



## PLANO DE PEDREIRA

Ampliação da Pedreira nº6201

“Pedreira de Rei Mouro”

Aguiar da Beira

Transgranitos, Mármore e  
Granitos do Alto Tâmega, Lda.

Junho de 2026

## LICENCIAMENTO DE PEDREIRA DE GRANITO ORNAMENTAL – CLASSE 2

|             |                                                               |                  |                                                              |
|-------------|---------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------|
| REQUERENTE: | TRANSGRANITOS,<br>MÁRMORES E GRANITOS DO<br>ALTO TÂMEGA, LDA. | NIF: 502.214.244 | Morada: Telões, Apartado 26<br>5450-909 Vila Pouca de Aguiar |
|-------------|---------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------|

|             |                                                                   |                                           |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| PROJETISTA: | FILOMENA CAVACO & NUNO<br>BONITO – SOLUÇÕES DE<br>ENGENHARIA, LDA | Av. 25 de Abril nº 16-A<br>7150-150 Borba |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|

|       |            |          |
|-------|------------|----------|
| DATA: | JUNHO 2026 | 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 .....                                                                 | 27 |
| 5. PROJETO DE EXPLORAÇÃO .....                                                            | 33 |
| 5.1. ANTECEDENTES E SITUAÇÃO ATUAL .....                                                  | 34 |
| 5.2. EVOLUÇÃO DA PEDREIRA .....                                                           | 38 |
| 5.3. ZONAS DE DEFESA .....                                                                | 41 |
| 5.4. ALTURA E LARGURA DOS DEGRAUS .....                                                   | 42 |
| 5.5. MATÉRIA-PRIMA, PRODUTOS COMERCIALIZADOS E PRODUÇÕES MÉDIAS .....                     | 43 |
| 5.6. CÁLCULO DE RESERVAS DA MASSA MINERAL .....                                           | 45 |
| 5.7. TEMPO DE VIDA ÚTIL .....                                                             | 48 |
| 5.8. ÁREA DE ALARGAMENTO E TERRAS DE COBERTURA .....                                      | 48 |
| 5.9. MÉTODO DE EXPLORAÇÃO .....                                                           | 49 |
| 5.10. EQUIPAMENTO .....                                                                   | 57 |
| 5.11. RECURSOS HUMANOS E HORÁRIO DE TRABALHO .....                                        | 58 |
| 5.12. INSTALAÇÕES AUXILIARES E ANEXOS À EXPLORAÇÃO .....                                  | 58 |
| 5.13. PREVISÃO TEMPORAL DA EXPLORAÇÃO .....                                               | 59 |
| 6. INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS INERTES DA EXTRAÇÃO .....                                       | 67 |
| 6.1. INTRODUÇÃO .....                                                                     | 68 |
| 6.2. PROJETO DE CONSTRUÇÃO, EXPLORAÇÃO E ENCERRAMENTO .....                               | 68 |
| 6.2.1. INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS – ESCOMBREIRAS .....                                        | 70 |
| 6.2.2. INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS – BACIAS DE DECANTAÇÃO .....                                | 80 |
| 6.2.3. INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS – PARGAS DE SOLOS/TERRAS DE COBERTURA .....                 | 83 |
| 6.3. PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS INERTES DA EXTRAÇÃO .....                                | 86 |
| 6.3.1 JUSTIFICAÇÃO DO MODO COMO A OPÇÃO E O MÉTODO ESCOLHIDOS SATISFAZ OS OBJETIVOS ..... | 86 |
| 6.3.2. CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA PARA A INSTALAÇÃO .....                                     | 87 |



|                                                                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.3.3 IDENTIFICAÇÃO DOS POTENCIAIS RISCOS.....                                                                                                                                           | 87  |
| 6.3.4 CARACTERIZAÇÃO E ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES PRODUZIDAS.....                                                                                                                        | 88  |
| 6.3.5 DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO QUE LHE DEU ORIGEM E TRATAMENTOS SUBSEQUENTES .....                                                                                                          | 88  |
| 6.3.6. POTENCIAL AFETAÇÃO DO AMBIENTE E DA SAÚDE HUMANA E MEDIDAS PREVENTIVAS .....                                                                                                      | 89  |
| 6.3.7 CONTROLO E MONITORIZAÇÃO (INSTABILIDADE OU CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS OU DO SOLO).....                                                                                                 | 90  |
| 6.3.8. SATISFAÇÃO DAS CONDIÇÕES DA SEGURANÇA DE PESSOAS E BENS, DA POLUIÇÃO DO SOLO, DO AR E DAS ÁGUAS<br>SUBTERRÂNEAS E SUPERFICIAIS E DA EROSÃO CAUSADA PELAS ÁGUAS E PELO VENTO ..... | 90  |
| 6.3.9. MEDIDAS NECESSÁRIAS PARA EVITAR A CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS OU DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E<br>DO SOLO.....                                                                 | 91  |
| 6.3.10. MEDIDAS NECESSÁRIAS PARA RECOLHER E TRATAR AS ÁGUAS CONTAMINADAS DA INSTALAÇÃO.....                                                                                              | 91  |
| 7. PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA .....                                                                                                                                   | 93  |
| 7.1. INTRODUÇÃO.....                                                                                                                                                                     | 94  |
| 7.2. BREVE CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO.....                                                                                                                                        | 95  |
| 7.2.1. CLIMA .....                                                                                                                                                                       | 95  |
| 7.2.2. GEOLOGIA.....                                                                                                                                                                     | 97  |
| 7.2.3. TOPOGRAFIA .....                                                                                                                                                                  | 97  |
| 7.2.4. SOLO/OCUPAÇÃO DO SOLO .....                                                                                                                                                       | 99  |
| 7.2.5. RECURSOS HÍDRICOS.....                                                                                                                                                            | 100 |
| 7.2.6. FAUNA E FLORA .....                                                                                                                                                               | 101 |
| 7.2.7. SOCIO ECONOMIA.....                                                                                                                                                               | 102 |
| 7.2.8. PAISAGEM.....                                                                                                                                                                     | 102 |
| 7.3. PRINCIPAIS IMPACTES DO PROJETO DE EXPLORAÇÃO.....                                                                                                                                   | 104 |
| 7.4. FILOSOFIA GERAL DE RECUPERAÇÃO .....                                                                                                                                                | 105 |
| 7.5. OPERAÇÕES DE MODELAÇÃO DE TERRENO.....                                                                                                                                              | 110 |
| 7.6. APLICAÇÃO DE MATERIAL VEGETAL.....                                                                                                                                                  | 115 |
| 7.7. PLANO DE DRENAGEM.....                                                                                                                                                              | 117 |
| 7.8. RESUMO DAS MEDIDAS DO PARP .....                                                                                                                                                    | 118 |
| 7.9. PLANOS DE MONITORIZAÇÃO E DESATIVAÇÃO .....                                                                                                                                         | 119 |
| 7.9.1. PLANOS GERAIS DE MONITORIZAÇÃO.....                                                                                                                                               | 119 |
| 7.9.2. PLANO DE DESATIVAÇÃO.....                                                                                                                                                         | 120 |
| 7.9.2.1 EQUIPAMENTOS MÓVEIS.....                                                                                                                                                         | 120 |
| 7.9.2.2. INSTALAÇÕES.....                                                                                                                                                                | 121 |
| 7.9.2.3. AÇÕES A DESENVOLVER NA DESATIVAÇÃO .....                                                                                                                                        | 121 |

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| 7.10. CRONOGRAMA ARTICULADO EXPLORAÇÃO/RECUPERAÇÃO .....   | 123 |
| 7.11. CADERNO DE ENCARGOS .....                            | 124 |
| 7.12. MEDIÇÕES E ORÇAMENTOS.....                           | 136 |
| 7.13. ESTIMATIVA DE CAUÇÃO .....                           | 137 |
| 8. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE .....                        | 138 |
| 8.1. INTRODUÇÃO.....                                       | 139 |
| 8.2. AVALIAÇÃO DE RISCOS.....                              | 139 |
| 8.3. SINALIZAÇÃO .....                                     | 167 |
| 8.4. FORMAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO .....                       | 168 |
| 8.5. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL .....             | 168 |
| 8.6. SAÚDE.....                                            | 169 |
| 8.7. SINISTRALIDADE .....                                  | 169 |
| 8.8. MANUTENÇÃO.....                                       | 170 |
| 8.9. PLANO DE EMERGÊNCIA .....                             | 170 |
| 8.10. PLANO DE VISITANTES .....                            | 172 |
| 8.11. USO DE EXPLOSIVOS .....                              | 173 |
| 8.12. INSTALAÇÕES DE APOIO .....                           | 174 |
| 9. JUSTIFICAÇÃO SUMÁRIA DA VIABILIDADE DA EXPLORAÇÃO ..... | 175 |
| 9.1. ANÁLISE ECONÓMICA.....                                | 176 |
| 9.1.1. CUSTOS DE PREPARAÇÃO DA LAVRA.....                  | 176 |
| 9.1.2. CUSTOS MÉDIOS DE EXTRAÇÃO POR M <sup>3</sup> .....  | 176 |
| 9.1.3. OUTROS CUSTOS INERENTES À EXPLORAÇÃO .....          | 177 |
| 9.1.4. CUSTOS INERENTES À RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA .....   | 177 |
| 9.1.5. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS.....                      | 178 |
| 9.1.6. PREÇOS MÉDIOS DE VENDA .....                        | 178 |
| 9.1.7. TABELA RESUMO .....                                 | 178 |
| 9.1.8. CÁLCULO DE VAL E TIR .....                          | 179 |
| 10. CONCLUSÕES.....                                        | 182 |
| 11. BIBLIOGRAFIA .....                                     | 186 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Enquadramento dos limites da pedreira De Rei Mouro (área a licenciar). ....                                                                                                                          | 14 |
| Figura 2. Extrato da Carta Militar nº 169 com a localização da Pedreira, área total a licenciar (ver tb em anexo). ....                                                                                        | 20 |
| Figura 3. Vias de comunicação e acessos à pedreira "De Rei Mouro" (fonte: GoogleEarth). ....                                                                                                                   | 21 |
| Figura 4. Localização da pedreira (limite a vermelho) em Excerto da Planta de Ordenamento (Fonte: PDM de Aguiar da Beira).....                                                                                 | 22 |
| Figura 5. Localização da pedreira (limite a vermelho) em Excerto da Planta de Condicionantes (REN, e Outras) (Fonte: PDM de Aguiar da Beira). ....                                                             | 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 14 – D – Aguiar da Beira (ver também planta anexa). ....                                                                                              | 28 |
| Figura 8- Diagrama de rosetas com representação das direções principais de fracturação (fonte: PP em vigor).....                                                                                               | 30 |
| Figura 9- Diagrama de pólos de fraturas com representação da densidade de frequência (contornos 0%, 3%, 6%, 10%, 15%, 20% e 30%)(fonte: PP em vigor).....                                                      | 30 |
| Figura 10. Frequência de espaçamento das fraturas ocorrentes na pedreira (Fonte:PP em vigor).....                                                                                                              | 31 |
| Figura 11. Aspeto do granito “Branco Micaela” e suas propriedades Físico-Mecânicas e Análise Química. (fonte: <a href="https://geoportal.lneg.pt/pt/bds/rop/">https://geoportal.lneg.pt/pt/bds/rop/</a> )..... | 32 |
| Figura 12. Zonamento das áreas existentes na pedreira (ver também peça desenhada em anexo). ....                                                                                                               | 35 |
| Figura 13. Foto da situação atual da exploração.....                                                                                                                                                           | 36 |
| Figura 14. Pormenor da exploração com recurso ao fio diamantado na pedreira de Rei Mouro.....                                                                                                                  | 36 |
| Figura 15. Instalações sociais da pedreira “De Rei Mouro”. ....                                                                                                                                                | 37 |
| Figura 16. Zonamento proposto (s/escala)(ver também peça desenhada em anexo).....                                                                                                                              | 39 |
| Figura 17. Representação esquemática das fases previstas para a lavra.....                                                                                                                                     | 40 |
| Figura 18. Lavra proposta Final – sem enchimento (ver também pela desenhada em anexo).....                                                                                                                     | 40 |
| Figura 19. Delimitação das zonas de defesa (a verde). Os elementos a proteger encontram-se também identificados nas peças desenhadas do projeto. ....                                                          | 42 |
| Figura 20. Fluxograma da produção prevista para a pedreira. ....                                                                                                                                               | 45 |
| Figura 21. Representação esquemática da determinação das reservas exploráveis, por piso. ....                                                                                                                  | 47 |
| Figura 22. Operações gerais, realizadas numa pedreira de rocha ornamental a céu aberto.....                                                                                                                    | 51 |
| Figura 23. Plano de drenagem e pormenor dos tanques de decantação a instalar na área da pedreira. ....                                                                                                         | 54 |

|                                                                                                                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 24. Pormenor da separação de resíduos existente na pedreira.....                                                                                                      | 57  |
| Figura 25. Pormenor da configuração esperada no final da 1ª fase (3 anos) (ver também pela<br>desenhada em anexo).....                                                       | 61  |
| Figura 26. Pormenor da configuração esperada no final da 2ª fase (6 anos) (ver também pela<br>desenhada em anexo).....                                                       | 62  |
| Figura 27. Pormenor da configuração esperada no final da 3ª fase (9 anos) (ver também pela<br>desenhada em anexo).....                                                       | 63  |
| Figura 28. Pormenor da configuração esperada na 4ª fase da exploração (26 anos) (ver também pela<br>desenhada em anexo).....                                                 | 64  |
| Figura 29. Configuração esperada no final da exploração (52 anos). ....                                                                                                      | 65  |
| Figura 30. Localização dos aterros projetados, em excerto da planta de lavra final (s/escala). ....                                                                          | 71  |
| Figura 31. Representação do desenvolvimento do aterro, em escombreira, no decurso da exploração,<br>excerto de perfil (B-B') e (C-C'). ....                                  | 71  |
| Figura 32. Representação do desenvolvimento do aterro, à retaguarda, no decurso da exploração e na<br>fase final (perfil A-A'). ....                                         | 72  |
| Figura 33. Configuração do aterro, no final da exploração (planta de modelação final). ....                                                                                  | 75  |
| Figura 34. Pormenor dos perfis A-A' e C-C' com referência aos ângulos do aterro sudoeste e sudeste,<br>respetivamente.....                                                   | 77  |
| Figura 35. Plano de drenagem proposto, com evidência para a vala na base do aterro oeste.....                                                                                | 78  |
| Figura 36. Plano Geral do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, com remoção das<br>escombreyas e reabilitação das áreas anteriormente ocupadas. ....                | 79  |
| Figura 37. Localização das Bacias de Decantação propostas. ....                                                                                                              | 81  |
| Figura 38. “Talhada” tipo no desmonte de granito.....                                                                                                                        | 81  |
| Figura 39. Pormenor construtivo das Bacias de Decantação a norte da linha de água. ....                                                                                      | 83  |
| Figura 40. Pormenor da localização e perfis da Parga de Solos (perfil B-B'). ....                                                                                            | 85  |
| Figura 41. Gráfico termo-pluviométrico da região de Guarda (dados de 1951 a 1980). ....                                                                                      | 97  |
| Figura 42. Carta Hipsométrica com localização da pedreira.....                                                                                                               | 98  |
| Figura 43. Carta de Declives, com localização da pedreira. ....                                                                                                              | 99  |
| Figura 44. Aspeto geral da ocupação do solo no local em estudo (COS 2018). ....                                                                                              | 103 |
| Figura 45. Esquema dos tipos de intervenção na recuperação de minas e pedreiras a céu aberto. ...                                                                            | 106 |
| Figura 46. Indicação, em perfil, dos taludes finais pretendidos (excerto do perfil A-A'). ....                                                                               | 107 |
| Figura 47. Evolução do aterro ao longo da vida útil da exploração, com indicação do enchimento à<br>retaguarda, previsto para os 40 anos (ver também plantas em anexo). .... | 108 |
| Figura 48. Fase final da recuperação (ver também plantas em anexo). ....                                                                                                     | 109 |

|                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 49. Planta de Modelação – Fase de desativação (ver também plantas em anexo).....                                    | 112 |
| Figura 50. Perfis finais (A-A'/C-C') de recuperação da pedreira “De Rei Mouro” (ver também peças desenhadas em anexo)..... | 112 |
| Figura 51. Localização da Bacia drenante e da área projetada para o reservatório de água na pedreira “De Rei Mouro”. ..... | 114 |
| Figura 52. Plano geral do PARP (ver também em anexo).....                                                                  | 116 |

## ÍNDICE DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 1. Ficha Técnica da Pedreira .....                                                                                                                                                                                 | 18  |
| Tabela 2. Síntese das áreas previstas para a pedreira .....                                                                                                                                                               | 41  |
| Tabela 3. Distribuição estimado dos produtos.....                                                                                                                                                                         | 43  |
| Tabela 4. Cálculo das reservas exploráveis por piso .....                                                                                                                                                                 | 47  |
| Tabela 5. Equipamento afeto ao projeto .....                                                                                                                                                                              | 57  |
| Tabela 6. Recursos humanos a afetar à exploração.....                                                                                                                                                                     | 58  |
| Tabela 7. Relação dos triénios com as fases de exploração.....                                                                                                                                                            | 60  |
| Tabela 8. Resíduos da extração e transformação .....                                                                                                                                                                      | 69  |
| Tabela 9. Características da escombreira existente.....                                                                                                                                                                   | 73  |
| Tabela 10. Características das escombreiras projetadas. ....                                                                                                                                                              | 73  |
| Tabela 11. Características das escombreiras projetadas. ....                                                                                                                                                              | 74  |
| Tabela 12. Composição Química do granito “Branco Micaela”. ....                                                                                                                                                           | 82  |
| Tabela 13. Avaliação de riscos .....                                                                                                                                                                                      | 87  |
| Tabela 14. Medidas de minimização.....                                                                                                                                                                                    | 90  |
| Tabela 15. Dados de Base considerados no Balanço Hídrico. ....                                                                                                                                                            | 114 |
| Tabela 16. Balanço hídrico mensal e anual considerando as normais climatológicas, 1971 -2000, da Estação Meteorológica de Guarda corrigidas para a área em estudo, considerando a área drenante para o reservatório. .... | 115 |
| Tabela 17. Equipamento afeto ao projeto. ....                                                                                                                                                                             | 121 |
| Tabela 18. Ações a desenvolver na desativação da pedreira e destino final e custos estimados. ....                                                                                                                        | 122 |
| Tabela 19. Cronograma Articulado Exploração/Recuperação .....                                                                                                                                                             | 123 |
| Tabela 20. Prioridade de atuação em função da classificação dos riscos. ....                                                                                                                                              | 140 |
| Tabela 21. – Sinalização .....                                                                                                                                                                                            | 167 |

---

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 22. - Equipamentos de Proteção Individual..... | 168 |
| Tabela 23. Extintores. ....                           | 172 |
| Tabela 24. Tabela resumo.....                         | 181 |

## ANEXOS:

### Peças Documentais:

A1). Licença de Exploração

A2). Caderneta Predial.

### Peças Desenhadas:

- A) Planta de localização à escala 1/25000.
- B) Carta Geológica 14-B à escala 1/50.000
- C) Localização nas plantas de ordenamento do PDM de Aguiar da Beira escala 1/25.000
- D) Localização nas plantas de condicionantes do PDM de Aguiar da Beira à escala 1/25.000
- E) Localização nas plantas de REN do PDM de Aguiar da Beira à escala 1/25.000

- 01 Planta de Zonamento atual à escala 1/1.100
- 02 Planta de Zonamento Final à escala 1/1.100
- 03 Levantamento topográfico à escala 1/ 1.100
- 04 Planta da fase 1 da Lavra à escala 1/ 1.100
- 05 Planta da fase 2 da Lavra à escala 1/ 1.100
- 06 Planta da fase 3 da Lavra à escala 1/1.100
- 07 Planta da fase 4 da Lavra à escala 1/1.100
- 08 Planta da Lavra final à escala 1/ 1.100
- 09 Perfis da Lavra à escala 1/ 1.100
- 10 Plano Geral do PARP à escala 1/1.100
- 11 Plano de Modelação – 40 anos - à escala 1/1.100
- 12 Plano de Modelação – Final – à escala 1/1.100
- 13 Plano de Drenagem à escala 1/ 1.100 e pormenores construtivos
- 14 Plano de Sementeira e Plantação (3 anos) à escala 1/1.100
- 15 Plano de Sementeira e Plantação Fase Final à escala 1/1.100
- 16 Perfis do PARP à escala 1/1.100

- 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 ampliação da pedreira de granito ornamental, cadastrada com o nº6201, denominada “de Rei Mouro”, nos termos do artº 27º do referido diploma legal.

Pretende-se licenciar a ampliação da área da pedreira dos atuais 26.529 m<sup>2</sup>, licenciados, para um total de 104.173,50 m<sup>2</sup>, correspondentes ao polígono projetado. Tratar-se-á assim de uma ampliação de 77.644,50 m<sup>2</sup>.

Com esta ampliação pretende-se regularizar a área intervencionada bem como projetar a evolução da pedreira nos próximos anos, de modo a garantir a produção constante e regular de granito, em quantidade e qualidade, e melhorar as condições de segurança, que advirão de uma área de exploração mais ampla e com mais espaço de manobra, bem como de uma melhor organização de todo o espaço funcional.

A área a licenciar, cujo explorador é a empresa **Transgranitos-Mármore e Granitos do Alto Tâmega, Lda.**, está localizada em Rei Mouro, Freguesia de Carapito, Concelho de Aguiar da Beira, Distrito de Guarda. A pedreira situa-se a cerca de 1.100 metros a Sul do lugar de Eirado e a 2.000 m a Oeste da população de Carapito, verificando-se na envolvente a existência de outras áreas de extração, nomeadamente a pedreira nº6574, contígua, e a pedreira nº6515, a cerca de 800 metros.

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 de Rei Mouro tem licença de exploração desde 17 de Dezembro de 1999, emitida pela então Direção Regional de Economia do Centro, correspondendo a área licenciada 46 816 m<sup>2</sup>. Em de 30 de novembro de 2007, a área licenciada foi revista, tendo sido atribuída licença para 26.529 m<sup>2</sup>, em sequência de procedimento de AIA, o que significou na prática uma redução da área anteriormente

licenciada.

Atendendo à área que se pretende agora licenciar, delimitada por uma **única poligonal**, mediante a ampliação da pedreira para os **104.173,48 m<sup>2</sup>**, 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 – documento de suporte ao respetivo EIA, contempla já os elementos solicitados em sede de aditamento, nomeadamente no que respeita ao Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística.

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 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 de Rei Mouro com tonalidade Cinzento Claro, comercialmente determinado como granito “Branco Micaela” ou “Branco Aguiar”, 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.

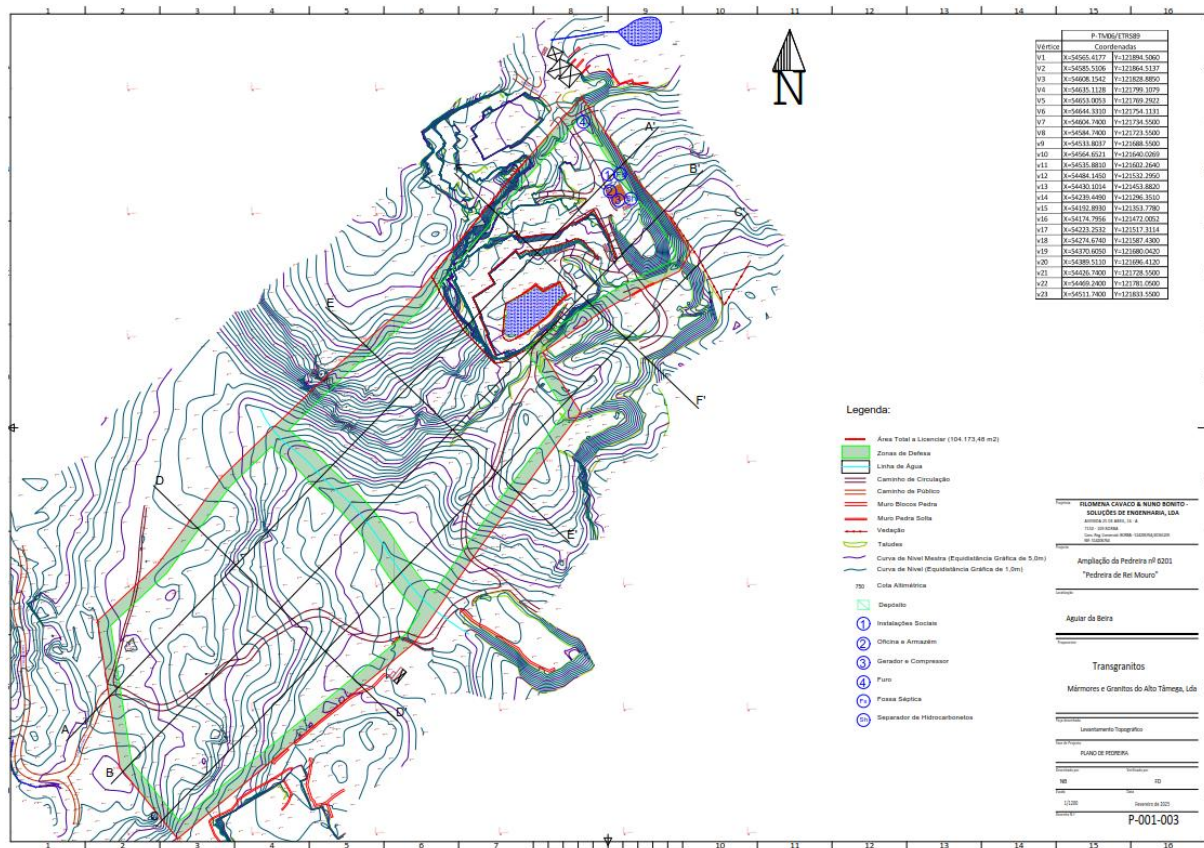


Figura 1. Enquadramento dos limites da pedreira De Rei Mouro (área a licenciar).

A produção anual (comercial) da pedreira, contemplando as diversas áreas de exploração, rondará as 18.410 toneladas, ou os 7.000 m<sup>3</sup>/ano.<sup>1</sup> A taxa de aproveitamento da pedreira está estimada atualmente na ordem dos 70%, o que indica um desmonte total da ordem dos 10.000 m<sup>3</sup>/ano, 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.

<sup>1</sup> As conversões de peso para volumes serão efetuadas ao longo deste documento, utilizando a massa volúmica aparente apontada para os granitos de Moimenta da Beira pelo IGM (atual LNEG) da ordem dos 2630 kg/m<sup>3</sup>.

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.

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.

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>                                                                        | Pedreira de Rei Mouro                                                |
| <i>Substância extraída:</i>                                                               | Granito ornamental – “Branco Micaela”                                |
| <i>Local:</i>                                                                             | Carapito – Aguiar da Beira                                           |
| <i>Explorador:</i>                                                                        | Transgranitos – Mármore e Granitos do Alto Tâmega, Lda               |
| <i>Proprietário do Terreno:</i>                                                           | Transgranitos, Lda e outros                                          |
| <i>Entidade Licenciadora:</i>                                                             | Direção Geral de Energia e Geologia – Divisão de Pedreiras do Centro |
| <i>Nº de licenciamento:</i>                                                               | 6201                                                                 |
| <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>                                                                    | 26.529,00 m <sup>2</sup>                                             |
| <i>Área a licenciar</i>                                                                   | 104.173,50 m <sup>2</sup>                                            |
| <i>Área intervencionada em 3 anos:</i>                                                    | 36.420,22 m <sup>2</sup>                                             |
| <i>Volume a extrair em 3 anos:</i>                                                        | 30.000,00 m <sup>3</sup>                                             |
| <i>Diferença máxima de cotas topográficas intervencionadas:</i>                           | 46 m                                                                 |
| <i>Número de Trabalhadores afetos à pedreira</i>                                          | 5                                                                    |
| <i>Vida útil</i>                                                                          | 52 anos                                                              |
| <i>Localização em Área Sensível</i>                                                       | Não                                                                  |

---

## 3.LOCALIZAÇÃO DO PROJETO



### 3.1. LOCALIZAÇÃO DA PEDREIRA

A Pedreira “De Rei Mouro”, encontra-se localizada em terrenos próprios, e arrendados na Freguesia de Carapito, Concelho de Aguiar da Beira, Distrito de Guarda.

Situa-se a cerca de 1.100 metros a Sul do lugar de Eirado e a 2.000 m a Oeste da população de Carapito, verificando-se na envolvente a existência de outras áreas de extração, nomeadamente a pedreira nº6574, contígua, e a pedreira nº6515, a cerca de 800 metros.

A figura seguinte localiza a pedreira na carta militar correspondente, nº 169.

