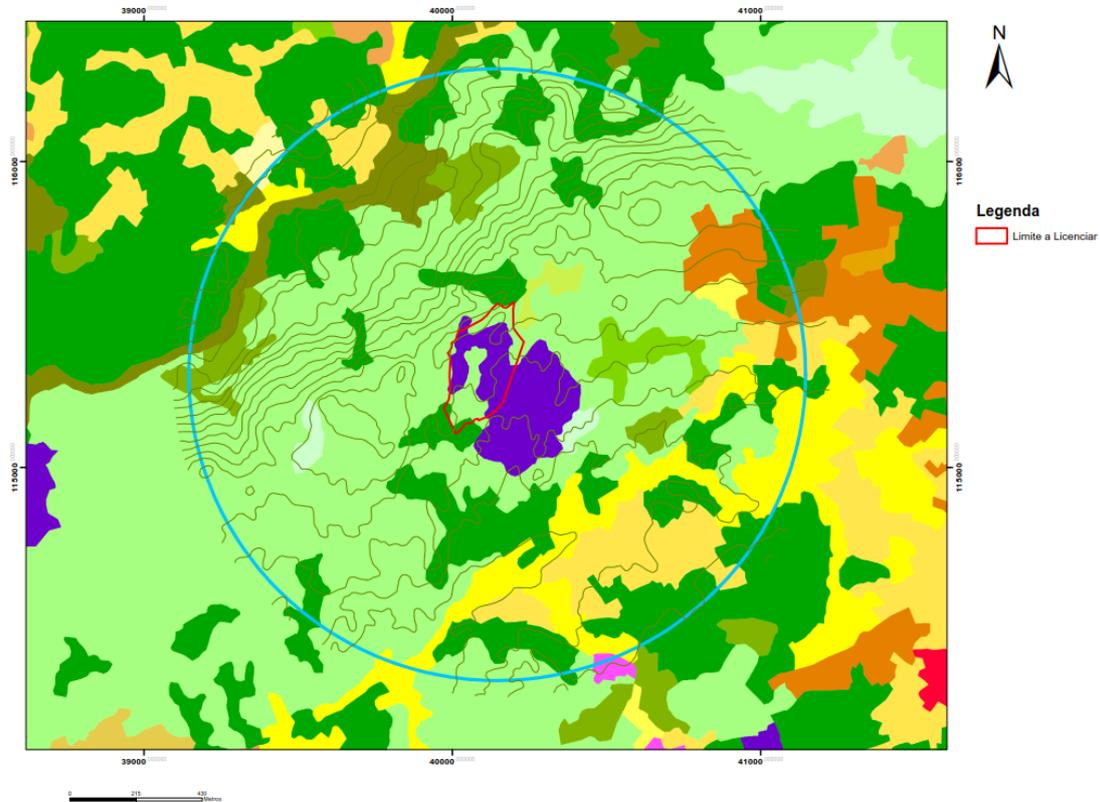


Figura 40. Aspeto geral da ocupação do solo no local em estudo (COS 2018).

Os códigos identificados (1.5.1.2., 6.1.1.1., 5.1.2.1, 7.1.3.1) correspondem, segundo a legenda da cartografia COS 2018, a:

-  - 1.5.1.2. "Pedreiras".
-  - 6.1.1.1. "Matos".
-  - 5.1.2.1. "Florestas de Pinheiro Bravo".

7.3. PRINCIPAIS IMPACTES DO PROJETO DE EXPLORAÇÃO

No sentido da melhor definição de medidas e conseqüentes ações de intervenção, durante e após a exploração, o PARP considerou na avaliação e reconhecimento de impactes ambientais os seguintes pressupostos:

- a) Análise e caracterização do meio sobre o qual se avalia a atividade extrativa (e.g. valores especiais de qualidade, planos de ordenamento etc.), uma vez que poderão vir a existir diferenças entre a situação de referência e a situação final de exploração (proposta);
- b) No desenho proposto para a atividade extrativa da pedreira (durante e após a vida útil), introduzirem-se desde logo critérios ambientais, no sentido da minimização dos principais impactes ambientais negativos identificados. A atuação proposta é baseada na política da prevenção, evitando-se deste modo alguns impactes e reduzindo a magnitude de outros, durante a fase de exploração e após a desativação.

O projeto de ampliação da pedreira Valamoso está sujeito a um procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) onde, no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), quer a situação de referência quer os potenciais impactes ambientais derivados da exploração serão analisados de forma aprofundada.

Embora se possa inferir que, de um modo geral, os impactes ambientais mais significativos, decorrentes da atividade extrativa, são ao nível de fatores como a geologia, ou a paisagem, inerentes à exploração propriamente dita, e que existem impactes positivos ao nível da socio-economia, todos os restantes fatores ambientais são considerados de modo a determinar, se necessário, a implementação medidas e boas práticas, tendentes à mitigação de impactes potencialmente negativos ou potenciação de impactes positivos.

Da conclusão do procedimento de AIA, e com a emissão a respetiva Declaração de Impacte Ambiental, serão indicadas medidas que a empresa deverá acompanhar e cumprir, no âmbito da gestão ambiental da exploração.



7.4. FILOSOFIA GERAL DE RECUPERAÇÃO

As principais medidas de recuperação a desenvolver no âmbito do PARP, serão tendentes a promover o enquadramento da área, durante e após o final da exploração. Assume-se assim o mosaico de paisagem atualmente existente, onde predomina a vegetação rasteira, composta por matos baixos e herbáceas e ainda a floresta de Pinheiro Bravo.

Atendendo ao referido poderemos, primeiro, enquadrar a solução ou o contexto “pós exploração”, idealizado para os terrenos ocupados pela pedreira “Valamoso”.

A filosofia seguida contempla, na sua essência, uma proposta para a reabilitação do espaço, em consideração com alguns fatores como são, entre os mais significativos, a morfologia do espaço e o relevo em presença, a vegetação (seja no que se refere às espécies seja à sua distribuição espacial), a organização da paisagem, a maior ou menor proximidade com aglomerados urbanos e o potencial deste espaço para uma utilização futura (associado também às intenções do proprietário dos terrenos).

A exploração da pedreira apresenta, numa situação de pós-exploração/reabilitação, vários desafios, nomeadamente a configuração final da lavra (com as assimetrias e disrupções criadas na paisagem), a disponibilidade de materiais para o enchimento, e a minimização, dentro do possível, de impactes, mesmo que temporários, derivados dessa mesma reabilitação.

Em concreto para a pedreira “Valamoso”, a opção de reabilitação seguida passou pela utilização de todos os materiais inertes (restos de granito) existentes *in loco*, derivados da exploração, conduzindo ao que tecnicamente poderemos denominar como uma solução que se situa entre o “enchimento parcial” e o “enchimento mínimo”, atendendo à classificação indicada por diversos autores, que são usualmente referência, nomeadamente Sousa (1993)² (a figura seguinte é representativa dos tipos de intervenção na recuperação de minas e pedreiras a céu aberto, no que respeita ao enchimento):

² Sousa, N.V. (1993). “Recuperação de Paisagens Degradadas e Recuperação das Pedreiras da Secil”. Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Arquitetura Paisagista, UTL, ISA, Lisboa. *in* Bastos M.; Silva, A.I. (s/data) “Restauração, Reabilitação e Reconversão na Recuperação Paisagística de Pedreiras”, Visaconsultores.

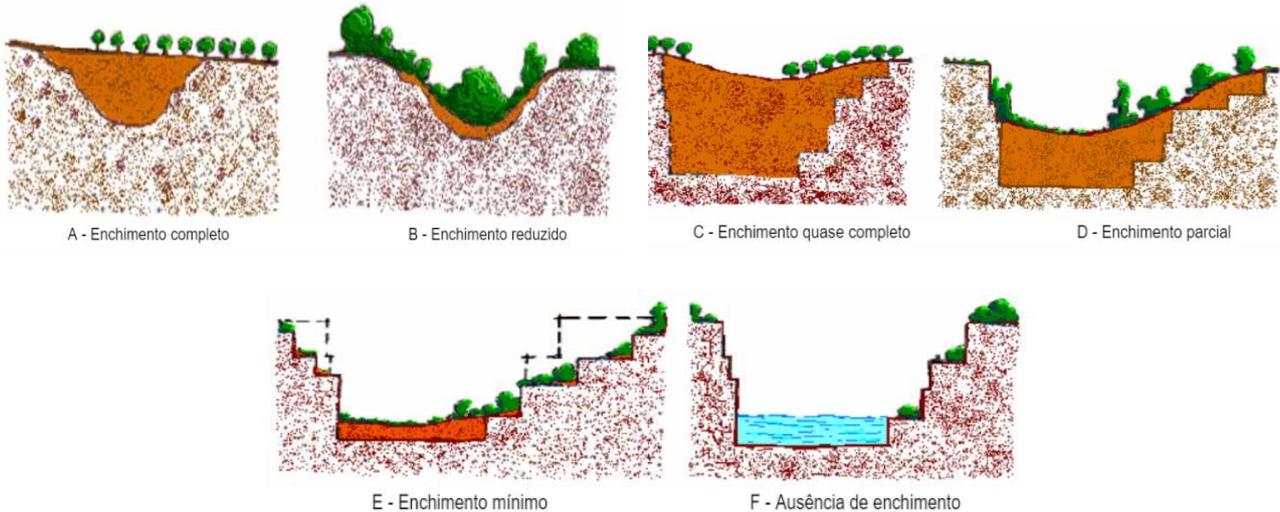


Figura 41. Esquema dos tipos de intervenção na recuperação de minas e pedreiras a céu aberto.

As opções com enchimento completo são aquelas que suportam opções de restauração da situação inicial, sendo que as restantes, mesmo que válidas para a reabilitação ou reconversão dos terrenos, não permitem obviamente essa reposição da topografia inicial.

Para o caso concreto a opção por um tipo de enchimento, com um maior volume, não foi seguida, por se verificar, no final da exploração, a indisponibilidade de materiais, derivado quer de um elevado aproveitamento estimado, quer também da sua inexistência nas proximidades da pedreira (a existência de outras explorações próximas não garante esta disponibilidade de materiais uma vez que estas pedreiras terão que desenvolver também o seu plano de recuperação paisagística).

A opção de transporte de distâncias maiores também não seria exequível, visto que aumentaria em muito os custos da exploração, seja os económicos seja os ambientais (incremento de tráfego, emissões, etc).

Em consideração com o material disponível, projetou-se, baseada num enchimento parcial/reduzido, uma recuperação faseada, durante e após o final da vida útil da pedreira, em função dos avanços da exploração, de modo a acelerar o enquadramento do espaço, reduzindo o impacto da cavidade criada e também do aterro de escombros.

Para além do enchimento proposto, no final da exploração todos os taludes deverão ser reperfilados, de modo a que a configuração final não apresente paredes direitas, com ângulos retos, e que todos os limites da cavidade possam ser suavizados.

Nesta fase de reperfilamento dos taludes, deverá assim haver o cuidado de suavizar os taludes finais, tentando respeitar ao máximo o modelado dos terrenos envolventes, constituído por terrenos, essencialmente graníticos, donde resultam formas mais arredondadas. De um modo geral deverá ser

mantido um ângulo não superior aos 45°, respeitando, dentro do possível, o modelado indicado perfis que constituem o PARP, apresentados em peças desenhadas anexas. A figura seguinte pretende ser ilustrativa do pretendido.

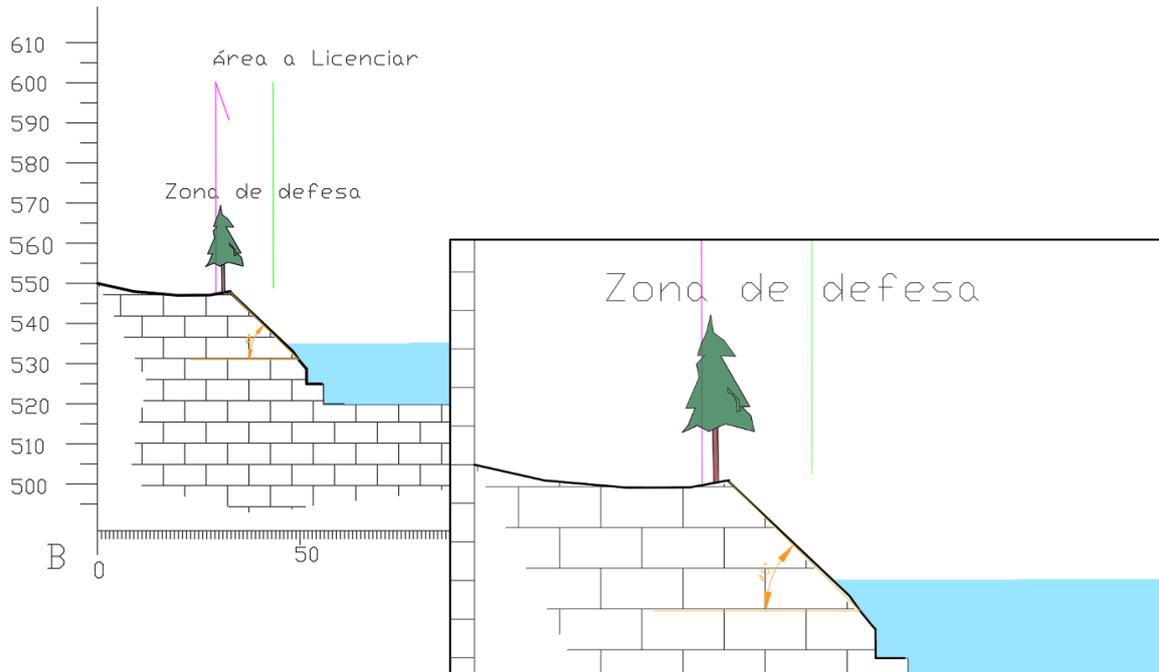


Figura 42. Indicação, em perfil, dos taludes finais pretendidos (excerto do perfil B-B ´).

Nas medidas de recuperação propostas será dada prioridade à recuperação da cor e textura do local, bem como do restabelecimento das condições biofísicas do espaço. Os resultados serão conseguidos na totalidade após o finalizar da exploração, embora seja possível, por via do faseamento proposto, minimizar o impacte visual no decurso da exploração, para o que contribuirá também a deposição à retaguarda.

Serão propostas medidas relacionadas com a recuperação parcial da topografia do local, a implementação de sementeira de herbáceas e arbustos, e a plantação de Pinheiro Bravo, nas áreas intervencionadas.

Deve considerar-se que os desenho dos aterros/escombreciras, partindo da situação atual, desde a primeira fase de exploração, tenta já respeitar ao máximo a topografia em presença, minimizando assim desde logo os impactes visuais, dentro do possível sem comprometer a necessidade de algum volume de armazenamento de escombros.

No caso concreto da pedraira “Valamoso” optou-se pela constituição do aterro, em altura, até ao 23º ano de exploração. De modo a garantir a estabilidade e um menor impacte visual optou-se por não elevar mais o aterro e, a partir do 23º ano, propõe-se a deposição à retaguarda, atendendo a que a lavra está projetada de modo a possibilitar a libertação das frentes de trabalho a Sul.

Com o final da exploração existirá assim uma parte da cavidade já recuperada, sendo que na fase de recuperação, propriamente dita (fase final) será necessário promover a modelação final, com a mobilização do aterro existente a Oeste e o enchimento parcial da escavação até à cota 520.

Propõe-se ainda a criação de uma reserva estratégica de água na cavidade que não será aterrada.

O processo de recuperação de paisagística será iniciado, desde logo, com o início da exploração, com a proposta de medidas de enquadramento, numa primeira fase de recuperação, com a plantação de uma cortina arbórea, avançando posteriormente, em três fases de recuperação, a aplicação de medidas, consoante a possibilidade de as aplicar, em função da libertação de espaço de exploração.

A partir do 23º ano a recuperação faseada é materializada pela deposição à retaguarda, dos materiais sem interesse ornamental, e uma fase intermédia de sementeira, em áreas que poderão desde logo ser recuperadas.

A figura 43 representa a evolução do aterro no que respeita à deposição à retaguarda (após finalizar a utilização da escombreira a Oeste) e a figura 44 a primeira fase de recuperação.

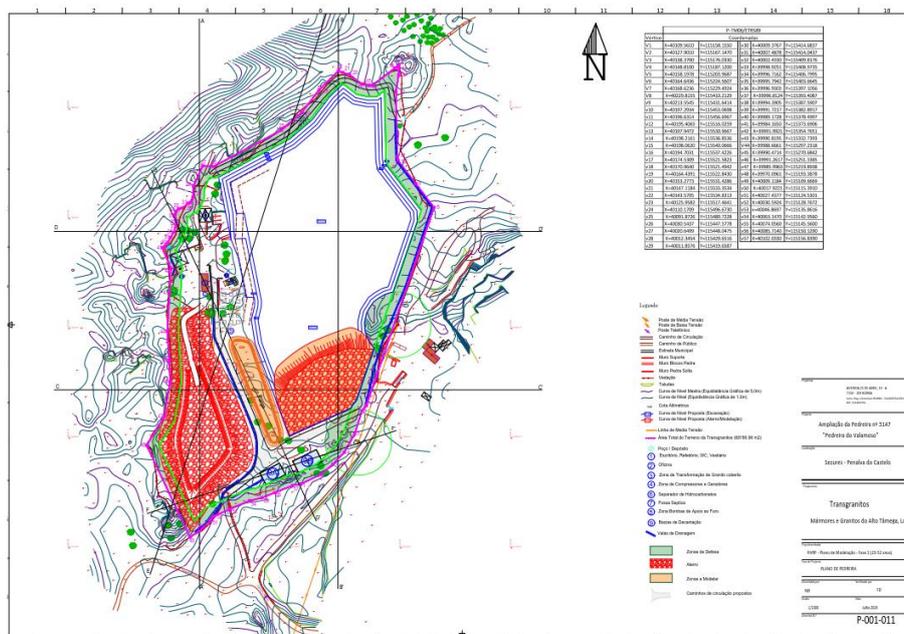


Figura 43. Evolução do aterro ao longo da vida útil da exploração, com indicação da primeira fase de modelação (ver também plantas em anexo).