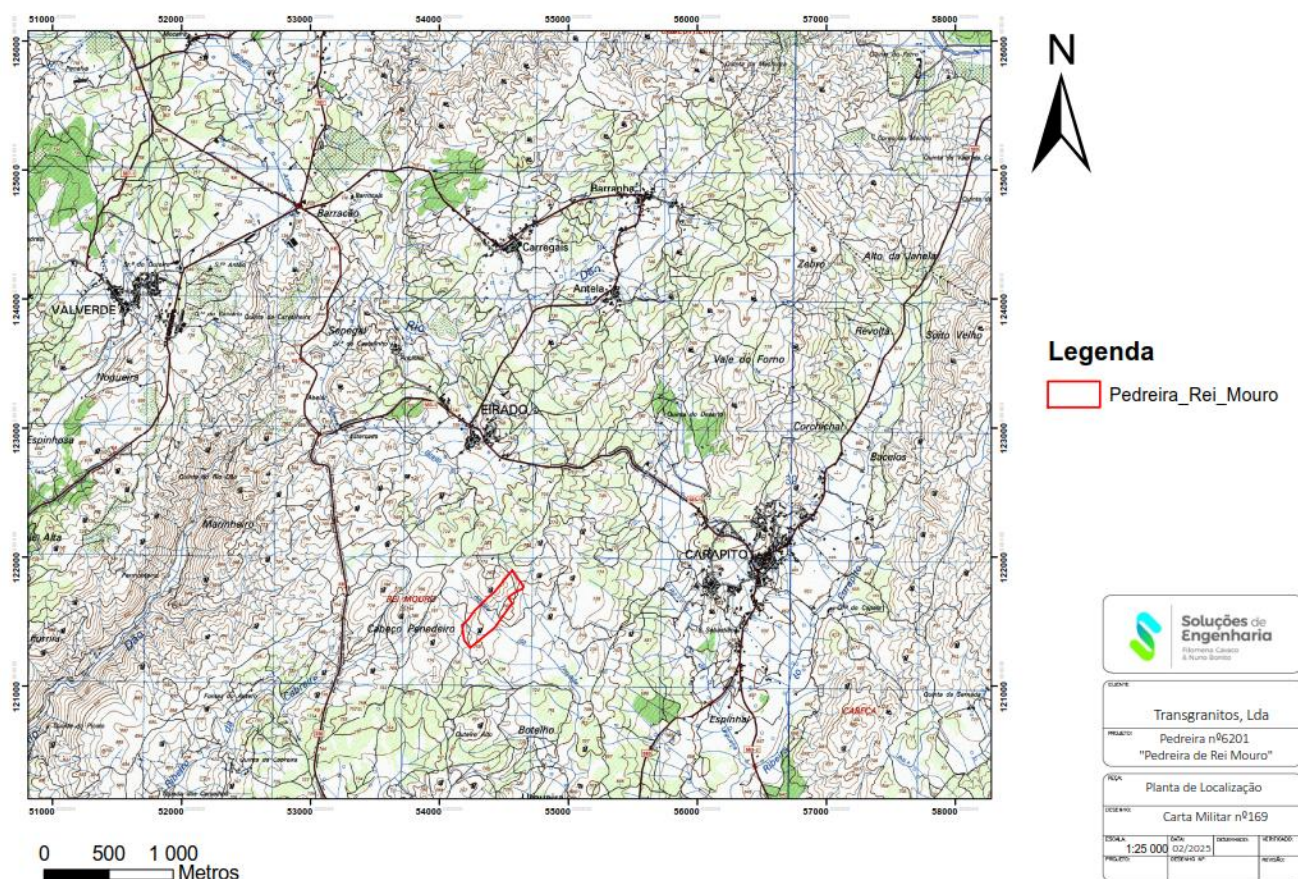


Figura 2. Extrato da Carta Militar nº 169 com a localização da Pedreira, área total a licenciar (ver tb em anexo).

### 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 (Guarda) quer a A25 (Viseu), 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 o acesso à pedreira pode fazer-se a partir da estrada M583-1, que liga o lugar de Eirado a Carapito, percorrendo cerca de 1.000 m por um caminho que apresenta condições de tráfego satisfatórias para viaturas pesadas e razoáveis para viaturas ligeiras

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 regradada no sentido de não trazer inconvenientes às populações atravessadas.



Figura 3. Vias de comunicação e acessos à pedreira "De Rei Mouro" (fonte: GoogleEarth).



### 3.3. COMPATIBILIDADE COM AS FIGURAS DE ORDENAMENTO

Em consideração com o PDM de Aguiar da Beira, a área a regularizar para a pedra alvo do projeto encontra-se:

- De acordo com a **Planta de Ordenamento**, em “Espaço de exploração de Recursos Energéticos e Geológicos” e “Estrutura Ecológica Municipal”.
- De acordo com a **Planta de Condicionantes**, em Pedreira Rei Mouro e “Áreas Integradas no Domínio Público Hídrico”.
- De acordo com a **Planta de Condicionantes-REN**, em “Cabeceiras de Linha de Água” abrangendo ainda um “Leito de Curso de Água”

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

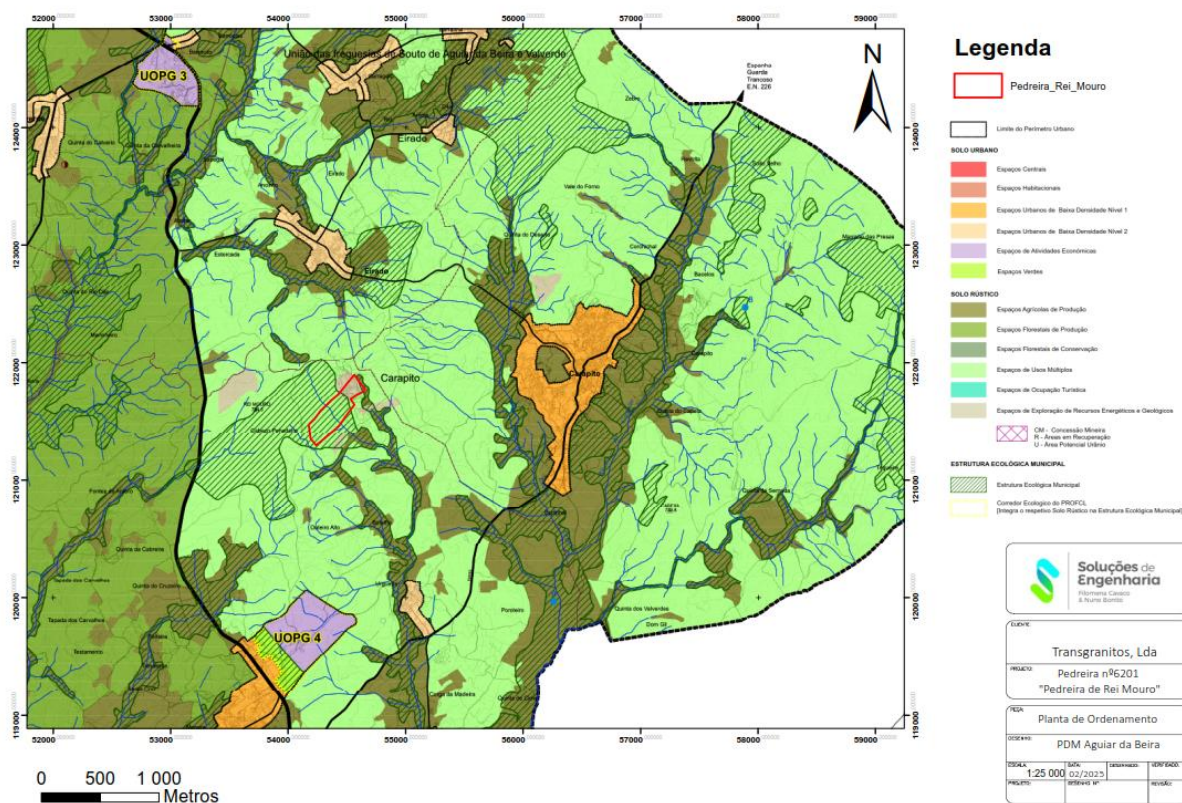


Figura 4. Localização da pedreira (limite a vermelho) em Excerto da Planta de Ordenamento (Fonte: PDM de Aguiar da Beira).



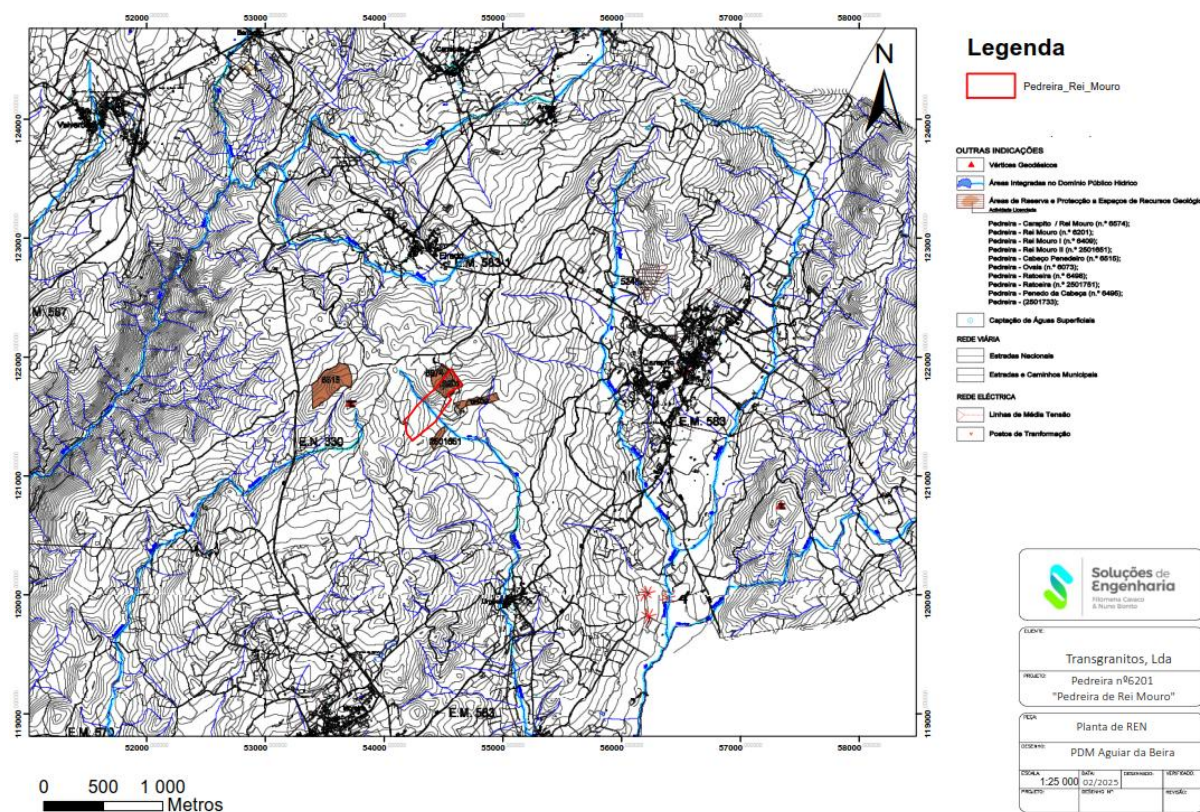
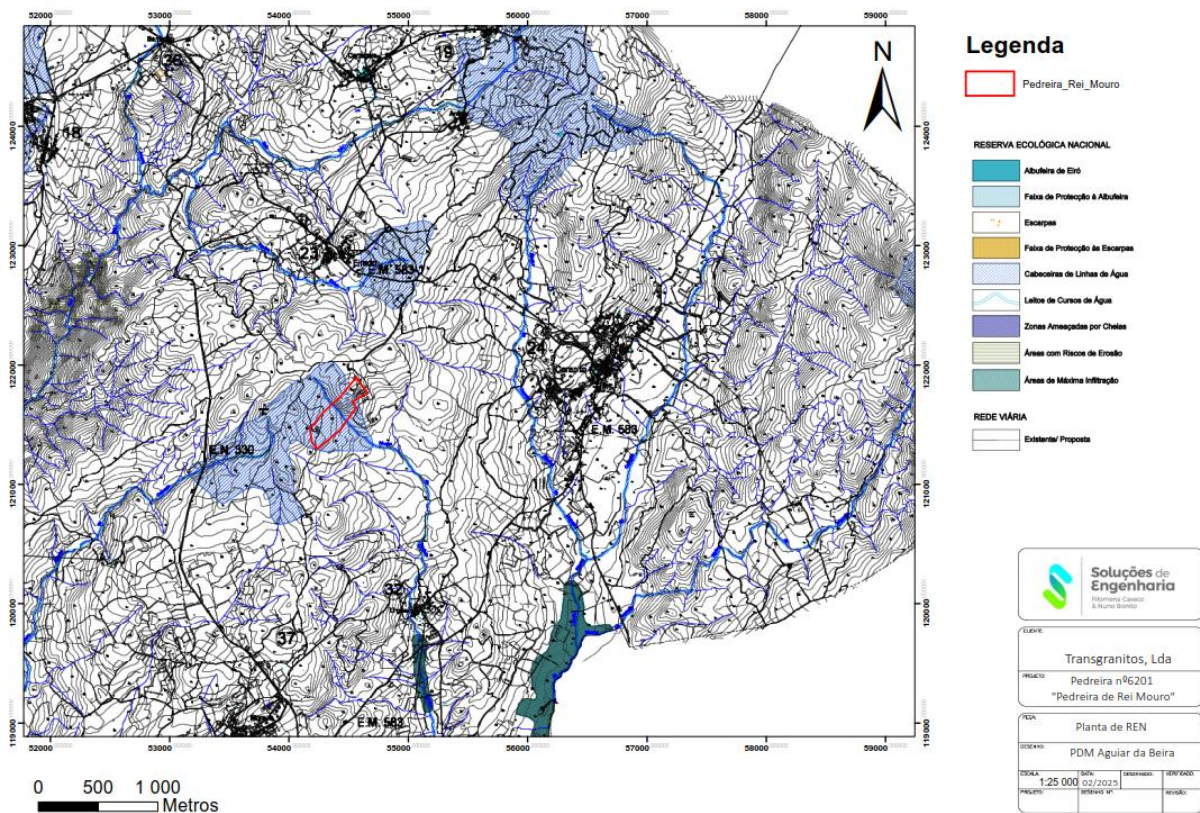


Figura 5. Localização da pedreira (limite a vermelho) em Excerto da Planta de Condicionantes (REN, e Outras)  
(Fonte: PDM de Aguiar da Beira).

- PÁGINA DEIXADA PROPOSITADAMENTE EM BRANCO -

---

## 4. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA



## 4.1. GEOLOGIA REGIONAL

A pedraira “De Rei Mouro” encontra-se implantada em granitos alcalinos de duas micas, onde será explorado o Granito “Branco Micaela”.

A área onde se localiza a pedraira é abrangida pela Carta Geológica de Portugal, Folha 14-D, Aguiar da Beira, 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 “De Rei Mouro”.

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.

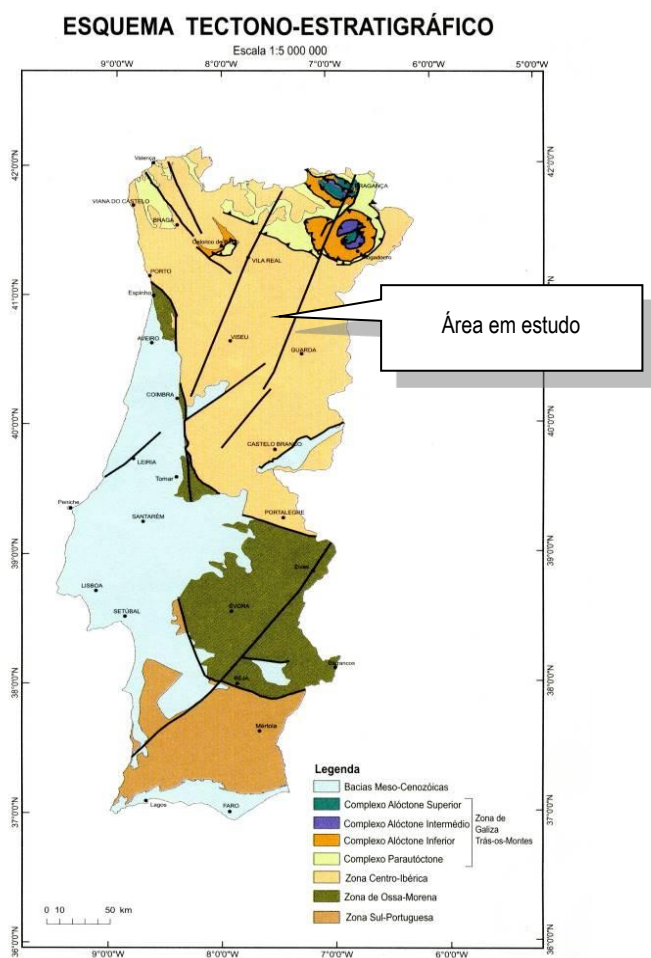


Figura 6. Esquema Tectono-Estratigráfico do Maciço Hespérico (excerto da Carta Geológica de Portugal, à escala 1:500 000).

Do ponto de vista tectónico a região é limitada pelas megaestruturas Bragança-Unhais da Serra, a este, e Penacova-Régua-Verin, a W, e enquadra-se numa das faixas granitóides com orientação NW-SE resultantes dos processos geológicos associados à Orogenia Hercínica.

Os terrenos aflorantes na região são fundamentalmente granitos hercínicos, relacionados com cisalhamentos dúcteis, tardi a pós-tectónicos relativamente a F3 da Orogenia Hercínica, essencialmente de natureza monzonítica porfiróide, no seio do qual se manifestam algumas apófises de granitos moscovítico-biotíticos, quartzodioritos e granodioritos biotíticos. Nos sectores E, zona de Trancoso, e W, zona de Sátão, regista-se a presença de rochas metassedimentares do Complexo Xisto-Grauváquico, grupos do Douro e das Beiras, e do Ordovício.

À escala regional, os alinhamentos estruturais correspondentes às megaestruturas referidas são os que melhor se repercutem nestes terrenos aos quais, por vezes, se associam filões de quartzo e também de aplito-pegmatitos e doleritos.

As litologias fundamentais presentes na região são, granitos calco-alcalinos e alcalinos.

Para além de granitos e alguns filões, ocorrem pequenos retalhos xistentos do Complexo xisto-grauváquico, alguns afloramentos paleozóicos e depósitos aluviais recentes.

O granito existente na área a licenciar, tal como se pode visualizar na figura seguinte, é um granito alcalino, de duas micas a biotítico, não porfiróide de grão médio a fino.

## 4.2. GEOLOGIA LOCAL

### LITOLOGIA

A pedra de Rei Mouro enquadra-se num pequeno afloramento granítico que tem sido alvo de exploração em várias pedreiras. Este afloramento apresenta uma orientação próxima de WNW-ESE, com comprimento e largura de valores médios de 2750 m e 950 m, respetivamente, do que resulta uma mancha com área de cerca de 261 ha.

O granito do afloramento é de tendência calco-alcalina, de cor cinza, de duas micas, embora predominantemente biotítico, de grão médio a fino, raramente porfiróide, e de aspecto isotrópico. A massa granítica está referenciada na figura 2 por  $\gamma'm$ . Este granito ocorre quase sempre em pequenos *stocks* e por vezes em associação com granito alcalino, de duas micas, essencialmente moscovítico, de grão fino a médio,  $\gamma'f$ . A ocorrência destes *stocks* inserem-se num batólito de granito alcalino, de duas micas, porfiróide de grão fino,  $\gamma'pf$ , típico da região de Aguiar da Beira. No sector NW-N-NE do



Figura 7. Excerto da Carta Geológica de Portugal – Folha 14 – D – Aguiar da Beira (ver também planta anexa).

Ao nível do afloramento o granito da pedreira apresenta uma capa de alteração métrica, de onde resultam tonalidades amareladas, todavia abaixo desta apresenta-se bastante bem conservado e com coloração cinza esbranquiçada típica. Aqui as zonas mais alteradas aparecem ao longo dos planos de falha ou de diaclasamento, embora neste último caso praticamente não se manifestem. Os planos de falha são normalmente preenchidos por material argiloso com tonalidades cinza a ocre e de reduzida espessura, normalmente centimétrica, podendo ser métrica quando se associam a “corredores” de cisalhamento. A ocorrência de dendrites ferruginosas manifesta-se nos planos das diáclases onde a

alteração, quando existe, é normalmente pelicular. A ausência de alteração em muitos destes planos torna, por vezes, difícil a sua identificação.

Os depósitos de cobertura na zona da pedreira tem reduzida expressão, confinando-se ao longo das linhas de água e caracterizam-se por coluviões associados à alteração dos granitos.

As rochas filoneanas não tem expressão na mancha granítica onde se insere a pedreira, contudo no granito  $\gamma'_{\pi f}$  registam-se filões de quartzo branco, leitoso, com direções dominantes N-S a NE-SW e doleríticos, com direções principais a variar de N-S a NE-SW e também NW-SE.

### **Fracturação regional**

Os granitos da região são atravessados por uma rede de fraturas, cujas famílias se podem agrupar segundo três orientações preferenciais N-S a NNE-SSW, NE-SW e aproximadamente NW-SE. As fraturas da primeira família são, de um modo geral, bastante extensas e contínuas, com dimensão quilométrica. As associadas à segunda e terceira famílias são menos extensas, embora também de dimensão quilométrica, e menos contínuas. O rio Dão, no sector W em relação à pedreira, é condicionado por fraturas com direção NNE-SSW a NE-SW.

Surge, na carta geológica de Aguiar da Beira, a indicação da presença de uma falha, que corresponde ao traçado da Ribeira da Trindade.

### **Fracturação local**

Na rede de fracturação que atravessa o granito da pedreira de Rei Mouro apenas está bem representada a família NW-SE existente na fracturação regional (figura 8). As fraturas da família NE-SW apresentam rotação para N50º-60ºE e são menos penetrativas que as anteriores. As fraturas da família N-S a NNE-SSW aparecem esporadicamente. Nas figuras 4 e 5 apresentam-se os diagramas correspondentes à rede de fracturação típica da pedreira que pode ser assim hierarquizada:

- Família dominante N30º-50ºW, com inclinações principais a variar entre 80ºSW e 80ºNE, é representada principalmente por diáclases com grande continuidade. Por vezes estas diáclases são difíceis de detetar dado o bom estado de conservação das suas superfícies. A SW da pedreira salientamos a presença de uma falha importante que pertence a esta família e que controlou a instalação da Ribeira de Trindade. A 1200 m a SE da pedreira esta ribeira inflete para SSW devido à ocorrência de uma falha da família de fraturas N-S a NNE-SSW regional.
- No contexto da expressão da família anterior a definição de outras famílias de fraturas que atravessam a pedreira apresentam um significado reduzido, todavia interessa salientar alguns

pontos: 1) regista-se a presença de um conjunto de fraturas que esboçam uma família com direção N50°-60°E;>70SE materializando-se em diáclases e em algumas falhas normais que atravessam praticamente toda a pedreira. No seu limite SE ocorre uma zona de cisalhamento com esta direção, e largura visível cerca de 5 m, onde o granito se apresenta muito alterado; 2) neste quadro e sem representação no diagrama, destacam-se ainda outras direções de fracturação como a N-S a N30° W, que são principalmente diáclases; N60°-80°E;>60°S, a que se associam algumas falhas normais.

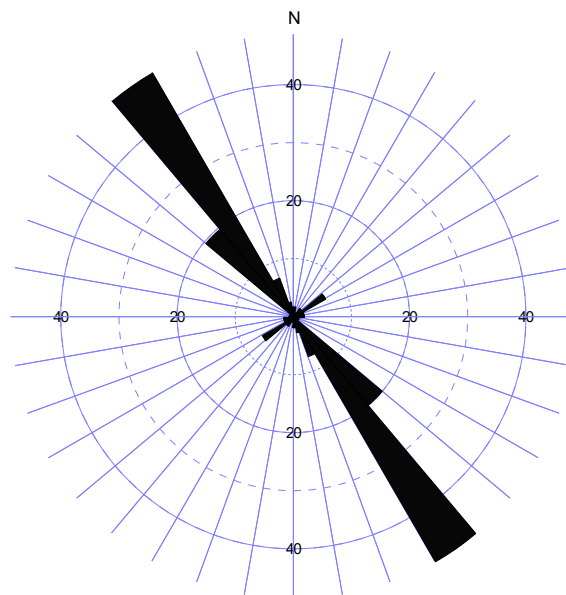


Figura 8- Diagrama de rosetas com representação das direções principais de fracturação (fonte: PP em vigor).

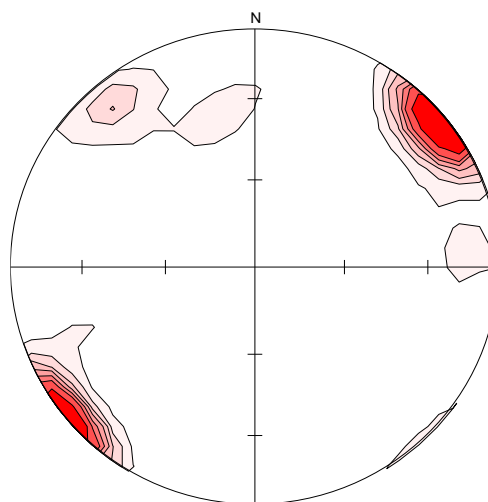


Figura 9- Diagrama de pólos de fraturas com representação da densidade de frequência (contornos 0%, 3%, 6%, 10%, 15%, 20% e 30%)(fonte: PP em vigor).

As falhas que atravessam a pedreira, e cujas atitudes se acabaram de referir, de um modo geral apresentam uma pequena caixa, centimétrica, preenchida por material argiloso no qual é possível observar algumas estrias.

O diaclasamento sub-horizontal, resultante da descompressão do maciço granítico, é mais frequente nos níveis relativamente superficiais perdendo rapidamente representatividade com o aumento da profundidade, nomeadamente a partir dos 2-3 m.

Na figura 10 apresenta-se a frequência de espaçamento das fraturas ocorrentes na pedreira, onde o espaçamento médio é de 2,1 m. O estilo de fracturação definido pelas famílias das fraturas com a associação dos espaçamentos manifestados compartimentam o maciço granítico em blocos de dimensões relativamente elevadas, pelo que permite a sua exploração com bons rendimentos e para os quais também contribui o bom estado de conservação do granito.

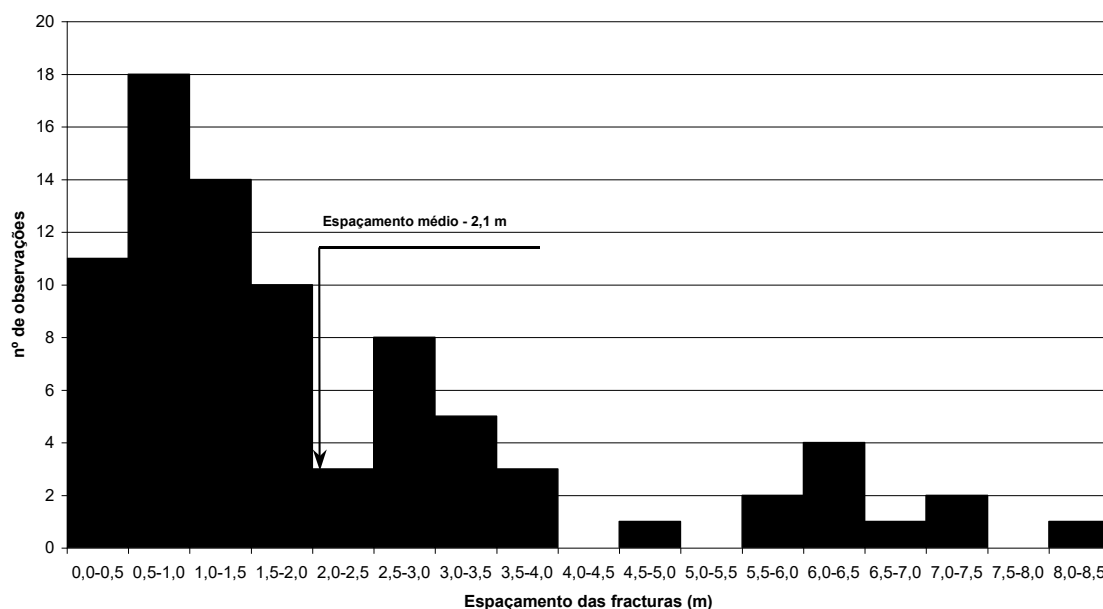
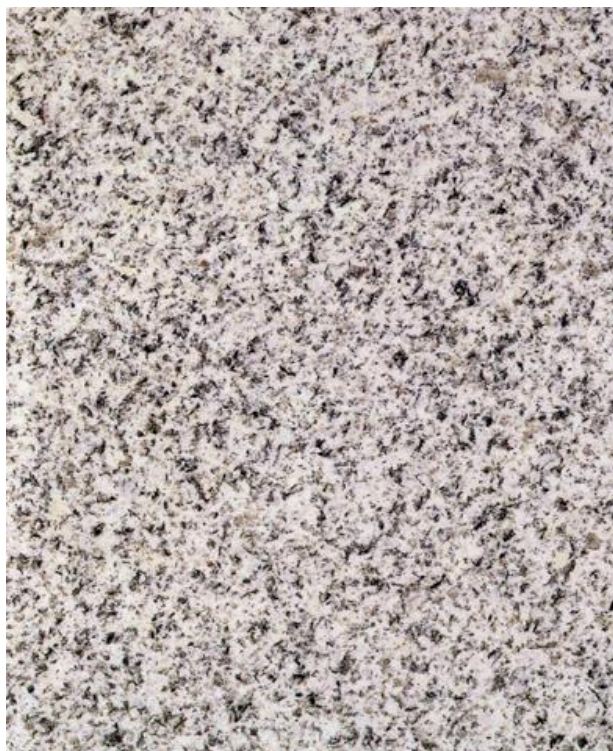


Figura 10. Frequência de espaçamento das fraturas ocorrentes na pedreira (Fonte:PP em vigor).