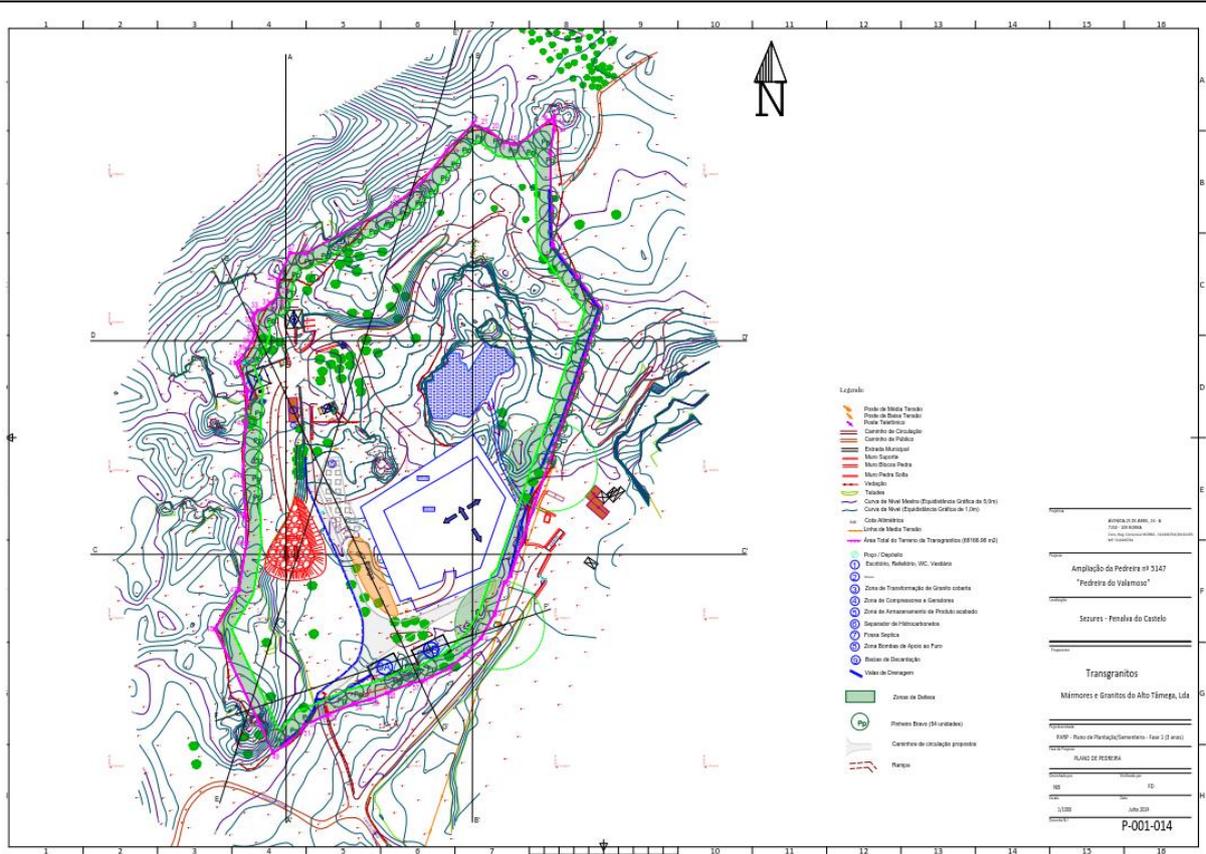


Figura 44. Fase 1 da recuperação (3 anos) (ver também plantas em anexo).

Será também acautelada a drenagem dos terrenos, com a implementação de uma vala de drenagem, que percorrerá toda a área de exploração, por um lado para recolha de águas potencialmente contaminadas e, no limite este, para garantir que as águas pluviais fluirão sem qualquer constrangimento.

A recuperação e enquadramento visual de todo o espaço apenas será possível no final da exploração, por via do enchimento parcial da cavidade, da sementeira de herbáceas e arbustivas e da plantação de Pinheiro Bravo e da constituição de uma reserva estratégica de água.

Serão colocadas terras de cobertura e executadas sementeiras (herbáceas e arbustivas) de espécies de crescimento rápido e bem-adaptadas às condições edafo climáticas.

Os acessos internos correspondem essencialmente aos caminhos atualmente existentes, alterando a sua configuração, em função das necessidades de acesso às frentes de desmonte.

Os caminhos/serventias, neste tipo de indústria são dinâmicos e sofrem alterações no seu traçado, durante as várias fases da exploração de modo a acompanhar os avanços da lavra.

Em termos de especificações técnicas estes caminhos, não apresentam usualmente projeto de construção, caracterizando-se por serem corredores em terra, usualmente denominado “terra batida” que podem, ou não, ser melhorados com a aplicação de pedra partida ou agregados finos (*tout venants*), usualmente provenientes da própria pedreira.

Os caminhos são construídos por via da remoção de alguma vegetação que possa existir, não sendo usualmente aplicadas medidas específicas de compactação, por exemplo, que é feita mediante a passagem do equipamento pesado.

A manutenção é feita, tal como referido, e sempre que necessário, por via da aplicação de agregados finos com o objetivo de nivelar o piso.

Nestes caminhos existe a preocupação de deixar uma largura que possibilite o trânsito do equipamento de transporte de carga, usualmente pesado, sendo por tal necessário dimensionar uma largura mínima de 4 metros.

Também os declives deverão ser o mais suaves possível não devendo nunca ultrapassar (essencialmente nos casos das rampas de acesso às frentes) os 12% de inclinação.

Apresenta-se também um perfil transversal tipo, para esta tipologia de caminhos.

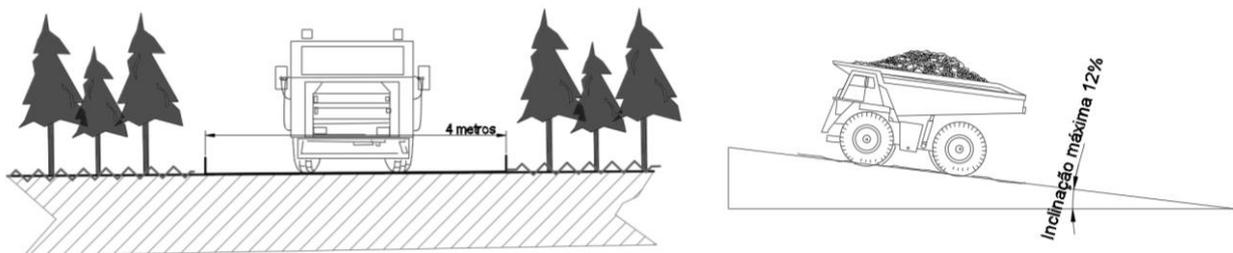


Figura 45. Perfil tipo para caminhos de terra batida que servem as operações da pedreira “Valamoso”.

A alteração dos caminhos deverá ser pensada, durante a exploração, de forma a racionalizar o movimento de máquinas no interior da propriedade. Esta limitação ao nível da circulação apenas pelos acessos propostos permitirá, desde logo, a mobilidade e uma maior conservação do solo e da vegetação no interior da propriedade.

Nos seguintes pontos serão descritas as medidas de recuperação de acordo com o faseamento proposto na lavra e as pretensões da empresa quanto ao uso futuro do espaço após o encerramento.

São apresentadas em anexo todas as plantas representativas das medidas de recuperação propostas e respetivo faseamento.

7.5. OPERAÇÕES DE MODELAÇÃO DE TERRENO

A modelação de terreno, tal como projetado na planta de modelação, em anexo, ocorrerá em articulação com a exploração, a partir do 23º ano, atendendo a que os materiais sem valor comercial serão depositados à retaguarda de modo a contribuir para a projeção final da recuperação que passa pelo nivelamento parcial dos terrenos.

Embora não se consiga a reposição da topografia original, atendendo a que, na configuração final da lavra permanecerão, na secção mais alta, 3 pisos de exploração, estimando-se que 2 permaneçam submersos, será possível modelar o espaço em consideração com um perfil suavizado, e melhor enquadrado na envolvente.

Para conseguir este resultado será necessário, na fase de desativação, e tal como projetado na planta de modelação:

- Nivelar os terrenos , na área definida de acordo com a disponibilidade de escombros, com a mobilização, no final da exploração de cerca de 91.929, 04 m³ (considera os 71.139, 86 m³ de escombros depositados durante a exploração bem como um valor de 20.789,19 m³ anteriormente depositados). No total, e em consideração com a deposição faseada de restos de granito, serão depositados todos os escombros produzidos na exploração, estimados em 131.094,31 m³.
- Modelação do topo dos taludes.

Por forma a garantir uma intervenção sustentada e ecologicamente interessante, a reabilitação deste espaço tem em linha de conta vários aspetos que se consideram importantes e que seguidamente se referem:

- Modelação levando em conta a criação de declives suaves.
- Remoção da escombreira acumulada nas primeiras fases da exploração.
- Reperfilamento dos taludes finais da exploração.
- Correta drenagem das águas pluviais.
- Correto escoamento dos solos. (A modelação proposta proporciona a circulação das águas pluviais, favorecendo a infiltração e a acumulação na reserva estratégica de água.

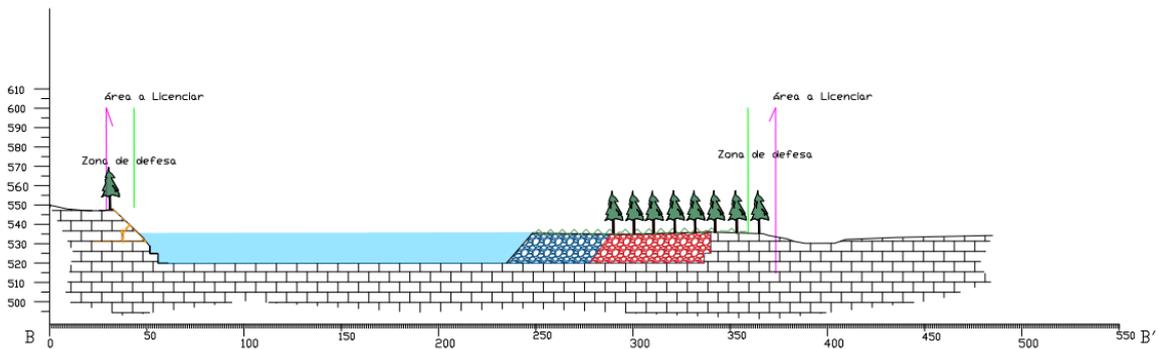


Figura 47. Perfil final de recuperação da pedreira “Valamoso”.

As terras de cobertura a usar nas operações de aplicação de material vegetal, são as existentes “*in situ*”, armazenadas em parga (5.360,64 m³), estimando-se que não seja necessária a aquisição no exterior, atendendo a que esta quantidade de terras permite, após espalhamento na área a semear/plantar uma espessura da ordem dos 27 cm.

Reserva Estratégica de Água

Por via do aproveitamento da cavidade, resultante da exploração, e atendendo a que se propõe o enchimento parcial donde resulta uma área disponível para tal, será possível a recolha e armazenamento de água, que poderá garantir de forma permanente a constituição de uma reserva estratégica de água, que poderá ser utilizada para diversos fins, após a finalização da exploração.

De modo a suportar a opção projetada e a compreender a sua viabilidade interessa estudar o balanço hídrico da área de estudo, e mais em concreto da bacia drenante que afeta a cavidade da pedreira “Valamoso”. Será assim possível, com base nos indicadores de precipitação e evaporação, existentes para a região, estimar o tempo de enchimento do reservatório.

De um modo geral podemos afirmar que a cota de equilíbrio do reservatório depende essencialmente do balanço entre a pluviosidade (na bacia hidrográfica que drena para o mesmo), da evaporação observada no lago e das propriedades físicas do solo e da rocha no lago e na bacia hidrográfica que drena para o mesmo. Deve, ainda, ser considerada a relação entre a água superficial e a água subterrânea (reservatório instalado no aquífero da formação granítica).

O nível da água no reservatório refletirá, também, as variações sazonais que se verificam em qualquer sistema aquífero.

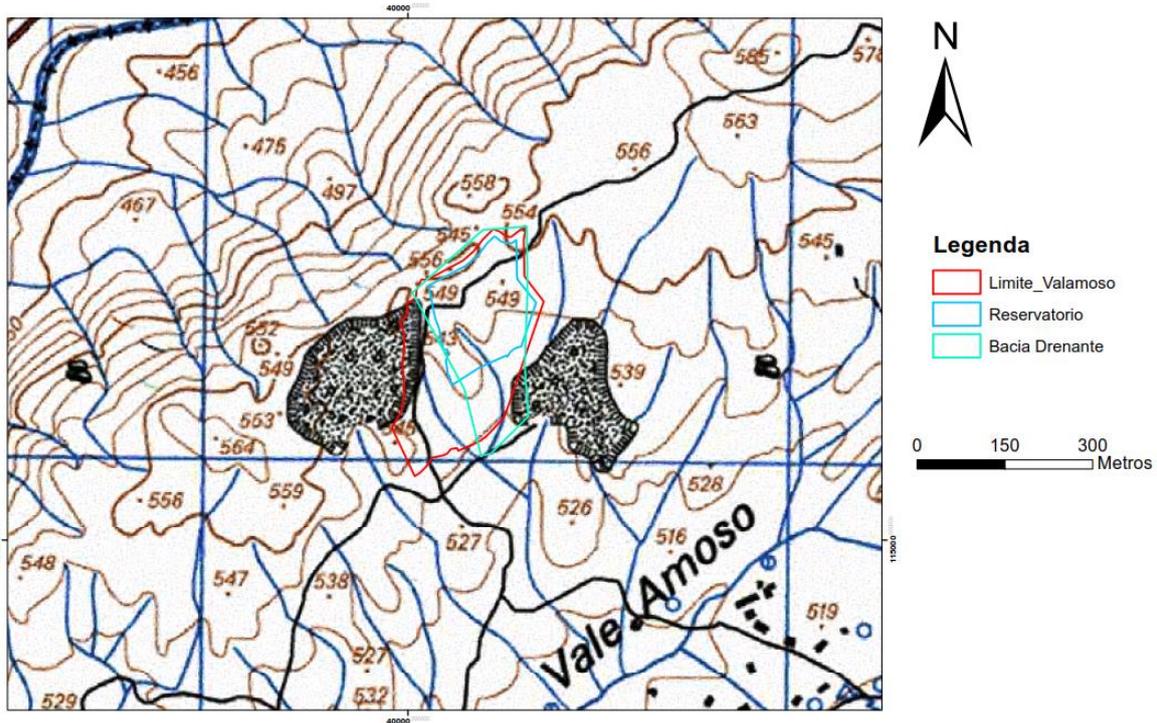


Figura 48. Localização da Bacia drenante e da área projetada para o reservatório de água na pedraira “Valamoso”.

Considerando a área de projeto, as normais climatológicas correspondentes mais próximas são as recolhidas na estação meteorológica de Viseu.

Deste modo obtemos:

Tabela 13. Dados de Base considerados no Balanço Hídrico.

Área de exploração (m2) =	25441
Cota superior do reservatório (m) =	540
Cota inferior do reservatório (m) =	520
Profundidade do reservatório (m) =	20
Área da primeira bancada (m2) =	25441
Área da segunda bancada (m2) =	19099
Altura da 1.ª bancada (m) =	10
Altura da 2.ª bancada (m) =	10
Volume de enchimento com escombros (m3) =	0
Volume máximo do lago (m3) =	445400
Área exterior a drenar para o reservatório (m2) =	48323
Coefficiente de escoamento	0,45

Tabela 14. Balanço hídrico mensal e anual considerando as normais climatológicas, 1971 -2000, da Estação Meteorológica de Viseu corrigidas para a área em estudo, considerando a área drenante para o reservatório.

Balanço Hídrico considerando toda a bacia de drenagem (m3)												
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
6317	5073	1565	2982	2294	-651	-2740	-2676	46	4588	5319	8169	30286

Com base na informação apresentada e nos cálculos efetuados estima-se que se consiga atingir, de forma gradual, o volume total de enchimento estimado em **15 anos**.

7.6. APLICAÇÃO DE MATERIAL VEGETAL

A revegetação da área, tal como projetado nas plantas em anexo, prevê a aplicação de material vegetal em áreas que se julgaram preponderantes para a reabilitação, mais rápida, e com uma maior expressão, do espaço. Será de considerar que a regeneração natural contribuirá para, no futuro, potenciar ainda mais o enquadramento ecológico proposto.

Propõe-se, para além da sementeira de herbáceas e arbustivas, a plantação de pinheiro bravo, por se entender que é uma espécie perfeitamente adaptada ao local e também porque a sua existência na envolvente da pedreira é uma marca da paisagem, o que contribui desde logo para um enquadramento mais equilibrado.

Assim, de acordo com as áreas disponíveis, propõe-se a limpeza dos materiais que se encontram espalhados na superfície do terreno, aplicação de ripagens nas zonas mais compactadas. Nas zonas onde se prevê a aplicação de sementeira, propõe-se, se possível, e após descompactação e aplicação de terras de cobertura, uma primeira passagem com escarificador.

A mistura de sementeira herbácea/arbustiva a aplicar será a seguinte:

Sementeira (5 gr/m²).

As espécies (ou equivalentes) a utilizar na sementeira são:

Arbustivas:

<i>Genista falcata</i> .	5%
<i>Genista triacanthos</i>	10%
<i>Pterospartum tridentatum</i>	5%



<i>Ulex europaeus.</i>	10%
<i>Calluna vulgaris</i>	5%

Herbáceas:

<i>Agrostis castellana</i>	10%
<i>Cynodon dactylon</i>	10%
<i>Agrostis stolonifera</i>	10%
<i>Lupinus luteus</i>	10%
<i>Trifolium arvense</i>	15%
<i>Trifolium subterraneum</i>	10%

A seleção do Pinheiro bravo, como espécie florestal preferencial, deve-se por um lado às recomendações expressas no Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) do Centro Litoral, para a sub região onde se insere a pedreira, e por outro lado à excelente adaptação às condições edáficas que esta espécie apresenta na envolvente (o que permite um crescimento mais rápido e um maior sucesso de plantação) e ainda ao seu enquadramento visual e paisagístico.

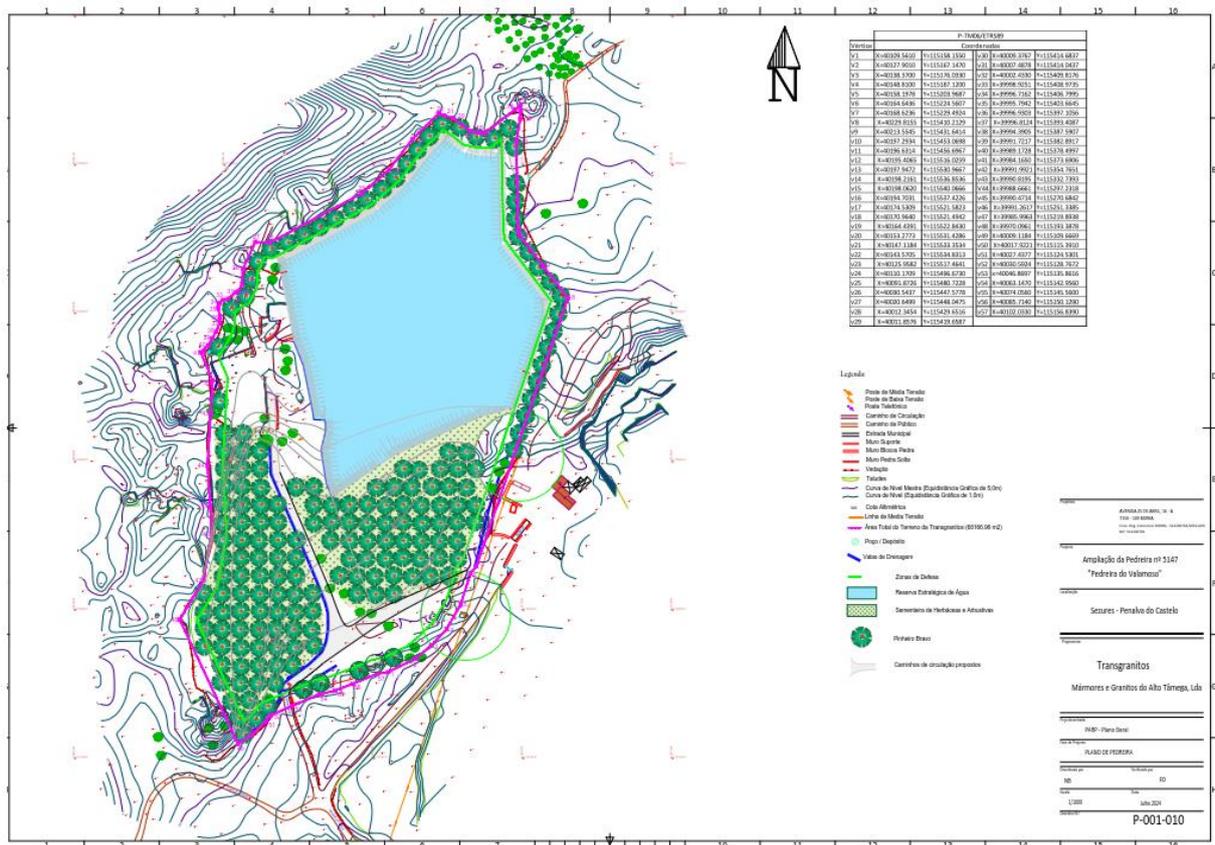


Figura 49. Plano geral do PARP (ver também em anexo).