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



#### Características físico-mecânicas

|                                         |                        |
|-----------------------------------------|------------------------|
| Resistência à flexão sob carga centrada | 17,4 MPa               |
| Resistência à compressão uniaxial       | 195 MPa                |
| Absorção de água à pressão atmosférica  | 0,3 %                  |
| Densidade aparente                      | 2630 kg/m <sup>3</sup> |
| Porosidade aberta                       | 0,7 %                  |

#### Análise química

|                                        |         |
|----------------------------------------|---------|
| SiO <sub>2</sub>                       | 72,33 % |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>         | 14,53 % |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (total) | 1,57 %  |
| MnO                                    | ----- % |
| MgO                                    | 0,12 %  |
| CaO                                    | 0,76 %  |
| Na <sub>2</sub> O                      | 3,94 %  |
| K <sub>2</sub> O                       | 4,84 %  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>          | 0,28 %  |
| TiO <sub>2</sub>                       | 0,13 %  |
| SO <sub>3</sub>                        | ----- % |
| H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>          | 0,69 %  |
| H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>          | 0,20 %  |
| CO <sub>2</sub>                        | ----- % |
| Perda ao rubro                         | ----- % |

vest. — Vestígios.

Figura 11. Aspeto do granito “Branco Micaela” e suas propriedades Físico-Mecânicas e Análise Química. (fonte: <https://geoportal.lneg.pt/pt/bds/rop/>)

---

## 5.PROJETO DE EXPLORAÇÃO



## 5.1. ANTECEDENTES E SITUAÇÃO ATUAL

A licença da Pedreira “Rei Mouro” foi atribuída por despacho da Direção Regional do Centro do Ministério da Economia, de 17 de dezembro de 1999. A área licenciada foi de 46 816 m<sup>2</sup>, sendo a área a explorar de 16 146 m<sup>2</sup>.

Em dezembro de 2004 foi iniciado o procedimento de AIA do Projeto de Ampliação da Pedreira n.º 6201 “Rei Mouro”. A declaração de conformidade do EIA foi emitida a 8 de junho de 2005 e a DIA Favorável Condicionada foi emitida em 27 outubro de 2005.

Por despacho da Direção Regional do Centro do Ministério da Economia, de 30 de novembro de 2007, foi atribuída a licença da ampliação da Pedreira n.º 6201 “Rei Mouro”.

A licença só integrou parte da área da Pedreira n.º 6201 “Rei Mouro”, anteriormente licenciada, não integrando este novo licenciamento a área não intervencionada e constante da anterior licença. A exploração da pedreira ficou também sujeita cumprimento das condições constantes da DIA.

A licença foi emitida para uma área total da pedreira de 26 529,00 m<sup>2</sup>, uma área de extração de 14 009 m<sup>2</sup>, reservas estimadas de 330 000 m<sup>3</sup>, uma profundidade total das escavações de 55 m, uma vida útil prevista para a exploração de 55 anos e uma produção anual prevista de 6 000 m<sup>3</sup>.

Tendo em consideração a necessidade de ampliar a área de exploração a Transgranitos adjudicou à empresa Monitar, em julho de 2023, o Projeto de Licenciamento de Ampliação da Pedreira n.º 6201 “de Rei Mouro”, incluindo o Plano de Pedreira, o EIA e os licenciamentos necessários no âmbito dos recursos hídricos.

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 uma cavidade, onde se vem processando a exploração, de acordo com o projeto aprovado, onde existe ainda uma área de aterro a noroeste (figura 12).

O método de exploração praticado é em flanco de encosta, e fosso, por degraus direitos de cima para baixo. A pedreira apresenta atualmente, na área de exploração, 6 pisos, com altura média de bancada, da ordem dos 6 metros, perfazendo uma profundidade estimada a rondar os 35 metros entre a cota mais alta e a cota mais baixa do terreno (figura 13).

O último piso encontra-se a funcionar como armazenamento de água que é tratada e reciclada no processo produtivo, de modo a promover o arrefecimento das ferramentas diamantadas.

A Transgranitos opera, nas suas pedreiras, com recurso às melhores técnicas disponíveis para o setor, onde se inclui por exemplo o desmonte com recurso a fio diamantado, tal como é possível observar na figura 14.

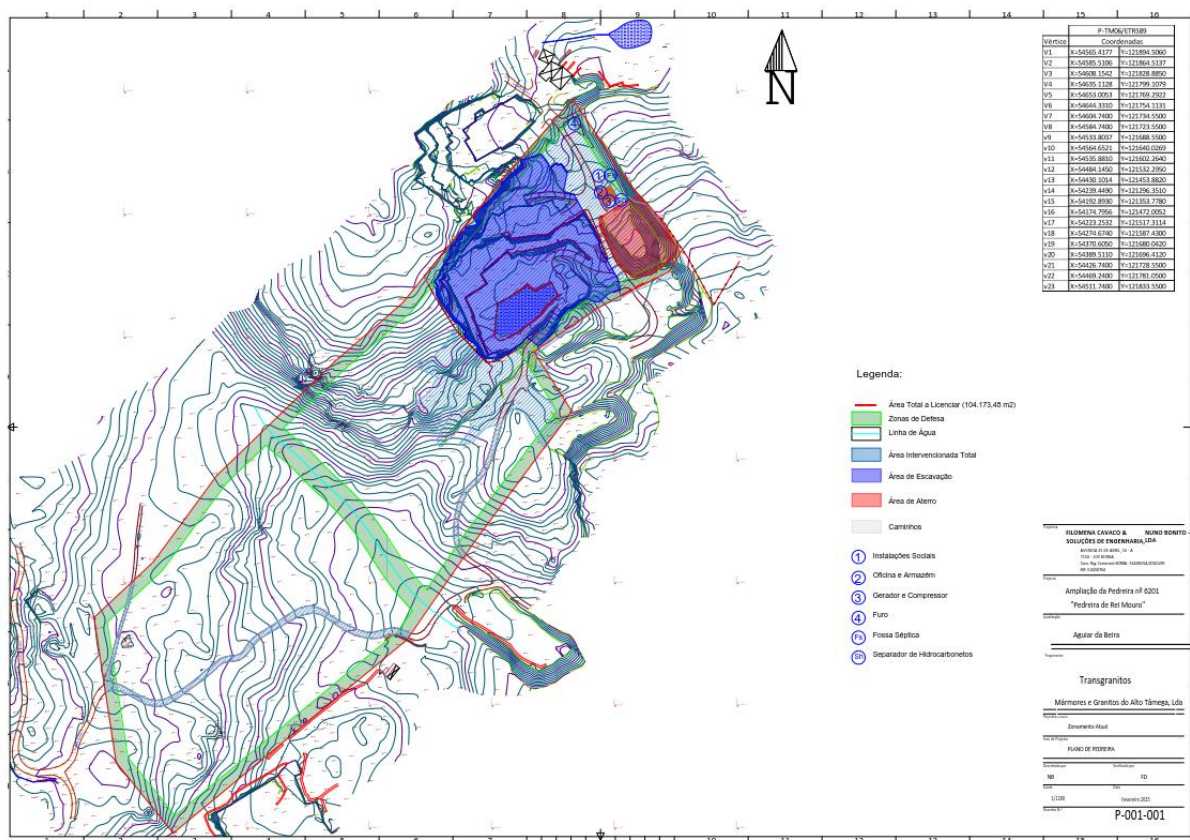


Figura 12. Zonamento das áreas existentes na pedreira (ver também peça desenhada em anexo).



Figura 13. Foto da situação atual da exploração.

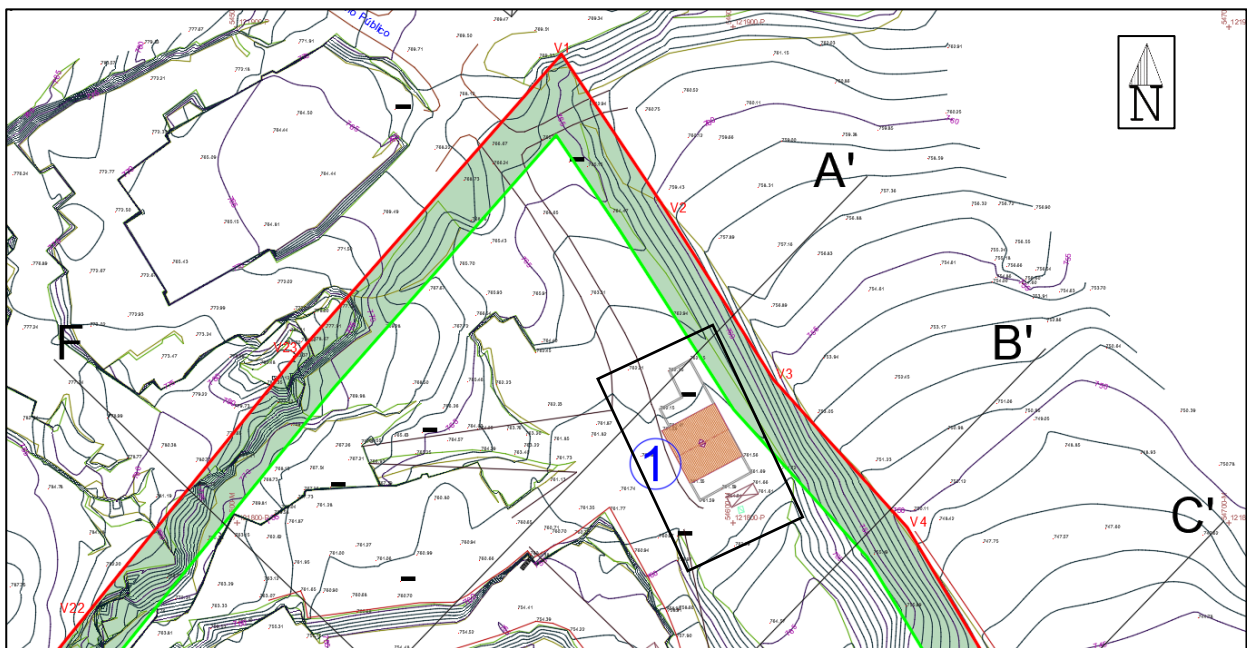


Figura 14. Pormenor da exploração com recurso ao fio diamantado na pedreira de Rei Mouro.



Na área de exploração encontram-se implementadas atualmente todos os anexos e instalações necessários para o bom desenvolvimento da exploração, estas instalações são de construção recente e, tal como indicado na figura 15, compreendem:

- Instalações Sociais
- Sanitários
- Cacifos
- Balneários
- Refeitório
- Prestação de 1<sup>os</sup> socorros
- Armazém/oficina
- Depósito de Gasóleo com Separador de Hidrocarbonetos



**A – Wc e Vestiários**

**B – Refeitório**

**C – Escritório**

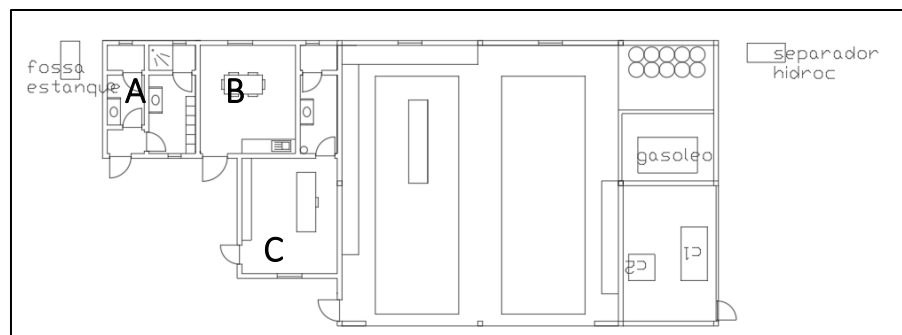


Figura 15. Instalações sociais da pedreira “De Rei Mouro”.

## 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 em flanco de encosta e em fosso, 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 46 metros distribuída por 7 pisos com as dimensões para a sua configuração final, da ordem dos 3 metros de largura por 7 metros de altura.

O aterro de materiais sem aproveitamento comercial desenvolver-se-á no interior da área licenciada, com o seguinte faseamento:

- 1º e 2º triénio, depósito de escombros a Sudeste, de modo a constituir, faseadamente, a plataforma, à cota 757, que servirá de parque de blocos e alvenaria.
- 3º a 9º triénio, depósito de escombros a Sudoeste, constituindo um patamar na cota 760 e uma deposição suave em flanco de encosta.
- A partir do 9º triénio e até final deposição à retaguarda da exploração, de modo a constituir as cotas finais de enchimento/recuperação.
- No final, em fase de recuperação, as escombrelas serão removidas para o interior da cavidade, proporcionando um enchimento parcial

A recuperação paisagística será antecipada, por via da deposição á retaguarda, promovendo-se a partir do final da exploração a recuperação e enquadramento ecológico e paisagístico, por via de sementeira e plantação, das áreas anteriormente ocupadas pelas escombrelas e um enchimento parcial e suavização dos taludes finais resultantes da extração, com a plantação e sementeira das áreas de talude, expostas, e a constituição de uma reserva estratégica de água.

Deste modo será garantida uma gestão sustentável do espaço da pedreira, assegurando não só a organização necessária para o desenvolvimento das operações (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 pedreira no futuro. As figuras 16 e 17, bem como as plantas em anexo, apresentam o







Figura 17. Representação esquemática das fases previstas para a lavra.

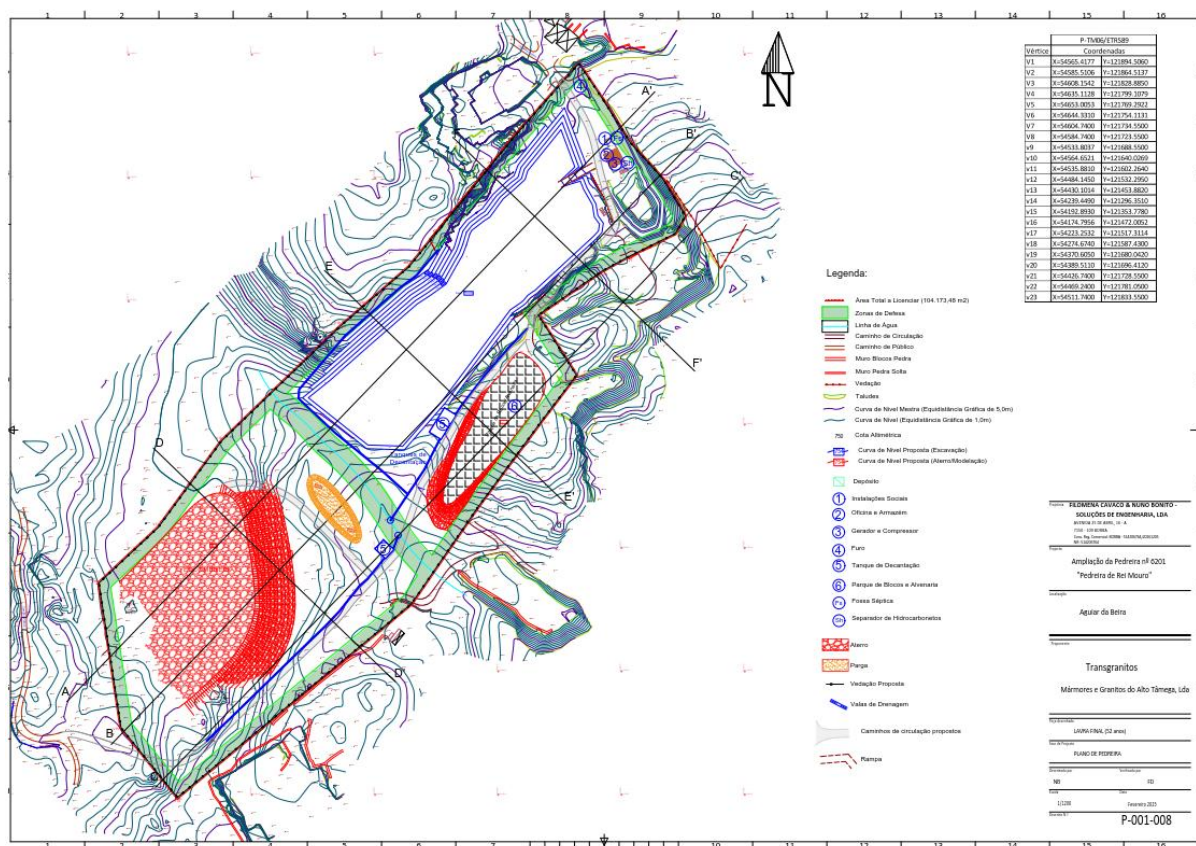


Figura 18. Lavra proposta Final – sem enchimento (ver também pela desenhada em anexo).

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 (m2)                                       | Atual     | Fase 1 (3 anos) | Fase 2 (6 anos) | Fase 3 (9 anos) | Fase 4 (26 anos) | Final (52 anos) |
|--------------------------------------------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Área a Licenciar                                 | 104173,50 |                 |                 |                 |                  |                 |
| Área de corta                                    | 14203,30  | 13236,00        | 15062,49        | 18711,00        | 22965,37         | 25061,77        |
| Área ocupada por escombros                       | 2615,77   | 4742,01         | 8052,37         | 16290,36        | 25043,01         | 25043,01        |
| Área de instalações Sociais                      | 265,86    | 265,86          | 265,86          | 265,86          | 265,86           | 265,86          |
| Área de produto acabado-stock                    | 0,00      | 2526,38         | 4070,38         | 4070,38         | 4070,38          | 4070,38         |
| Caminhos, acessos e outras áreas intervenionadas | 18176,35  | 18231,82        | 13468,72        | 13252,39        | 9689,24          | 4807,94         |
| Área para a Parga                                | 0,00      | 463,68          | 637,25          | 853,58          | 1159,57          | 1159,57         |
| Área intervenionada                              | 35261,28  | 36420,22        | 41557,07        | 53443,57        | 63193,43         | 65033,61        |
| Área não intervenionada total                    | 68912,22  | 67753,28        | 62616,43        | 50729,93        | 40980,07         | 39139,89        |
| Zonas de Defesa                                  | 19565,40  | 19565,40        | 19565,40        | 19565,40        | 19565,40         | 19565,40        |

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.

- Linha de água (10 m).

As zonas de defesa totalizam 19.565,40 m<sup>2</sup>, o que representa cerca de 18,8 % da área a licenciar.

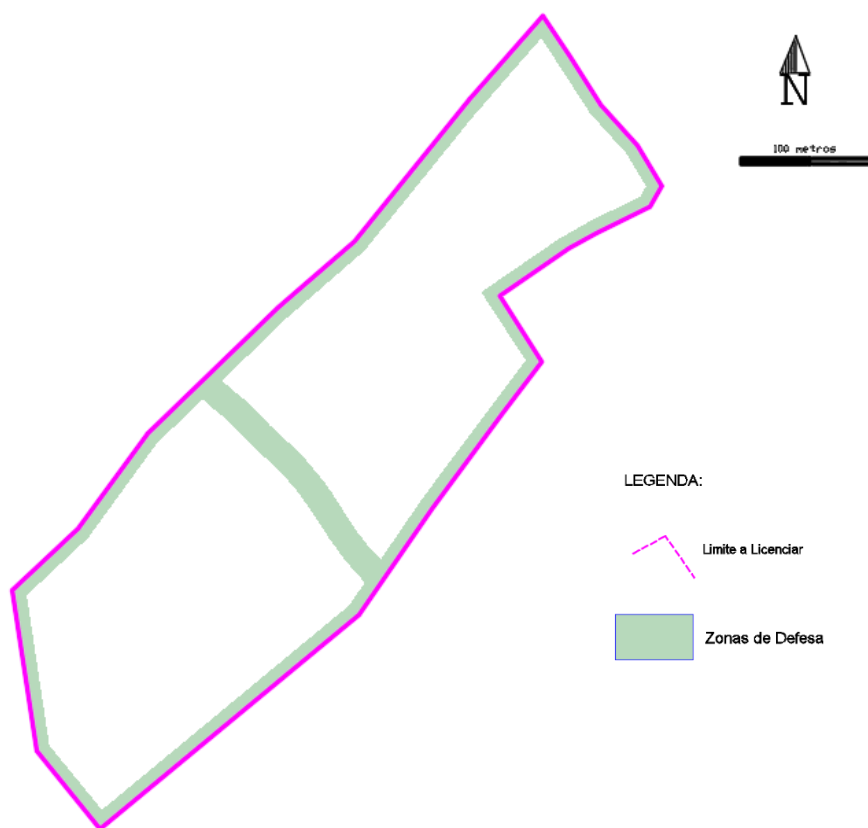


Figura 19. Delimitação das zonas de defesa (a verde). Os elementos a proteger encontram-se também identificados nas peças desenhadas do projeto.

#### 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 6 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 7 m.

## 5.5. MATÉRIA-PRIMA, PRODUTOS COMERCIALIZADOS E PRODUÇÕES MÉDIAS

A matéria-prima alvo da exploração é essencialmente o granito cinzento claro comercializado sob a designação de “*Branco Micaela*”.

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 perpiano 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                                     | 15 |
| 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 10.000 m<sup>3</sup> anuais.

Do volume de granito que se pretende extrair anualmente e considerando um rendimento previsto para a pedreira na ordem dos 70%; a empresa pretende obter por ano, cerca de 7.000 m<sup>3</sup> de granito com interesse comercial, correspondente a blocos prontos a serem comercializados, ou restantes produtos, tal como indicado.

Os restantes cerca de 3.000 m<sup>3</sup> de granito, que não deverão ter interesse comercial serão depositados em aterro.

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.

Tal como já indicado, enquanto não existirem frentes livres, onde seja possível o enchimento à retaguarda, o que se encontra estimado até ao 26º ano da exploração, os escombros deverão ser, até aí, depositados em dois aterros:

- 1º e 2º triénio, depósito de escombros a Sudeste, de modo a constituir, faseadamente, a plataforma, à cota 757, que servirá de parque de blocos e alvenaria.
- 3º a 9º triénio, depósito de escombros a Sudoeste, constituindo um patamar na cota 760 e uma deposição suave em flanco de encosta.

A partir do 9º triénio e até final deposição à retaguarda da exploração. Este material permitirá, assim antecipar a recuperação do espaço, de uma forma articulada e faseada, no que respeita à modelação de terreno no, de acordo com a disponibilidade de espaço existente e com a melhor gestão desse mesmo espaço. No final, com a remoção das escombrelas, serão atingidas as cotas finais de recuperação.

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



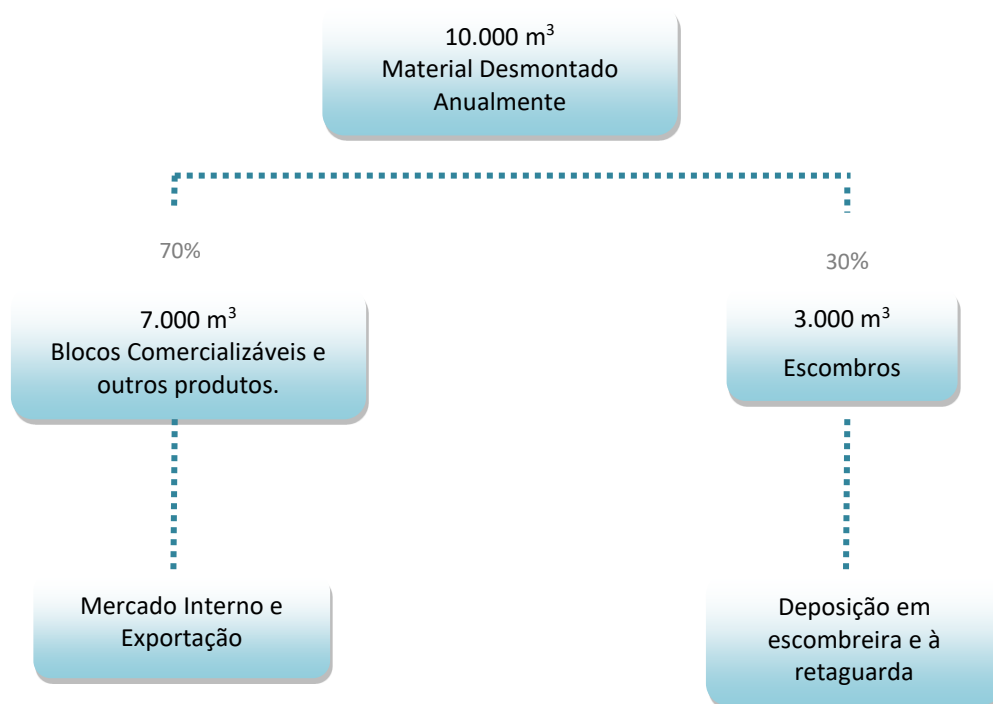


Figura 20. Fluxograma da produção prevista para a pedreira.

## 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

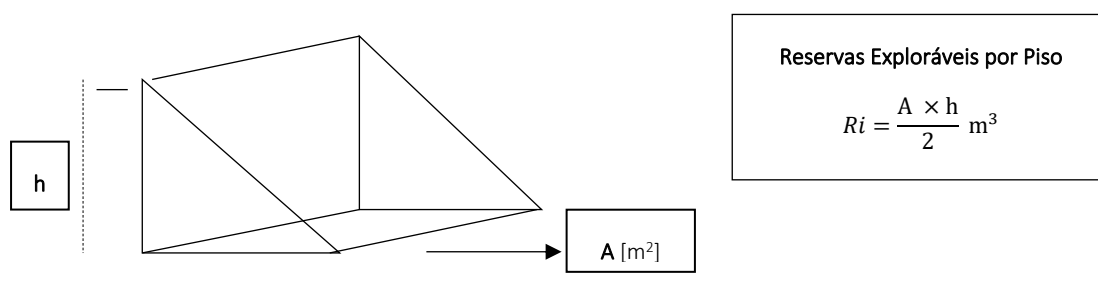
são demasiado vagos para poder delimitar completamente o recurso geológico e assim determinar todas as suas propriedades.

**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.

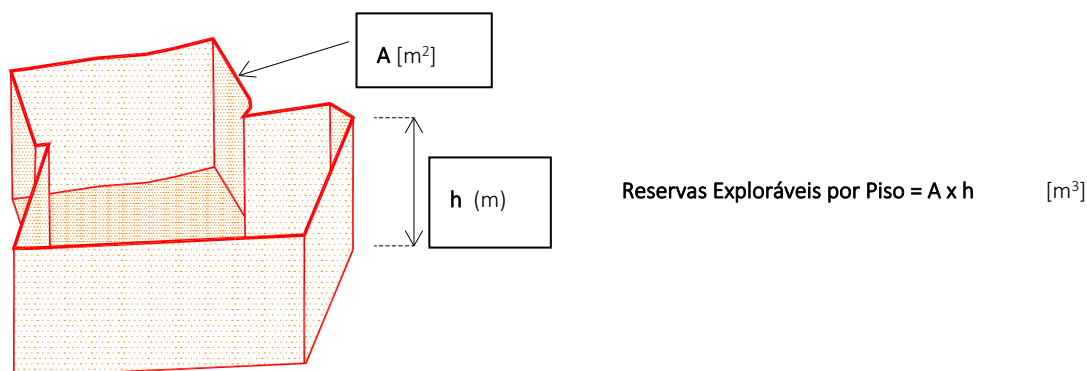


Figura 21. Representação esquemática da determinação das reservas exploráveis, por piso.

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.

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

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 “De Rei Mouro”, com indicação dos pressupostos considerados.

Tabela 4. Cálculo das reservas exploráveis por piso

| Pedreira de Rei Mouro |      |                  |           |                 |                |                  |                  |
|-----------------------|------|------------------|-----------|-----------------|----------------|------------------|------------------|
|                       | Cota | Altura Média (m) | Área (m2) | Volume (m3)     | Rendimento (%) | Comercial (m3)   | Escombros (m3)   |
| Piso 1                | 775  | 4                | 1922,56   | 3845,12         | 0,7            | 2691,584         | 1153,536         |
| Piso 2                | 768  | 7                | 4778,79   | 16725,765       | 0,7            | 11708,0355       | 5017,7295        |
| Piso 3                | 761  | 7                | 8655,4    | 30293,9         | 0,7            | 21205,73         | 9088,17          |
| Piso 4                | 754  | 7                | 14515,6   | 50804,6         | 0,7            | 35563,22         | 15241,38         |
| Piso 5                | 747  | 7                | 19414,37  | 135900,59       | 0,7            | 95130,413        | 40770,177        |
| Piso 6                | 740  | 7                | 21208,47  | 148459,29       | 0,7            | 103921,503       | 44537,787        |
| Piso 7                | 733  | 7                | 18906,4   | 132344,8        | 0,7            | 92641,36         | 39703,44         |
| <b>Total</b>          |      | <b>46</b>        |           | <b>518374,1</b> | <b>0,7</b>     | <b>362861,85</b> | <b>155512,22</b> |

Com base nos cálculos efetuados e na informação existente estima-se que as reservas exploráveis poderão ascender aos **518.374,10 m<sup>3</sup>**.

## 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 pedra "De Rei Mouro" a capacidade extrativa, de acordo com os meios existentes, e previstos, é em média de 10.000 m<sup>3</sup>/ano, pelo que a extração da totalidade das reservas exploráveis calculadas em **518.374,10 m<sup>3</sup>**, 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<sub>tc</sub>) 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 0,30 m.

De acordo com o projetado e estima-se que cerca de 13.643,47 m<sup>2</sup>, serão alvo de destapagem, pelo que o volume de terras de cobertura será de aproximadamente 4.360,64 m<sup>3</sup> que multiplicado pelo fator de

empolamento 1,1 perfaz um total de cerca de **4.796,00 m<sup>3</sup>** 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 26 anos, coincidente com o início da deposição de escombros à retaguarda.

## 5.9. MÉTODO DE EXPLORAÇÃO

Tal como já foi referido, o método de exploração processa-se a céu aberto, em flanco de encosta, e em fosso. 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;
- Deverá ser 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 apenas pontualmente (a máquina de fio diamantado permite reduzir, ou mesmo eliminar o uso de explosivos), o que não justificará a determinação de um diagrama de fogo, na verdadeira aceção do termo.