7.7. PLANO DE DRENAGEM

A exploração desenvolver-se-á essencialmente em fosso, deste modo a implantação de valas de drenagem, de cintura terá essencialmente o objetivo de promover a drenagem e o escoamento das águas pluviais. As águas potencialmente contaminadas, com partículas sólidas (pó de pedra), tanto as provenientes da área de extração, que serão bombeadas para tanque de decantação, como as potencialmente provenientes da escombreira, recolhidas numa vala implementada na base, e encaminhadas também para tanque de decantação, serão sujeitas a um tratamento prévio (decantação gravimétrica), à sua libertação na rede de drenagem superficial.

Importa referir que a rede de drenagem em presença continuará a proporcionar, por si só, o escoamento natural de toda a encosta onde se localizará a pedreira, sendo que estas águas se tratarão de águas não contaminadas.

Será assim determinada a implementação um sistema de drenagem (Planta de Drenagem, em anexo), periférico às áreas intervencionadas e de acordo com a topografia dos terrenos, que servirão quer a área de escavação proposta quer a área de aterro e ainda as restantes áreas a intervencionar.

Serão construídas, previamente ao ponto de descarga, definido na proximidade da exploração, duas bacias de decantação, que recolherão os efluentes industriais, onde se processará uma decantação gravimétrica, que possibilitará por um lado a reutilização de “águas limpas”, no processo produtivo ou, em situações onde exista excesso de água, a sua descarga na linha de água mais próxima.

A vala de drenagem deverá ser dimensionada tal como indicado no capítulo 5 do caderno de encargos.

Sendo necessária a implementação de travessias ao caminho projetado, propõe-se para tal uma solução de emanilhamento, conforme perfil tipo.



7.8. RESUMO DAS MEDIDAS DO PARP

Fases da Recuperação/Medidas do PARP	FASE 1	Fase 2	Fase 3	FASE FINAL		
Ano	3	23	52	53	54	55
Limpeza do Terreno	Preparação e limpeza do terreno nas zonas a recuperar, correspondentes aos locais de plantação (174 m ²)		Preparação e limpeza do terreno nas zonas a recuperar (4.317,60 m ²)	Preparação e limpeza do terreno nas zonas a recuperar (21.013,87 m ²)		
Drenagem	Implantação de sistema de drenagem (549,80 ml) (incluindo a construção de bacias de decantação)			Manutenção		
Armazenamento e Manutenção de Terras de Cobertura	5.360,64,00 m3					
Espalhamento de Terras de Cobertura			Espalhamento de terras de cobertura na área a plantar e semear (889,40 m3)	Espalhamento de terras de cobertura na área a plantar e semear (4.946,20 m3)		
Sementeira de Herbáceas e Arbustivas			Fornecimento e sementeira de espécies herbáceas e arbustivas nas áreas indicadas (913,92 m ²)	Fornecimento e sementeira de espécies herbáceas e arbustivas nas áreas indicadas (21.013,87 m ²)	Manutenção	
Plantação de Pinheiro bravo (<i>Pinus pinaster</i>)	Fornecimento e Plantação de Pinheiro bravo (54 unidades)		Fornecimento e Plantação de Pinheiro bravo (22 unidades)	Fornecimento e Plantação de Pinheiro bravo (113 unidades)	Manutenção	
Modelação de Terrenos		Aterro da área Sul da cavidade		Mobilização da escombreira e aterro parcial da cavidade (91.929,04 m3)		
Manutenção de vedação, caminhos, sinalética, áreas funcionais, etc.	Constante					

7.9. PLANOS DE MONITORIZAÇÃO E DESATIVAÇÃO

O Programa de Monitorização tem por objeto garantir o cumprimento das medidas corretivas especificadas no PARP, desta forma tenta-se evitar modificações ao plano de lavra e ao PARP que possam provocar efeitos ambientais adversos e distintos dos previstos, caso esta situação ocorra será necessário aplicar novas medidas corretoras não contempladas, de forma a evitar riscos e incertezas.

Durante a fase de exploração o programa de monitorização encontra-se relacionado com o controle de qualidade dos elementos do meio afetados (água, solos, ar e paisagem, principalmente), assim como o acompanhamento das medidas ambientais e de recuperação.

Durante a fase de desativação e recuperação, o objetivo é analisar e controlar o comportamento dos materiais retirados, e dos aplicados (vegetais ou não) e das técnicas empregues na recuperação.

O projeto de exploração da pedreira “Valamoso” será sujeito a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, pelo que as decisões proferidas pela respetiva Declaração de Impacte Ambiental, onde se incluem, os planos de monitorização de fatores ambientais, deverão constituir a gestão ambiental da pedreira durante a sua vida útil.

Este capítulo pretende apenas reportar ao acompanhamento do Plano de Pedreira, não pretendendo substituir, mas sim complementar todas as restantes medidas propostas.

7.9.1. PLANOS GERAIS DE MONITORIZAÇÃO

Objetivos:

- Verificar a correta execução do plano de Lavra;
- Controlar o cumprimento das medidas de minimização e corretoras;
- Comprovar se os impactes produzidos pelo projeto são os previstos;
- Detetar se são produzidos outros impactes, não considerados, e pôr em marcha medidas corretivas oportunas;
- Cumprir o *standard* de qualidade dos materiais empregues na recuperação;



-
- Analisar a evolução superfícies recuperadas e a comprovação da eficácia das medidas adotadas. No caso em que se observe o fracasso, verificar as suas causas para poder estabelecer as medidas necessárias a adotar;
 - Recolha e tratamento das águas e solos contaminados, sempre que sejam detetadas situações de contaminação.
 - Correta gestão dos resíduos produzidos durante a exploração.
 - Armazenamento temporário de óleos e sucatas em local impermeabilizado e coberto. Encaminhamento para destino final.
 - Preenchimento anual do mapa de resíduos online.
 - Manutenção das sementeiras, com reforço das áreas que potencialmente não vinguem.
 - Limpeza e desobstrução da vala de drenagem sempre que necessário.

7.9.2. PLANO DE DESATIVAÇÃO

7.9.2.1 EQUIPAMENTOS MÓVEIS

O Plano de desativação de uma pedreira corresponde à indicação, orçamentação e faseamento das medidas a aplicar, aquando da interrupção prolongada ou finalização da exploração, com o objetivo de retirar do local anteriormente ocupado, as estruturas até aí necessárias para o desenvolvimento da atividade.

A desativação de uma pedreira pode ocorrer em qualquer altura (durante a sua vida útil), quando se verificar a paragem ou interrupção prolongada da exploração, por razões que se prendem com dificuldades de mercado, dificuldades de solidez da empresa exploradora, ou outras.

Considera-se que a desativação de uma pedreira envolve um determinado número de ações relacionadas com o processo produtivo, nomeadamente aquelas que se prendem com a desativação e desmantelamento de equipamentos fixos e móveis.



Tabela 15. Equipamento afeto ao projeto.

Equipamento	Marca	Modelo	Potencia	Ano
Pá Carregadora	Volvo	L250G	394	2012
Escavadora	Case L350	CX350D	275	2023
Dumper	Volvo	A30 C	290	2001
Perfuradora	Epiroc /Case	CX250C	180	2023
Fundo Furo	Brett	PM90H		2023
Banqueador	Cofeseg	M95		2022
Máquina de fio	Graniroc	CBC MD 75	75	2023
Compressor 1	Atlas Copco	GA55VSD	75	2023
Compressor 2	Atlas Copco	GA55P	75	2023

7.9.2.2. INSTALAÇÕES

Instalações de Apoio

Instalações Sociais

Ferramentaria e armazém

Zona de transformação de granito.

No final, as instalações serão removidas do local.

7.9.2.3. AÇÕES A DESENVOLVER NA DESATIVAÇÃO

As ações a desenvolver no âmbito da desativação, são:

- Remoção das instalações.
- Limpeza e remoção de resíduos.
- Remoção ou venda de equipamentos móveis

A tabela seguinte resume as atividades e custos estimados:

Tabela 16. Ações a desenvolver na desativação da pedreira e destino final e custos estimados.

Atividade	Destino Final	Custo Estimado
Remoção das instalações	Reutilização do possível e o restante demolição	2.500
Remoção de resíduos	Entrega a empresa credenciada (de acordo com cada resíduo).	1.000 €
Remoção dos Equipamentos móveis	Reutilização noutra pedreira ou venda	1.000 €



7.10. CRONOGRAMA ARTICULADO EXPLORAÇÃO/RECUPERAÇÃO

Tabela 17. Cronograma Articulado Exploração/Recuperação

FASE	1 (3 anos)			2 (6 anos)			3 (9 anos)			4 (23 anos)										Fase Final										Encerramento																												
ANO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55			
QUARTO	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			13			14			15			16			17		18							
TRIÉNIO	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			13			14			15			16			17		18							
PLANO DE LAVRA																																																										
Instalações Sociais	Manutenção																																																									
Parque de Blocos																																																										
Destapagem																																																										
Alargamento da Corta																																																										
Extração/Desmorte																																																										
Fase 1																																																										
Evolução dos dois pisos inferiores às cotas 530 e 535																																																										
Fase 2																																																										
Exploração de 3 pisos às cotas 525, 530 e 535																																																										
Fase 3																																																										
Exploração de 4 pisos às cotas 520, 525, 530 e 535																																																										
Fase 4																																																										
Exploração de 6 pisos às cotas 520, 525, 535, 540 e 545																																																										
Configuração final na área sul da pedreira																																																										
Fase Final																																																										
Avanço para a configuração final em toda a área, com a constituição de 4 pisos às cotas 545, 535, 525 e 520.																																																										
Beneficiação de Caminhos																																																										
Deposição de Terras																																																										
Deposição de Escombros																																																										
PARP																																																										
FASE	1			2										3										Encerramento																																		
ANO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55			
Vala de Drenagem																																																										
Bacia de Decantação																																																										
Deposição à retaguarda																																																										
Modelação e terreno (mobilização da escombreira)																																																										
Sementeira de Cobertura																																																										
Parga de solos																																																										
Plantação de Pinheiro Bravo																																																										
Desativação dos anexos e bacias de decantação																																																										
Manutenção																																																										

7.11. CADERNO DE ENCARGOS

OBJETO DA EMPREITADA

Objeto básico da empreitada

A empreitada consiste na execução dos trabalhos referentes ao plano de recuperação paisagística. Para o efeito serão executados todos os trabalhos referentes a:

- a) Trabalhos Preparatórios, Instalação da Estrutura Verde.

Tipo de trabalhos

A empreitada envolverá a execução de trabalhos dos seguintes tipos:

- a) Movimento de terras;
- b) Fornecimento e transporte de materiais;
- c) Colocação de terra vegetal;
- d) Fornecimento e instalação de material vegetal;
- e) Manutenção e conservação durante o prazo de garantia.

CLÁUSULAS TÉCNICAS GERAIS

Artº 1.1 – Condições Gerais

- a) O adjudicatário obriga-se a executar todos os fornecimentos que constituem a empreitada descrita no projeto, empregando sementes da melhor qualidade, e executando todos os trabalhos dentro das boas normas das técnicas de construção.
- b) A fiscalização reserva-se o direito de, durante a execução dos trabalhos, verificar se os materiais satisfazem as condições estabelecidas neste caderno de encargos e rejeitar todos aqueles que não satisfaçam aquelas condições, sendo estes considerados como não fornecidos, mesmo que já tenham sido aplicados.
- c) Ao adjudicatário compete o fornecimento de todas as máquinas, ferramentas e todos os utensílios necessários para a boa execução dos trabalhos da empreitada.



- d) São da conta do adjudicatário todos os prejuízos que por qualquer motivo acarrete por si ou por seu pessoal a terceiros.
- e) O fato do contraente permitir o emprego de qualquer material, planta ou semente, não isenta o empreiteiro/explorador da responsabilidade sobre o comportamento do mesmo.
- f) O adjudicatário executará os trabalhos conforme os desenhos de projeto e as indicações da fiscalização. Qualquer omissão será de imediato comunicada ao projetista, afim deste ser informado.
- g) O adjudicatário deverá assegurar, em número e qualificação, a presença na obra de pessoal necessário à boa execução dos trabalhos.
- h) O adjudicatário poderá ser a própria empresa, desde que se responsabilize pela execução de todas as operações previstas neste plano de recuperação.

Artº 1.2 – Trabalhos preparatórios e acessórios.

- a) O empreiteiro/explorador efetuará os trabalhos que, por natureza, ou segundo o uso corrente, se devam considerar preparatórios ou acessórios dos que constituem objeto do contrato.

Artº 1.3 – Equipamento

- a) Salvo indicação em contrário, constituirá encargo do empreiteiro/explorador o fornecimento das máquinas, aparelhos, utensílios, ferramentas e tudo o mais indispensável à boa execução dos trabalhos.
- b) As máquinas e veículos a utilizar, deverão possuir características que deem garantia de uma boa execução dos trabalhos.

Artº 1.4 – Obras acessórias

1.4.1 - Vedação do local

Quando o local dos trabalhos não se encontrar vedado, e salvo indicação em contrário, o empreiteiro/explorador deverá estabelecer, por sua conta, uma vedação provisória do estaleiro e da obra, que será demolida, também a expensas do empreiteiro/explorador, no final dos trabalhos.

1.4.2 - Acessos provisórios

- a) O empreiteiro/explorador deverá assegurar, e manter em bom estado, os acessos provisórios e os caminhos internos da obra.

1.4.3 - Servidões e serventias

- a) As servidões e as serventias que a execução dos trabalhos obrigue a suprimir deverão ser asseguradas por meio de obras provisórias.

Artº 1.5 – Implantação

Estando o projeto referenciado à rede geodésica do país, o empreiteiro/explorador deverá materializar, se necessário, a poligonal de apoio por meio de marcos de pedra ou de betão.

Artº 1.6 – Piquetagem de implantação

O empreiteiro/explorador deverá proceder à piquetagem de implantação, de acordo com o respetivo plano, de modo a definir sobre o terreno a diretriz e os limites da zona a implantar. A piquetagem será materializada por marcos, de pedra ou betão, nos pontos mais importantes, e por estacas de madeira, nos restantes pontos.

Artº 1.7 – Piquetagem complementar

O empreiteiro/explorador deverá complementar a piquetagem de implantação, de modo a que a distância entre estacas sobre o eixo de implantação não exceda 50 m, nos alinhamentos retos, e 25 m, nos alinhamentos curvos. A altura e os limites das escavações e dos aterros e a intersecção dos trabalhos com o terreno natural deverão, também, ficar bem definidas sobre o terreno.

Artº 1.8 – Levantamento planimétrico e altimétrico

Após a implantação dos marcos e das estacas atrás indicados, o empreiteiro/explorador deverá verificar a posição e nivelar os pontos de referência das cabeças dos marcos e estacas a partir da poligonal de apoio, calculando seguidamente as diferenças de cota em relação ao ponto correspondente do projeto.

Artº 1.9 – Ripagens

Antes de se proceder à implantação do material vegetal, o explorador deverá proceder a uma ripagem completa do terreno, que não foi sujeito a exploração.



CLÁUSULAS TÉCNICAS ESPECIAIS

CAPITULO 1 – TRABALHOS PREPARATÓRIOS

FASE DE CONSTRUÇÃO/EXPLORAÇÃO

Artº 1.1 – Remoção e conservação das terras vivas das áreas a modelar, em depósito adequado.

I – Critério de medição

- a) Medição por metro cúbico

II – Descrição do artigo

Encontram-se neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à boa execução, salientando-se os seguintes:

- a) Remoção da camada de terra viva.
- b) A procura de um local de parga.
- c) A descarga das terras na parga e seu tratamento para posterior utilização na plantação.

III – Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) O levantamento da terra mobilizada usando os meios mecânicos que o empreiteiro/explorador entenda serem mais convenientes.
- b) O armazenamento de terra viva que será efetuado em local a indicar pela fiscalização, dentro do perímetro da empresa, em local convenientemente protegido e sombreado.
- c) Para o depósito deverão ser construídas pargas, orientadas preferencialmente no sentido Norte/Sul embora seja mais importante garantir que a sua construção e posterior descarga as manobras dentro da área delimitada sejam fáceis.

- d) O empreiteiro/explorador deverá solicitar à fiscalização em tempo oportuno os ajustamentos necessários ao programa previsional de deposição de terras a fim de a equipa projetista se poder pronunciar.

FASE DE RECUPERAÇÃO

Artº 1.2 – Limpeza geral do terreno

I – Critério de medição

- a) Medição por metro quadrado

II – Descrição do artigo

Encontram-se neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à boa execução, salientando-se os seguintes:

- Limpeza de restos de rocha que se encontrem espalhados pela área.
- A descarga de material nas zonas de aterro ou escombreyras.

III – Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- Remoção de restos de rocha, por meio mecânico ou manual, que inclua raízes e parte aérea em todas as espécies indicadas.

Artº 1.3 – Ripagem do terreno

I – Critério de medição

- a) Medição por metro quadrado

II – Descrição do artigo

Encontram-se neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à boa execução, salientando-se os seguintes:

- a) Ripagem do terreno, com recurso a trator e *ripper*.

III – Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) Mobilização de todas as superfícies que sofreram compactação, com recurso a ripagem, de modo a descompactar a sua superfície.
- b) A ripagem deverá ser feita em linhas paralelas regulares, perpendiculares ao declive do terreno;

CAPITULO 2 – REGA

Artº 2.1 – Execução de rega manual

I – Critério de medição

- a) Valor global.

II – Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar os que abaixo se indicam:

- a) Rega manual das zonas semeadas e plantas por meio de tanque móvel;

III – Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- Execução de rega por meio manual ou mecânico, com recurso a tanque móvel;
- Garantir que todas os exemplares plantados e semeados, sejam regados pelo menos uma vez por dia nos meses de Verão e duas vezes por semana nos meses de Inverno, nas épocas menos chuvosas;
- Regar enquanto a vegetação estiver em desenvolvimento, no mínimo 2 anos após plantação;

CAPITULO 3 – SEMENTEIRA

Artº 3.1 – Sementeira

I – Critério de medição

- a) Medição por metro quadrado.

II – Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos nos preços referentes a este artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os seguintes:

- a) A surriba do terreno e seu enchimento com terra vegetal e estrume curtido.
- b) O fornecimento das sementes e sementeira nas áreas indicadas.
- c) A conservação e rega das áreas semeadas.
- d) As sementes deverão ser do tipo "prado seco" ou equivalente.

III – Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) As sementes devem satisfazer as condições de peso, pureza e capacidade germinativa geralmente adotadas: coeficiente de pureza igual ou superior a 90% e coeficiente de germinação igual ou superior a 85%.
- b) As sementes deverão pertencer às espécies indicadas, obrigando-se o empreiteiro/explorador a entregar à fiscalização uma amostra do lote de sementes a empregar ou das espécies que o constituem.

Sementeira (5 gr/m²).

Arbustivas:

<i>Genista falcata.</i>	5%
<i>Genista triacanthos</i>	10%
<i>Genista tridentada</i>	5%
<i>Ulex sp.</i>	10%
<i>Calunna vulgaris</i>	5%

Herbáceas:

<i>Agrospirum cristatum</i>	10%
<i>Agrostis sp.</i>	5%

<i>Cynodom dactilon</i>	10%
<i>Festuca stolonifera</i>	10%
<i>Lupinus luteus</i>	5%
<i>Trifolium repens</i>	10%
<i>Trifolium subterraneum</i>	10%

- c) Em todas as áreas a semear proceder-se-á, se possível, à mobilização do solo a uma profundidade mínima de 0,40 m antes de proceder à distribuição de uma camada de terra viva com 0,20m. A fertilização geral do terreno será feita à razão de 1 m³ de estrume orgânico normal ou 500 kg de estrume orgânico de preparação industrial “Fertor” ou equivalente por cada 100 m². Em ambos os casos, a fertilização deve ser reforçada com a adição de 5 kg de adubo químico composto por 100 m² de terreno. Os fertilizantes serão espalhados uniformemente à superfície do terreno e incorporados neste por meio de fresagem ou cava.
- d) Antes da sementeira propriamente dita terá lugar a regularização definitiva do terreno por meio de ancinhagem, seguindo-se a compactação com cilindro de 200kg. Depois far-se-ão as correções nos pontos onde houve abatimento, devendo a superfície do terreno apresentar-se, no final, perfeitamente desempenada.
- e) Deverá atender-se ao grau de humidade do terreno, evitando-se semear quando este estiver com humidade em excesso ou proceder a uma rega antes da sementeira se este se apresentar demasiado seco.
- f) Segue-se uma sementeira em duas fases, pelo menos, – uma das sementes mais pequenas e a outra das maiores – de modo a obter-se uma homogeneidade total. As misturas de sementeiras de herbáceas serão de dois tipos, conforme patente no presente Caderno de Encargos e no Plano de Sementeiras.
- g) Seguidamente procede-se ao espalhamento de uma camada de 0,03m de terriço vegetal de carvalho ou mato (crivado), à regularização do terreno com ancinho e cilindragem com cilindro de aproximadamente 200 kg.
- h) Imediatamente após a cobertura da sementeira, e até ao nascimento da relva, seguir-se-ão várias regas, com a água bem pulverizada, uniforme e cuidadosamente distribuída.
- i) As sementeiras serão realizadas na época apropriada e tanto quanto possível no início da empreitada, de modo a que a relva tenha o maior desenvolvimento possível no fim da empreitada.

-
- j) Compete ao Empreiteiro/explorador a conservação, rega e eventual ressementeira do prado, nas zonas que tenham secado, até ao final do prazo de garantia da empreitada. A água para rega será fornecida gratuitamente, depois de realizada a receção provisória total.

CAPÍTULO 4 – PLANTAÇÕES

Artº 4.1 – Plantação de árvores

I – Critério de medição

Medição por unidade.

II – Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os seguintes:

- A abertura de cova e/ou regos.
- O enchimento da cova com terra vegetal e estrume curtido.
- O fornecimento e a plantação da árvore e o fornecimento e colocação do tutor de madeira
- A conservação e rega da árvore.
- A substituição das árvores secas por outra de porte idêntico.

III – Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

As árvores deverão ser plantas sãs, não envelhecidas, bem conformadas, de plumagem ou de alinhamento (consoante os objetivos do projeto), com flecha, porte ereto, caule não retorcido, com ramificação equilibrada apresentando uma razoável simetria, providas de um sistema radicular com abundante cabelame no caso de árvores caducifólias e providas de um sistema radicular em torrão no caso de árvores perenifólias.



As árvores deverão ter no mínimo as seguintes dimensões:

Nome Científico	Altura (cm)	Preço unitário
<i>Pinus pinaster (plantação)</i>	<i>Planta em vaso de 1 litro (50-70 cm)</i>	12,5 €

- a) As árvores a implantar nas zonas de plantação serão plantadas em covas, abertas mecânica ou manualmente, que terão 0,2 m de profundidade e 0,2 m de diâmetro ou de lado.
- b) Na escolha das plantas de viveiro há que ter em conta os seguintes aspetos:
 - 1- A dimensão e a posição do contentor no viveiro devem permitir o crescimento das raízes sem deformações;
 - 2- O substrato utilizado nos contentores deverá ser uma mistura equilibrada de componentes que minimize o impacte da plantação em local definitivo;
- c) Deverá ser assegurada uma drenagem eficiente nas covas das árvores.
- d) Após a plantação deverá abrir-se uma pequena caldeira para a primeira rega que deverá fazer-se de imediato à plantação, para melhor compactação e aderência da terra à raiz da planta.
- e) As plantações deverão ser executadas de acordo com os respetivos planos podendo, todavia ocorrer modificações durante a obra desde que autorizadas pelo projetista e pela fiscalização.
- f) Compete ao empreiteiro/explorador a conservação, rega e eventual replantação de árvores que tenham secado até ao final do prazo de garantia da empreitada; a água para rega será fornecida gratuitamente, depois de realizada a receção provisória total.

CAPÍTULO 5 - DRENAGEM

Artº 5.1 – Instalação das valas de drenagem

I – Critério de medição

- a) Medição por metro linear.

II – Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os seguintes:

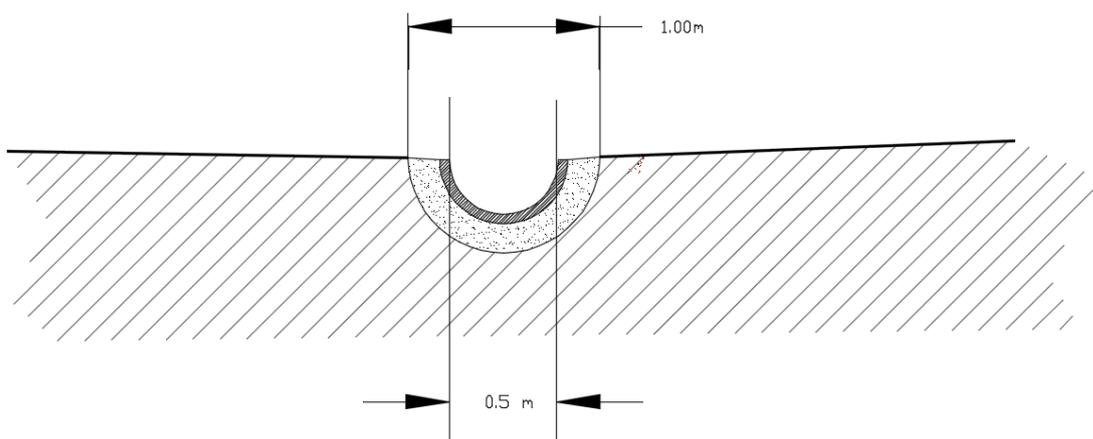
- a) A abertura de vala.
- b) Aplicação de meia cana de betão (500 mm).

III – Condições técnicas

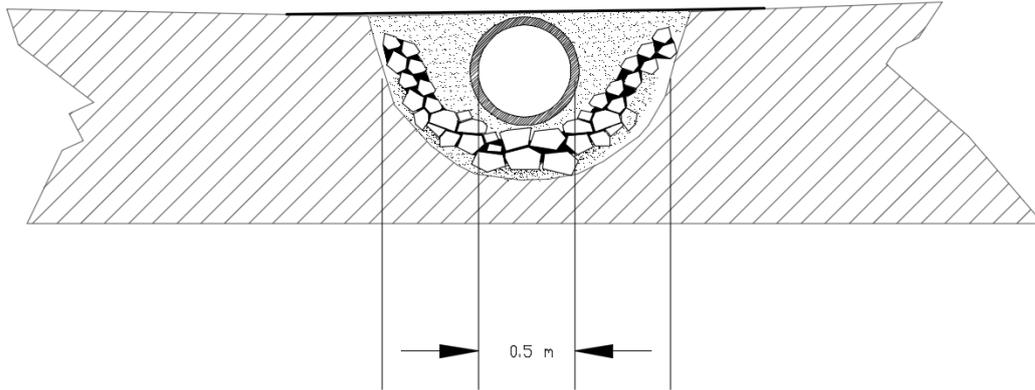
Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) A abertura da vala, deverá ser efetuada por meio mecânico ou manual, com profundidade aproximada de 0,50m e largura de 1,00m.
- b) Deverão ser aplicadas, sobre uma base de saibro e betão, meias manilhas de betão de 500 mm de diâmetro (perfil tipo 1).
- c) A aplicação de emanhamento deverá contemplar a utilização de manilhas de betão de, pelo menos 500 mm de diâmetro, aplicadas sobre uma base de enrocamento (perfil tipo 2)

O pormenor de construção da vala de drenagem deverá corresponder ao perfil tipo apresentado:



Perfil tipo 1 - Aplicação da Vala de drenagem.



Perfil tipo 2 – Aplicação de emalhamento.



7.12. MEDIÇÕES E ORÇAMENTOS

Fase 1 (3 anos)	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Total
1. Instalação da vala de drenagem (escavação)	m3	549,8	55,28	30392,944
(aplicação de meia manilha de betão-500 mm)	ml	675,97	6,75	4562,7975
2. Fornecimento e Plantação de Pinheiro Bravo	uni	54	18,2	982,8
Total da Fase 1				35938,542
Fase 2 (23º-52º ano)				
Fase 2 (23º-52º ano)	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Total
3. Início do aterro da área sul da cavidade	Custos integrados nos custos de exploração			
Fase 3 (52º ano)				
Fase 3 (52º ano)	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Total
4. Preparação e limpeza do terreno das zonas a recuperar (remoção de restos de rocha e/ou outros materiais)	m2	4317,6	1,02	4403,952
(Fresagem do terreno)		4317,6	0,39	1683,864
5. Mobilização de terras-remoção de terras e espalhamento nas áreas de sementeira	m3	913,92	1,95	1782,144
6. Plantação de espécies arbóreas	uni	22	18,2	400,4
7. Fornecimento e aplicação de sementeira de herbáceas e arbustivas.	m2	4317,6	2,81	12132,456
Total da Fase 3				20402,82
Fase 4 (52º-55º ano)				
Fase 4 (52º-55º ano)	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Total
8. Preparação e limpeza do terreno das zonas a recuperar (remoção de restos de rocha e/ou outros materiais)	m2	16696,27	1,02	17030,1954
(Fresagem do terreno)		16696,27	0,39	6511,5453
9. Mobilização de escombros	m3	91929,04	1,09	100202,6589
10. Mobilização de terras-remoção de terras e espalhamento nas áreas de sementeira	m3	4446,72	1,95	8671,104
11. Fornecimento e Plantação de Pinheiro Bravo	uni	113	18,2	2056,6
12. Fornecimento e aplicação de sementeira de herbáceas e arbustivas.	m2	16696,27	2,81	46916,5187
13. Plano de desativação	uni	1	4500	4500
14. Manutenção	€/ano	55	500	27500
Total da Fase 3				213388,62
TOTAL				269729,98
Orçamento a Considerar				233791,438

Atendendo a que as tarefas correspondentes quer à fase 1 quer à fase 2 serão tarefas executadas no início e no decurso da exploração, os custos das mesmas serão diluídos nos custos operacionais. Deste modo propõe-se que o valor a considerar para o orçamento da recuperação paisagística e a levar ao cálculo da caução, corresponda ao valor de **233.791,44 €**.



7.13. ESTIMATIVA DE CAUÇÃO

Apresenta-se o cálculo de caução a prestar, de acordo com o artº 52º do Decreto-Lei nº 270/01 de 6/10 alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 340/07 de 12/10 para as três fórmulas de cálculo indicadas:

CALCULO DA CAUÇÃO		
Área Licenciada	68 166,96	
Valor do PARP	233 791,44 €	
Formula a)		
Custo total do projecto para execução do PARP		233 791,44 €
Área licenciada, em m2, não mexida à data do cumprimento do programa trienal		29 088,48
Área total, em m2, licenciada		68 166,96
Área explorada, em m2, já recuperada		-
VALOR DA CAUÇÃO		134 027,01 €
formula b)		
Custo total do projecto para execução do PARP		233 791,44 €
Volume total previsto no plano de lavra para exploração		489 391,31
Volume já explorado à data do cumprimento do plano trienal		28 500,00
VALOR DA CAUÇÃO		13 614,99 €
formula c)		
Estimativa do custo unitário actualizado de recuperação de uma unidade de área		3,43 €
Área total, em m2, licenciada		68 166,96
Área explorada, em m2, já recuperada		-

Atendo à tipologia da exploração, propõe-se que o valor a caucionar considere um valor médio entre as fórmula a) e a fórmula b), correspondendo a **73.821,00 €**



8. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE

8.1. INTRODUÇÃO

O Plano de Segurança e Saúde tem como principal objetivo atingir níveis de prevenção, adequados à indústria de extração a céu aberto, que permitam evitar acidentes e doenças profissionais. Por forma a poder atingir este objetivo e dar cumprimento às suas obrigações enquanto entidade empregadora, nomeadamente as constantes no Código do Trabalho (Lei n.º 99/2003 regulamentada pela Lei n.º 35/2004, de 29 de Julho) que veio consagrar e incorporar toda a regulamentação da Lei-Quadro (Decreto - Lei n.º 441/91, de 14 de Novembro), em particular o disposto no Art.8º, e respetivas alterações, a empresa possui os Serviços de Segurança, Higiene e Saúde no trabalho, organizados, com empresa credenciada para o efeito, tendo optado pela modalidade de Serviços Externos.

No Plano de Segurança e Saúde são apresentadas um conjunto de medidas de segurança, as quais a empresa irá implementar, dando cumprimento à legislação em vigor e melhorando as condições de trabalho, nomeadamente: Avaliação de riscos; Sinalização; Formação e Sensibilização; Equipamentos de Proteção Individual; Saúde; Sinistralidade; Manutenção; Plano de Emergência; Plano de Visitantes, Instalações de Apoio e Instalações Elétricas.

8.2. AVALIAÇÃO DE RISCOS

Um dos princípios de prevenção que a empresa deve implementar, podendo este ser a base de todo o processo, é a avaliação de riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores. Esta deverá ser preliminar e aberta e deverá ser divulgada a todos os operários direta ou indiretamente envolvidos.

Atendendo ao seu carácter dinâmico, deverá ser adaptada e completada à medida que a empresa for evoluindo quer no processo de desmonte, quer em matéria de segurança e higiene.

Os riscos a seguir apresentados são considerados, como sendo, os mais importantes neste sector de atividade, devendo os seus efeitos prioritariamente ser eliminados e quando tal não for possível, reduzidos, devendo-se sempre, seguir os seguintes princípios de intervenção: prevenir os riscos, eliminando-os na fonte; proteger os trabalhadores recorrendo a medidas de proteção coletiva; e assegurar uma proteção complementar através da adoção de medidas de carácter individual.



A avaliação de riscos apresentada contempla os principais riscos intrínsecos a este sector de atividade e em particular os riscos inerentes à Fase de Exploração que engloba as ações de preparação, traçagem e exploração propriamente dita.

O risco de determinado evento pode ser quantificado com base na definição matemática, que diz que este é igual ao produto de uma probabilidade de ocorrência pela gravidade que provoca.

$$\text{Risco} = \text{Probabilidade de Ocorrência} \times \text{Gravidade dos Danos}$$

Apesar da subjetividade nesta matéria, foram determinadas duas escalas para ambos os critérios, ou seja, para a probabilidade e gravidade (tabela em anexo), sendo o valor final do risco, o resultado da sua multiplicação, ao qual se fará corresponder uma cor e um timing de intervenção, de acordo com a tabela seguinte:

Tabela 18. Prioridade de atuação em função da classificação dos riscos.

	Classificação		Prioridade de Atuação
	(15-20)	Riscos Muito Elevados	Assegurar o cumprimento das medidas preventivas e tomar medidas de segurança de imediato sempre que se tratem de medidas corretivas. Não continuar o trabalho até implementação das medidas para controlar o risco.
	(8-12)	Riscos Elevados	Assegurar o cumprimento das medidas preventivas e tomar medidas de segurança o mais rápido possível, sempre que se tratem de medidas corretivas.
	(3-6)	Riscos Moderados	Ter em consideração todas as medidas preventivas promovendo o seu cumprimento e tomar medidas de segurança a curto prazo, sempre que se tratem de medidas corretivas.
	(1-2)	Riscos Controlados	Sem atuação prevista, mas com controlo periódico

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	CR	M P	M C	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos
P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva									
Risco muito elevado Risco elevado Risco moderado Risco Controlado									
Contactos mecânicos suscetíveis de provocar ferimentos	Pedreira	Operações de manutenção das máquinas e equipamentos de trabalho	Operadores dos equipamentos				x		Os trabalhadores responsáveis pelas tarefas de manutenção e reparação devem possuir informação/formação acerca de todas as tarefas a desempenhar. Os trabalhadores afetos à manutenção/reparação deverão cumprir com o plano de manutenção e as regras de segurança constantes no plano de cada máquina. Registrar as manutenções em folhas próprias. As operações de reparação, regulação e manutenção de qualquer equipamento de trabalho devem efetuar-se com o mesmo parado. Não sendo possível por razões de ordem técnica, devem ser tomadas as medidas de proteção adequadas. Não deve ser retirado ou tornado ineficaz qualquer dispositivo de segurança de uma máquina, a não ser que se pretenda executar imediatamente uma reparação ou regulação. Logo que a reparação ou regulação esteja concluída, os dispositivos de segurança devem ser imediatamente repostos. Os trabalhadores devem continuar a utilizar os EPI's adequados, nomeadamente, luvas e calçado de proteção. As luvas devem ser utilizadas essencialmente no manuseamento de materiais com arestas cortantes e nos cabos de aço.
	Parque de blocos	Eventuais proteções em falta nos órgãos móveis das máquinas	Trabalhadores responsáveis pela manutenção das máquinas e equipamentos de trabalho	2	3	6	x		
	Zonas de apoio à exploração	Falha ou negligência humana	Trabalhadores de empresas externas contratados para serviços específicos de manutenção e reparação				x		
							x		
Desabamento de terras e queda de fragmentos de rocha dos taludes	Pedreira (taludes, bordadura da escavação, frente de desmonte)	Possíveis fraturas nos taludes	Trabalhadores afetos à exploração				x		Assegurar a remoção das terras de cobertura e pedras soltas da bordadura da escavação, para uma distância igual ou superior a 2 metros. Realizar o saneamento das frentes de desmonte rotineiramente e após a remoção dos materiais desmontados das mesmas. Trabalhar o mínimo possível junto aos taludes. Após a utilização de explosivos e antes da retoma dos trabalhos, deverá ser efetuada uma verificação minuciosa à frente de trabalho e ao terreno circundante, no sentido de detectar fissuras ou outras situações que possam provocar a instabilidade da frente de trabalho. Este procedimento também
		Utilização de explosivos	Todos os que se deslocam ao interior da escavação, incluindo prestadores de serviços externos e visitantes	2	4	8	x		
		Queda de pedras					x		
		Causas naturais					x		

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	CR	M P	M C	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos	
P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva							Risco muito elevado	Risco elevado	Risco moderado	Risco Controlado
		Outras situações possíveis	autorizados pela empresa				x		deve ser realizado antes do início dos trabalhos, após fortes chuvadas ou paralisação de grande duração. Limitar os trabalhos nas proximidades de frentes instáveis, sobretudo se forem induzidas vibrações ou outros fenómenos que possam provocar a queda de pedras. A limitação poderá ser efetuada com sinalização de segurança adequada. Avaliar periodicamente a existência de sinais de possíveis fraturas nos taludes e nas frentes de trabalho, que possam provocar desabamentos. Evitar colocar pedras ou blocos junto da bordadura dos taludes da exploração. Eliminar, remover ou estabilizar todos os objetos que ofereçam risco de desprendimento na frente de trabalho. No caso de existirem elementos de estabilidade duvidosa, é preferível sanear com o auxílio de meios mecânicos, nunca colocando em risco a estabilidade da máquina utilizada nem os outros trabalhadores. Organizar o trânsito das máquinas de modo a que o efeito das vibrações e sobrecargas não afetem a estabilidade do talude. Sensibilização dos trabalhadores para o uso permanente do capacete de proteção.	
Desabamento de escombrelras	Escombrelra da pedrelra e zona envolvente	Derrocada de pedras que eventualmente possam soltar-se Remoção de pedras para outros fins	Trabalhadores afetos à pedrelra Trabalhadores autorizados que possam permanecer nas imediações das escombrelras	2	4	8	x	x	Construção das escombrelras de forma a suavizar os taludes, evitando grandes alturas e inclinações acentuadas que possam originar desmoronamentos. Assegurar zonas de defesa das escombrelras em relação à escavação, estrada e instalações. Sinalizar e vedar com blocos os limites da escombrelra. Em caso de remoção parcial ou total das escombrelras, mesmo que realizadas por entidades externas, devem ser tomadas medidas de segurança adequadas, nomeadamente, não removendo pedras da base que possam originar a queda incontrolada de pedras e atingir máquinas e trabalhadores.	