As substâncias explosivas empregues no arranque de massas, dado tratar-se da extração de rocha ornamental, serão essencialmente massas superficiais, sem valor comercial, ou em situações pontuais a redução de grandes blocos, irão ser geralmente o cordão detonante, a pólvora, e outros explosivos. As quantidades estimadas de utilização anual são da ordem dos 500 kg de explosivos (gelamonite) e 600 kg de pólvora (conforme previsão da empresa face ao processo produtivo).

### 5.9.1. Faseamento do Desmonte

A exploração de uma pedreira, durante a sua “vida útil”, 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:

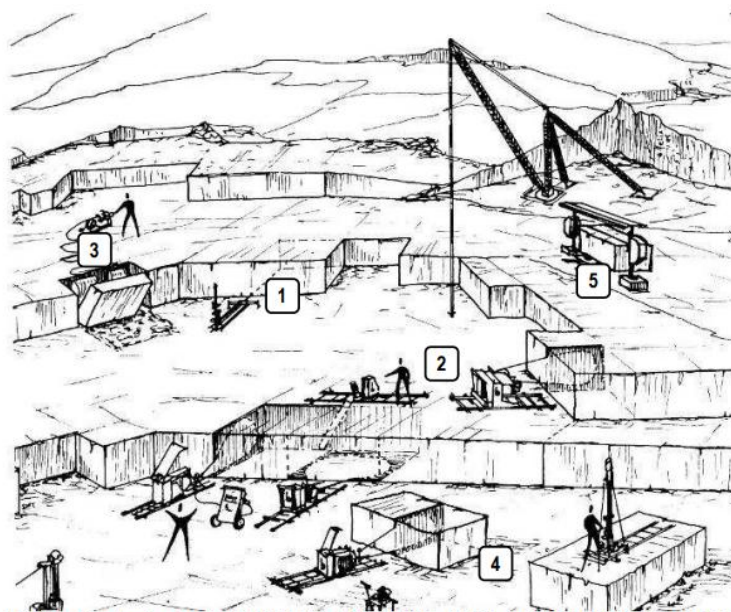
- Preparação e Traçagem;
- Furação e Corte;
- Derrube;
- Esquadrejamento e Aparelhagem;
- Extração e transporte do material desmontado.

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 22. Operações gerais, 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 restantes produtos, vendidos 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, optando-se, contudo, por demarcar uma proposta, atendendo aos acessos existentes atualmente e à organização prevista para o espaço da pedreira.

### 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 quer de furo de captação, que deverá estar devidamente licenciada.

Através do sistema de recirculação da água (por bombeamento), com recurso a um depósito localizado a cota superior, 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 23), construídos a jusante da cavidade, de modo a promover o tratamento dos efluentes industriais. Estes tanques poderão servir ainda, e se necessário, 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 a licenciar ou por depósito aéreo. Como referido será solicitado licenciamento respetivo ao furo. 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), 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 23), a localizar no fundo da área de corta. Será também possível no limite Noroeste e Sudoeste da escavação, encaminhar as águas pluviais, limpas, de acordo com a topografia dos terrenos.

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, pretende-se, no geral, que as águas potencialmente contaminadas possam ser encaminhadas, antes da sua descarga, 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.

Conforme referido o 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).

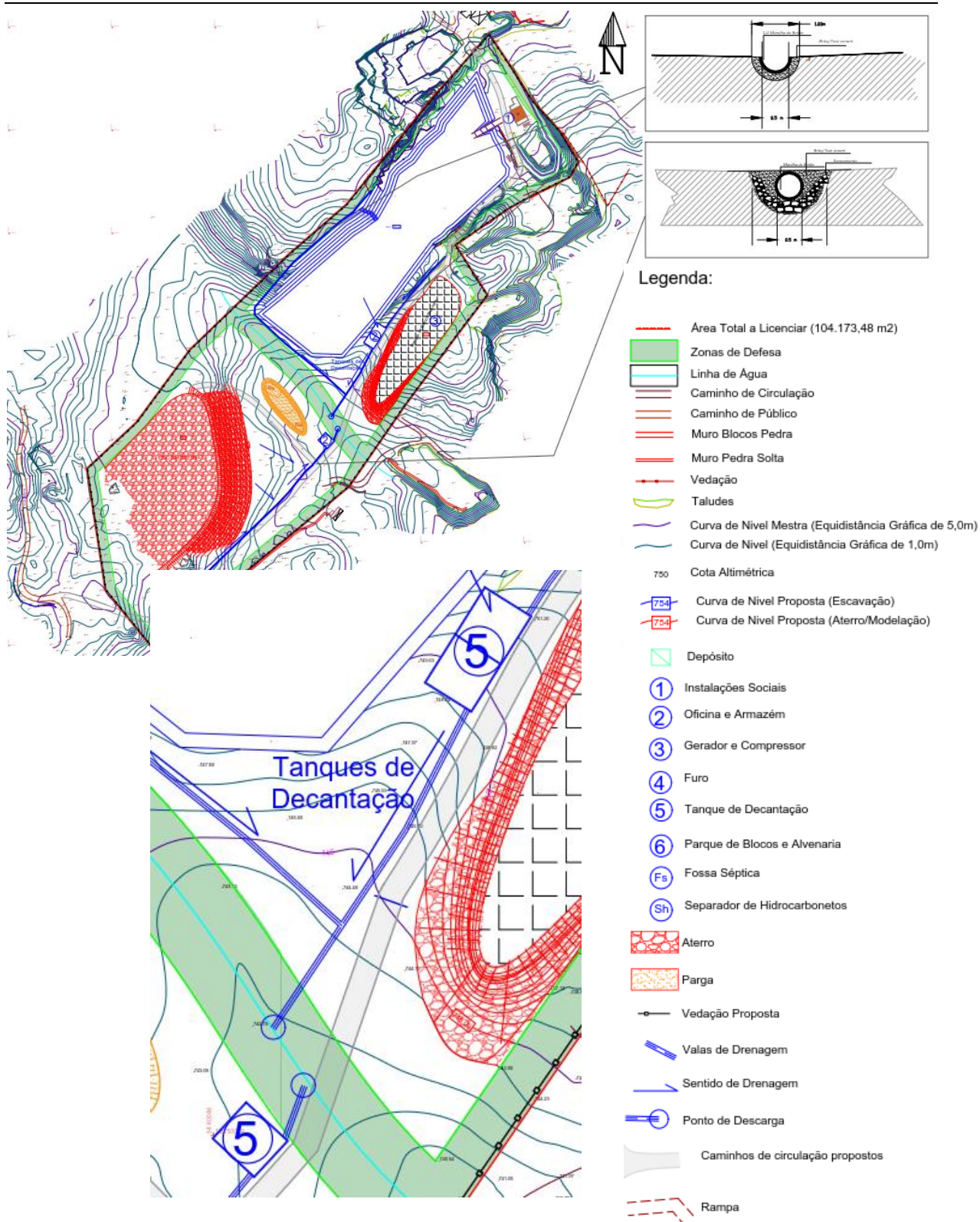


Figura 23. Plano de drenagem e pormenor dos tanques de decantação a instalar na área da pedreira.



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, junto às instalações sociais.

## **Abastecimento de Energia**

### *Energia Elétrica*

A energia elétrica é fornecida por via de de PT aéreo com 250 Kva.

### *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 desmonte, nomeadamente nas operações de perfuração.

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

### *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.

## **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 10.000m<sup>3</sup>/ano, e considerando um rendimento global para a exploração de 70%, prevê-se um volume de aproximadamente de 3.000 m<sup>3</sup>/ano de escombros, os quais serão depositados em escombreira e à retaguarda exploração.

- 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 26.



Figura 24. Pormenor da separação de resíduos existente na pedreira.

## 5.10. EQUIPAMENTO

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

Tabela 5. Equipamento afeto ao projeto

| Máquinas e Equipamentos - Rei Mouro |                 |                          |             |      |
|-------------------------------------|-----------------|--------------------------|-------------|------|
| Designação                          | Marca           | Modelo                   | Potência CV | Ano  |
| Pá Carregadora                      | Volvo           | L350F                    | 540         | 2016 |
| Pá Carregadora                      | Volvo           | L180 C                   | 269         | 1997 |
| Giratória                           | Hitachi         | ZX350LC-3                | 275         | 2008 |
| Perfuradora                         | Komatsu/Sandvik | PC240NLC/DQ240R          | 192         | 2023 |
| Gerador                             | Atlas Copco     | QAS 250                  | 295         | 2016 |
| Compressor                          | Atlas Copco     | GA 55 VSD                | 75          | 2021 |
| Máquina fio                         | Marini          | Gran Fil Super Eletronic | 75          | 2014 |
| Máquina fio                         | Graniroc        | CBC-MD                   | 75          | 2023 |
| Roc/ fundo de furo                  | Brett           | PM-90-H                  |             | 2022 |
| Banqueador                          | Cofeseg         | Cofe 2.40                |             | 2019 |

## 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.

### *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 “De Rei Mouro” 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.

## **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 9  | FASE 4                   |
| Triénios 9 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 de Nordeste para Sudoeste com a organização dos pisos existentes, destaque para o alargamento dos pisos inferiores às cotas 740 a 754 e também do piso de alargamento à cota 768.
- Beneficiação de caminhos;
- Deposição de materiais estéreis nas áreas destinadas a aterro, em escombreira.
  - Aterro a sudeste.
- Armazenamento de solos em parga.
- Construção do sistema de drenagem.
- Aplicação de cortina arbórea de pinheiro bravo.

Prevê-se que no final deste período (de 3 anos), tenham sido **desmontados cerca de 30.000 m<sup>3</sup>** de granito e **depositados em aterro cerca de 9.000 m<sup>3</sup>** de escombros.





Figura 25. Pormenor da configuração esperada no final da 1ª fase (3 anos) (ver também pela desenhada em anexo).

#### FASE 2 (do 4º ao 6º ano)

- Continuação do avanço das frentes de exploração, para sudeste com o alargamento dos pisos. Serão assim explorados cinco pisos às cotas 740, 747, 754, 761 e 768.
- Manutenção de caminhos;
- Deposição de materiais estéreis nas áreas destinadas a aterro em escombreira.
  - Aterro a Sudeste.
- Armazenamento de solos em parga.



Prevê-se que no final deste período, tenham sido **desmontados um total de cerca de 60.000 m<sup>3</sup>**, de granito e **depositados em aterro cerca de 18.000 m<sup>3</sup>** de escombros.



Figura 26. Pormenor da configuração esperada no final da 2ª fase (6 anos) (ver também pela desenhada em anexo).

### FASE 3 (do 7º ao 9º ano)

- Continuação do avanço das frentes de exploração, para sudeste com o alargamento dos pisos. Serão assim explorados os cinco pisos às cotas 740, 747, 754, 761 e 768.
- Manutenção de caminhos;
- Deposição de materiais estéreis nas áreas destinadas a aterro, em escombreira.
- Aterro a Sudoeste.
- Armazenamento de solos em parga.

Prevê-se que no final deste período, tenham sido **desmontados cerca de 90.000 m<sup>3</sup>**, de granito e depositados em aterro cerca de 24.000 m<sup>3</sup> de escombros.

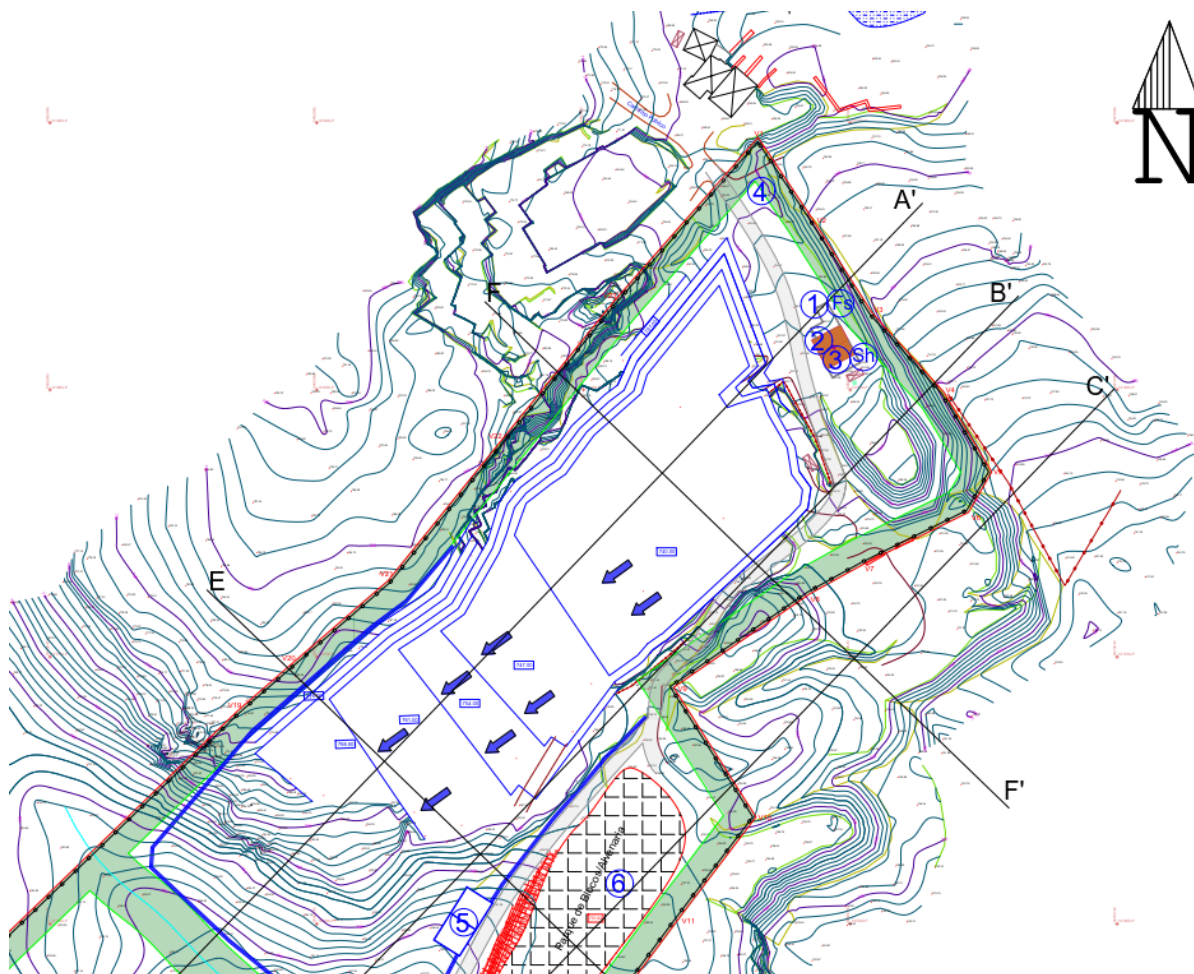


Figura 27. Pormenor da configuração esperada no final da 3ª fase (9 anos) (ver também pela desenhada em anexo).

#### FASE 4 – (do 10º ao 26º ano)

- Avanço das frentes de exploração, com a finalização dos pisos superiores entre as cotas 775 e 754. Continuidade do alargamento dos pisos às cotas 747, 740 e 733.
- Nesta fase a exploração a Nordeste, terá atingido as cotas projetadas.
- Manutenção de caminhos;
- 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 260.00 m<sup>3</sup>**, de granito e **depositados em aterro cerca de 78.000 m<sup>3</sup>** de escombros provenientes da exploração.

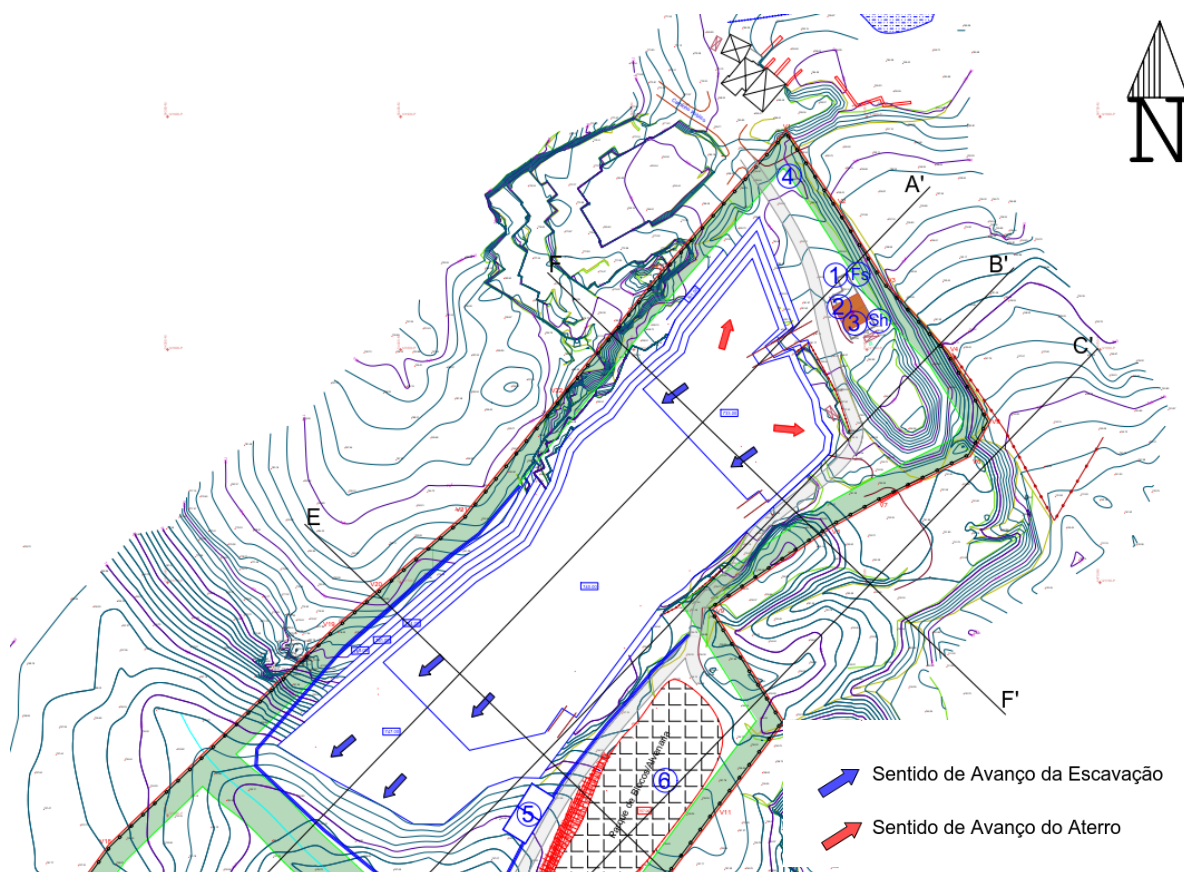


Figura 28. Pormenor da configuração esperada na 4ª fase da exploração (26 anos) (ver também pela desenhada em anexo).

#### FASE FINAL (do 24º ao 52º ano)

- Avanço da área até à sua configuração final, que corresponde à constituição dos sete pisos projetados de exploração às cotas 775, 768, 761, 754, 747, 740 e 733.
- Manutenção de caminhos;
- Deposição de materiais estéreis nas áreas de aterro, à retaguarda da exploração.
- No final do período finalização do enchimento parcial da área de exploração até à cota 738.





- 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 de escombros (escombreyras)
- Bacias de Decantação
- Pargas de Terras e Solos

Pretende-se licenciar as áreas de depósito de resíduos na pedreira “De Rei Mouro”, 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 sudeste e sudoeste, até ao 26º 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                                                   |
|-----------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>01 01 02</b> | Resíduos da extração de minérios não metálicos            |
| <b>01.05.04</b> | Lamas e outros resíduos de perfuração, contendo água doce |
| <b>17.05.04</b> | 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 pedra e assim continuarão, com a formação de novos aterros a sudeste, onde se constituirá em plataforma o parque de blocos e alvenarias, e a sudoeste onde se reperfilará a topografia atualmente existente, o depósito em escombreyras deverá ocorrer até ao 26º ano, a partir do qual a deposição se processará à retaguarda.

No final da exploração os aterros serão removidos para o interior da cavidade resultante da exploração e as áreas anteriormente ocupadas reabilitadas mediante a aplicação e sementeira e plantação, consoante o caso.

---

## 6.2.1. INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS — ESCOMBREIRAS

### 6.2.1.1. LOCALIZAÇÃO DAS ESCOMBREIRAS E ACESSOS

As configurações projetadas consideram desde logo questões relacionadas com a visibilidade da exploração, em ligação com a topografia dos terrenos, 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, 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 sudeste e a sudoeste, e a partir do 26º ano de exploração, à retaguarda dos avanços da lavra. A distribuição projetada para os aterros será a seguinte:

- 1º e 2º triénio, depósito de escombros a Sudeste, de modo a constituir, faseadamente, a plataforma, à cota 757, que servirá de parque de blocos e alvenaria.
- 3º a 9º triénio, depósito de escombros a Sudoeste, constituindo um patamar na cota 760 e uma deposição suave em flanco de encosta.
- A partir do 9º triénio e até final deposição à retaguarda da exploração.
- Na fase de recuperação, remoção das escombreyras de modo a constituir as cotas finais de enchimento/recuperação.

O acesso aos locais 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.

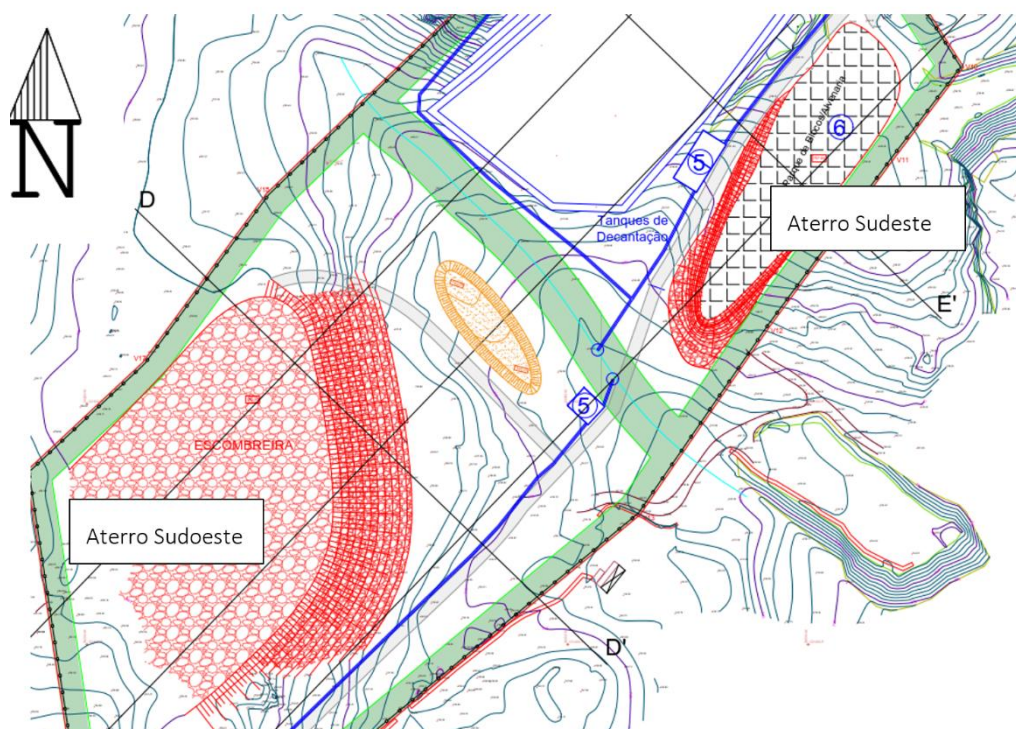


Figura 30. Localização dos aterros projetados, em excerto da planta de lavra final (s/escala).

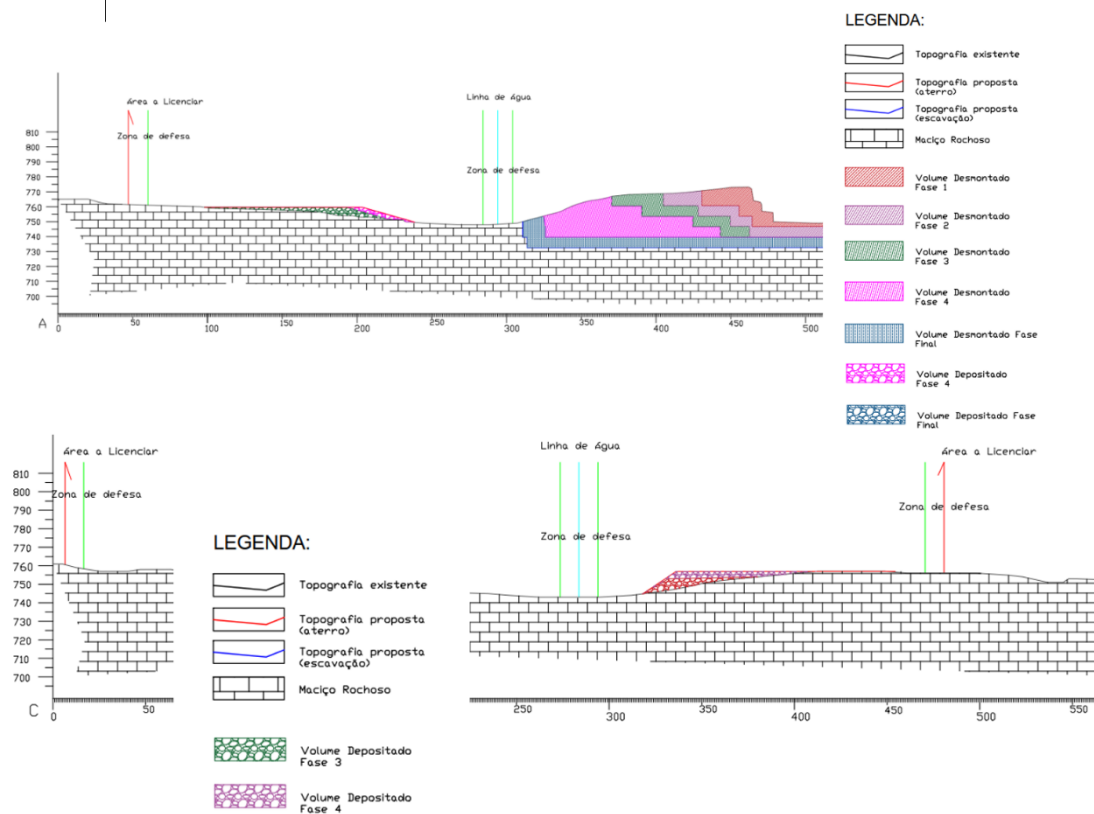


Figura 31. Representação do desenvolvimento do aterro, em escombreira, no decurso da exploração, excerto de perfil (B-B') e (C-C').

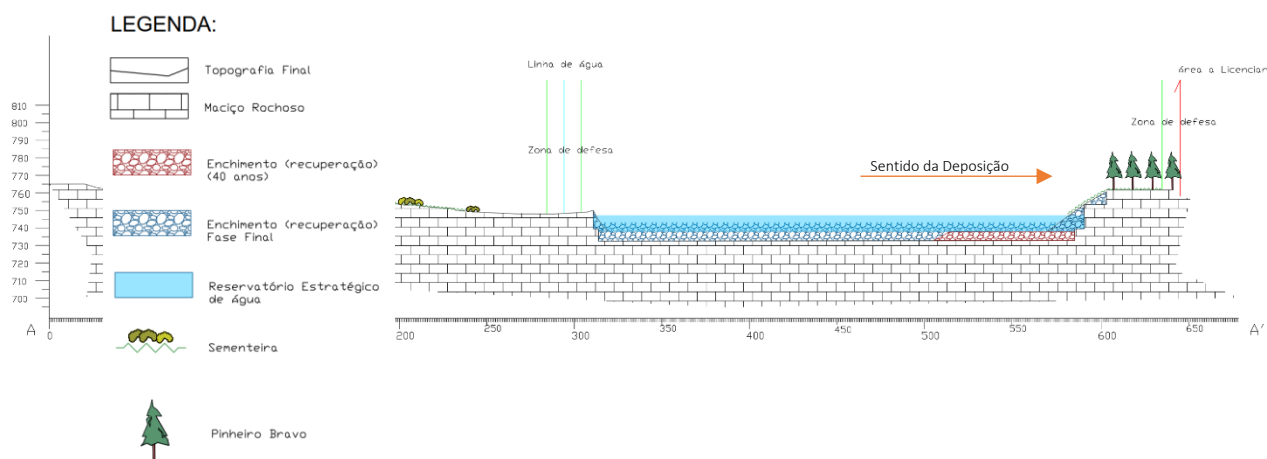


Figura 32. Representação do desenvolvimento do aterro, à retaguarda, no decurso da exploração e na fase final (perfil A-A').

### 6.2.1.2. ÁREAS E VOLUMES

As características dos aterros, bem como a metodologia utilizada para o cálculo das mesmas, encontram-se na tabela seguinte. Para o cálculo das áreas que serão ocupadas pelas escombreyras, 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.