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	CR	M P	M C	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos	
P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva							Risco muito elevado	Risco elevado	Risco moderado	Risco Controlado
		Fenómenos naturais	Outros trabalhadores autorizados							
Exposição ao ruído	Pedreira (frentes de trabalho e zona envolvente) Outros locais de apoio	Utilização de equipamentos ruidosos, destacando-se o martelo pneumático e perfuradora	Todos os trabalhadores afetos à exploração, zona de serragem e visitantes autorizados pela empresa que se desloquem às frentes de trabalho	3	3	9	x	x	A empresa deverá manter atualizado o relatório de avaliação da exposição pessoal diária ao ruído durante o trabalho, de acordo com o DL 182/2006 de 6 de Setembro. Atendendo à dificuldade de reduzir o ruído na fonte, os trabalhadores devem continuar a ser sensibilizados para a correta utilização dos protetores auditivos indicados no respetivo relatório. Redução do tempo de exposição dos trabalhadores, promovendo a rotatividade dos postos de trabalho, naturalmente após informação / formação adequada. Deve ser dada especial atenção para os trabalhadores que operem com máquinas/equipamentos, cujo nível de ruído ultrapasse os 87 dB (A). A marcação CE e o baixo nível de ruído, devem ser fatores preponderantes na aquisição ou substituição de máquinas e equipamentos de trabalho. Proceder à afixação de sinalização de uso obrigatório de protetores auriculares em local bem visível.	
Pancadas de pérolas diamantadas	Pedreira e zona envolvente	Máquinas de fio diamantado (rotura do fio e consequente projeção das pérolas)	Operadores de máquinas de fio Outros trabalhadores afetos à exploração Todos os que se encontrem expostos,	2	4	8	x	x	Estudar previamente o local para a colocação da máquina de fio, os comandos da mesma e as proteções. Deverá também ser realizada uma inspeção visual ao estado do fio. Antes de se iniciar um corte, as pessoas estranhas ao serviço devem ser alertadas e encaminhadas para um local seguro e afastado. Garantir a presença de um trabalhador junto aos comandos da máquina, para intervir prontamente em caso de imprevistos, como por exemplo descontinuidade da rocha. Os carris da máquina devem ser resistentes, estar bem nivelados e livres de detritos que possam originar movimentos irregulares e consequente danificação do fio.	

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	CR	M P	M C	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos	
P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva							Risco muito elevado	Risco elevado	Risco moderado	Risco Controlado
			incluindo prestadores de serviços externos e visitantes autorizados pela empresa				x		Nas máquinas de fio diamantado devem ser utilizadas as respetivas proteções contra a possível quebra do fio, de forma a não colocar em risco a segurança dos trabalhadores. Esta medida deverá ser periodicamente confirmada junto da cada máquina. (Art. 15º do DL 50/2005 de 25 Fevereiro)	
							x		Adotar posições de trabalho não coincidentes com a direção do corte.	
							x		Em caso de necessidade de passagem de pessoas numa zona coincidente com a direção de corte, a máquina de fio deverá ser parada.	
							x		Continuar a utilizar água para evitar o aquecimento das pérolas diamantadas.	
							x		Cada vez que a máquina chegue ao fim do corte deve ser desligada, verificado o estado do fio e efetuados os reajustamentos e substituições necessárias. Sensibilização dos trabalhadores para os perigos inerentes à operação de corte de rocha, assim como para a utilização do capacete de proteção.	

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	CR	M P	M C	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos
P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva									
Risco muito elevado Risco elevado Risco moderado Risco Controlado									
Queda de pessoas ao mesmo nível	Pedreira (bancadas) Vias de circulação	Tropeçamento em materiais e equipamentos de trabalho	Trabalhadores afetos à exploração Todos os que se encontrem expostos, incluindo prestadores de serviços externos e visitantes autorizados pela empresa	3	2	6	x		Realizar o adequado saneamento das frentes de desmonte logo que possível, de modo a evitar a existência de pedras individualizadas que possam originar quedas.
	Parque de blocos	Irregularidade do piso					x		Os trabalhos de arranque num degrau só devem retomar-se depois de retirados os escombros provenientes do arranque anterior.
		Pavimento escorregadio devido à presença de água e lamas					x		Garantir a afixação de sinalização de perigo de piso escorregadio nas zonas onde este se encontre perigoso e que possa colocar em causa a integridade física dos trabalhadores.
	Zonas de apoio (zona de armazenamento de óleos e casa do compressor)	Armazenamento de materiais Irregularidade do piso Pavimento escorregadio		2	2	4	x		Os trabalhadores devem continuar a utilizar calçado de proteção com sola antiderrapante e em bom estado de conservação.
							x		Não devem ser improvisados caminhos de circulação pedonais, especialmente em terrenos instáveis ou escorregadios e junto a precipícios.
							x		Manter as vias de circulação isentas de obstáculos ou materiais que possam originar a queda de pessoas.
							x		O pavimento das instalações de apoio deverá ser limpo periodicamente e estar isento de cavidades ou saliências que possam originar quedas.
							x		Os materiais e equipamentos devem ser armazenados de modo a não resultarem elementos salientes que possam provocar tropeçamentos ou embates, principalmente junto às vias de passagem.
							x		Evitar a existência de manchas de óleo e gasóleo no solo.

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	CR	M P	M C	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos
P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva Risco muito elevado Risco elevado Risco moderado Risco Controlado									
Queda de pessoas ao mesmo nível	Instalações sociais	Pavimento molhado Eventuais derrames no pavimento	Trabalhadores afetos ao estabelecimento Visitantes autorizados pela empresa	2	1	2	x		Sempre que possível, a lavagem do pavimento deve ser realizada fora dos períodos de ocupação das instalações. Nesta tarefa, os trabalhadores devem utilizar calçado com sola antiderrapante. Na sua impossibilidade, recomenda-se a colocação de sinalização temporária nas zonas de passagem, como por exemplo “perigo de queda”. Limpar imediatamente o pavimento, sempre que ocorram derrames de produtos que possam provocar escorregamentos.
Exposição a poeiras	Pedreira Vias de circulação Zonas de apoio à exploração	Operações de perfuração Rebentamentos com recurso a explosivos Circulação de máquinas móveis	Operadores de equipamentos móveis e fixos, especialmente martelos pneumáticos e perfuradora Todos os que se encontrem expostos, incluindo visitantes autorizados pela empresa	4	2	8	x		Utilização de equipamentos de perfuração dotados de sistema de minimização de poeiras (sistema por via húmida ou sistema de recolha de poeiras localizado). Dada a dificuldade em eliminar as poeiras na fonte, os trabalhadores devem continuar a ser sensibilizados para a utilização das máscaras de proteção, principalmente em trabalhos com o martelo pneumático e a perfuradora. Com o tempo seco, deverá ser evitado o levantamento de poeiras através da rega periódica das vias de circulação e da moderação da velocidade das máquinas móveis. Nos acessos provisórios de veículos industriais a rega deverá ser feita controladamente para não criar condições de derrapagem incontrolada. Assegurar a realização de estudos de concentração de poeiras nos locais de trabalho com análise do teor em sílica, de acordo com o artigo 147.º do D.L. n.º 162/90, de 22 de Maio e D.L. n.º 441/91, de 14 de Novembro. Após os rebentamentos os trabalhadores deverão esperar que as poeiras assentem e só recomeçar o trabalho após autorização do responsável pelos trabalhos.



Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	C R	M P	M C	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos
P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva									
Risco muito elevado Risco elevado Risco moderado Risco Controlado									
Queda de pessoas em altura	Pedreira	Ausência de proteção coletiva em algumas zonas de precipício	Trabalhadores afetos à exploração				x		Assegurar a vedação da área total da bordadura da escavação, devendo esta vedação possuir uma altura igual ou superior a 90cm.
	Bancadas de trabalho						x		As condições de segurança da vedação devem ser periodicamente verificadas em toda a envolvente da escavação, de forma a garantir a sua estabilidade. No caso de se detetar alguma insuficiência quanto a estes aspetos, deve proceder-se de imediato à sua reparação ou substituição.
	Bordadura da escavação	Realização de trabalhos em altura para instalação, manutenção e reparação de equipamentos e estruturas	Trabalhadores de empresas contratadas para serviços específicos de montagem, manutenção, reparação ou desativação de equipamentos ou instalações	3	4	1 2	x		Caso existam locais onde não se possa realizar a curto prazo a vedação anteriormente referida, por motivos de avanço da exploração, recomenda-se a afixação de sinalização de perigo de queda, assim como uma fita vermelha e branca junto à bordadura de escavação.
	Zonas de precipício						x		Colocar na zona envolvente à escavação, sinalização de "Perigo Trabalhos de Pedreira" e "Perigo de Queda em Altura", a qual poderá ser afixada na própria vedação ou nos blocos utilizados como muro.
	Outros locais que possam necessitar de trabalhos em altura	Trabalhos em bancadas Passadiços improvisados	Todos os que se encontrem expostos, incluindo visitantes autorizados pela empresa				x	x	Nos limites das bancadas/zonas de precipício onde não se preveja o desmonte a curto prazo, aconselha-se a colocação de guarda corpos amovíveis com 0,90m.
		Falha ou negligência humana					x		Os trabalhadores não devem permanecer em cima das talhadas quando estas estejam na iminência de cair.
	Outras situações possíveis						x	Permanecer o mínimo possível junto aos taludes, devendo trabalhar-se sempre de frente ou lateralmente para a aresta da bancada e nunca de costa para esta.	
							x	Os trabalhadores que realizem operações de manutenção, reparação e/ou desmonte em equipamentos ou estruturas, que para o efeito necessitem de realizar trabalhos em altura, devem ter formação específica e usar cinto de segurança, solidamente fixado acima do local de trabalho.	

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	C R	M P	M C	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos
P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva									
Risco muito elevado Risco elevado Risco moderado Risco Controlado									
									<p>Na utilização de equipamentos destinados a trabalhos temporários em altura, o empregador deve dar prioridade a medidas de proteção coletiva em relação às medidas de proteção individual, tais como plataformas totalmente protegidas com guarda corpos. Caso seja excluída a utilização destes equipamentos devido à natureza dos trabalhos, será necessário prever meios de acesso apropriados e utilizar cinto de segurança ou outros dispositivos de segurança suscetíveis de fixação.</p> <p>x Não devem ser utilizadas plataformas e/ou vias de passagem improvisadas que possam originar risco de queda em altura. Qualquer passadiço ou plataforma de trabalho deverá ter sempre guarda corpos.</p> <p>x Na eventual realização de trabalhos com recurso a plataformas suspensas, devem estar devidamente fixadas, ser estáveis, possuir guarda corpos com 0,45 e 0.90m em toda a envolvente, rodapé com 0.15m e cabos de aço em bom estado de conservação.</p> <p>x Estes procedimentos não isentam a utilização de cintos de segurança com arnês.</p> <p>x Efetuar a manutenção periódica às escadas portáteis, evitando a sua deterioração por corrosão.</p> <p>x Caso a empresa venha a instalar escadas fixas, devem dispor de degraus antiderrapantes e corrimão de ambos os lados.</p> <p>x Na execução de trabalhos com risco de queda em altura, especialmente em cima de parcelas de pisos junto a precipícios ou limpeza de frentes muito inclinadas, os trabalhadores devem usar cintos de segurança ligados a um ponto de amarração estável. Todos os trabalhos que apresentem risco de queda em altura não devem ser feitos isoladamente.</p> <p>x</p>

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	C R	M P	M C	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos
P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva						Risco muito elevado	Risco elevado	Risco moderado	Risco Controlado
									Os trabalhos em altura só devem ser realizados por trabalhadores que não tenham vertigens e quando as condições meteorológicas não comprometerem a segurança e a saúde dos trabalhadores.
Queda de pessoas em altura	Pedreira e instalações de apoio	Diversas		2	4	8	x		Dada a especificidade e diversidade dos trabalhos desenvolvidos, sempre que sejam executados trabalhos que comportem riscos de queda em altura devem ser avaliados caso a caso, tendo em consideração os métodos e equipamentos de trabalho utilizados. Em função dessa avaliação, devem ser previstas as medidas de prevenção e proteção mais adequadas, de forma a não colocar em risco a segurança dos trabalhadores.
	Instalações de apoio	Eventuais intervenções em telhados	Trabalhadores responsáveis pelas tarefas de manutenção ou trabalhadores externos contratados para trabalhos específicos	2	3	6	x		Apesar de se considerar pouco provável, podem ser necessárias intervenções no telhado das instalações para manutenção ou reparação do mesmo. Antes de se iniciar qualquer trabalho em telhados, deve ser efetuada uma avaliação dos riscos tendo em conta o tipo de intervenção, resistência dos materiais, métodos e equipamentos de trabalho utilizados, duração e número de trabalhadores envolvidos. Deve ser dada especial atenção em telhados frágeis, como por exemplo, fibrocimento, plástico e chapa. Previamente à execução deste tipo de trabalho, sugere-se a consulta dos serviços de segurança no trabalho e a informação dos trabalhadores sobre as atividades desenvolvidas.
	Pedreira e zona envolvente	Acesso às cabines das máquinas móveis	Operadores de máquinas móveis	2	2	4	x x x		Os condutores manobreadores devem subir e descer de frente para as cabines das máquinas e apenas pelos acessos destinado a esse fim, não devendo saltar nem permanecer em zonas que possam originar quedas. Os acessos à cabina das máquinas devem estar em bom estado de conservação.

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	C R	M P	M C	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos
P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva									
Risco muito elevado Risco elevado Risco moderado Risco Controlado									
Exposição a riscos elétricos	Instalações de apoio Pedreira Outros locais onde existam equipamentos e instalações elétricas PT	Instalação elétrica (possível curto circuito ou sobrecarga) Contactos acidentais com redes em carga Equipamento elétrico em mau estado Outras situações possíveis	Trabalhadores afetos à pedreira Eletricistas e/ou trabalhadores de empresas externas contratados para serviços específicos Visitantes autorizados pela empresa que se desloquem por zonas onde existam cabos e ligações elétricas	2	3	6	x x x x x x x	x x x x x x x	A instalação elétrica não deve constituir fator de risco para os trabalhadores por contacto direto ou indireto. Para tal, recomenda-se a revisão e manutenção preventiva aos circuitos e quadros elétricos das instalações e equipamentos. Eventuais anomalias devem ser reparadas de imediato. Só pessoal qualificado pode instalar, modificar, reparar ou fazer a manutenção da instalação elétrica. Previamente à realização de operações de manutenção ou reparação da rede elétrica ou outras tarefas que possam interferir com a mesma, deve ser desligado o quadro ou o sector onde se vão realizar os trabalhos. Os aparelhos a reparar devem estar sempre desligados da corrente elétrica. Garantir a existência de sinais de perigo de eletrocussão em todos os quadros elétricos fixos, móveis e no PT. Esta medida deverá ser periodicamente confirmada junto de cada quadro e colocado os sinais em falta, sempre que necessário. (DL 141/95 de 14/06 e Portaria 1456-A /95 de 11/12 alterada Portaria 178/2015 de 15/06) Utilizar os equipamentos elétricos em boas condições, de acordo com as instruções do fabricante e para os fins por ele concebidos. Não deixar os quadros e equipamentos elétricos em zonas suscetíveis de ficarem submersas. O acesso aos quadros elétricos deve estar permanentemente desobstruído. Não passar os cabos elétricos dos equipamentos por zonas onde existam equipamentos móveis em circulação, ou em zonas onde exista acumulação de água. Os quadros elétricos móveis devem ser colocados em locais estáveis e afastados dos taludes.

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	C R	M P	M C	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos
P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva									
Risco muito elevado Risco elevado Risco moderado Risco Controlado									
							x		Evitar o manuseamento de equipamentos elétricos durante a ocorrência de trovoadas e respetivas descargas atmosféricas.
							x		Planear a circulação de máquinas por zonas afastadas de linhas técnicas aéreas.
							x		Na eventualidade de serem realizados trabalhos próximo de redes em carga, devem ser respeitadas as seguintes distâncias de segurança:
							x		O PT deve permanecer fechado à chave e dotado de sinalização de perigo elétrico. Neste local só deve ser permitida a entrada de pessoal autorizado e devidamente habilitado. De referir que a manutenção e as intervenções devem estar a cabo da entidade gestora.
Queda de objetos	Pedreira Parque de blocos Zonas de apoio à exploração	Colocação de objetos junto aos taludes Trabalhos em pisos diferentes Armazenamento de materiais em prateleiras Desprendimento de cargas suspensas	Trabalhadores afetos à exploração Visitantes autorizados pela empresa e prestadores de serviços externos	2	3	6	x	x	Na execução de trabalhos em pisos diferentes deve existir uma coordenação dos trabalhos, para que os trabalhadores dos pisos inferiores não sejam atingidos por objetos ou materiais provenientes dos pisos superiores. Os objetos no interior da pedreira deverão ser colocados distantes da bordadura dos taludes e em locais estáveis. Arrumar os consumíveis de forma estável e organizada. Nas zonas destinadas a armazenamento de materiais, os objetos mais pesados e volumosos devem ser colocados junto ao pavimento. Os trabalhadores devem continuar a utilizar calçado com biqueira de aço e capacete de proteção. As botas impermeáveis também devem possuir biqueira de aço. O acesso aos locais de armazenamento de materiais deve estar permanentemente desobstruído.

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	C R	M P	M C	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos
P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva									
Risco muito elevado Risco elevado Risco moderado Risco Controlado									
Exposição a produtos químicos	Pedreira	Utilização de óleos, massas, entre outros produtos de manutenção	Trabalhadores afetos à pedreira e responsáveis pelas operações de reparação e manutenção das máquinas e equipamentos de trabalho	2	2	4	x		Sempre que possível, devem escolher-se produtos, técnicas e práticas de trabalho que eliminem ou reduzam os riscos para os trabalhadores.
	Instalações de apoio						x		O armazenamento dos produtos químicos deverá ser realizado de acordo com as instruções do fabricante.
	Zona de armazenamento de óleos e gasóleo	Trasfega de gasóleo					x		Os produtos químicos devem ser conservados em embalagens de origem, ou em recipientes adequados e corretamente rotulados.
		Falha ou negligência humana	Outros trabalhadores autorizados				x		Assegurar uma listagem atualizada dos produtos químicos em utilização e respetivas fichas de dados de segurança, as quais devem ser solicitadas aos fornecedores / fabricantes e estar redigidas em língua portuguesa.
							x		As fichas de dados de segurança devem estar disponíveis para consulta dos trabalhadores, devendo-lhes permitir tomar as medidas necessárias para proteger a saúde e garantir a segurança nos locais de trabalho. (Art. 13º do DL 82/2003 de 23 de Abril)
							x	x	Os trabalhadores responsáveis pela sua aplicação devem seguir as prescrições de segurança indicadas nos rótulos e fichas de dados de segurança, com especial atenção para a utilização dos equipamentos de proteção individual.
							x		Assegurar a existência de bacias de retenção nos recipientes suscetíveis de provocarem derrames no pavimento, especialmente junto aos bidões de óleo.
							x		A trasfega do gasóleo para as máquinas deve ser realizada de modo a não ocorrer a contaminação do solo.
			x		Em caso de derrames acidentais, absorver o produto de acordo com as instruções da respetiva ficha de dados de segurança.				