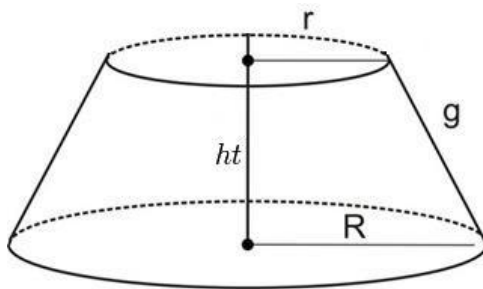
De seguida torna-se necessário aproximar os polígonos ocupados pelas áreas da base e do topo do aterro a círculos de igual área, e posteriormente calcular o raio de cada um dos círculos recorrendo à expressão da área:

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

#### Metodologia para o cálculo do volume da escombreyra

Para calcular o volume da escombreyra 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 escombreyra 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 escombreyas 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:

$$V_t = \sum_{i=1}^n V_i$$

#### 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 (m <sup>2</sup> ) | Área topo (m <sup>2</sup> ) | Raio base | Raio topo | Altura Média (h) | VT (m <sup>3</sup> ) | VI (m <sup>3</sup> ) |
| Existente                                             | 2618                        | 851                         | 28,87     | 16,46     | 13               | 10750,18             | 8269,37              |
| VT= Volume Total (com empolamento 30%)                |                             |                             |           |           |                  |                      |                      |
| VI= Volume de Inertes a receber (sem empolamento 30%) |                             |                             |           |           |                  |                      |                      |

Tabela 10. Características das escombreyas projetadas.

| Dimensionamento dos aterros previstos                 |                             |                             |           |           |                  |                      |                      |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|------------------|----------------------|----------------------|
| Escombreira                                           | Área base (m <sup>2</sup> ) | Área topo (m <sup>2</sup> ) | Raio base | Raio topo | Altura Média (h) | VT (m <sup>3</sup> ) | VI (m <sup>3</sup> ) |
| Sudeste                                               | 5487                        | 3917                        | 41,79     | 35,31     | 10               | 23400,01             | 18000,01             |
| Sudoeste                                              | 13250                       | 15135                       | 64,94     | 69,41     | 11               | 78001,30             | 60001,00             |
| <b>TOTAL</b>                                          |                             |                             |           |           |                  | <b>101401,32</b>     | <b>78001,01</b>      |
| VT= Volume Total (com empolamento 30%)                |                             |                             |           |           |                  |                      |                      |
| VI= Volume de Inertes a receber (sem empolamento 30%) |                             |                             |           |           |                  |                      |                      |



Atendendo aos elementos considerados verificamos que, no futuro teremos uma capacidade total de armazenamento em escombreira de 101.401,32 m<sup>3</sup>.

A este valor teremos que retirar 30%, correspondente ao valor de empolamento (derivado da existência de vazios), pelo que os aterros terão uma capacidade para albergar cerca de **78.001,01 m<sup>3</sup>** dos escombros produzidos.

Com base nesta premissa, e atendendo a que teremos um volume de escombros, resultante da produção, de **155.512,22 m<sup>3</sup>** (ver tabela 4), necessitaremos de depositar à retaguarda, a partir do 26º ano de exploração, sensivelmente, um volume de **77.511,21 m<sup>3</sup>**, que ocupará, por via do empolamento de 30%, **100.764,57 m<sup>3</sup>**.

Este volume de escombros permitirá o enchimento, da escavação, da ordem dos 5 metros de altura, o que elevará o piso final da pedreira até à cota 738.

A tabela 11 pretende ilustrar a distribuição, por fase de projeto, dos escombros, pelas três opções de deposição.

Tabela 11. Características das escombreiras projetadas.

| <b>Evolução dos aterros previstos/Fase</b> |                |                 |                         |
|--------------------------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|
|                                            | Aterro Sudeste | Aterro Sudoeste | Enchimento à Retaguarda |
| Fase 1 - (1-3 ano)                         | 18.000 m3      |                 |                         |
| Fase 2 - (4- 6 ano)                        |                |                 |                         |
| Fase 3 - (7-9 ano)                         |                | 60.000 m3       |                         |
| Fase 4 - (10-26 ano)                       |                |                 |                         |
| Fase Final - (27-52 ano)                   |                |                 | 77.511 m3               |

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

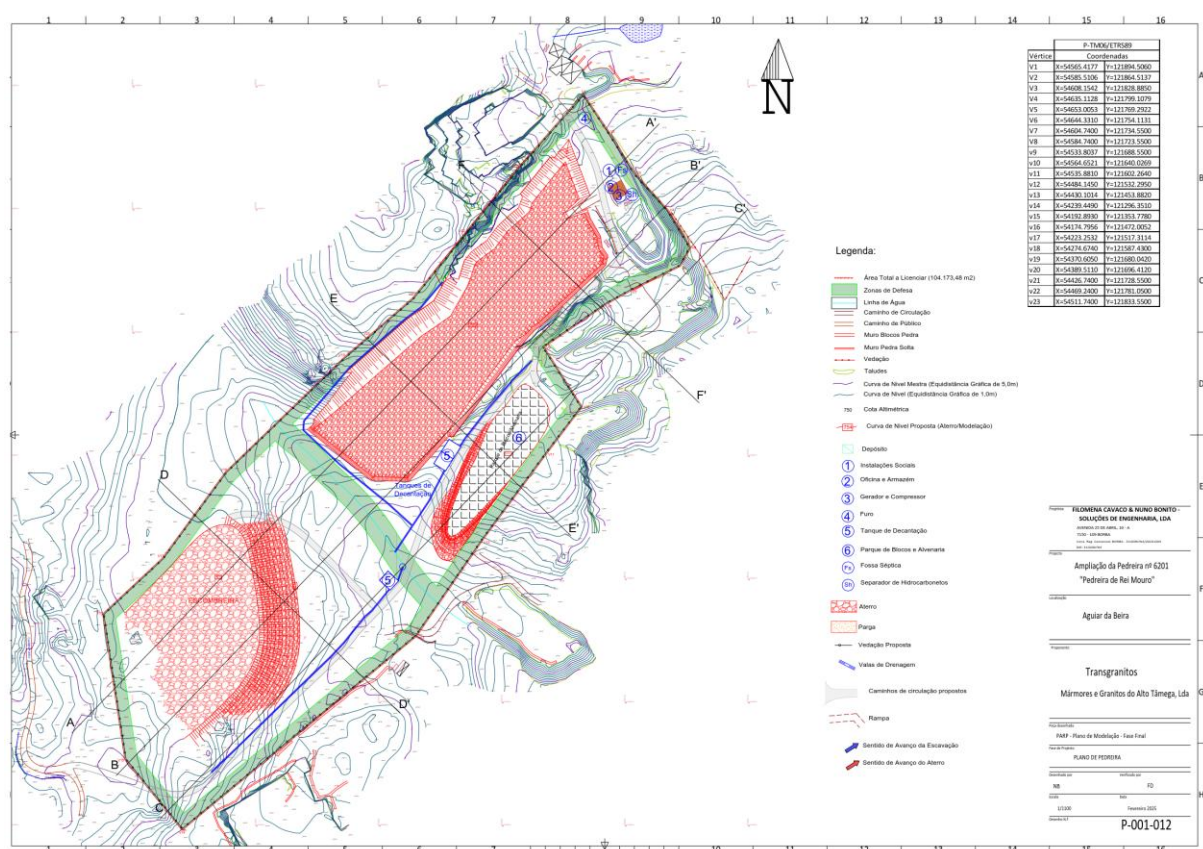


Figura 33. Configuração do aterro, no final da exploração (planta de modelação final).

Com o final da exploração as escombrelas serão removidas para a cavidade resultante da extração do granito, o que envolverá um volume da ordem dos 112.151, 50 m<sup>3</sup>, considerando quer a escombrela existente quer as escombrelas previstas (ver tabelas 9 e 10).

Este volume promoverá o enchimento da cavidade até à cota final de recuperação, cota 743.

### 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 apresentam, nesta situação específica, alguma relevância 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 de projeto insere-se na Unidade Hidrogeológica Maciço Antigo (A). Nesta unidade, à parte alguns sistemas aquíferos bem delimitados, definidos e conhecidos, a restante área (à semelhança do que

ocorre no local 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.

A pedreira de Rei Mouro enquadra-se num pequeno afloramento granítico que tem sido alvo de exploração em várias pedreiras. Este afloramento apresenta uma orientação próxima de WNW-ESE, com comprimento e largura de valores médios de 2750 m e 950 m, respetivamente, do que resulta uma mancha com área de cerca de 261 ha.

Ao nível do afloramento o granito da pedreira apresenta uma capa de alteração métrica, de onde resultam tonalidades amareladas, todavia abaixo desta apresenta-se bastante bem conservado e com coloração cinza esbranquiçada típica. Aqui as zonas mais alteradas aparecem ao longo dos planos de falha ou de diaclasamento, embora neste último caso praticamente não se manifestem. Os planos de falha são normalmente preenchidos por material argiloso com tonalidades cinza a ocre e de reduzida espessura, normalmente centimétrica, podendo ser métrica quando se associam a “corredores” de cisalhamento.

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 as escombreyras irão desenvolver-se de acordo com a topografia dos terrenos, em flanco de encosta, privilegiando a criação de patamares amplos, e extensos, o que garantirá menores inclinações, e facilitará a aplicação de medidas de recuperação e integração ambiental.

Os taludes a constituir não deverão ultrapassar os 16º de inclinação, no aterro sudoeste e 34º no aterro sudeste, o que garantirá a sua estabilidade e segurança.

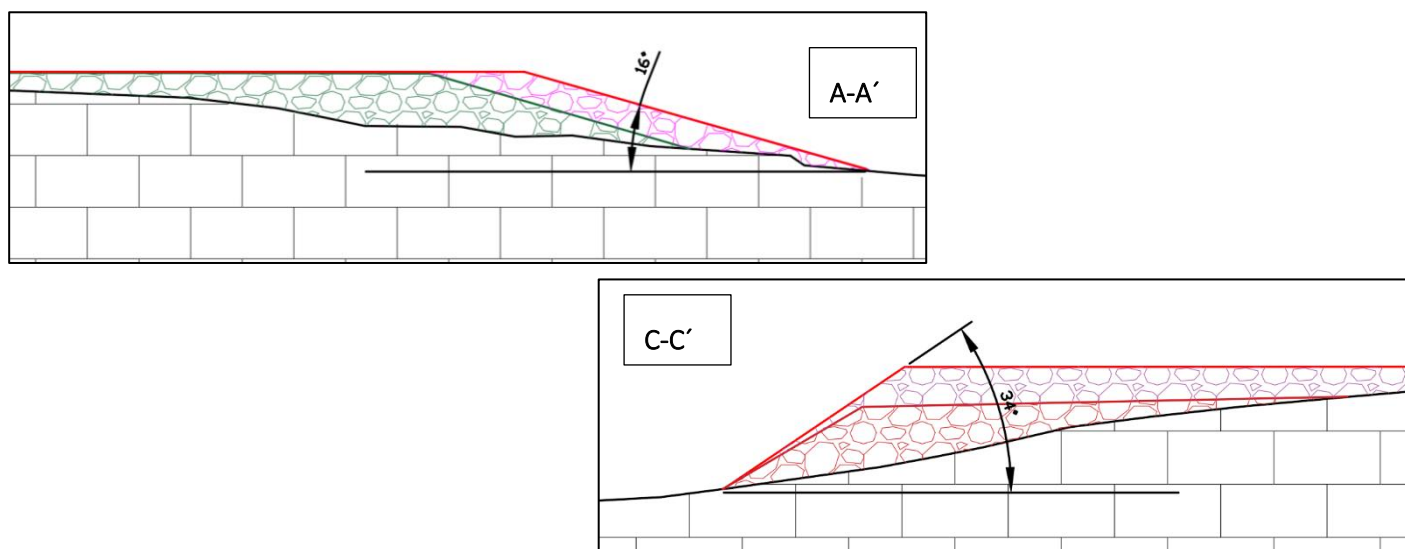


Figura 34. Pormenor dos perfis A-A' e C-C' com referência aos ângulos do aterro sudoeste e sudeste, respetivamente.

#### 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 dos aterros 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, em anilhamento.

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

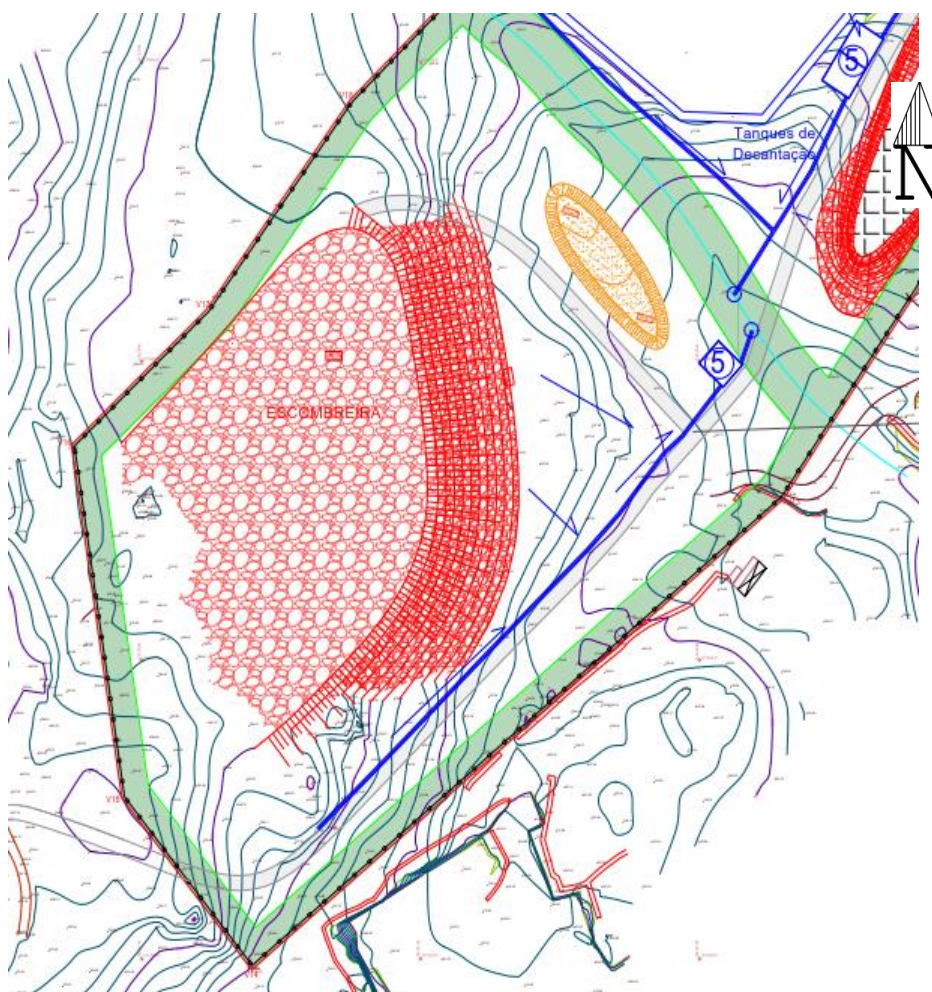


Figura 35. Plano de drenagem proposto, com evidência para a vala na base do aterro oeste.

### 6.2.1.7 ENCERRAMENTO

O encerramento dos aterros atendendo ao facto que serão removidos para o interior da cavidade, apenas se poderá considerar na fase de recuperação, os locais até aí ocupados serão alvo de reabilitação por via da aplicação de sementeira de herbáceas e arbustivas e plantação (no aterro a sudoeste



atendendo à topografia não se propõe plantação de espécies de maior porte) (ver figura 36 correspondente ao Plano Geral do PARP).

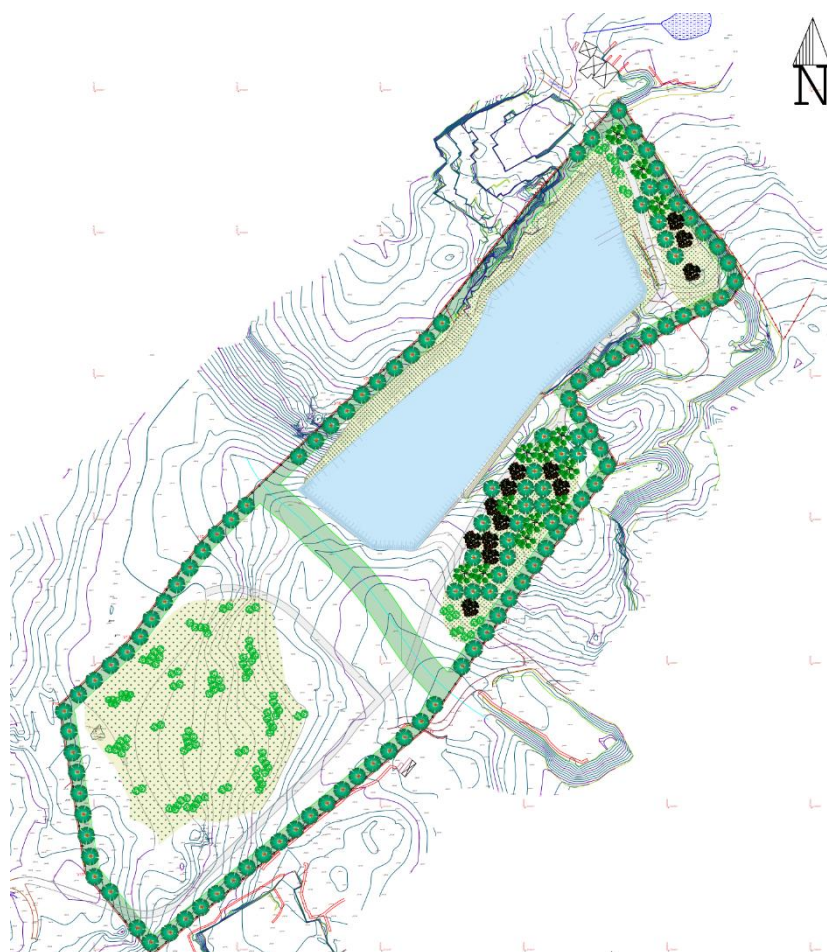


Figura 36. Plano Geral do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, com remoção das escomboreiras e reabilitação das áreas anteriormente ocupadas.

Conforme indicado as áreas correspondentes às escomboreiras, tanto a existente como a sudoeste e a sudeste, que suportará o parque de blocos e alvenarias, bem como a restante área intervencionada serão recuperadas na fase de encerramento da pedraira.

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 encontram-se descritos 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 “De Rei Mouro”, 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, atendendo ainda à distribuição espacial da pedreira que é interseçada pela linha de água onde se deverá processar a descarga das águas tratadas.

A localização (figura 37) 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 nos limites referenciados em planta.

### 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” (figura 41) corresponde a um bloco de 8 m (profundidade) x 8 m (comprimento) x 6 m (altura), o que levará a um volume de 384 m<sup>3</sup>.

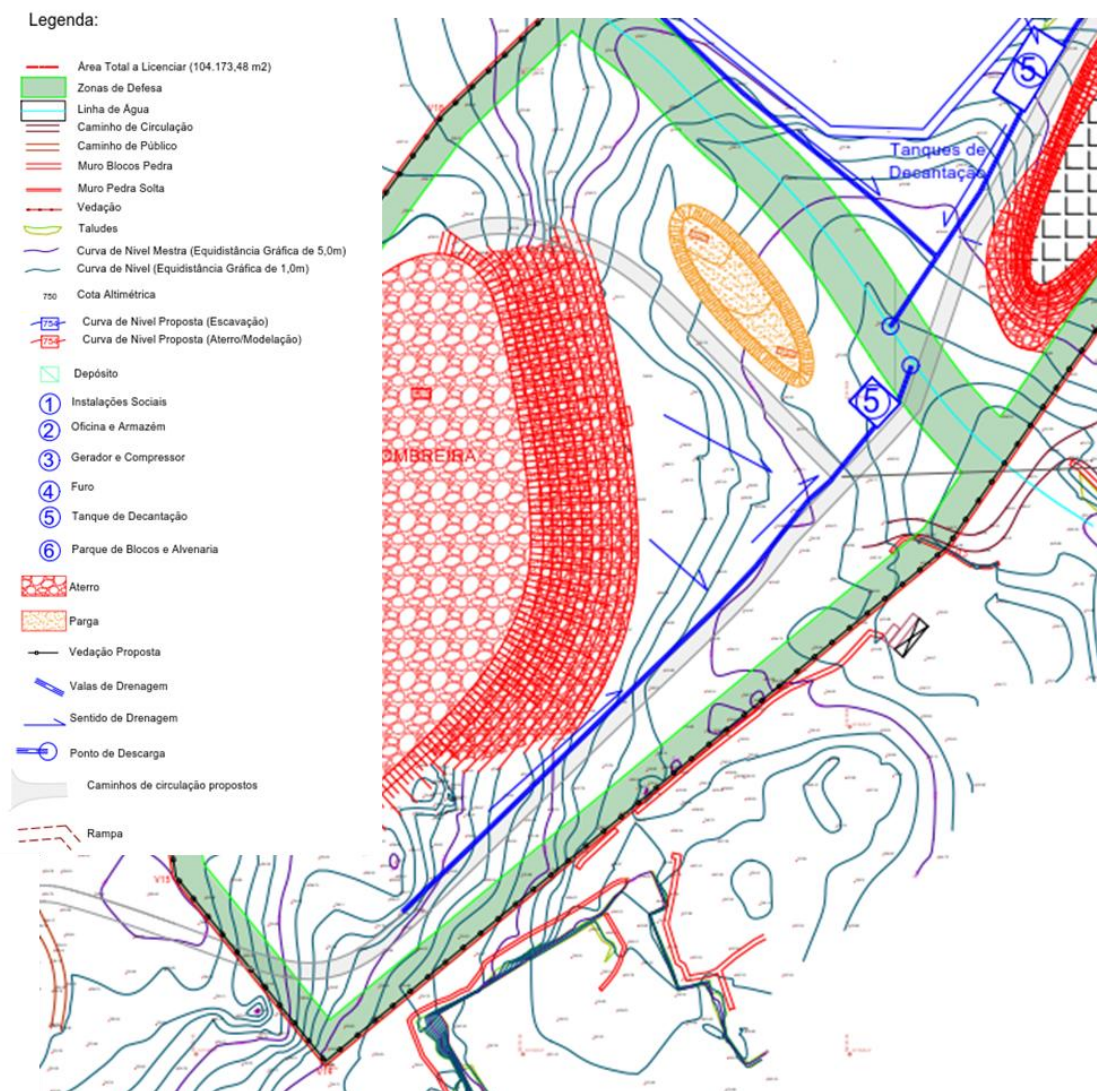


Figura 37. Localização das Bacias de Decantação propostas.

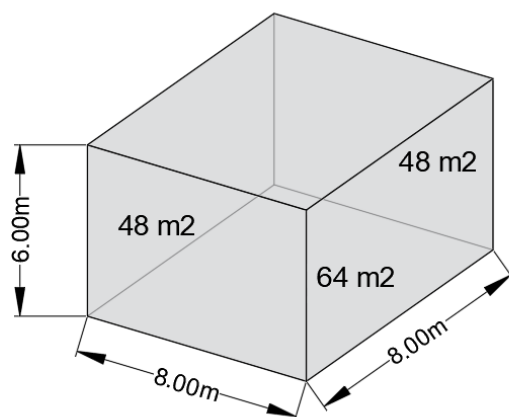


Figura 38. “Talhada” tipo no desmonte de granito.

Para o desmonte desta “talhada”, conforme referido serão necessários 3 cortes de fio, o que corresponde a uma área de corte de  $160 \text{ m}^2$  ( $48 \text{ m}^2 + 48 \text{ m}^2 + 64 \text{ m}^2$ ), atendendo a que o fio tem uma espessura de 1 cm (0,01 m), o volume resultante das áreas de corte será de  $1,6 \text{ m}^3$ .

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

Atendendo a que o volume de desmonte estimado para a pedreira “De Rei Mouro” é de **518.374,10  $\text{m}^3$**  teremos um volume de lamas resultantes do corte, da ordem dos **2.177,17  $\text{m}^3$** .

Este valor corresponde a uma produção anual de  $42 \text{ m}^3$  de lamas, o que nos leva a afirmar que até ao início da deposição à retaguarda (26º ano), deverão ser produzidos aproximadamente  $1.092 \text{ m}^3$ .

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

Tabela 12. Composição Química do granito “Branco Micaela”.

| <b><u>Análise química</u></b>          |         |
|----------------------------------------|---------|
| SiO <sub>2</sub>                       | 72,33 % |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>         | 14,53 % |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (total) | 1,57 %  |
| MnO                                    | ----- % |
| MgO                                    | 0,12 %  |
| CaO                                    | 0,76 %  |
| Na <sub>2</sub> O                      | 3,94 %  |
| K <sub>2</sub> O                       | 4,84 %  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>          | 0,28 %  |
| TiO <sub>2</sub>                       | 0,13 %  |
| SO <sub>3</sub>                        | ----- % |
| H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>          | 0,69 %  |
| H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>          | 0,20 %  |
| CO <sub>2</sub>                        | ----- % |
| Perda ao rubro                         | ----- % |

vest. — Vestígios.

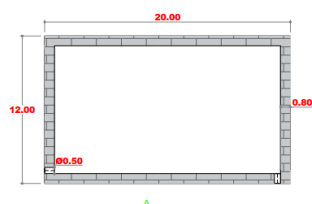
Propõe-se que as lamas venham a ser depositadas, junto da Parga de solos, até ao 26º ano, e depositadas à retaguarda da exploração, a partir desse momento.

O dimensionamento da Bacia de Decantação para tratamento dos efluentes industriais (figura 39),

admite um volume útil, para a bacia de tratamento das lamas da ordem dos  $508 \text{ m}^3$  ( $254 \text{ m}^3 \times 2$ ), a norte da linha de água e de  $330 \text{ m}^3$ , na bacia a Sul da linha de água.

Serão construídas em alvenaria e deviamente impermeabilizadas.

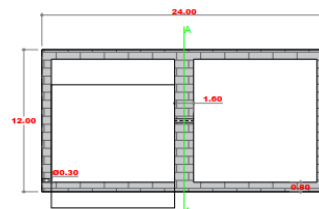
Planta



Alçados



Planta



Alçados



Bacia de decantação (A)

Corte AA



Bacia de decantação (B)

Figura 39. Pormenor construtivo das Bacias de Decantação a norte da linha de água.

### 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 13.643,47 m<sup>2</sup>, serão alvo de destapagem, pelo que o volume de terras de cobertura será de aproximadamente 4.360,64 m<sup>3</sup> que multiplicado pelo fator de empolamento 1,1 perfaz um total de cerca de **4.796,00 m<sup>3</sup>** 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 26 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.



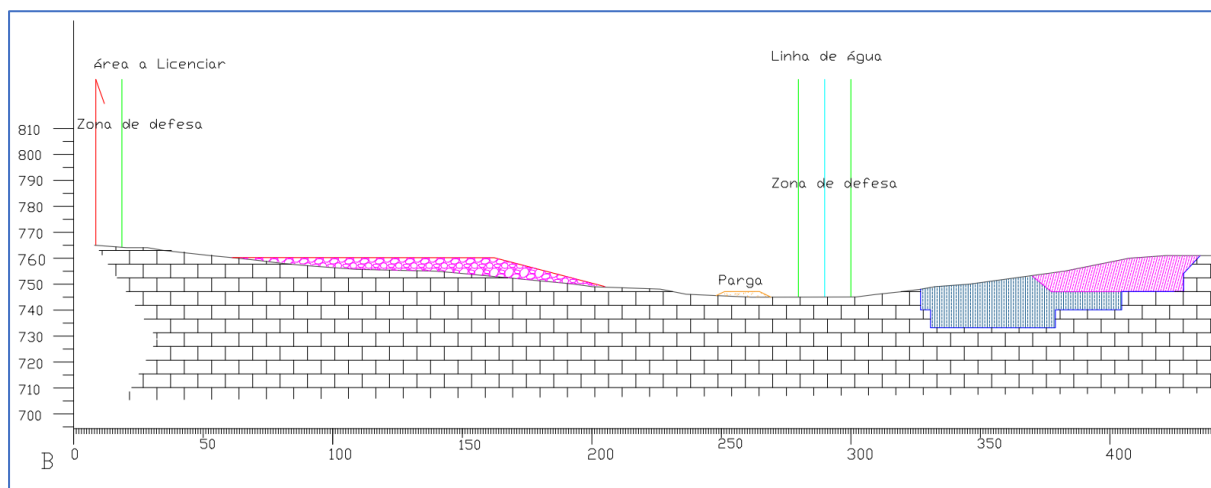
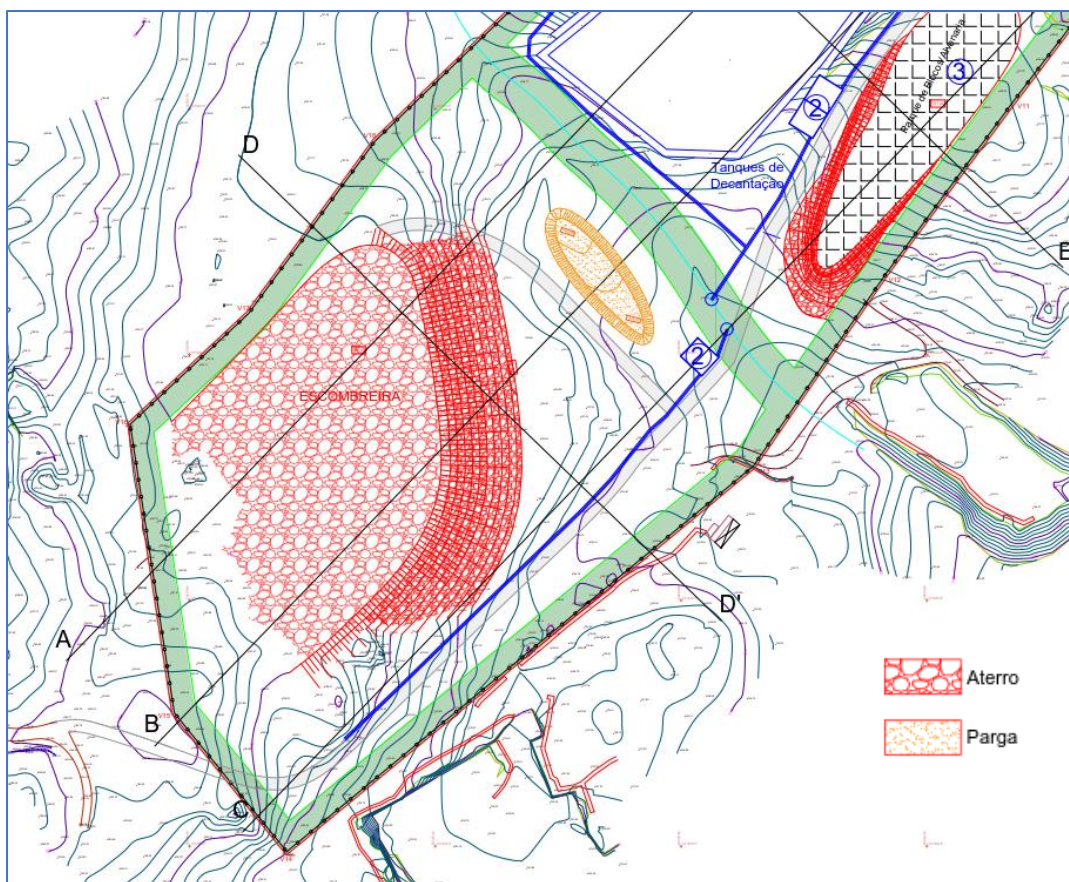


Figura 40. Pormenor da localização e perfis da Parga de Solos (perfil B-B').