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	C R	M P	M C	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos
P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva									
Risco muito elevado Risco elevado Risco moderado Risco Controlado									
									Atendendo à sinistralidade do sector relacionada com máquinas, as manobras de marcha atrás devem ser feitas quando estritamente necessárias e devidamente controladas, sempre que não possam ser evitadas.
							x		Continuar a sensibilização dos trabalhadores sobre os cuidados a ter nas zonas onde existam equipamentos móveis em circulação. Esta recomendação é igualmente útil para os visitantes. Os trabalhadores não devem deslocar-se ou permanecer na zona de Ação das máquinas quando estas estiverem em manobras.
							x		Sugere-se a utilização de vestuário de alta visibilidade (coletes refletores) na pedreira, de forma a facilitar a visibilidade dos trabalhadores, especialmente pelos operadores das máquinas móveis.
							x		Circular a velocidades moderadas, procurando não exceder os 20 km/h.
							x		Antes de abandonar qualquer equipamento móvel, o operador deve certificar-se da sua perfeita imobilização.
							x		Assegurar a correta distribuição das cargas, de forma a não provocar a excessiva inclinação dos veículos nem exceder a capacidade de carga dos mesmos.
							x		As máquinas móveis devem manter-se equipadas com cabina de proteção em bom estado de conservação.
							x		Os condutores manobreadores devem ter especial atenção na utilização de máquinas em condições climatéricas adversas, nomeadamente em terrenos instáveis, rampas escorregadias devido a lamas, ventos fortes, entre outras situações adversas.
							x		Sensibilização dos trabalhadores para a utilização do cinto de segurança nas máquinas equipadas com o respetivo equipamento.

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	C R	M P	M C	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos
P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva									
Risco muito elevado Risco elevado Risco moderado Risco Controlado									
							x		Recomenda-se a limpeza diária dos para-brisas, espelhos e elementos de sinalização. Na cabina das máquinas não deve existir nada que limite, ao manobrador, o livre acesso a todos os comandos.
				2	4	8	x		Em manobras difíceis ou com falta de visibilidade, o manobrador deve apoiar-se num sinaleiro, o qual deverá posicionar-se em local seguro. Nunca manobrar uma máquina de costas para o talude ou zonas de precipício. É proibido transportar pessoas fora dos locais expressamente destinados para essa função, tais como estribos, baldes, caixas de carga, etc. As máquinas móveis devem operar sempre em pisos seguros, não devendo ser executadas manobras que possam provocar o desequilíbrio das mesmas. Evitar a construção de rampas muito inclinadas e escorregadias. Nas rampas não deverá existir a circulação de pessoas e equipamentos móveis em simultâneo. Nas rampas onde possa existir circulação pedonal, devem existir proteções laterais. As vias de circulação / rampas devem ser projetadas em função da máquina mais larga e possuir pisos transitáveis, que não provoquem o desequilíbrio das cargas. Não é aconselhável a interrupção da marcha a meio de uma rampa, especialmente com os equipamentos carregados. Sensibilização dos condutores manobreadores para respeitarem sempre uma distância de segurança durante a descarga de escombros nos aterros, dada a irregularidade que os terrenos normalmente apresentam e a altura do aterro.

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	C R	M P	M C	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos
P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva									
Risco muito elevado Risco elevado Risco moderado Risco Controlado									
							x		Previamente à entrada nas rampas, os operadores de máquinas móveis devem certificar-se que as mesmas se encontram livres, quer de pessoas, quer de outros equipamentos. Considera-se útil a existência de proteções laterais nas rampas, especialmente nas curvas.
Movimentação de equipamentos/ ferramentas (máquina de fio, perfuradora, martelo pneumático, entre outras)	Pedreira Vias de circulação de máquinas móveis	Utilização de máquinas móveis Possíveis falhas mecânicas Trabalhos na zona de Ação das máquinas móveis Falha ou negligência humana Outras causas fortuitas	Trabalhadores afetos à exploração, incluindo os operadores de máquinas móveis Todos os que se encontrem expostos incluindo visitantes autorizados pela empresa e prestadores de serviços externos	2	3	6	x x x		Nunca elevar ou movimentar o balde da pá carregadora por cima de pessoas, durante a movimentação de equipamentos, nomeadamente máquinas de fio, perfuradoras, martelos pneumáticos, entre outros. Nas operações de movimentação de equipamentos/ ferramentas, os trabalhadores devem ter em conta o espaço necessário para a execução da manobra. Os operadores de equipamentos móveis como é o caso das escavadoras giratórias, pás carregadoras, etc. devem sempre que trocarem de acessórios como é o caso das “patolas” ou do “balde” verificar se os mesmos se encontram bem “engatados” e se possível testá-los de imediato. Os trabalhadores, aquando da execução de operações ou tarefas conjuntamente com máquinas ou equipamentos devem atuar com a maior precaução e “redobrar” a atenção para os movimentos destes equipamentos.
Exposição a fumos	Pedreira Parque de blocos	Libertação de fumos dos escapes das máquinas móveis	Todos os trabalhadores	2	2	4	x x		Apesar das operações de soldadura poderem ser esporádicas, devem ser realizadas em local bem ventilado. Os trabalhadores devem ser sensibilizados para a utilização de máscaras de proteção apropriadas e óculos. Os trabalhadores devem evitar as zonas de “escape” das máquinas móveis, de forma a não inalarem os gases provenientes dos motores de combustão.

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	C R	M P	M C	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos	
P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva									Risco muito elevado Risco elevado Risco moderado Risco Controlado	
Incêndio (podendo originar explosões)	Pedreira	Instalação elétrica, possível curto-circuito, sobrecarga, outros...	Todos os trabalhadores afetos à exploração	2	3	6	x		Recomenda-se a verificação periódica da instalação elétrica por técnicos habilitados. Sempre que necessário, devem ser efetuadas as intervenções adequadas, para garantir a segurança das instalações e dos trabalhadores.	
	Posto de transformação e quadros elétricos	Falha ou negligência humana	Todos os que se encontrem expostos incluindo visitantes autorizados pela empresa e prestadores de serviços externos						x	Existência de um extintor de pó químico (6 kg) na instalação de apoio.
	Outros locais de apoio	Causas naturais							x	A sinalização de posicionamento de extintores deverá ser colocada em local bem visível, de modo a não ser ocultada por materiais ou equipamentos de trabalho.
		Outras causas fortuitas							x	Os extintores devem ser colocados em locais facilmente acessíveis e afixados em suportes próprios, de modo a que o seu manípulo não fique a altura superior a 1.2m do pavimento. Os extintores devem ser sujeitos a medidas de manutenção anuais, realizadas por pessoal qualificado.
Incêndio (podendo originar explosões)	Pedreira	Instalação elétrica, possível curto-circuito, sobrecarga, outros...	Todos os trabalhadores afetos à exploração	2	3	6	x		Nas máquinas móveis deverá ser colocado um extintor de pó químico ABC com capacidade mínima para 2 Kg, em local facilmente acessível.	
	Posto de transformação e quadros elétricos	Falha ou negligência humana	Todos os que se encontrem expostos incluindo visitantes autorizados pela empresa e prestadores de serviços externos						x	Não permitir a execução de operações que envolvam chama (corte, soldadura e rebarbagem), próximas de substâncias inflamáveis e/ ou explosivas.
	Outros locais de apoio	Causas naturais							x	As operações de soldadura e corte devem continuar a ser efetuadas sobre suportes ou bancadas incombustíveis.
		Outras causas fortuitas							x	Devem eliminar-se previamente pinturas, óleos, massas, entre outros elementos, normalmente existentes nas peças a soldar. As garrafas de oxigénio e acetileno devem ser armazenadas em local afastado de produtos inflamáveis, devendo permanecer na vertical tanto na armazenagem como no transporte e utilização.
									x	

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	C R	M P	M C	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos
P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva									
Risco muito elevado Risco elevado Risco moderado Risco Controlado									
									As garrafas devem estar devidamente identificadas e acorrentadas em carrinhos próprios, de modo a evitar a sua queda acidental. Em caso de perigo, todos os postos de trabalho devem poder ser evacuados rapidamente e em condições de segurança para os trabalhadores. O abastecimento de veículos deve ser efetuado em local bem ventilado, sendo proibido fumar e foguear. As portas, portões de saída e os caminhos de evacuação devem estar sinalizados, permanentemente desobstruídos e em boas condições de utilização. Apesar da simplicidade das instalações, a empresa deverá ter em consideração as medidas de autoproteção exigíveis, de acordo com a utilização tipo e categoria de risco atribuída, mencionada no art. 198.º da Portaria n.º 1532/2008 de 29 de Dezembro.
Queda de equipamentos e/ou cargas suscetível de afetar a segurança dos trabalhadores	Pedreira Vias de circulação e rampas Parque de blocos Zonas de cargas e descargas Local onde se realizem operações de	Exceder a capacidade de carga dos equipamentos Fixação inadequada das cargas / desprendimento Falha ou negligência humana Interferência de trabalhadores na	Todos os trabalhadores afetos à exploração Todos os que se encontrem expostos incluindo visitantes autorizados pela empresa e prestadores de serviços externos	2	4	8	X X X X	X X X X	Os equipamentos de elevação e transporte de cargas devem ser operados por trabalhadores capacitados e instruídos para o tipo de função que desempenham. Proceder a inspeções e verificações periódicas aos equipamentos de extração, de carregamento e transporte de rocha, realizadas por pessoal competente. Não exceder a capacidade de carga dos equipamentos e distribuir corretamente as cargas. A elevação de cargas deve efetuar-se verticalmente, afim de evitar oscilações no decurso da operação. Não devem ser transportadas cargas por cima dos trabalhadores e dos locais onde a sua eventual queda possa constituir perigo. A elevação deve ser precedida da correta fixação dos cabos, do bom equilíbrio destes e da não existência de qualquer perigo para os trabalhadores e equipamentos.

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	C R	M P	M C	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos
P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva									
Risco muito elevado Risco elevado Risco moderado Risco Controlado									
	manutenção, reparação, desmonte de equipamento, entre outros	zona de Ação das máquinas Outras causas fortuitas Utilização de máquinas em frentes instáveis					x		Durante a elevação de uma carga as manobras devem ser suaves e progressivas, sendo proibida qualquer manobra brusca que possam colocar em risco a estabilidade da carga. Durante as operações de carga e descarga de camiões, o condutor deve manter-se suficientemente afastado do local da operação, de modo a não ser atingido pela eventual queda de pedras ou pelos cabos do equipamento de carregamento. Aquando da remoção dos blocos ou equipamentos do interior da pedra, os trabalhadores envolvidos deverão colocar-se em posição de segurança, de forma a não serem atingidos por eventuais oscilações / deslizes da carga, aquando do início da operação. Esta recomendação é igualmente aplicável ao parque de blocos.
							x		As máquinas móveis devem operar sempre em pisos seguros, não devendo ser executadas manobras que possam provocar o desequilíbrio das mesmas. -se verticalmente, a fim de evitar oscilações no decurso da operação. Na medida do possível, sugere-se a colocação de blocos de proteção junto das zonas de precipício e em redor das rampas.
Exposição a radiações e projeção de faíscas	Pedreira e zonas de apoio	Realização de operações de soldadura para reparação de máquinas ou equipamentos de trabalho Outras situações possíveis	Trabalhadores afetos às operações de reparação ou manutenção prestadores de serviços externos	2	3	6	x	x	As operações de soldadura devem ser realizadas por pessoal experiente e com formação para o efeito. Os trabalhadores devem utilizar viseira de proteção contra radiações com vidro apropriado, luvas de cano alto em couro, avental e botas de proteção com abertura fácil. Sempre que possível, a soldadura deverá ser realizada de forma a não incomodar outros trabalhadores. Na sua impossibilidade, recomenda-se a utilização de um biombo facilmente móvel. Nunca deverá ser abandonado um objeto quente (acabado de soldar ou cortar).



Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	CR	MP	MC	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos
= Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva									
Risco muito elevado Risco elevado Risco moderado Risco Controlado									
Riscos associados à utilização inadequada do ar comprimido	Pedreira / Instalações de apoio	Eventual utilização do ar comprimido para remoção do pó do vestuário Outras situações possíveis	Todos os trabalhadores afetos à exploração Visitantes autorizados pela empresa	2	3	6	x		<p>Os trabalhadores devem ser alertados para a perigosidade da utilização do ar comprimido na limpeza do vestuário de trabalho ou partes do corpo. Este procedimento é totalmente desaconselhável, uma vez que o ar comprimido pode provocar lesões graves em partes sensíveis, tais como vista, ouvidos, feridas abertas, entre outras.</p> <p>Não utilizar o ar comprimido para funções diferentes para as quais foi previsto.</p> <p>Conectar devidamente os engates das mangueiras para evitar vazamento que possam soltar-se e provocar “chicotadas”.</p> <p>Inspeccionar periodicamente as mangueiras, substituindo-as sempre que necessário.</p> <p>Recomenda-se a utilização de óculos de proteção em trabalhos com a utilização de ar comprimido, para evitar possíveis contactos com partículas voláteis.</p>
Queda de talhadas	Pedreira	Atos inseguros durante o derrube das talhadas	Trabalhadores afetos à exploração e visitantes autorizados	2	4	8	x		Garantir o afastamento dos trabalhadores e equipamentos da zona prevista para a queda das talhadas.
Queda de blocos	Parque de blocos Zona de Ação das máquinas móveis	Tombamento de blocos Condições de empilhamento dos blocos (formas irregulares)	Todos os que se encontrem expostos, incluindo os prestadores de serviços externos e visitantes autorizados pela empresa	1	4	4	x	X	<p>Armazenar os blocos de forma estável, em pilhas que não excedam mais de três unidades cada, devendo ser deixadas vias de passagem seguras entre as mesmas.</p> <p>Recomenda-se a utilização de barrotes de madeira para separação dos blocos.</p> <p>Evitar o empilhamento de blocos com formas irregulares que possam colocar em causa a estabilidade dos mesmos.</p>
	Pedreira	Utilização do martelo pneumático	Cabouqueiros ou outros trabalhadores	2	3	6	x		Na utilização do martelo pneumático e/ou outras operações suscetíveis de projeção de pedras para face, recomenda-se a utilização de elementos que evitem a projeção e/ou óculos de proteção.

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	CR	MP	MC	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos
= Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; MP = Medida Preventiva MC = Medida Corretiva									Risco muito elevado Risco elevado Risco moderado Risco Controlado
Projeção de fragmentos de pedra	Frentes de trabalho	Derrube de talhadas	que se encontrem nas proximidades dos trabalhos						
	Outros locais de apoio	Ação das máquinas Rebentamentos Outras situações possíveis	Trabalhadores afetos à pedreira Visitantes autorizados pela empresa e prestadores de serviços externos	2	3	6	x	x	<p>Previamente ao derrube das massas / talhadas, deve ser preparada uma “cama” de detritos para impedir que as mesmas deslizem ou se fracturem na queda. É conveniente que a cama seja feita de material miúdo e não lamacento.</p> <p>Antes de se proceder ao primeiro impulso para o derrube, o orientador da manobra deverá determinar o afastamento dos equipamentos suscetíveis de serem atingidos, avisar os trabalhadores e certificar-se que os mesmos se encontram protegidos.</p> <p>Nos casos em que seja utilizado o balde de uma máquina para impulsionar o derrube, a mesma deverá estar colocada de forma a não ser atingida na queda da talhada.</p> <p>Os trabalhadores não devem permanecer na zona prevista para a queda do material desmontado. Utilização de capacete de proteção em bom estado de conservação.</p> <p>Alertar os trabalhadores e demais intervenientes na pedreira, especialmente visitantes, para os perigos associados aos trabalhos e para as posturas /atitudes mais adequadas a adotar durante a permanência no local.</p> <p>Previamente aos rebentamentos, os trabalhos devem ser temporariamente suspensos nas imediações do local.</p>
Ergonómicos	Pedreira Parque de blocos	Movimentação manual de cargas	Todos os trabalhadores afetos à exploração				x	x	<p>Devem ser adotadas as medidas de organização do trabalho adequadas ou utilizados os meios apropriados, sempre que possível equipamentos mecânicos, de modo a evitar a movimentação manual de cargas pelos trabalhadores.</p>

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	CR	MP	MC	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos
= Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva				Risco muito elevado Risco elevado Risco moderado Risco Controlado					
	Zonas de apoio à exploração		Prestadores de serviços externos	3	2	6	x		<p>Embora a movimentação de cargas seja na maioria das vezes efetuada com equipamentos mecânicos, os trabalhadores devem possuir informação e formação sobre os princípios ergonómicos estabelecidos para a movimentação manual de cargas.</p> <p>Antes do levantamento e transporte de uma carga, os trabalhadores devem avaliar o peso, dimensão e forma da carga, solicitando ajuda, se necessário.</p> <p>No levantamento manual de cargas, os trabalhadores devem manter o dorso direito e as pernas fletidas, de modo a que não seja exercida pressão nas vértebras, suscetível de originar lesões discais. Os trabalhadores devem evitar posturas forçadas, evitando permanecer muito tempo na mesma posição.</p>
Exposição às condições climatéricas	Pedreira	Condições atmosféricas adversas	Trabalhadores afetos à exploração	3	2	6	X		<p>Os trabalhadores devem ter à disposição e utilizar vestuário e calçado de proteção impermeável, o qual deverá manter-se em bom estado de conservação.</p> <p>Nas épocas mais frias deve ser utilizado vestuário de agasalho, evitando peças muito largas que possam dificultar os movimentos normais durante o trabalho.</p>
	Parque de blocos						x		
	Zonas de apoio	Exposição prolongada ao sol	Trabalhadores afetos à exploração	3	2	6	x		<p>Atendendo ao clima da região, as medidas de prevenção passam sobretudo pelas condições de organização do trabalho e pela informação dos trabalhadores sobre as consequências da exposição prolongada aos raios solares.</p> <p>Os trabalhadores devem procurar orientar o trabalho de forma a aproveitar as zonas de sombra. Sempre que possível, os tempos de laboração mais exigentes devem ser concentrados nas horas menos quentes.</p> <p>Considera-se útil a aplicação de um creme de proteção solar nos dias de maior incidência de raios ultravioletas.</p>
							x		

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	CR	MP	MC	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos
= Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; MP= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva									Risco muito elevado Risco elevado Risco moderado Risco Controlado
						6	x		A exposição ao calor provoca uma sudorese intensa, originando um défice hídrico para o organismo. O défice hídrico deve ser evitado mediante ingestão de água.
Entalamentos e cortes	Pedreira, parque de blocos e zonas de apoio à exploração	Falha ou negligência humana Outras causas fortuitas	Trabalhadores afetos à exploração Outros autorizados pela empresa	3	2	6	x x		Os trabalhadores devem continuar a utilizar os EPI's adequados, nomeadamente, luvas e calçado de proteção. As luvas devem ser utilizadas essencialmente no manuseamento de materiais com arestas cortantes e nos cabos de aço. O calçado de proteção deverá ser utilizado durante toda a atividade.
Exposição a vibrações	Pedreira Vias de circulação	Utilização de equipamentos de trabalho (martelo pneumático e equipamentos móveis)	Operadores de equipamentos, nomeadamente: martelo pneumático e máquinas móveis	3	2	6	x x x		Tratando-se de uma atividade onde são utilizados equipamentos suscetíveis de apresentar riscos de exposição a vibrações mecânicas, o empregador deve ter em consideração os aspetos referidos no art. 5º do DL n.º 46/2006 de 24 de Fevereiro. Se o resultado da avaliação dos riscos indicar que os valores de Ação de exposição foram ultrapassados, o empregador deve aplicar um programa de medidas técnicas e organizacionais que reduzam ao mínimo a exposição dos trabalhadores. Nas situações em que sejam ultrapassados os valores limite de exposição, o empregador deve tomar medidas imediatas que reduzam a exposição de modo a não exceder os valores limite de