### 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 impactes 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 escombreiras, e deverá fazer parte integrante do PSS da pedreira.

Tabela 13. Avaliação de riscos

| Riscos                                                     | Local                   | Potenciais Causas                                                                   | Trabalhadores Abrangidos                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Desabamento de terras e queda de rochas dos taludes</b> | Escombreira<br>Parga    | Queda de pedras<br>Queda de terras<br>Causas naturais<br>Outras situações possíveis | Trabalhadores afetos à exploração<br>Todos os que se desloquem à pedreira, incluindo os prestadores de serviços e visitantes autorizados pela empresa |
| <b>Rutura das Bacias de Decantação</b>                     | Bacias de<br>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 escombreira.

- 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 escombreira, 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 10.000 m<sup>3</sup>/ano, e considerando um rendimento global para a exploração de 70%, prevê-se um volume de aproximadamente de 3.000 m<sup>3</sup>/ano de escombros produzidos.

No que respeita às lamas existe uma quantidade estimada de 42 m<sup>3</sup>/ano, para um total na vida útil da pedreira, da ordem dos 2.177,17 m<sup>3</sup>.

No caso das pargas estima-se um total de terras de cobertura produzidas da ordem dos 4.796,00 m<sup>3</sup>.

### 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            | -1         |
|                                       |              | Geomorfologia   | -1         |
|                                       | Água         | Superficial     | 0          |
|                                       |              | Subterrânea     | 0          |
|                                       | Ar           | Poeiras         | 0          |
| Meio Biótico                          |              | Ruído           | 0          |
|                                       | 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 14. Medidas de minimização.

| Sistemas afetados | Medidas de minimização                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Solos</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correto armazenamento das terras de cobertura, retiradas sempre que haja ações de decapagem.</li> <li>- 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.</li> </ul> |
| <b>Água</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Decantação eficaz do efluente líquido.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Poeiras</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementação das medidas preconizadas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP);</li> <li>- Aspersão das áreas não asfaltadas, com a periodicidade necessária, nos períodos secos;</li> <li>- Manutenção regular e periódica do equipamento existente.</li> </ul>                                                                                      |
| <b>Ruído</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementação das medidas preconizadas no PARP;</li> <li>- Manutenção regular e periódica do equipamento;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Paisagem</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementação das medidas preconizadas no PARP.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Outras</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preenchimento e entrega, nas entidades competentes, do Registo Integrado de Resíduos.</li> <li>- Preenchimento do Inquérito Único de Pedreira e entrega nas Entidades Competentes.</li> </ul>                                                                                                                                                                         |

### 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.

- PÁGINA DEIXADA PROPOSITADAMENTE EM BRANCO -

---

## 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 “De Rei Mouro”, 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 “De Rei Mouro” 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, a partir do 26º ano, por via do depósito de inertes à retaguarda, restando assim para o final a remoção das escombreyas e a reintegração de todos os espaços intervencionados, por via da aplicação de material vegetal (sementeira e plantação), e ainda a constituição de uma reserva estratégica de água.

A recuperação final, com a integração ecológica da área da pedreira, será constituída pela sementeira de arbustivas e herbáceas e plantação de pinheiro bravo, carvalho roble e carvalho negral, pretendendo constituir uma mancha de vegetação com alguma densidade, de modo a proporcionar, no espaço envolvente à anterior exploração, uma maior biodiversidade e disponibilidade de possíveis habitats.

É, deste modo, possível prever, para o projeto da pedreira De Rei Mouro, um faseamento que permite desde a primeira fase da exploração, o desenvolvimento de ações de recuperação paisagística.

A ampliação da pedreira é baseada num plano de recuperação já aprovado, e em vigor, pelo que o presente projeto, sem a pretensão de se sobrepor, irá considerar dentro do possível, e atendendo às novas premissas para a exploração, as medidas entretanto já validadas e aprovadas.

De um modo geral pode considerar-se que a recuperação evoluirá durante toda a vida útil da pedreira, contudo será possível especificar duas fases principais:

- Fase 1 (3 anos). Implementação do Sistema de Drenagem, Plantação de Pinheiro Bravo nos limites da área a licenciar.
- Fase 2 - Encerramento (50-54 anos). Remoção das escomboreiras para o interior da cavidade, remoção de todas as infraestruturas, suavização de taludes e aplicação de sementeira e plantação de Pinheiro Bravo, Carvalho Roble e Carvalho Negral, nas áreas intervencionadas.

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 Guarda 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 Guarda 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 Guarda 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 Guarda, é possível traçar o gráfico termo-pluviométrico da região, que permite a quantificação dos meses secos.



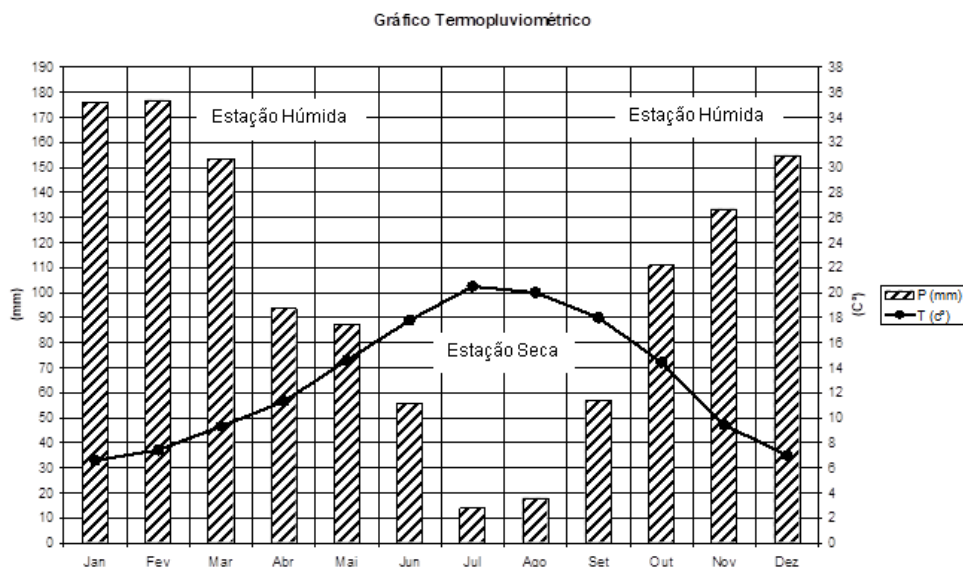


Figura 41. Gráfico termo-pluviométrico da região de Guarda (dados de 1951 a 1980).

## 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 apresenta algum relevo, com as cotas máximas da ordem dos 790 metros, situado no concelho de Aguiar da Beira, na Freguesia de Carapito, denominado como “Rei Mouro”.

A pedra está implementada numa zona de encosta, relativamente que se prolonga entre os 790 m e os 740 metros. A zona de exploração propriamente dita estende-se entre os 775 metros e os 733 m, considerando que a mesma se processará em fosso.

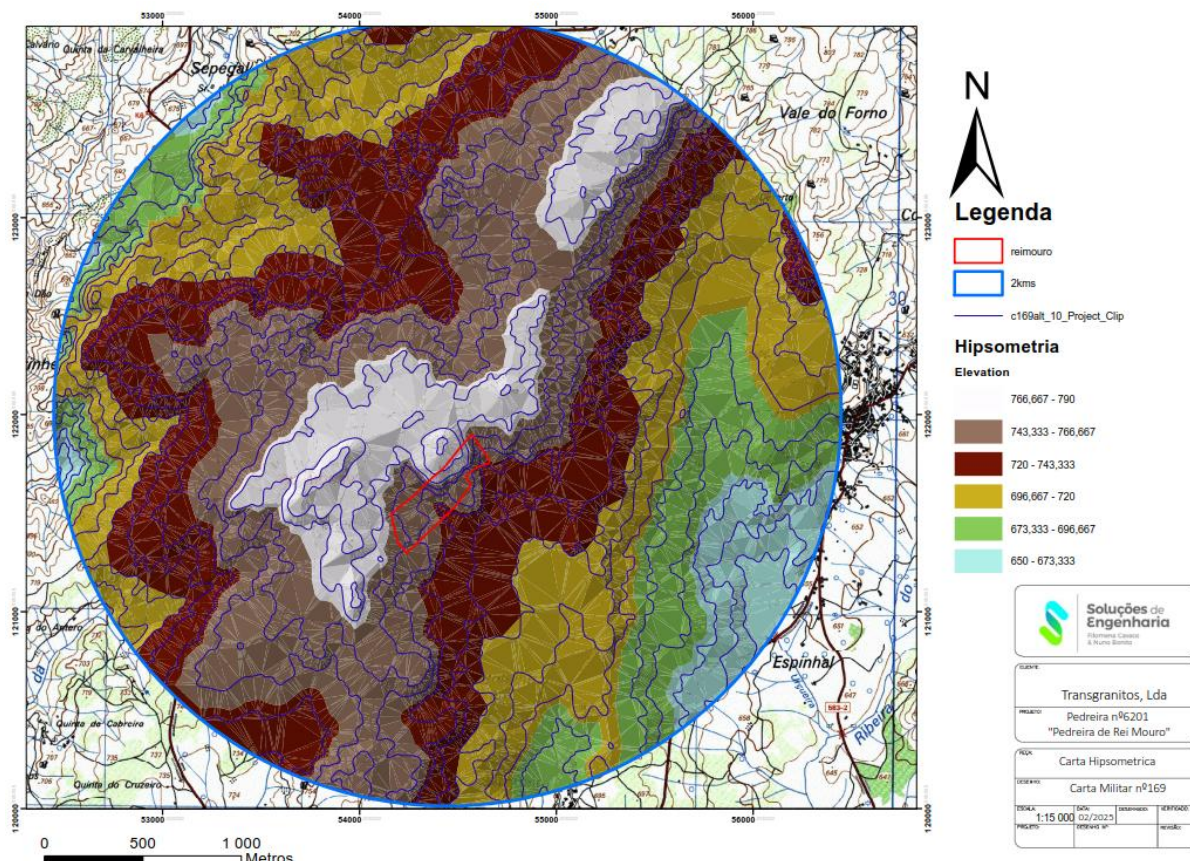


Figura 42. Carta Hipsométrica com localização da pedreira.

A morfologia da região apresenta declives medianos predominando os que se situam nas classes entre os 0% e os >28%. A área em estudo apresenta declives médios da ordem dos 0-8%.

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 pedreira, com significado ao nível da sua permanência, em termos de caudal.

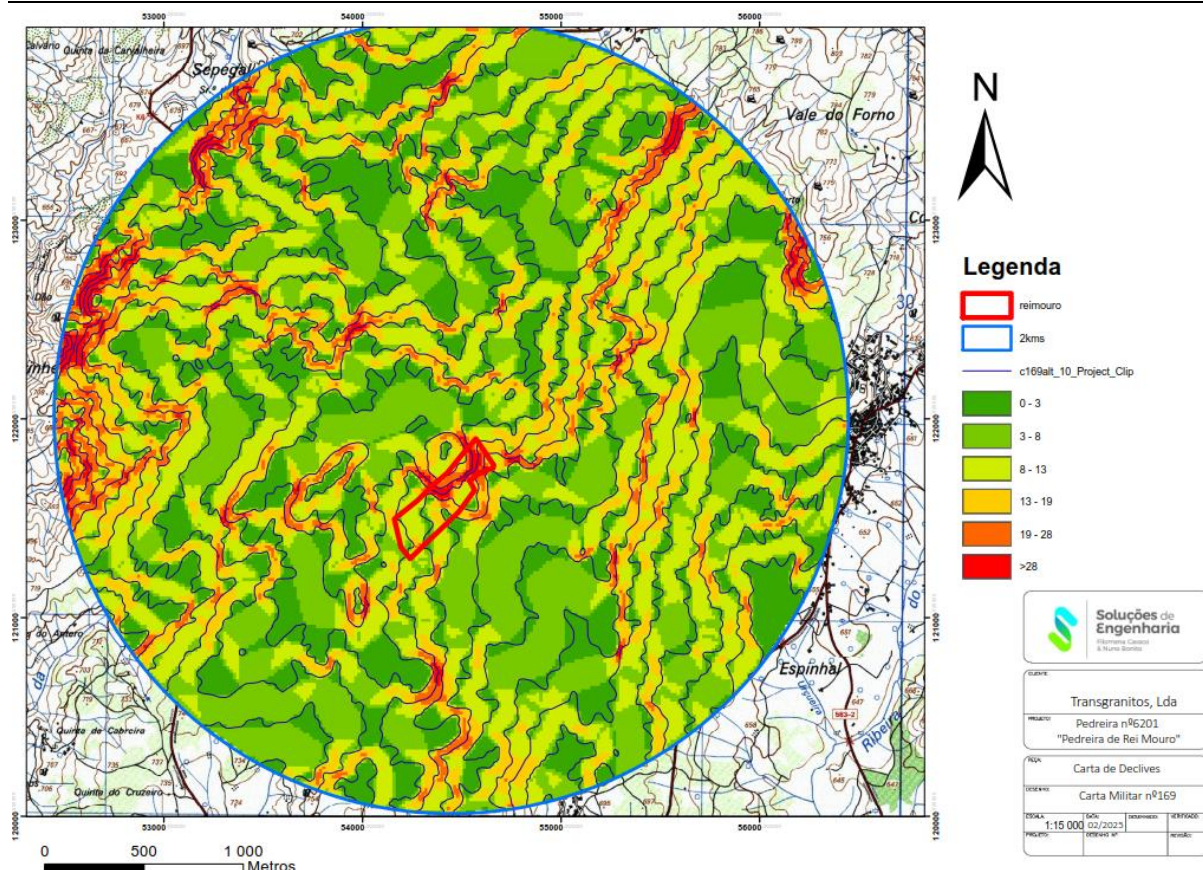


Figura 43. Carta de Declives, com localização da pedreira.

#### 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 km<sup>2</sup>, 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 km<sup>2</sup>. As bacias das ribeiras da costa atlântica dos concelhos de Figueira da Foz e de Pombal têm respetivamente 25 km<sup>2</sup> e 32 km<sup>2</sup> 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 39º46' e 40º48' de latitude Norte e os meridianos 7º14' e 8º52' 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.

Em concreto a área de estudo situa-se na bacia hidrográfico do rio (ou ribeira) Carapito, afluente da margem esquerda do Rio Dão.

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 da Trindade”, que atravessa a área de projeto, a Ribeira do Eirado, localizada a Norte e o Ribeiro da Cabreira, a Sudeste.

O Rio Dão localiza-se cerca de 2 km a Norte e a Oeste da área de projeto.

No decurso da atividade a questão da drenagem será salvaguardada com a implementação/manutenção de sistema dedicado, bem como com a delimitação das zonas de defesa estipuladas por lei.

#### 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 ou roble), *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 climácicas, 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 Aguiar da Beira, que dispõe, à semelhança dos concelhos limítrofes, e toda a região de Guarda (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.

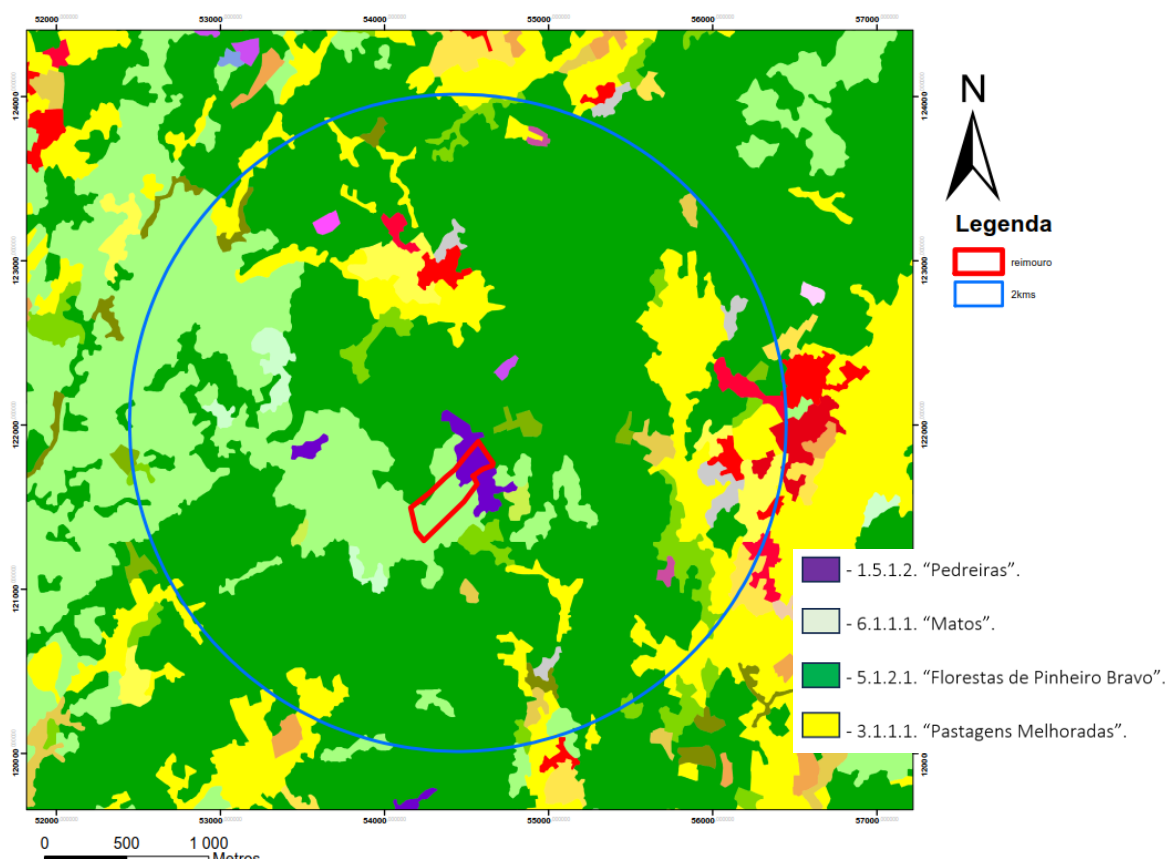


Figura 44. Aspeto geral da ocupação do solo no local em estudo (COS 2018).

Os códigos identificados, mais significativos são assim os 1.5.1.2., 6.1.1.1., 5.1.2.1, 7.1.3.1 e 3.1.1.1, segundo a legenda da cartografia COS 2018.

### 7.3. PRINCIPAIS IMPACTES DO PROJETO DE EXPLORAÇÃO

No sentido da melhor definição de medidas e consequentes 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 De Rei Mouro 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.

Pretende-se, contudo, promover uma maior diversidade em termos de cobertura vegetal, pelo que se propõe um modelo de plantação que contemple outras espécies, nomeadamente folhosas, a par com o pinheiro bravo. Será conseguida assim uma maior biodiversidade e equilíbrio do espaço natural.

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 “De Rei Mouro”, 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 de “enchimento parcial”, atendendo à classificação indicada por diversos autores, que são usualmente referência, nomeadamente Sousa (1993)<sup>2</sup> (a figura seguinte é representativa dos tipos de intervenção na recuperação de minas e pedreiras a céu aberto, no que respeita ao enchimento):

---

<sup>2</sup> 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.

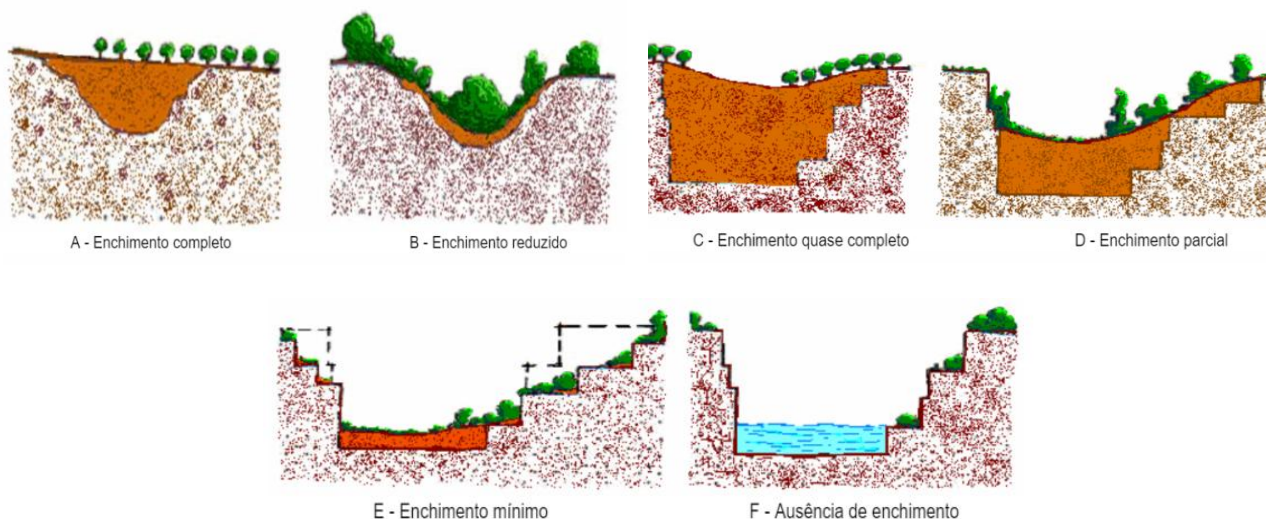


Figura 45. Esquema dos tipos de intervenção na recuperação de minas e pedreiras a céu aberto.

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 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.

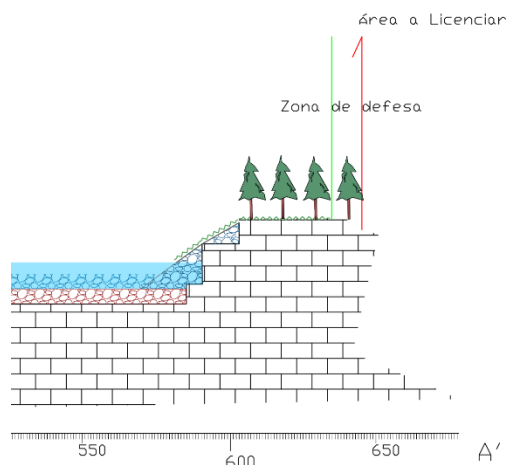


Figura 46. Indicação, em perfil, dos taludes finais pretendidos (excerto do perfil A-A').

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 reabilitação dos aterros, nomeadamente o aterro a sudoeste, e a deposição à retaguarda.

Serão assim propostas medidas relacionadas com a reabilitação dos aterros, criação de uma reserva estratégica de água, e implementação de sementeira de herbáceas e arbustos, e a plantação de Pinheiro Bravo, Carvalho Negral e Carvalho Roble, nas áreas intervencionadas.

Deve considerar-se que os desenho dos aterros/escombreyas, 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 pedreira “De Rei Mouro” optou-se pela constituição das escombreyas, em flanco de encosta, até ao 26º ano de exploração. De modo a garantir a estabilidade e um menor impacte visual optou-se por não elevar mais os aterros e, a partir do 26º 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 Nordeste.

Com o final da exploração existirá assim uma parte da cavidade já recuperada, sendo que na fase de encerramento, propriamente dita (fase final) será ainda necessário promover a modelação final, com a remoção das escombreyras para a cavidade e com a suavização dos taludes e a aplicação de vegetação.

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 duas fases de recuperação, a aplicação de medidas, consoante a possibilidade de as aplicar, em função da libertação de espaço de exploração.

A figura 47 representa a evolução do aterro no que respeita à deposição à retaguarda (após finalizar a utilização da escombreyra a Sudoeste e a figura 48 a fase final de recuperação.

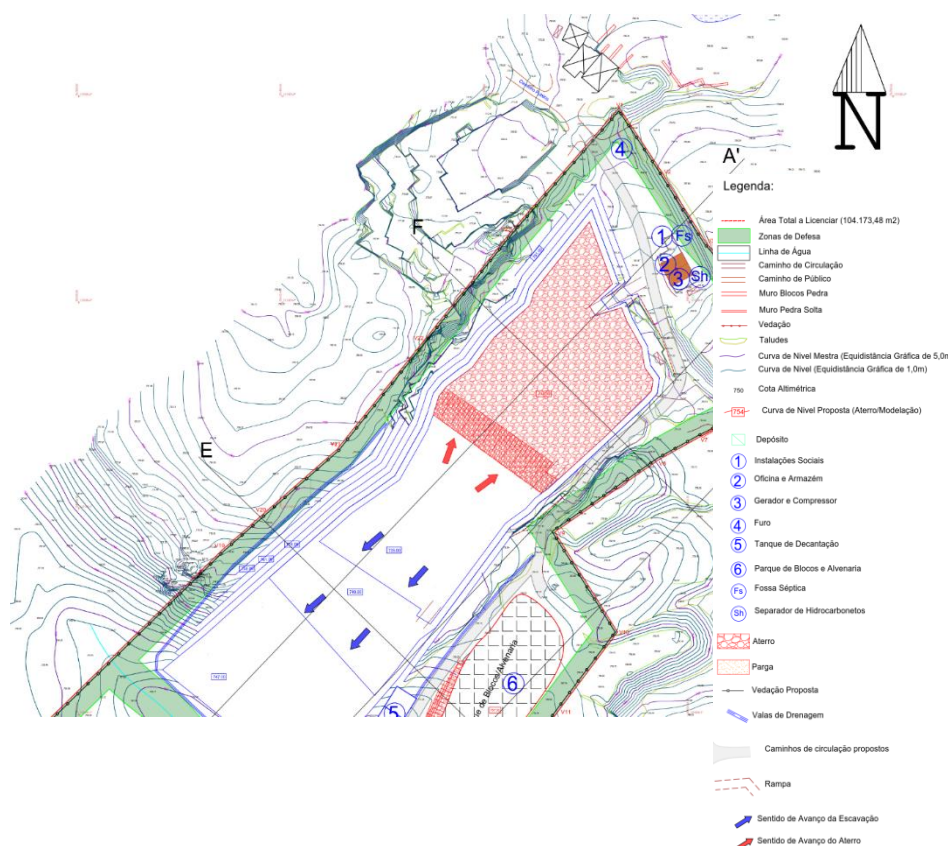


Figura 47. Evolução do aterro ao longo da vida útil da exploração, com indicação do enchimento à retaguarda, previsto para os 40 anos (ver também plantas em anexo).

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.

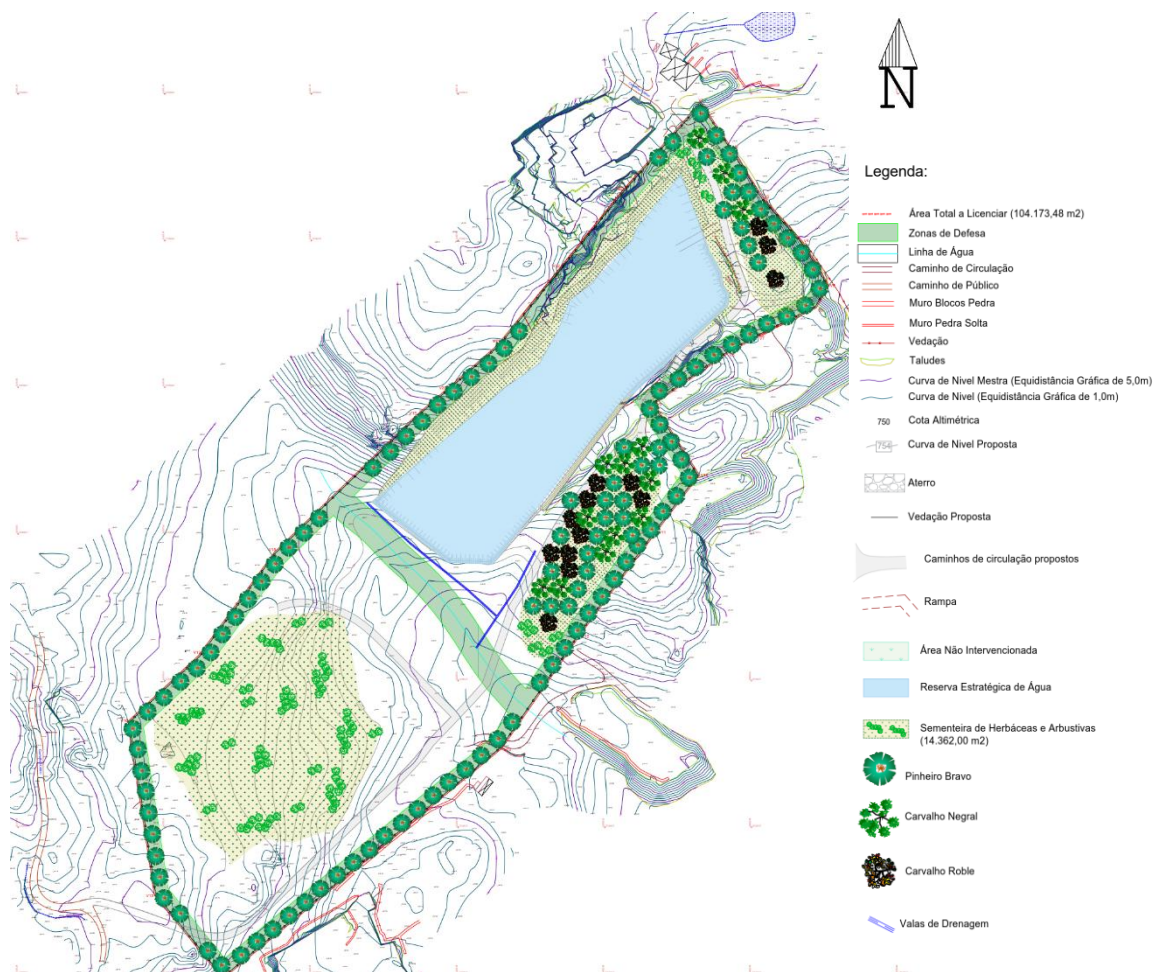


Figura 48. Fase final da recuperação (ver também plantas em anexo).

A recuperação e enquadramento visual de todo o espaço apenas será possível no final da exploração, por via do enchimento da cavidade, da sementeira de herbáceas e arbustivas e da plantação de Pinheiro Bravo, Carvalho Roble e Carvalho Negral 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, e projetados, em função das necessidades de acesso às frentes de desmonte e aos locais de aterro.

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.

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 26º 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 enchimento da cavidade.

Embora não se consiga a reposição da topografia original, será possível modelar o espaço em consideração com um perfil suavizado, e melhor enquadrado na envolvente.

Ao nível das escombreyras o projeto contempla a sua remoção para o interior da cavidade e a integração ecológica e paisagística das áreas ocupadas, mediante a aplicação de vegetação.

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

- Enchimento do fundo da pedreira, com aproveitamento total dos escombros a partir do 26º ano de exploração, e transporte do material em escombreira, o que permite um aterro de 15 metros.
- 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:

- No decurso da atividade, desenvolvimento dos aterros levando em conta a criação de declives suaves.
- No final da atividade, enchimento parcial da cavidade e 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.
- Criação de condições para a aplicação e desenvolvimento de vegetação (plantação de árvores e sementeira de arbustos e herbáceas).

Atendendo à filosofia de exploração projetada, podemos considerar que a modelação dos terrenos será um processo articulado com a exploração, o que trará claros benefícios, tanto a um nível prático e funcional como ambiental:

- Criação de aterro preferencialmente em extensão e não em altura, com o desenvolvimento de um patamar amplo e declives suaves, o que permite um melhor enquadramento na paisagem.
- Otimização do espaço da pedreira.
- Otimização de custos.
- Recuperação faseada e articulada com a exploração.
- Melhores condições de segurança.

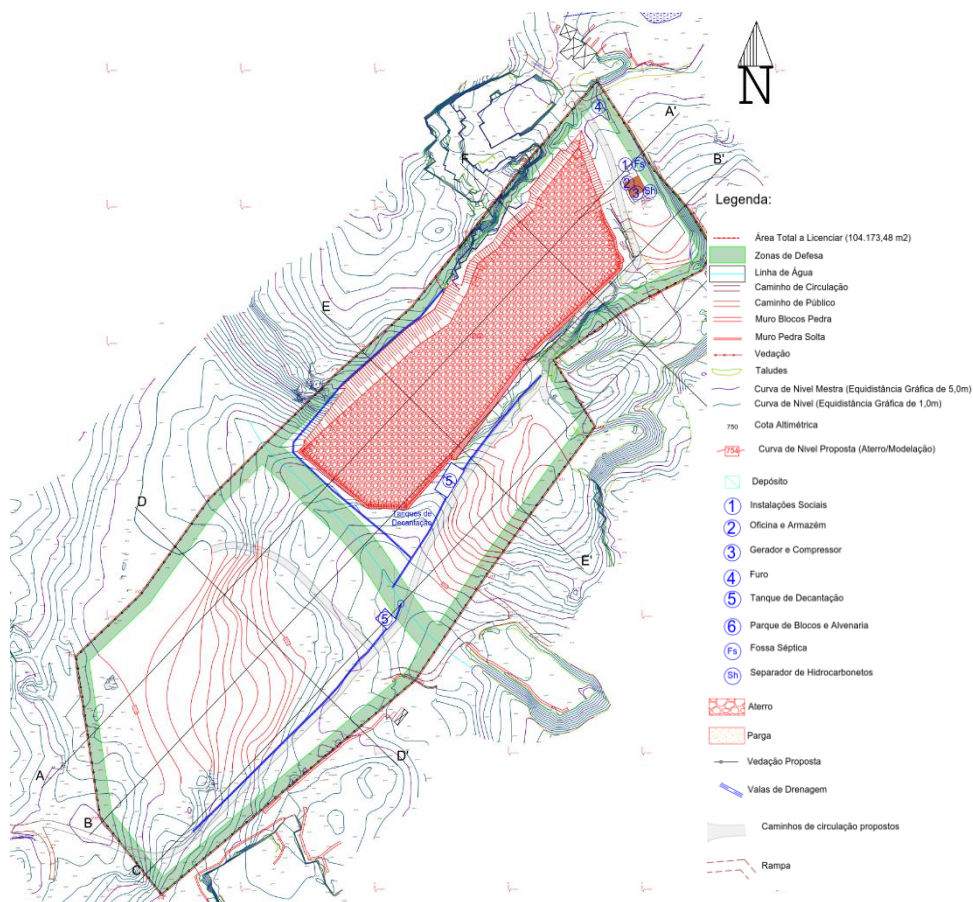


Figura 49. Planta de Modelação – Fase de desativação (ver também plantas em anexo).

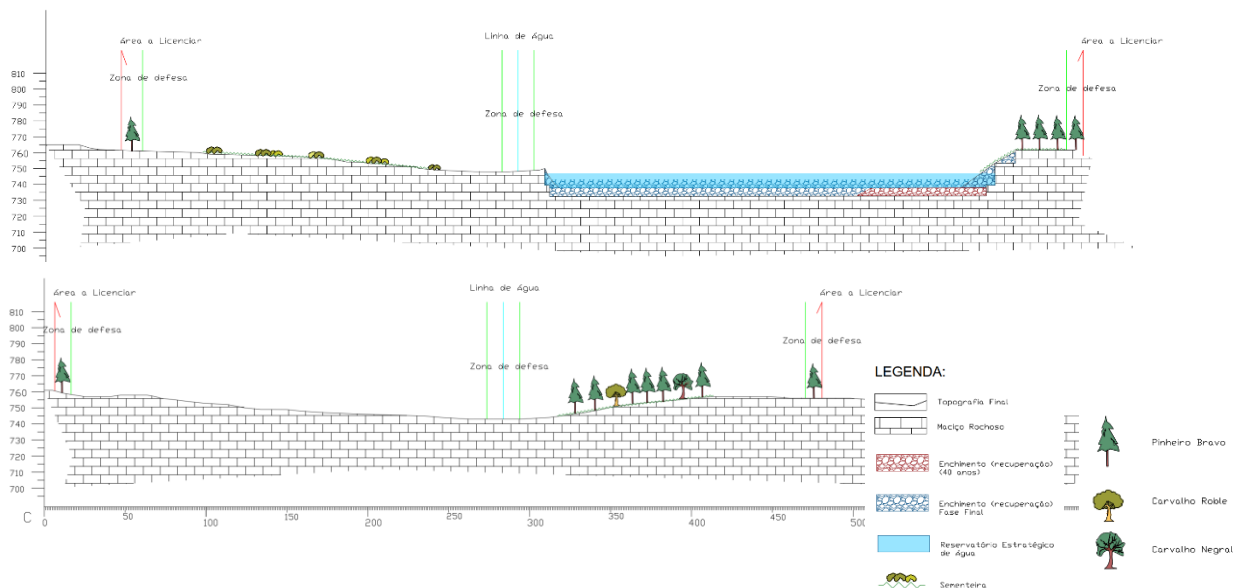


Figura 50. Perfis finais (A-A'/C-C') de recuperação da pedreira “De Rei Mouro” (ver também peças desenhadas em anexo).

As terras de cobertura a usar nas operações de aplicação de material vegetal, são as existentes “*in situ*”, armazenadas em parga (4.796,00 m³), estimando-se que seja necessária a aquisição no exterior, de

4.789,75 m<sup>3</sup> de terras que, após espalhamento na área a semear/plantar permitirão uma espessura da ordem dos 30 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 estratégia 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 “De Rei Mouro”. 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.



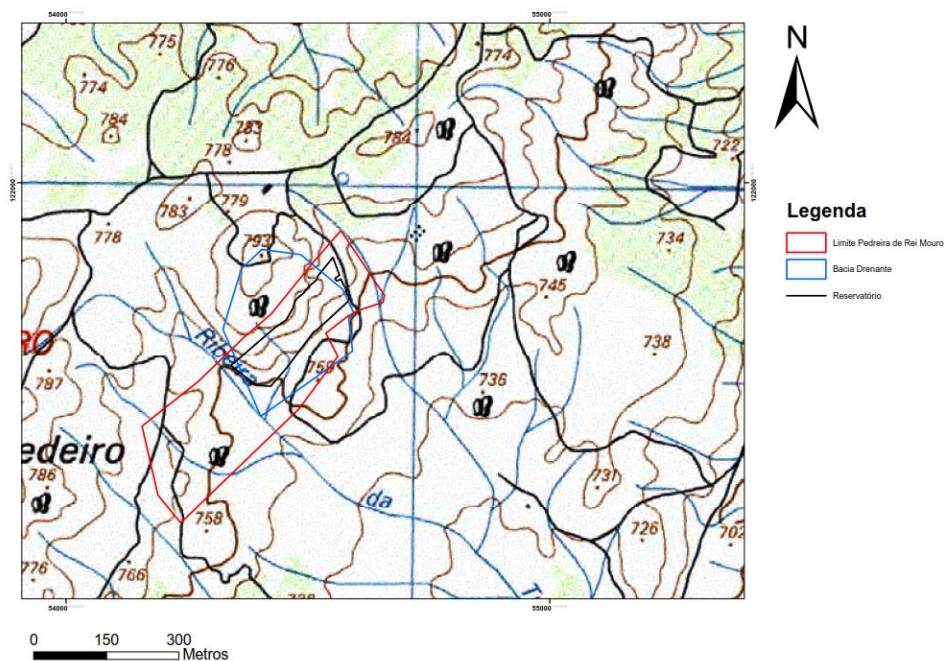


Figura 51. Localização da Bacia drenante e da área projetada para o reservatório de água na pedreira “De Rei Mouro”.

A tabela 15 caracteriza o reservatório, considerando a área de projeto, as normais climatológicas correspondentes mais próximas são as recolhidas na estação meteorológica de Guarda (tabela 16).

Deste modo obtemos:

Tabela 15. Dados de Base considerados no Balanço Hídrico.

|                                                   |          |
|---------------------------------------------------|----------|
| Área de exploração (m2) =                         | 21197    |
| Cota superior do reservatório (m) =               | 747      |
| Cota inferior do reservatório (m) =               | 743      |
| Profundidade do reservatório (m) =                | 4        |
| Área da primeira bancada (m2) =                   | 21197    |
| Área da segunda bancada (m2) =                    | 0        |
| Altura da 1.ª bancada (m) =                       | 4        |
| Altura da 2.ª bancada (m) =                       | 0        |
| Volume de enchimento com escombros (m3) =         | 0        |
| Volume máximo do lago (m3) =                      | 84788    |
| Área exterior a drenar para o reservatório (m2) = | 61018,16 |
| Coeficiente de escoamento                         | 0,45     |



Tabela 16. Balanço hídrico mensal e anual considerando as normais climatológicas, 1971 -2000, da Estação Meteorológica de Guarda 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 |
| 3948                                                       | 3246 | 823 | 2042 | 1742 | -1089 | -2953 | -4323 | -1148 | 3158 | 4034 | 6123 | 15603 |

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 **6 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, carvalho roble e carvalho negral, por se entender que são espécies perfeitamente adaptadas ao local e também porque surgem consideradas em termos de ordenamento florestal, o que contribui desde logo para um enquadramento mais equilibrado.

A mistura entre resinosas e folhosas, para além de contribuir para uma melhoria da biodiversidade, tem mostrado bons resultados na reação a situações adversas como são, por exemplo, os incêndios.

Assim, de acordo com as áreas projetadas, 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/m<sup>2</sup>).

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) de Dão-Lafões, para a sub região (Beira Alta), 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.

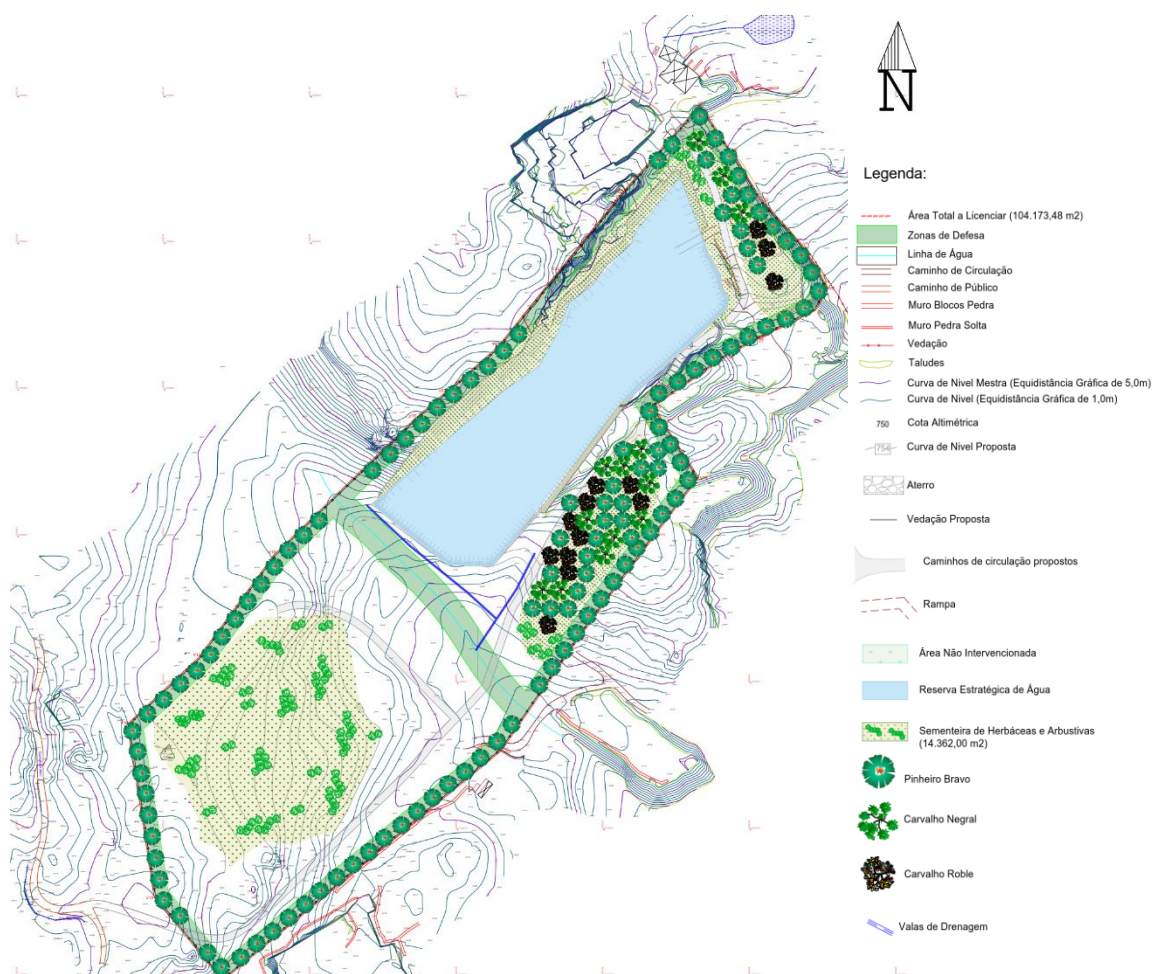


Figura 52. Plano geral do PARP (ver também em anexo).

---

## 7.7. PLANO DE DRENAGEM

A exploração desenvolver-se-á em flanco de encosta e 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.

Propõe-se, na “pós-exploração” da pedreira a manutenção da vala de drenagem localizada no limite Sudoeste da cavidade, de modo a salvaguardar a linha de água, a jusante, numa situação de transbordo do reservatório de água a criar, com a reabilitação do espaço.

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 FINAL                                                                                      |            |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Ano                                                                 | 3                                                                                                        | 26                  | 52         | 53                                                                                              | 54         |
| Limpeza do Terreno                                                  | Preparação e limpeza do terreno nas zonas a recuperar, correspondentes aos locais de plantação (184 m² ) |                     |            | Preparação e limpeza do terreno nas zonas a recuperar (31.952,51 m² )                           |            |
| Drenagem                                                            | Implantação de sistema de drenagem (672,22 ml) (incluindo a construção de bacias de decantação)          |                     | Manutenção |                                                                                                 |            |
| Armazenamento e Manutenção de Terras de Cobertura                   | 4.796,64,00 m3                                                                                           |                     |            |                                                                                                 |            |
| Espalhamento de Terras de Cobertura                                 |                                                                                                          |                     |            | Espalhamento de terras de cobertura na área a plantar e semear (9.585,75 m3)                    |            |
| Sementeira de Herbáceas e Arbustivas                                |                                                                                                          |                     |            | Fornecimento e sementeira de espécies herbáceas e arbustivas nas áreas indicadas (31.952,51 m²) | Manutenção |
| Plantação de Pinheiro bravo ( <i>Pinus pinaster</i> )               | Fornecimento e Plantação de Pinheiro bravo (92 unidades)                                                 |                     |            | Fornecimento e Plantação de Pinheiro bravo (26 unidades)                                        | Manutenção |
| Plantação de Carvalho Negral ( <i>Quercus pyrenaica</i> )           |                                                                                                          |                     |            | Fornecimento e Plantação de Carvalho Negral (13 unidades)                                       | Manutenção |
| Plantação de Carvalho Roble ( <i>Quercus robur</i> )                |                                                                                                          |                     |            | Fornecimento e Plantação de Carvalho Roble (13 unidades)                                        | Manutenção |
| Modelação de Terrenos                                               |                                                                                                          | Aterro à retaguarda |            | Remoção das escombrelas para a cavidade e Suavização dos taludes (112.151,50 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 “De Rei Mouro” 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 17. Equipamento afeto ao projeto.

| <b>Máquinas e Equipamentos - Rei Mouro</b> |                 |                          |                    |            |
|--------------------------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------|------------|
| <b>Designação</b>                          | <b>Marca</b>    | <b>Modelo</b>            | <b>Potência CV</b> | <b>Ano</b> |
| Pá Carregadora                             | Volvo           | L350F                    | 540                | 2016       |
| Pá Carregadora                             | Volvo           | L180 C                   | 269                | 1997       |
| Giratória                                  | Hitachi         | ZX350LC-3                | 275                | 2008       |
| Perfuradora                                | Komatsu/Sandvik | PC240NLC/DQ240R          | 192                | 2023       |
| Gerador                                    | Atlas Copco     | QAS 250                  | 295                | 2016       |
| Compressor                                 | Atlas Copco     | GA 55 VSD                | 75                 | 2021       |
| Máquina fio                                | Marini          | Gran Fil Super Eletronic | 75                 | 2014       |
| Máquina fio                                | Graniroc        | CBC-MD                   | 75                 | 2023       |
| Roc/ fundo de furo                         | Brett           | PM-90-H                  |                    | 2022       |
| Banqueador                                 | Cofeseg         | Cofe 2.40                |                    | 2019       |

### 7.9.2.2. INSTALAÇÕES

Instalações de Apoio

Instalações Sociais

Ferramentaria e armazém

Depósito de Gasóleo e separador de hidrocarbonetos.

Tanques de Decantação.

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 18. 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 19. 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 |  |  |  |  |
| QUARTO                                                                                                                                                            | 1          |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    | 2  |    |    |    |    |    |    |    |    | 3          |    |    |    |    |    |    |    |    | 4  |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| TRIÊNIO                                                                                                                                                           | 1          |   |   | 2          |   |   | 3          |   |   | 4           |    | 5  |    | 6  |    | 7  |    | 8  |    | 9  |    | 10 |    | 11         |    | 12 |    | 13 |    | 14 |    | 15 |    | 16 |    | 16 |    | 17 |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| PLANO DE LAVRA                                                                                                                                                    |            |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| Instalações Sociais                                                                                                                                               | Manutenção |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| Parque de Blocos                                                                                                                                                  |            |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| Destapagem                                                                                                                                                        |            |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| Alargamento da Corta                                                                                                                                              |            |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| Extração/Desmorte                                                                                                                                                 |            |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| Fase 1                                                                                                                                                            |            |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| Evolução da exploração de Nordeste para Sudoeste. Alargamento dos pisos740 a 754                                                                                  |            |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| Fase 2                                                                                                                                                            |            |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| Exploração de 5 pisos às cotas 740,747,754,761 e 768                                                                                                              |            |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| Fase 3                                                                                                                                                            |            |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                   |            |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| Continuação do avanço das frentes.                                                                                                                                |            |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| Fase 4                                                                                                                                                            |            |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| Avanço das frentes de exploração, com a finalização dos pisos superiores entre as cotas 775 e 754. Continuidade do alargamento dos pisos às cotas 747, 740 e 733. |            |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| Configuração final na área Nordeste da pedreira                                                                                                                   |            |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| Fase Final                                                                                                                                                        |            |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| Avanço da área até à sua configuração final, que corresponde à constituição dos sete pisos projetados de exploração às cotas 775, 768, 761, 754, 747, 740 e 733   |            |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| Beneficiação /Manutenção de Caminhos                                                                                                                              |            |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| Deposição de Terras                                                                                                                                               |            |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| Deposição de Escombros                                                                                                                                            |            |   |   |            |   |   |            |   |   |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |

---

## 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

### CAPÍTULO 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;

## CAPÍTULO 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;

## CAPÍTULO 3 – SEMEITEIRA

### 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/m<sup>2</sup>).

#### 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 dactylon</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 0,30 m. A fertilização geral do terreno será feita à razão de 1 m<sup>3</sup> de estrume orgânico normal ou 500 kg de estrume orgânico de preparação industrial “Fertor” ou equivalente por cada 100 m<sup>2</sup>. Em ambos os casos, a fertilização deve ser reforçada com a adição de 5 kg de adubo químico composto por 100 m<sup>2</sup> 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</i> (plantação)    | Planta em vaso de 1 litro (50-70 cm) | 12,5 €         |
| <i>Quercus pyrenaica</i> (plantação) | Planta em vaso (30-50 cm)            | 12,95 €        |
| <i>Quercus robur</i> (plantação)     | Planta em vaso (30-50 cm)            | 9,95 €         |

- 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 impacto 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:

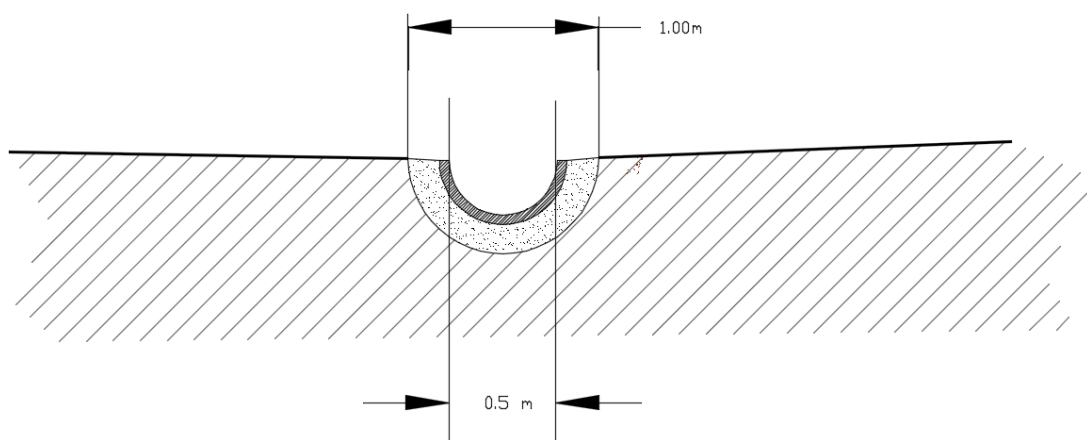
- a) A abertura de vala.
- b) Aplicação de meia cana de betão (500 mm).

## III – Condições técnicas

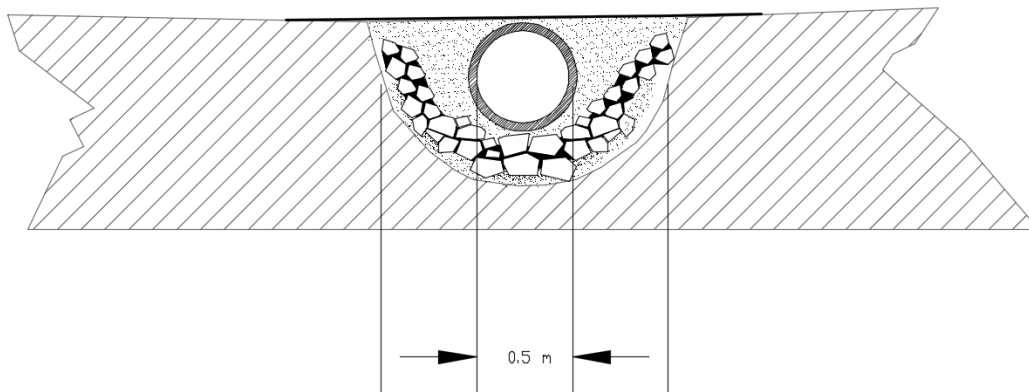
Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- 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 emanilhamento 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 emanilhamento.

## 7.12. MEDIÇÕES E ORÇAMENTOS

| <b>Fase 1 (3 anos)</b>                                                                                      | <b>Unidade</b> | <b>Quantidade</b> | <b>Preço Unitário</b> | <b>Total</b>        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|-----------------------|---------------------|
| 1. Instalação da vala de drenagem (escavação)                                                               | m3             | 336,11            | 52,09 €               | 17 507,97 €         |
| (aplicação de meia manilha de betão-500 mm)                                                                 | ml             | 672,22            | 6,75 €                | 4 537,49 €          |
| 2. Preparação e limpeza do terreno das zonas a recuperar (remoção de restos de rocha e/ou outros materiais) | m2             | 184               | 1,07 €                | 196,88 €            |
| 3. Fornecimento e Plantação de Pinheiro Bravo                                                               | uni            | 92                | 12,50 €               | 1 150,00 €          |
| <b>Total da Fase 1</b>                                                                                      |                |                   |                       | <b>23 392,33 €</b>  |
| <b>Fase 2 (50º 54ºano)</b>                                                                                  | <b>Unidade</b> | <b>Quantidade</b> | <b>Preço Unitário</b> | <b>Total</b>        |
| 4. Preparação e limpeza do terreno das zonas a recuperar (remoção de restos de rocha e/ou outros materiais) | m2             | 31952,51          | 1,07 €                | 34 189,19 €         |
| (Fresagem do terreno)                                                                                       |                | 31952,51          | 0,39 €                | 12 461,48 €         |
| 5. Mobilização de terras-remoção de terras e espalhamento nas áreas de sementeira                           | m3             | 9585,75           | 1,95 €                | 18 692,21 €         |
| 6. Aquisição de Terras de Cobertura                                                                         | m3             | 4789,75           | 5,00 €                | 23 948,75 €         |
| 7. Fornecimento e aplicação de sementeira de herbáceas e arbustivas.                                        | m2             | 31952,51          | 3,16 €                | 100 969,93 €        |
| 8. Fornecimento e Plantação de Pinheiro Bravo                                                               | uni            | 26                | 12,50 €               | 325,00 €            |
| 9. Fornecimento e Plantação de Carvalho Negral                                                              | uni            | 13                | 12,50 €               | 162,50 €            |
| 10. Fornecimento e Plantação de Carvalho Roble                                                              | uni            | 13                | 9,95 €                | 129,35 €            |
| 11. Modelação terreno (remoção das escombreyras)                                                            | m3             | 112151,5          | 4,06 €                | 455 335,09 €        |
| 11. Plano de desativação                                                                                    | uni            | 1                 | 4 500,00 €            | 4 500,00 €          |
| 12. Manutenção                                                                                              | €/ano          | 54                | 500,00 €              | 27 000,00 €         |
| <b>Total da Fase 2</b>                                                                                      |                |                   |                       | <b>677 713,50 €</b> |
| <b>TOTAL</b>                                                                                                |                |                   |                       | <b>701 105,83 €</b> |

Atendendo a que as tarefas correspondentes à fase 1 serão tarefas executadas no início 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 **677.713,50 €**.