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	CR	MP	MC	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos
= Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Risco muito elevado Risco elevado Risco moderado Risco Controlado </div>									
							x		<p>exposição, identificar as causas de ultrapassagem dos valores limite e corrigir as medidas de proteção e prevenção de modo a evitar a ocorrência de situações idênticas.</p> <p>Na medida do possível, manter as vias de circulação com pisos regulares, corrigindo sempre que necessário buracos e elevações. Verificação periódica do estado de conservação dos bancos das máquinas móveis e respetiva manutenção.</p>

Riscos	Local	Potenciais Causas	Trabalhadores Abrangidos	P	G	CR	MP	MC	Medidas para Minimização e Controlo de Riscos
P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Risco muito elevado Risco elevado Risco moderado Risco controlado </div>									
Exposição a condições insalubres / transmissão de doenças	Pedreira	Ingestão de água em condições higiénicas Ausência de instalações de apoio ao pessoal	Trabalhadores afetos à exploração	3	2	4	x	x	<p>Deve ser posta à disposição dos trabalhadores água potável em quantidade suficiente. A água destinada a ser bebida deve ser utilizada em condições higiénicas, sendo proibido o uso de copos coletivos.</p> <p>Poderá optar-se pela utilização de um bebedouro de jato ascendente, bebedouro equipado com copos descartáveis ou garrafas individuais devidamente identificadas.</p>

8.3. SINALIZAÇÃO

Os sinais devem ser colocados junto dos locais de trabalho, de modo bem visível e com as dimensões indicadas na legislação, devendo a empresa possuir a seguinte sinalização:

Tabela 19. – Sinalização

Local	Sinalização				
Entrada para o terreno ¹					
Sinal de perigo trabalhos de pedreira	Sinal de perigo máquinas em movimento	Sinal de proibido circular a mais de 20 Km/ h.	Sinal de proibido a entrada a pessoas estranhas	Sinal de uso obrigatório de botas e capacete de proteção	
Acesso ao interior da pedreira / Bordadura da exploração (zonas de precipício)					
Sinal de uso obrigatório de botas e capacete de proteção	Sinal de perigo de queda em altura (nos locais onde não exista vedação na bordadura da escavação)				
Posto de transformação e quadros elétricos / Zona do Compressor					
Sinal de perigo de eletrização nos quadros elétricos e P.T.	Sinal de obrigatório manter fechado	Sinal de posicionamento de extintor	Sinal de informação de compressor		
Zona de armazenamento de óleos / Ferramentaria					
Sinal de informação de óleo	Sinal de proibido fumar e fumar	Sinal de posicionamento de extintor	Sinal de informação de ferramentaria		

Notas:

¹ Enquanto durar a exploração é obrigatória a instalação de uma placa de identificação da pedreira e da entidade exploradora, data do licenciamento e entidade licenciadora, bem como da sinalização adequada, anunciando a aproximação de trabalhos. A placa deverá ser colocada à entrada para o terreno.

² Placa de identificação do socorrista; esta placa deverá ser colocada junto do sinal de primeiros socorros. Para além do nome do socorrista deverá estar designado o local onde o mesmo se encontra a exercer as suas funções.

3 a) Os limites da área licenciada de uma pedreira devem estar devidamente sinalizados e, sempre que possível, vedada a área circunscrita à pedreira (...);

b) A utilização de pólvora e explosivos implica obrigatoriamente a prévia sinalização sonora e visual bem como a proteção dos acessos aos locais onde possa haver riscos.

8.4. FORMAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO

No intuito de dar resposta à exigência legal imposta, a empresa deverá realizar periodicamente ações de formação e sensibilização, preferencialmente no local de trabalho. Os agentes de sensibilização/ formação deverão ser Técnicos de Segurança, Médicos do Trabalho ou outros Técnicos devidamente habilitados para tal, dependendo da temática a abordar.

8.5. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Os equipamentos de proteção individual são fornecidos pela empresa e adaptados às condições, tipo de trabalho e utilizadores, assegurando a sua higienização, conservação e utilização.

Neste sector de atividade os equipamentos a utilizar são:

Tabela 20. - Equipamentos de Proteção Individual

<i>Frequência</i>	<i>EPI'S</i>	Capacete de Proteção	Calçado de Proteção	Luvas de proteção	Protetores de ouvidos ³	Óculos de Proteção	Máscara de Proteção
Permanente		X	X				
Temporário				X	X	X	X



³ Estes devem ser usados após ter sido efetuada a avaliação de ruído e se o nível de ação ao ruído durante o trabalho for superior a 85dB e/ou o valor do pico (máximo L_{pico}) superior a 140 dB.

Os trabalhadores que operem no interior da pedreira são obrigados a usar sempre o capacete e o calçado de proteção. No caso dos trabalhadores que operem com máquinas/ equipamentos que ultrapassem o nível de ação (valores superiores a 85 dB(A) e/ou o valor do pico (LC_{pico}) superior a 137 dB (C)) ou ainda que permaneçam perto do local onde se estão a executar as operações referidas, devem usar, para além dos equipamentos de proteção referidos, os protetores auriculares. Os restantes equipamentos de proteção individual devem ser usados em função das operações que se estiverem a realizar.

Em relação aos trabalhadores que efetuem trabalhos de manutenção devem usar sempre calçado de proteção, devendo os restantes equipamentos, nomeadamente, os protetores de ouvidos, a máscara, as luvas de proteção, sempre que realizem operações que os exijam.

8.6. SAÚDE

Constitui obrigação da entidade empregadora assegurar a promoção e a vigilância adequada da saúde dos trabalhadores em função dos riscos a que se encontram expostos. O Plano de Saúde pretende dar resposta à exigência estipulada no Art.16.º do Decreto-Lei 26/94, de 1 de Fevereiro e Decreto-Lei 109/00, de 30 de Junho, verificando a aptidão física e psíquica do trabalhador para o exercício da sua função. Todos os trabalhadores devem ser acompanhados por um médico de trabalho e proceder à realização de exames de admissão, periódicos ou ocasionais, tendo em conta a idade e situação na empresa (por ex: se é recém-admitido ou se esteve de baixa).

8.7. SINISTRALIDADE

A empresa deverá manter atualizada a informação referente aos acidentes ocorridos na pedreira, no que diz respeito ao seu tratamento estatístico, devendo também, cada vez que ocorre um acidente proceder à elaboração de um inquérito e execução do respetivo relatório. Esta análise permite identificar os acidentes mais frequentes e dar prioridade na implementação de medidas minimizadoras ou de eliminação dos mesmos.



Todos os trabalhadores da pedreira devem possuir seguro de acidentes de trabalho.

8.8. MANUTENÇÃO

Por forma a melhorar as condições de segurança aconselha-se a implementação de um sistema de controlo através de folhas de registo de manutenção, nas quais deverá constar: local onde está o equipamento, tempo de paragem do equipamento para manutenção, descrição do que foi realizado, quem executou e quem verificou. Todas as avarias em que seja constatada a impossibilidade de resolução por parte da empresa, deverá ser contactado o fabricante da respetiva máquina/equipamento, de modo a serem solucionados os problemas detetados.

A empresa aquando da aquisição de máquinas, deverá ter em atenção as especificações do Decreto-Lei n.º 103/2008 de 24 de junho, alterado pelo decreto-Lei nº 75/2011 de 20 de junho e do Decreto-Lei n.º 50/2005 de 25 de fevereiro, nos quais estão estabelecidas as exigências essenciais de Segurança aplicáveis às máquinas

8.9. PLANO DE EMERGÊNCIA

O plano de emergência tem por objetivo fundamental a proteção de pessoas, bens e ambiente, em caso de ocorrência inesperada de situações perigosas e imprevistas, nomeadamente incêndios, explosões ou mesmo catástrofes naturais.

Assim e de acordo com o preconizado na legislação vigente, constitui obrigação do empregador estabelecer, em termos de primeiros socorros, combate a incêndios e de evacuação de trabalhadores, as medidas que devem ser adotadas e a identificação dos trabalhadores responsáveis pela sua aplicação, bem como assegurar os contactos necessários com as entidades exteriores competentes para realizar as operações referidas, bem como as operações de emergência.

Deverão assim ser previstas medidas eficazes para primeiros socorros e para evacuação de sinistrados ou de todos os trabalhadores em caso de catástrofe. O plano de sinalização e evacuação constituem, nestes casos, um elemento essencial.

- Metodologia de atuação em caso de Acidente

A empresa deve possuir um socorrista, um compartimento abrigado onde os doentes ou sinistrados possam receber os primeiros socorros, apetrechados com o seguinte material: ligaduras de 10cm x 10cm, latas de gaze de 20cm x 20cm, latas de gaze de 10cm x 10cm, algodão, adesivo, antissépticos, medicamentos de urgência, tesoura e garrote. Para além deste material deve também possuir uma maca, cobertores, lenços triangulares e talas de diversos tamanhos.

Em caso de acidente, as pessoas que se encontram junto ao local devem solicitar a presença do socorrista, que verificará o estado da vítima e prestar-lhe-á os primeiros socorros. No caso de ser necessário, a vítima deverá ser transportada para o hospital, para tal, devem ser contactados os bombeiros, aos quais será transmitido o estado do sinistrado.

A pessoa que vai entrar em contacto com os bombeiros deverá: identificar a empresa; identificar-se; descrever o acidente; descrever o tipo de ferimentos; indicar o melhor acesso para chegar ao local e ajudar a encontrar o local (enviar alguém ao encontro dos bombeiros).

Dever-se-á organizar um quadro contendo as indicações úteis que facilitem todos os contactos necessários estabelecer sempre que ocorram situações de emergência.

- Metodologia de atuação em caso de catástrofe

A evacuação em caso de catástrofe, deverá ser rápida e segura para trabalhadores e terceiros, tendo em conta o itinerário normal e alternativo. As pessoas situadas no interior da pedreira, devem efetuar o trajeto até aos locais de acesso ao exterior da pedreira, devendo convergir e manter-se em local de segurança, a determinar pela empresa, e afastado da unidade extrativa e onde ocorreu a catástrofe.

O alarme poderá ser dado a partir de um sinal sonoro convencionado e produzido por instrumento que possa ser audível em toda a área da pedreira, devendo este ser conhecido por todos os trabalhadores. Dever-se-á organizar um quadro contendo as indicações úteis que facilitem todos os contactos necessários estabelecer sempre que ocorram situações de emergência.

Os simulacros e treinos de evacuação são a formação prática que dá corpo ao Plano de Emergência.

- Metodologia de atuação em caso de incêndio

Sempre que seja possível ou viável, os extintores deverão estar afixados na “parede” das instalações, a uma altura de 1,20 m do solo, devendo ser colocado a cerca de dois palmos da parte superior do extintor um sinal de posicionamento de extintor e um outro na parte exterior da instalação (à entrada). Os extintores devem estar sempre devidamente verificados, esta verificação poderá estar a cargo do encarregado ou de

uma pessoa a determinar pela empresa. Deverão ser periodicamente inspecionados por pessoas habilitadas para o efeito a fim de verificar se os mesmos encontram-se em boas condições de utilização.

A Planta de localização dos extintores deverá ser afixada em local visível para que em caso de incêndio seja mais fácil e rápida a localização deste equipamento.

Na utilização dos extintores é conveniente ter presente os seguintes princípios: não inverter o extintor; retirar a cavilha de segurança; fazer a aproximação do fogo sempre no sentido do vento; atacar o fogo dirigindo o jato do extintor à base das chamas; prever as possibilidades de reigniçãõ e enviar o extintor descarregado ao serviço competente que providenciará a respetiva recarga.

A empresa deve possuir os seguintes extintores:

Tabela 21. Extintores.

Local/Equipamento	Tipo de Extintor
Máquinas existentes na pedreira	Um extintor de pó químico (ABC) de 2kg.
Posto de transformação/Quadros elétricos	Um extintor de CO ₂ , devidamente sinalizado, em conformidade com as Normas NP1553 e 1596.
Zona do Compressor	Um extintor de pó químico seco ABC ou de CO ₂

8.10. PLANO DE VISITANTES

Todas as pessoas estranhas ao serviço que permaneçam na área da pedreira, devem previamente receber instruções de segurança adequadas e precisas quanto ao procedimento que devem adotar, nomeadamente:

- ✘ O visitante só se poderá deslocar pelas instalações da empresa quando acompanhada pelo encarregado das instalações ou por alguém delegado por este, devendo ser explicados os riscos a que se encontram expostos durante a visita;
- ✘ Se a visita incluir a zona de extração então deverá possuir um capacete de proteção e umas botas de proteção;



-
- ✘ Devem ser explicados os riscos a que se encontram expostos durante a visita.

8.11. USO DE EXPLOSIVOS

No emprego de explosivos, o operador de fogo (devidamente credenciado) deve ter em consideração os seguintes procedimentos:

- ✘ Não é permitido fumar e foguear nos locais de emprego de produtos explosivos;
- ✘ Antes de serem iniciadas as pegas de fogo, e com a antecedência suficiente, devem ser utilizados sinais acústicos e visuais, de forma a impedir o acesso às imediações do local dos trabalhos, a terceiros. Devem também ser retirados todos os equipamentos/máquinas existentes nas proximidades do local onde vai ocorrer o rebentamento. Os sinais acústicos devem assinalar o início e o fim da operação;
- ✘ Sempre que seja necessário, durante a operação, devem ser colocados sinaleiros nas vias públicas, estes, devem apresentar-se com vestuário apropriado;
- ✘ A sinalização deve ser efetuada com bandeiras de tecido vermelho, com as dimensões de 40cm x 30cm e deverá ser visível a uma distância de pelo menos 150 metros,
- ✘ O trabalho só pode ser retomado após verificação da existência de condições de segurança. Sempre que se presume que um ou mais tiros não explodiram, a zona deve ficar interdita, no mínimo, cinco minutos a uma hora, consoante tenha sido utilizado o disparo elétrico ou o rastilho. No caso dos tiros falhados não é permitido acender de novo o rastilho para tentar a sua explosão e deverá proceder-se à lavagem do furo com um dispositivo apropriado para retirar o explosivo, carregando-o de novo. A frente deve ser convenientemente lavada e saneada;
- ✘ Deve ser feita uma quantificação rigorosa dos explosivos a utilizar para cada dia de trabalho;
- ✘ Caso se utilizem detonadores elétricos normais, dever-se-á interditar a utilização de rádios, transmissores recetores, telemóveis ou executar o trabalho durante a ocorrência de trovoadas;
- ✘ As varas de atacamento do explosivo deverão ser em madeira ou plástico, com diâmetros ligeiramente inferiores ao diâmetro do furo.

8.12. INSTALAÇÕES DE APOIO

- Instalações sociais

A empresa pretende implementar as instalações sociais em contentores móveis, devendo mantê-las e adaptá-las de acordo com a legislação em vigor nomeadamente, com a Norma NP - 1572 de 1978 e com a Portaria 53/71, de 20 de Agosto, atualizada nos termos da Portaria 702/80 de 22 de Setembro que fixam as condições a que devem obedecer as instalações sanitárias e vestiários, por forma a criar boas condições de higiene e de trabalho.

- Zona de armazenamento de lubrificantes

No local de armazenamento de óleos deverá ser construída uma bacia de retenção de óleos e de massas lubrificantes, de forma a evitar derrames para o chão. Os óleos virgens deverão ser armazenados em bidões no interior da bacia até serem utilizados, e os óleos usados devem ser armazenados dentro de bidões até serem recolhidos por empresas credenciadas para efetuar a recolha.

- Instalações elétricas

Em relação às instalações elétricas a empresa deverá ter em consideração os seguintes princípios:

- Manter limpa a área adjacente à instalação, nomeadamente de substâncias combustíveis e/ou inflamáveis;
- Se houver necessidade de montar uma rede elétrica aérea, esta deverá ser colocada ao longo dos caminhos;
- Deverá ser mantida uma distância entre a rede elétrica e a rede de água de cerca de 1,90 cm;
- As entradas de rede elétrica exterior em contentores ou outros edifícios, deverão ser protegidas para evitar a deterioração progressiva do isolamento e evitar que a água da chuva flua ao longo do fio para o interior da instalação;
- Todos os quadros móveis deverão possuir um interruptor de corte geral, além de disjuntor diferencial, e ainda um disjuntor magnetotérmico por cada tomada de corrente disponível.



- PÁGINA DEIXADA PROPOSITADAMENTE EM BRANCO -



9.JUSTIFICAÇÃO SUMÁRIA DA VIABILIDADE DA EXPLORAÇÃO



Nesta breve justificação sumária da viabilidade da exploração importa referir que a empresa se dedica à extração e comercialização de granito para fins ornamentais, sob a forma de blocos e artefactos destinados à indústria transformadora.

9.1. ANÁLISE ECONÓMICA

Para se proceder à análise económica, foi necessário contemplar os seguintes aspetos:

- Custos de preparação da lavra;
- Custos médios de extração, por m³,
- Outros custos inerentes à exploração;
- Investimento necessário para que seja possível atingir as produções médias esperadas;
- Preços de venda médios.

9.1.1. CUSTOS DE PREPARAÇÃO DA LAVRA

Os custos da preparação da lavra, compreendem a delimitação da área de corta, frentes de exploração e acessos.

Os custos de preparação da lavra encontram-se diluídos nos custos médios de extração, pelo que não se considera esta rubrica em termos de análise.

9.1.2. CUSTOS MÉDIOS DE EXTRAÇÃO POR M³

Para a determinação dos custos médios de extração foram tidos em consideração todos os custos relacionados com o desmonte da massa mineral, ou seja, os custos das operações de desmonte, preparação, e limpeza das frentes, os custos com pessoal (Encarregados e Operários), os combustíveis, (gasóleo, eletricidade e outros) e os consumíveis (Brocas, Bits, Barrenas, lubrificantes, etc).

Considerou-se ainda, que este valor de extração contempla também a extração das massas estéreis que não serão transformadas em blocos.

Ou seja, o custo de extração de 1 m³ de granito inclui o desmonte de toda a massa mineral que é necessária desmontar para obter aquele volume e ronda os 50.00€/m³.

Considerando a produção de 9.500 m³/ano de blocos e outros, ter-se-á, em média, um custo de 475.000,00 €/ano.

9.1.3. OUTROS CUSTOS INERENTES À EXPLORAÇÃO

Os custos de pedido de licenciamento, de acordo com a portaria nº 1083/2008 de 24 de Setembro incluem o pedido de atribuição de licença de exploração que ronda os 2 040,00€ e o pedido de vistoria trienal 475,00€.

Deverão ser assegurados serviços de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho. Os custos que lhe estão associados passam pela prestação de serviços, aquisição de sinalização, equipamentos de proteção individual e coletivos, etc. Estes custos rondam os 1.000,00 € anuais.

Deverão ainda ser considerados como outros custos, os custos relacionados com monitorizações, elaboração de relatórios, entre outras medidas previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), e na DIA, cujo valor médio se considera de 500€ anuais.

Será necessário ainda contabilizar o custo da direção técnica da pedreira, cujo valor varia consoante o tipo de assistência que a empresa necessite.

9.1.4. CUSTOS INERENTES À RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

Durante a vida útil da pedreira, prevê-se que haja ações de recuperação paisagística, previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), sendo o custo total do PARP, de acordo com as medições e orçamentos do referido documento sejam da ordem dos 233.791,44 €, ou seja 4.495,99 €/ano.

9.1.5. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS

Considera-se como investimentos necessários à exploração, os custos diretamente relacionados com equipamento, por exemplo a aquisição de equipamento os custos de manutenção e amortizações. A empresa prevê que neste campo devam ser realizados investimentos da ordem dos 120.000 €, em amortizações.

Poderão, contudo, surgir situações em que a empresa terá custos acrescidos e que não estão contemplados neste estudo.

9.1.6. PREÇOS MÉDIOS DE VENDA

Os preços de venda, são valores médios (de acordo com os preços do mercado atual) e que pecam por defeito uma vez que, se com estes valores de venda se conseguir chegar à conclusão que a exploração é viável, então, qualquer que seja o preço de venda da altura, (superior ao valor estipulado) a viabilidade estará sempre garantida.

O preço médio de venda previsto para os produtos da empresa, onde se incluem os blocos de granito foi calculado a partir da média ponderada das categorias que se prevê extrair e comercializar na pedreira, ou seja de acordo com a classificação que a empresa pretende praticar. O valor de venda esperado para os blocos a extrair da pedreira Valamoso deverão situar-se num intervalo entre 225,00€/m³ para os blocos de 1ª categoria e os 110,00€/m³ para blocos de 2ª categoria, deveremos considerar ainda a venda de outros produtos como por exemplo alvenaria, rachão, cascalho, etc, a um valor de 7,5€/m³.

Assim, o valor médio do m³ do granito extraído da pedreira andará à volta dos 78,00 € (valor estimado), que considerando uma produção e escoamento de cerca de 7.125 m³/ano, ter-se-á, em média, um volume de vendas da ordem dos 554.247,50 €/ano.

9.1.7. TABELA RESUMO

A tabela seguinte apresenta um resumo dos custos e proveitos resultantes da exploração, bem como o resumo de investimentos necessários à concretização dos objetivos pretendidos.



No entanto, deve-se ter sempre em conta que os dados expostos não são valores fixos uma vez que poderão alterar com a conjuntura do mercado, com os objetivos da própria empresa bem como a qualidade do material existente.

Tabela 22. Tabela resumo

Ano	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Volume Vendas	0,00	555750,00	572422,50	589595,18	607283,03	625501,52	644266,57	663594,56	683502,40	704007,47	725127,70	746881,53	769287,97	792366,61	816137,61	840621,74
Custos de Produção	0,00	475000,00	489250,00	503927,50	519045,33	534616,68	550655,19	567174,84	584190,09	601715,79	619767,26	638360,28	657511,09	677236,42	697553,51	718480,12
Outros Custos	0,00	20950,00	1500,00	1500,00	1950,00	1500,00	1500,00	1950,00	1500,00	1500,00	1950,00	1500,00	1500,00	1950,00	1500,00	1500,00
Custos de Recuperação	0,00	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99
Total Custos	0,00	500445,99	495245,99	509923,49	525491,31	540612,67	556651,17	573620,83	590186,08	607711,78	626213,25	644356,27	663507,08	683682,41	703549,50	724476,11
Resultados Antes Impostos	0,00	55304,01	77176,51	79671,69	81791,72	84888,85	87615,39	89973,73	93316,33	96295,69	98914,45	102525,26	105780,90	108684,20	112588,11	116145,63
Impostos	0,00	16591,20	23152,95	23901,51	24537,51	25466,65	26284,62	26992,12	27994,90	28888,71	29674,33	30757,58	31734,27	32605,26	33776,43	34843,69
Resultados Líquidos	0,00	38712,81	54023,56	55770,18	57254,20	59422,19	61330,77	62981,61	65321,43	67406,99	69240,11	71767,68	74046,63	76078,94	78811,68	81301,94
Amortizações		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimentos	120000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cash-Flow	-120000	38712,81	54023,56	55770,18	57254,20	59422,19	61330,77	62981,61	65321,43	67406,99	69240,11	71767,68	74046,63	76078,94	78811,68	81301,94

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
865840,39	891815,60	918570,07	946127,17	974510,99	1003746,32	1033858,71	1064874,47	1096820,70	1129725,32	1163617,08	1198525,60	1234481,36	1271515,81	1309661,28	1348951,12
740034,52	762235,56	785102,63	808655,70	832915,38	857902,84	883639,92	910149,12	937453,59	965577,20	994544,52	1024380,85	1055112,28	1086765,65	1119368,62	1152949,67
1950,00	1500,00	1502,00	1503,00	1504,00	1505,00	1506,00	1507,00	1508,00	1509,00	1510,00	1511,00	1512,00	1512,00	1513,00	1514,00
4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99
746480,51	768231,55	791099,61	814653,69	838914,36	863902,83	889640,91	916151,11	943456,58	971581,19	1000549,51	1030386,84	1061119,27	1092773,64	1125377,60	1158959,66
119359,88	123584,06	127470,46	131473,48	135596,62	139843,49	144217,80	148723,36	153364,12	158144,13	163067,58	168138,76	173362,10	178742,17	184283,68	189991,46
35807,96	37075,22	38241,14	39442,04	40678,99	41953,05	43265,34	44617,01	46009,24	47443,24	48920,27	50441,63	52008,63	53622,65	55285,10	56997,44
83551,92	86508,84	89229,32	92031,44	94917,64	97890,45	100952,46	104106,35	107354,89	110700,89	114147,31	117697,13	121353,47	125119,52	128998,57	132994,02
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
83551,92	86508,84	89229,32	92031,44	94917,64	97890,45	100952,46	104106,35	107354,89	110700,89	114147,31	117697,13	121353,47	125119,52	128998,57	132994,02

32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
1389419,65	1431102,24	1474035,31	1518256,37	1563804,06	1610718,18	1659039,73	1708810,92	1760075,25	1812877,50	1867263,83	1923281,74	1980980,20	2040409,60	2101621,89	2164670,55	2229610,66	2296498,98	2365393,95	2436355,77	2509446,44
1187538,16	1223164,31	1259859,24	1297655,02	1336584,67	1376682,21	1417982,67	1460522,15	1504337,82	1549467,95	1595951,99	1643830,55	1693145,47	1743939,83	1796258,02	1850145,77	1905650,14	1962819,64	2021704,23	2082355,36	2144826,02
1515,00	1516,00	1517,00	1518,00	1519,00	1520,00	1521,00	1522,00	1523,00	1524,00	1525,00	1526,00	1527,00	1528,00	1529,00	1530,00	1531,00	1532,00	1533,00	1534,00	1535,00
4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99	4495,99
1193549,15	1229176,30	1265872,23	1303669,00	1342599,66	1382698,20	1423999,66	1466540,14	1510356,81	1555487,94	1601972,98	1649852,54	1699168,46	1749963,82	1802283,01	1856171,75	1911677,13	1968847,63	2027733,22	2088385,35	2150857,01
195870,50	201925,94	208163,08	214587,36	221204,40	228019,99	235040,07	242270,78	249718,44	257389,56	265290,85	273429,20	281811,74	290445,78	299338,87	308498,79	317933,53	327651,35	337660,73	347970,42	358589,43
58761,15	60577,78	62448,92	64376,21	66361,32	68406,00	70512,02	72681,23	74915,53	77216,87	79587,25	82028,76	84543,52	87133,73	89801,66	92549,64	95380,06	98295,41	101298,22	104391,13	107576,83
137109,35	141348,16	145714,16	150211,15	154843,08	159613,99	164528,05	169589,54	174802,91	180172,69	185703,59	191400,44	197268,22	203312,05	209537,21	215949,15	222553,47	229355,95	236362,51	243579,30	251012,60
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
137109,35	141348,16	145714,16	150211,15	154843,08	159613,99	164528,05	169589,54	174802,91	180172,69	185703,59	191400,44	197268,22	203312,05	209537,21	215949,15	222553,47	229355,95	236362,51	243579,30	251012,60



9.1.8. CÁLCULO DE VAL E TIR

O valor Atualizado Líquido (VAL) e a Taxa Interna de Rentabilidade (TIR) são indicadores económicos que permitem uma tomada de decisão quanto à viabilidade de um projeto.

O VAL corresponde ao valor calculado pelo somatório das receitas, custos de exploração e investimentos atualizados para o momento de arranque do projeto.

Devem, pois, ser calculados os valores atuais, em termos financeiros, dos diversos fluxos futuros, pressupondo uma taxa de atualização que deverá corresponder à estimativa do custo de capital. A regra de decisão será, obviamente, a de aceitar apenas projetos em que $VAL > 0$.

Em termos matemáticos o VAL obtém-se pela aplicação da fórmula seguinte:

$$VAL = -\sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+i)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{R_t - D_t}{(1+i)^t} + \frac{V_r}{(1+i)^n}$$

No caso do projeto de exploração da pedreira Valamoso o VAL(0.03) é 863.276,53 € obviamente superior a zero e a TIR é de 0,43%.

A Taxa Interna de Rendibilidade (TIR) é a taxa de atualização que torna nulo o VAL. A regra de decisão é em termos absolutos, a de escolher os projetos cuja TIR seja superior ao custo de capital. Em termos analíticos, a TIR é a taxa de juro (i) que é solução da equação:

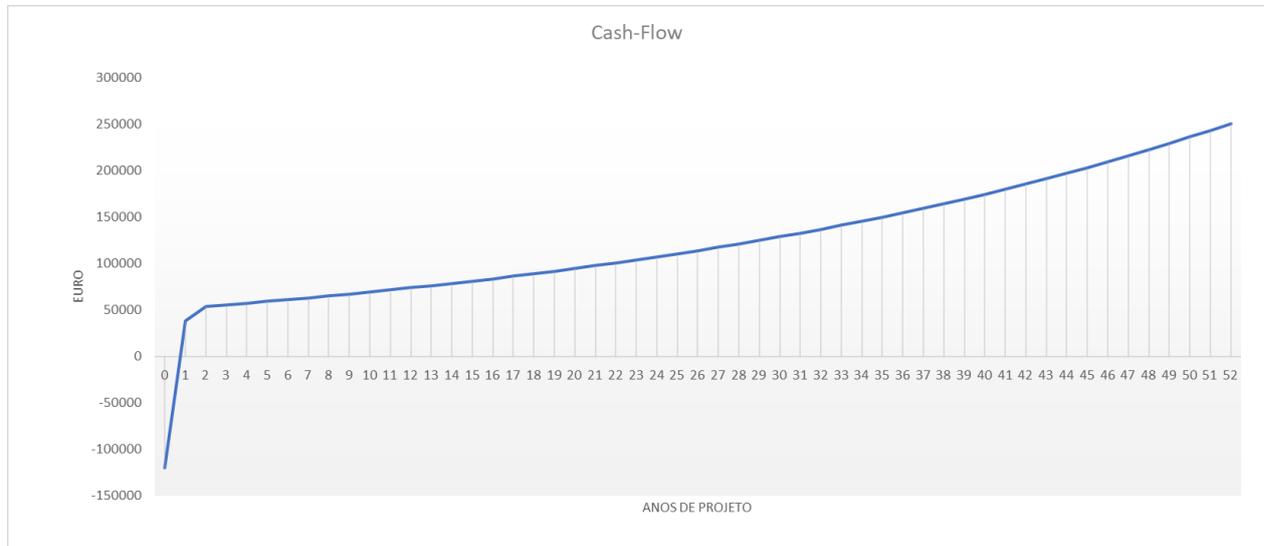
$$0 = -\sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+i)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{R_t - D_t}{(1+i)^t} + \frac{V_r}{(1+i)^n}$$

A TIR é especialmente útil para a eliminação de projetos. Permite não aceitar com segurança projetos cujo custo de financiamento, representado pelo custo de capital estimado, é superior à rentabilidade calculada.

Através do cálculo do VAL e da TIR, estão garantidas as duas condições de aceitação de um projeto, ou seja: $VAL > 0$ e $TIR > i$

Pelo estudo efetuado, pode-se chegar às seguintes conclusões:

A ampliação da pedreira em estudo, pelos resultados obtidos, é economicamente viável, dentro dos parâmetros atrás referidos (reservas, custos e proveitos), conforme se verifica pelo gráfico seguinte (cash-flow).



Os custos de Recuperação Paisagística encontram-se distribuídos uniformemente pelos anos de vida do projeto, por se tratar de um valor estimado, sendo que serão realizados em determinados anos.

Apesar dos condicionalismos mencionados ao longo do trabalho (de ordem geológica, de ordem económica, a nível das infraestruturas e de ordem geotécnica), a pedreira apresenta viabilidade económica, pelo que se pode prever que se a conjuntura do mercado não sofrer grandes alterações, se a empresa utilizar os seus recursos humanos e tecnológicos de um modo racional, contabilizando os custos e os ganhos em cada operação de desmonte, a viabilidade da exploração estará assegurada.

Em suma, pode afirmar-se com alguma clareza, por tudo o que foi anteriormente referido, que a viabilidade económica deste projeto estará garantida para o horizonte temporal considerado.



10. CONCLUSÕES



A pedreira “Valamoso”, onde se extrai um granito cinzento, denominado “Cinza Penalva”, está localizada em Penalva do Castelo, e tem licença de atividade desde 26 de Maio de 1989.

Tendo a licença de exploração sido transmitida para a Transgranitos, em 12 de Outubro de 2022, o atual explorador assumiu o cumprimento do Plano de Pedreira então aprovado em 2012, para uma área de 40.048 m².

Atendendo a que foi possível adquirir mais terrenos na envolvente, vem agora o explorador solicitar a ampliação da área licenciada para os **68.166,96 m²**, o que, por ultrapassar os 15 ha, em consideração com outras pedreiras no raio de 1 km, remete para um procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, de acordo com a legislação em vigor.

A Transgranitos é uma empresa de referência ao nível da extração e transformação de granito, não só em Portugal mas também internacionalmente, sendo a exploração de pedreiras próprias um Pilar fundamental em toda a estrutura operativa.

O presente Plano de Pedreira, em consideração com a nova área a licenciar, é elaborado com a intenção de projetar a exploração da pedreira e a sua recuperação, e deverá servir de suporte ao procedimento de AIA e ao licenciamento da pedreira.

O projeto contemplará, como referido, a ampliação da área explorada com a evolução das frentes a partir das áreas em exploração, considerando a reorganização do espaço e a gestão dos aterros, de modo a promover uma recuperação à retaguarda.

O granito aflorante na pedreira Valamoso, corresponde a uma rocha de grão médio a fino, com boas qualidades para fins ornamentais, nomeadamente ao nível da dimensão dos blocos que é possível extrair.

Atualmente verifica-se na área, uma exploração inicial, donde se pretende avançar para a projeção, em quatro pisos, no final, em flanco de encosta e em profundidade.

Para tal, e de modo a permitir o acompanhamento da exploração em triénios, foram desenhadas cinco fases correspondendo respetivamente aos 3, 6,9, 23 e 52 anos da exploração, salvaguardando obviamente qualquer alteração que possa ser determinada por qualquer alteração dos pressupostos iniciais e que venha a influenciar o agora projetado.

Também os aterros evoluirão de modo articulado com a lavra, o que promoverá desde o 23º ano a recuperação da pedreira no que respeita à modelação do terreno.



Ao nível da recuperação paisagística, e considerando que a mesma avançará concomitantemente com a exploração, serão propostas também medidas, faseadas, de modo a promover, dentro do possível, o melhor e mais rápido enquadramento do espaço.

A reabilitação paisagística e funcional da área da pedreira será conseguida mediante um enchimento parcial da cavidade, com reperfilamento dos taludes finais de exploração, e com a sementeira de espécies arbustivas e herbáceas e a plantação de Pinheiro Bravo. Para a cavidade que não será possível aterrar propõe-se a manutenção de uma reserva estratégica de água.

O granito extraído anualmente rondará os 9.500 m³/ano, o que dará, considerando as reservas calculadas, uma vida útil da exploração da ordem dos 52 anos.



- PÁGINA DEIXADA PROPOSITADAMENTE EM BRANCO -



11. BIBLIOGRAFIA

A. BENETTI MACHINE S.R.L in PEREIRA, S., GUERREIRO, H. e LEITAO, A. 1998 - “Sector das Rochas Ornamentais – Manual de Prevenção”. Ed. por IDICT - Instituto de Desenvolvimento e Inspeção das Condições de Trabalho. Serie de Informação Técnica nº- 8. Lisboa

CEOTMA (Centro de Estudios de Ordenacion del Territorio e Medio Ambiente), (1984), “*Guia para la Elaboracion de Estudios de Medio Fisico: Contenido y Metodologia*”. 2ª ed., MOPU. Madrid.

E.T.S. DE INGENIEROS DE MINAS DE MADRID (1996) – *Manual de Rocas Ornamentales – Prospección, Explotación, Elaboración y Colocación*, Madrid.

HUSTRULID, W., KUCHTA, M. (1995) - *Open Pit Mine Planning & Design* - A.A.Balkema/ Rotterdam/Brookfield.

INSTITUTO GEOLÓGICO E MINEIRO (1999) - *Regras da Boa Prática no Desmonte a Céu Aberto*, Lisboa.

INSTITUTO GEOLÓGICO E MINEIRO (1999) – *Manual de Utilização de Explosivos em Exploração a Céu Aberto*, Lisboa.

L. SEVERO M. GONÇALVES, J. RENATO F. ARAÚJO, EDMUNDO C. FONSECA, M. C. SERRANO PINTO, A. F. FERREIRA PINTO, 1990. Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, folha 17-B Fornos de Algodres. Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

MACEDO, R. (1998) - *Manual de Higiene do Trabalho na Indústria* - Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

MIGUEL. A. S.(1995) - *Manual de Higiene e Segurança do Trabalho*, Porto Editora.

MOURA, A. CASAL – IGM, (2000) – *Granitos e Rochas Similares de Portugal*, Lisboa

PETTS & EDULJEE (1994) - “*Environmental Impact Assessment for Waste Treatment and Disposal Facilities*”, John Wiley & sons, England.

Sousa, N.V. (1993). “Recuperação de Paisagens Degradadas e Recuperação das Pedreiras da Secil”. Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Arquitetura Paisagista, UTL, ISA, Lisboa. in Bastos M.; Silva, A.I. (s/data) “Restauração, Reabilitação e Reconversão na Recuperação Paisagística de Pedreiras”, Visaconsultores.

.



ANEXOS:

Peças Documentais:

- A1). Escritura Pública
- A2). Caderneta Predial.

Peças Desenhadas:

- A) Planta de localização à escala 1/25000.
 - B) Carta Geológica 17-B à escala 1/50.000
 - C) Cadastro
 - D) Localização nas plantas de ordenamento do PDM de Penalva do Castelo escala 1/25.000
 - E) Localização nas plantas de condicionantes do PDM de Penalva do Castelo à escala 1/25.000
-
- 01 Planta de Zonamento atual à escala 1/1.000
 - 02 Planta de Zonamento Final à escala 1/1.000
 - 03 Levantamento topográfico à escala 1/ 1.000
 - 04 Planta da fase 1 da lavra à escala 1/ 1.000
 - 05 Planta da fase 2 da lavra à escala 1/ 1.000
 - 06 Planta da fase 3 da lavra à escala 1/1.000
 - 07 Planta da fase 4 da lavra à escala 1/1.000
 - 08 Planta da lavra final à escala 1/ 1.000
 - 09 Perfis da lavra à escala 1/ 1.000
 - 10 Plano Geral do PARP à escala 1/1.000
 - 11 Plano de Modelação - Fase 1 - à escala 1/1.000
 - 12 Plano de Modelação – Final – à escala 1/1.000
 - 13 Plano de Drenagem à escala 1/ 1.000 e pormenores construtivos
 - 14 Plano de Sementeira e Plantação (3 anos) à escala 1/1.000
 - 15 Plano de Sementeira e Plantação (52 anos) à escala 1/1.000
 - 16 Plano de Sementeira e Plantação Fase Final à escala 1/1.000
 - 17 Perfis do PARP à escala 1/1.000 e 1/1250