Seguidamente apresenta-se tabela complementar de modo a contextualizar a obtenção dos preços unitários para cada operação, tendo, tal como é usualmente solicitado pela CCDD-Centro, como base a informação disponível no gerador de preços (<http://www.geradordeprecos.info>)

| Critérios de Preços para cada Operação       |            |                |                |
|----------------------------------------------|------------|----------------|----------------|
| Instalação da Vala de Drenagem (escavação)   | Rendimento | Preço unitário | Importancia    |
| Retroescavadora com martelo                  | 0,45       | 72,80 €        | 32,76 €        |
| Retroescavadora de pneus                     | 0,225      | 40,90 €        | 9,20 €         |
| Operário não qualificado                     | 0,675      | 15,00 €        | 10,13 €        |
| <b>Total</b>                                 |            |                | <b>52,09 €</b> |
| <b>Movimentação de escombros</b>             |            |                |                |
| Pá carregadora                               | 0,03       | 45,06 €        | 1,35 €         |
| Camião basculante                            | 0,045      | 36,92 €        | 1,66 €         |
| Operário não qualificado                     | 0,07       | 15,00 €        | 1,05 €         |
| <b>Total</b>                                 |            |                | <b>4,06 €</b>  |
| <b>Movimentação de terras e espalhamento</b> |            |                |                |
| Pá carregadora                               | 0,014      | 45,06 €        | 0,63 €         |
| Operário não Qualificado                     | 0,088      | 15,00 €        | 1,32 €         |
| <b>Total</b>                                 |            |                | <b>1,95 €</b>  |
| <b>Sementeira</b>                            |            |                |                |
| Mistura de sementes                          | 0,03       | 5,00 €         | 0,15 €         |
| Adubo pre sementeira                         | 0,1        | 0,59 €         | 0,06 €         |
| Cilindro leve                                | 0,025      | 3,92 €         | 0,10 €         |
| Água                                         |            |                |                |
| Operário não qualificado                     | 0,2        | 15,00 €        | 3,00 €         |
| <b>Total</b>                                 |            |                | <b>3,16 €</b>  |
| <b>Preparação e Limpeza do Terreno</b>       |            |                |                |
| Pá Carregadora                               | 0,021      | 45,06 €        | 0,95 €         |
| Operário não qualificado                     | 0,008      | 15,00 €        | 0,12 €         |
| <b>Total</b>                                 |            |                | <b>1,07 €</b>  |

### 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                                                                | 104 173,50          |                     |
| Valor do PARP                                                                  | <b>677 713,50 €</b> |                     |
| <b>Formula a)</b>                                                              |                     |                     |
| Custo total do projecto para execução do PARP                                  |                     | 677 713,50 €        |
| Área licenciada, em m2, não mexida à data do cumprimento do programa trienal   |                     | 67 753,28           |
| Área total, em m2, licenciada                                                  |                     | 104 173,50          |
| Área explorada, em m2, já recuperada                                           |                     | -                   |
| <b>VALOR DA CAUÇÃO</b>                                                         |                     | <b>236 936,21 €</b> |
| <b>formula b)</b>                                                              |                     |                     |
| Custo total do projecto para execução do PARP                                  |                     | 677 713,50 €        |
| Volume total previsto no plano de lavra para exploração (m3)                   |                     | 518 374,07          |
| Volume já explorado à data do cumprimento do plano trienal (m3)                |                     | 30 000,00           |
| <b>VALOR DA CAUÇÃO</b>                                                         |                     | <b>39 221,49 €</b>  |
| <b>formula c)</b>                                                              |                     |                     |
| Estimativa do custo unitário actualizado de recuperação de uma unidade de área |                     | 6,51 €              |
| Área total, em m2, licenciada                                                  |                     | 104 173,50          |
| Área explorada, em m2, já recuperada                                           |                     | -                   |
| <b>VALOR DA CAUÇÃO</b>                                                         |                     | <b>677 713,50 €</b> |

Atendo à tipologia da exploração, propõe-se que o valor a caucionar considere um valor médio entre as fórmulas a) e a fórmula b), correspondendo a **138.078,85 €**

---

## 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 optando 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 20. 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                                                                                 | 2 | 3 | 6  | x                   |               | Os trabalhadores responsáveis pelas tarefas de manutenção e reparação devem possuir informação/formação acerca de todas as tarefas a desempenhar.                                                                                                                                                    |                  |
|                                                                                                             | Parque de blocos                                               |                                                                 | Trabalhadores responsáveis pela manutenção das máquinas e equipamentos de trabalho                          |   |   |    | x                   |               | Os trabalhadores afetos à manutenção/reparação deverão cumprir com o plano de manutenção e as regras de segurança constantes no plano de cada máquina.                                                                                                                                               |                  |
|                                                                                                             | Zonas de apoio à exploração                                    | Eventuais proteções em falta nos órgãos móveis das máquinas     |                                                                                                             |   |   |    | x                   |               | Registar as manutenções em folhas próprias.                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |
|                                                                                                             |                                                                | Falha ou negligência humana                                     | Trabalhadores de empresas externas contratados para serviços específicos de manutenção e reparação          |   |   |    | x                   |               | 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.                                                                       |                  |
| 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                                                                           | 2 | 4 | 8  | x                   |               | 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.          |                  |
|                                                                                                             |                                                                | Utilização de explosivos                                        | Todos os que se desloquem ao interior da escavação, incluindo prestadores de serviços externos e visitantes |   |   |    | 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.                                                                       |                  |
|                                                                                                             |                                                                | Queda de pedras                                                 |                                                                                                             |   |   |    | x                   |               | Assegurar a remoção das terras de cobertura e pedras soltas da bordadura da escavação, para uma distância igual ou superior a 2 metros.                                                                                                                                                              |                  |
|                                                                                                             |                                                                | Causas naturais                                                 |                                                                                                             |   |   |    | x                   |               | 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 detetar fissuras ou outras situações que possam provocar a instabilidade da frente de trabalho. Este procedimento também |                  |



| Riscos                                                                                                      | Local                                     | Potenciais Causas                                                                                | Trabalhadores<br>Abrangidos                                                                                            | P | G | CR | M<br>P              | M<br>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.<br><br>Limitar os trabalhos nas proximidades de frentes instáveis, sobretudo se forem induzidas vibrações ou outros fenómenos que possam provocar a queda de pedras.<br><br>A limitação poderá ser efetuada com sinalização de segurança adequada.<br><br>Avaliar periodicamente a existência de sinais de possíveis fraturas nos taludes e nas frentes de trabalho, que possam provocar desabamentos.<br><br>Evitar colocar pedras ou blocos junto da bordadura dos taludes da exploração.<br><br>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.<br><br>Organizar o trânsito das máquinas de modo a que o efeito das vibrações e sobrecargas não afetem a estabilidade do talude.<br><br>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<br><br>Remoção de pedras para outros fins | Trabalhadores afetos à pedrelra<br><br>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.<br><br>Assegurar zonas de defesa das escombrelras em relação à escavação, estrada e instalações.<br><br>Sinalizar e vedar com blocos os limites da escombrelra.<br><br>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 |                                                                                |                                                                                       |                                                                                                                                            |   |   |    |                       |     | <div>Risco muito elevado</div> <div>Risco elevado</div> <div>Risco moderado</div> <div>Risco Controlado</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                              |                                                                                | Fenómenos naturais                                                                    | Outros trabalhadores autorizados                                                                                                           |   |   |    |                       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Exposição ao ruído                                                                                           | Pedreira (frentes de trabalho e zona envolvente)<br><br>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<br>x<br>x<br>x<br>x | x   | <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>A marcação CE e o baixo nível de ruído, devem ser fatores preponderantes na aquisição ou substituição de máquinas e equipamentos de trabalho.</p> <p>Proceder à afixação de sinalização de uso obrigatório de protetores auriculares em local bem visível.</p> |
| 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<br><br>Outros trabalhadores afetos à exploração<br><br>Todos os que se encontrem expostos,                   | 2 | 4 | 8  | x<br>x<br>x           |     | <p>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.</p> <p>Antes de se iniciar um corte, as pessoas estranhas ao serviço devem ser alertadas e encaminhadas para um local seguro e afastado.</p> <p>Garantir a presença de um trabalhador junto aos comandos da máquina, para intervir prontamente em caso de imprevistos, como por exemplo descontinuidade da rocha.</p> <p>Os carris da máquina devem ser resistentes, estar bem nivelados e livres de detritos que possam originar movimentos irregulares e consequente danificação do fio.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| 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<br>Abrangidos                                                                                                                                                                 | P | G | CR | M<br>P | M<br>C | Medidas para Minimização e Controlo de Riscos                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|--------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva |                                                                                         |                                                                                         |                                                                                                                                                                                             |   |   |    |        |        | <div>Risco muito elevado</div> <div>Risco elevado</div> <div>Risco moderado</div> <div>Risco Controlado</div>                                                                          |
| Queda de pessoas<br>ao mesmo nível                                                                          | Pedreira<br>(bancadas)<br>Vias de<br>circulação                                         | Tropeçamento em<br>materiais e<br>equipamentos de<br>trabalho                           | Trabalhadores<br>afetos à<br>exploração<br><br>Todos os que se<br>encontrem<br>expostos,<br>incluindo<br>prestadores de<br>serviços externos<br>e visitantes<br>autorizados pela<br>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<br>blocos                                                                     | Irregularidade do<br>piso                                                               |                                                                                                                                                                                             |   |   |    | x      |        | Os trabalhos de arranque num degrau só devem retomar-se depois de retirados os escombros provenientes do arranque anterior.                                                            |
|                                                                                                             |                                                                                         | Pavimento<br>escorregadio<br>devido à presença<br>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.        |
|                                                                                                             |                                                                                         |                                                                                         |                                                                                                                                                                                             |   |   |    | 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.                                                |
|                                                                                                             |                                                                                         |                                                                                         |                                                                                                                                                                                             |   |   |    |        |        | Manter as vias de circulação isentas de obstáculos ou materiais que possam originar a queda de pessoas.                                                                                |
|                                                                                                             | Zonas de<br>apoio (zona<br>de<br>armazenamen<br>to de óleos e<br>casa do<br>compressor) | Armazenamento<br>de materiais<br>Irregularidade do<br>piso<br>Pavimento<br>escorregadio |                                                                                                                                                                                             | 2 | 2 | 4  | 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<br>Eventuais derrames no pavimento | Trabalhadores afetos ao estabelecimento<br>Visitantes autorizados pela empresa              | 2 | 1 | 2  | x                   | 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.<br><br>Na sua impossibilidade, recomenda-se a colocação de sinalização temporária nas zonas de passagem, como por exemplo “perigo de queda”.<br><br>Limpar imediatamente o pavimento, sempre que ocorram derrames de produtos que possam provocar escorregamentos. |                  |
| Exposição a poeiras                                                                                         | Pedreira                    | Operações de perfuração                              | Operadores de equipamentos móveis e fixos, especialmente martelos pneumáticos e perfuradora | 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).                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |
|                                                                                                             | Vias de circulação          | Rebentamentos com recurso a explosivos               |                                                                                             |   |   |    | x                   | 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. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|                                                                                                             | Zonas de apoio à exploração | Circulação de máquinas móveis                        |                                                                                             |   |   |    | x                   | 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.                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|                                                                                                             |                             |                                                      |                                                                                             |   |   |    | x                   | Nos acessos provisórios de veículos industriais a rega deverá ser feita controladamente para não criar condições de derrapagem incontrolada.                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|                                                                                                             |                             |                                                      | Todos os que se encontrem expostos, incluindo visitantes autorizados pela empresa           |   |   |    |                     | x                                                                                                                                                                                                                           | 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.                                                                                                                                                                                                                                         |                  |
|                                                                                                             |                             |                                                      |                                                                                             |   |   | x  |                     | 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<br>R | M<br>P | M<br>C | Medidas para Minimização e Controlo de Riscos                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------|--------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva |                                                            |                                                                                                        |                                                                                                                                                  |   |   |        |        |        | <div>Risco muito elevado</div> <div>Risco elevado</div> <div>Risco moderado</div> <div>Risco Controlado</div>                                                                                                                                                                         |
| 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<br>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                                        |                                                                                                        |                                                                                                                                                  |   |   |        |        |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                             | Outros locais que possam necessitar de trabalhos em altura | Trabalhos em bancadas                                                                                  | Todos os que se encontrem expostos, incluindo visitantes autorizados pela empresa                                                                |   |   |        | x      | 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.                                                                                 |
|                                                                                                             |                                                            | Passadiços improvisados                                                                                |                                                                                                                                                  |   |   |        | 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<br>R | M<br>P | M<br>C | Medidas para Minimização e Controlo de Riscos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|--------------------------|---|---|--------|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva |       |                   |                          |   |   |        |        |        | <div>Risco muito elevado</div> <div>Risco elevado</div> <div>Risco moderado</div> <div>Risco Controlado</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                             |       |                   |                          |   |   |        | x      |        | 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. |
|                                                                                                             |       |                   |                          |   |   |        | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                             |       |                   |                          |   |   |        | 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.                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                             |       |                   |                          |   |   |        | x      |        | Estes procedimentos não isentam a utilização de cintos de segurança com arnês.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                             |       |                   |                          |   |   |        | x      |        | Efetuar a manutenção periódica às escadas portáteis, evitando a sua deterioração por corrosão.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                             |       |                   |                          |   |   |        | x      |        | Caso a empresa venha a instalar escadas fixas, devem dispor de degraus antiderrapantes e corrimão de ambos os lados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                             |       |                   |                          |   |   |        | 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.                                                                                                                                       |
|                                                                                                             |       |                   |                          |   |   |        | x      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Riscos                                                                                                      | Local                           | Potenciais Causas                     | Trabalhadores Abrangidos                                                                                                | P | G | C<br>R | M<br>P      | M<br>C | Medidas para Minimização e Controlo de Riscos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------|-------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva |                                 |                                       |                                                                                                                         |   |   |        |             |        | <div>Risco muito elevado</div> <div>Risco elevado</div> <div>Risco moderado</div> <div>Risco Controlado</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                             |                                 |                                       |                                                                                                                         |   |   |        |             |        | 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<br>x<br>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.<br><br>Os acessos à cabina das máquinas devem estar em bom estado de conservação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Riscos                                                                                                      | Local                                  | Potenciais Causas               | Trabalhadores<br>Abrangidos                                                                                         | P | G | C<br>R              | M<br>P        | M<br>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                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                             |                                        |                                 |                                                                                                                     |   |   |                     |               |                                                                                       | É proibido o transporte de trabalhadores ou a deslocação vertical de pessoas sobre os garfos / baldes das máquinas.                                                                                                                                                                                     |
| Queda de pessoas em altura                                                                                  | Pedreira<br><br>Outros locais de apoio | Utilização de escadas portáteis | Trabalhadores afetos à exploração                                                                                   | 2 | 4 | 8                   | x             |                                                                                       | As escadas portáteis só devem ser utilizadas quando não haja a possibilidade de utilizar outros meios, permanentes ou provisórios, mais seguros, devendo:                                                                                                                                               |
|                                                                                                             |                                        |                                 | Todos os que se encontrem expostos, incluindo prestadores de serviço externos e visitantes autorizados pela empresa |   |   |                     | x             |                                                                                       | a) Ser fixas ou colocadas de forma a não tombar, escorregar ou oscilar;                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                             |                                        |                                 |                                                                                                                     |   |   |                     |               |                                                                                       | b) Ser resistentes, rígidas e construídas com materiais sólidos e isentos de defeitos;                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                             |                                        |                                 |                                                                                                                     |   |   |                     |               |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                             |                                        |                                 |                                                                                                                     |   |   |                     |               | d) Ultrapassar em pelo menos 90cm o nível de acesso do local que se pretende atingir; |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                             |                                        |                                 |                                                                                                                     |   |   |                     |               |                                                                                       | e) Não deve permanecer mais que um trabalhador sobre uma escada portátil.                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                             |                                        |                                 |                                                                                                                     |   |   |                     |               |                                                                                       | Durante a utilização de escadas portáteis, deve ser impedido o deslizamento dos apoios, quer por superfícies antiderrapantes, quer por um ponto de fixação, que garanta a estabilidade das mesmas durante a sua utilização.                                                                             |
|                                                                                                             |                                        |                                 |                                                                                                                     |   |   |                     |               |                                                                                       | O transporte de materiais e ferramentas nas escadas deve ser feito em segurança. Neste sentido, ambas as mãos devem ser mantidas livres para agarrar a escada, devendo os materiais ou ferramentas ser transportados em bolsas ou outros meios que não coloquem em causa a segurança dos trabalhadores. |
|                                                                                                             |                                        |                                 |                                                                                                                     |   |   |                     |               |                                                                                       | As escadas que apresentem degraus partidos ou deformações, devem ser, de imediato colocadas fora de serviço e substituídas por outras em boas condições de segurança.                                                                                                                                   |



| Riscos                                                                                                      | Local                                                           | Potenciais Causas                                           | Trabalhadores Abrangidos                                                                               | P | G | C<br>R | M<br>P | M<br>C | Medidas para Minimização e Controlo de Riscos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva |                                                                 |                                                             |                                                                                                        |   |   |        |        |        | <div>Risco muito elevado</div> <div>Risco elevado</div> <div>Risco moderado</div> <div>Risco Controlado</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Exposição a riscos elétricos                                                                                | Instalações de apoio                                            | Instalação elétrica (possível curto circuito ou sobrecarga) | Trabalhadores afetos à pedreira                                                                        | 2 | 3 | 6      | x      |        | <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Os aparelhos a reparar devem estar sempre desligados da corrente elétrica.</p> <p>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.</p> <p>(DL 141/95 de 14/06 e Portaria 1456-A /95 de 11/12 alterada Portaria 178/2015 de 15/06)</p> <p>Utilizar os equipamentos elétricos em boas condições, de acordo com as instruções do fabricante e para os fins por ele concebidos.</p> <p>Não deixar os quadros e equipamentos elétricos em zonas suscetíveis de ficarem submersas.</p> <p>O acesso aos quadros elétricos deve estar permanentemente desobstruído.</p> <p>Não passar os cabos elétricos dos equipamentos por zonas onde existam equipamentos móveis em circulação, ou em zonas onde exista acumulação de água.</p> <p>Os quadros elétricos móveis devem ser colocados em locais estáveis e afastados dos taludes.</p> |
|                                                                                                             | Pedreira                                                        |                                                             | Eletricistas e/ou trabalhadores de empresas externas contratados para serviços específicos             |   |   |        | x      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                             | Outros locais onde existam equipamentos e instalações elétricas | Contactos acidentais com redes em carga                     |                                                                                                        |   |   |        | x      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                             |                                                                 | Equipamento elétrico em mau estado                          |                                                                                                        |   |   |        | x      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                             | PT                                                              | Outras situações possíveis                                  | Visitantes autorizados pela empresa que se desloquem por zonas onde existam cabos e ligações elétricas |   |   |        | x      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                             |                                                                 |                                                             |                                                                                                        |   |   |        | x      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                             |                                                                 |                                                             |                                                                                                        |   |   |        | x      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                             |                                                                 |                                                             |                                                                                                        |   |   |        | x      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                             |                                                                 |                                                             |                                                                                                        |   |   |        | x      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                             |                                                                 |                                                             |                                                                                                        |   |   |        | 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 |                             |                                           |                                                                        |   |   |     |     |     | <div>Risco muito elevado</div> <div>Risco elevado</div> <div>Risco moderado</div> <div>Risco Controlado</div>                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|                                                                                                             |                             |                                           |                                                                        |   |   |     | 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                    | Colocação de objetos junto aos taludes    | Trabalhadores afetos à exploração                                      | 2 | 3 | 6   | 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.                                            |                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|                                                                                                             | Parque de blocos            | Trabalhos em pisos diferentes             | Visitantes autorizados pela empresa e prestadores de serviços externos |   |   |     | x   |     | Os objetos no interior da pedreira deverão ser colocados distantes da bordadura dos taludes e em locais estáveis.                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|                                                                                                             | Zonas de apoio à exploração | Armazenamento de materiais em prateleiras |                                                                        |   |   |     | x   |     | Arrumar os consumíveis de forma estável e organizada.                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|                                                                                                             |                             | Desprendimento de cargas suspensas        |                                                                        |   |   |     | x   |     | Nas zonas destinadas a armazenamento de materiais, os objetos mais pesados e volumosos devem ser colocados junto ao pavimento.                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|                                                                                                             |                             |                                           |                                                                        |   |   |     |     | x   | x                                                                                                                                                                                                                                                                  | 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<br>R | M<br>P | M<br>C | Medidas para Minimização e Controlo de Riscos                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------|--------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva |                                          |                                                                  |                                                                                                                                  |   |   |        |        |        | <div>Risco muito elevado</div> <div>Risco elevado</div> <div>Risco moderado</div> <div>Risco Controlado</div>                                                                                                                                            |
| 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 |                                     |                                                                  |                                                                                                                     |   |   |     |     |     | <div>Risco muito elevado</div> <div>Risco elevado</div> <div>Risco moderado</div> <div>Risco Controlado</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Atropelamentos, pancadas, embates e capotamento de máquinas móveis                                          | Pedreira                            | Utilização de máquinas móveis                                    | Trabalhadores afetos à exploração,                                                                                  | 2 | 4 | 8   | x   | x   | <p>As máquinas devem ser manobradas por trabalhadores experientes e com formação adequada.</p> <p>Cumprir com as especificações relativas ao funcionamento de cada máquina / equipamento (condução, manobra, etc.), de acordo com o manual do fabricante, o qual deve ser do conhecimento dos respetivos operadores.</p> <p>Os condutores manobrados não devem utilizar as máquinas quando estiverem particularmente cansados ou sob a influência de drogas, álcool ou medicamentos contraindicados para operar com máquinas. Pela natureza dos trabalhos, um pequeno descuido pode ter consequências fatais.</p> <p>Assegurar um plano de verificação e manutenção periódico efetuado por pessoa competente, para que as máquinas não provoquem riscos para a segurança ou saúde dos trabalhadores. De acordo com o art. 7º do DL 50/2005, o resultado das verificações e ensaios deve constar de relatório contendo informações sobre: Identificação do equipamento/máquina e do respetivo operador, tipo de verificação ou ensaio, local e data da sua realização, prazo estipulado para reparar as deficiências detetadas, se necessário e identificação da pessoa competente que realizou a verificação ou ensaio.</p> <p>Afixar a sinalização de perigo de máquinas em circulação e de proibida a entrada a pessoas estranhas ao serviço em local bem visível.</p> <p>As máquinas móveis (pá carregadora, dumper e giratória) devem estar equipadas com buzina, espelhos e sinal acústico ligado ao movimento de marcha atrás, de forma a poder alertar os trabalhadores expostos. Esta medida deverá ser periodicamente confirmada junto de cada equipamento.</p> |
|                                                                                                             | Vias de circulação                  | Possíveis falhas mecânicas                                       | incluindo os operadores de máquinas móveis                                                                          |   |   |     | x   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                             | Rampas                              | Permanência de trabalhadores na zona de Ação das máquinas móveis | Todos os que se encontrem expostos incluindo visitantes autorizados pela empresa e prestadores de serviços externos |   |   |     | x   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                             | Aterro de escombros                 | Falha ou negligência humana                                      |                                                                                                                     |   |   |     | x   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                             | Outros locais de apoio à exploração | Outras causas fortuitas                                          |                                                                                                                     |   |   |     | x   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



| Riscos                                                                                                      | Local | Potenciais Causas | Trabalhadores Abrangidos | P | G | C<br>R | M<br>P | M<br>C | Medidas para Minimização e Controlo de Riscos                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|--------------------------|---|---|--------|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva |       |                   |                          |   |   |        |        |        | <div>Risco muito elevado</div> <div>Risco elevado</div> <div>Risco moderado</div> <div>Risco Controlado</div>                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                             |       |                   |                          |   |   |        |        |        | 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 refletivos) 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<br>R | M<br>P | M<br>C | Medidas para Minimização e Controlo de Riscos                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|--------------------------|---|---|--------|--------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva |       |                   |                          |   |   |        |        |        | <span>Risco muito elevado</span> <span>Risco elevado</span> <span>Risco moderado</span> <span>Risco Controlado</span>                                                                                                         |
|                                                                                                             |       |                   |                          |   |   |        | x      |        | Recomenda-se a limpeza diária dos para-brisas, espelhos e elementos de sinalização.                                                                                                                                           |
|                                                                                                             |       |                   |                          |   |   |        | x      |        | 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.                                                                                    |
|                                                                                                             |       |                   |                          |   |   |        | x      |        | Nunca manobrar uma máquina de costas para o talude ou zonas de precipício.                                                                                                                                                    |
|                                                                                                             |       |                   |                          |   |   |        | x      |        | É proibido transportar pessoas fora dos locais expressamente destinados para essa função, tais como estribos, baldes, caixas de carga, etc.                                                                                   |
|                                                                                                             |       |                   |                          |   |   |        | x      |        | As máquinas móveis devem operar sempre em pisos seguros, não devendo ser executadas manobras que possam provocar o desequilíbrio das mesmas.                                                                                  |
|                                                                                                             |       |                   |                          |   |   |        | x      |        | Evitar a construção de rampas muito inclinadas e escorregadias.                                                                                                                                                               |
|                                                                                                             |       |                   |                          |   |   |        | x      |        | Nas rampas não deverá existir a circulação de pessoas e equipamentos móveis em simultâneo.                                                                                                                                    |
|                                                                                                             |       |                   |                          |   |   |        | x      |        | Nas rampas onde possa existir circulação pedonal, devem existir proteções laterais.                                                                                                                                           |
|                                                                                                             |       |                   |                          |   |   |        | x      |        | 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.                                                               |
|                                                                                                             |       |                   |                          |   |   |        | x      |        | Não é aconselhável a interrupção da marcha a meio de uma rampa, especialmente com os equipamentos carregados.                                                                                                                 |
|                                                                                                             |       |                   |                          |   |   |        | x      |        | Sensibilização dos condutores manobradores 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<br>R | M<br>P              | M<br>C | Medidas para Minimização e Controlo de Riscos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------|---------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva |                                                       |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                      |   |   |        |                     |        | <span>Risco muito elevado</span> <span>Risco elevado</span> <span>Risco moderado</span> <span>Risco Controlado</span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                             |                                                       |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                      |   |   |        | x                   |        | <p>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.</p> <p>Considera-se útil a existência de proteções laterais nas rampas, especialmente nas curvas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Movimentação de equipamentos/ ferramentas (máquina de fio, perfuradora, martelo pneumático, entre outras)   | Pedreira<br><br>Vias de circulação de máquinas móveis | Utilização de máquinas móveis<br>Possíveis falhas mecânicas<br>Trabalhos na zona de Ação das máquinas móveis<br>Falha ou negligência humana<br>Outras causas fortuitas | Trabalhadores afetos à exploração, incluindo os operadores de máquinas móveis<br>Todos os que se encontrem expostos incluindo visitantes autorizados pela empresa e prestadores de serviços externos | 2 | 3 | 6      | x<br><br>x<br><br>x |        | <p>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.</p> <p>Nas operações de movimentação de equipamentos/ ferramentas, os trabalhadores devem ter em conta o espaço necessário para a execução da manobra.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> |
| Exposição a fumos                                                                                           | Pedreira<br><br>Parque de blocos                      | Libertação de fumos dos escapes das máquinas móveis                                                                                                                    | Todos os trabalhadores                                                                                                                                                                               | 2 | 2 | 4      | x<br><br>x          |        | <p>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.</p> <p>Os trabalhadores devem evitar as zonas de “escape” das máquinas móveis, de forma a não inalarem os gases provenientes dos motores de combustão.</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 |                                            |                                                                     |                                                                                                                     |   |   |     |     |     | <div>Risco muito elevado</div> <div>Risco elevado</div> <div>Risco moderado</div> <div>Risco Controlado</div>                                                                                                              |
| 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 |                                                                     |                                                                                                                     |   |   |     | x   |     | Existência de um extintor de pó químico (6 kg) na instalação de apoio.                                                                                                                                                     |
|                                                                                                             | Outros locais de apoio                     | Falha ou negligência humana                                         | Todos os que se encontrem expostos incluindo visitantes autorizados pela empresa e prestadores de serviços externos |   |   |     | 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.                                                              |
|                                                                                                             |                                            | Causas naturais                                                     |                                                                                                                     |   |   |     | 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.                                           |
|                                                                                                             |                                            | Outras causas fortuitas                                             |                                                                                                                     |   |   |     |     |     | 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 |                                                                     |                                                                                                                     |   |   |     | 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                     | Falha ou negligência humana                                         | Todos os que se encontrem expostos incluindo visitantes autorizados pela empresa e prestadores de serviços externos |   |   |     | x   |     | As operações de soldadura e corte devem continuar a ser efetuadas sobre suportes ou bancadas incombustíveis.                                                                                                               |
|                                                                                                             |                                            | Causas naturais                                                     |                                                                                                                     |   |   |     | x   |     | Devem eliminar-se previamente pinturas, óleos, massas, entre outros elementos, normalmente existentes nas peças a soldar.                                                                                                  |
|                                                                                                             |                                            | Outras causas fortuitas                                             |                                                                                                                     |   |   |     | x   |     | 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.                                  |



| 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 |                                     |                                                |                                                                                                                     |   |   |     |     |     | <div>Risco muito elevado</div> <div>Risco elevado</div> <div>Risco moderado</div> <div>Risco Controlado</div>                                                                                                                                            |
|                                                                                                             |                                     |                                                |                                                                                                                     |   |   |     | x   |     | As garrafas devem estar devidamente identificadas e acorrentadas em carrinhos próprios, de modo a evitar a sua queda accidental.                                                                                                                         |
|                                                                                                             |                                     |                                                |                                                                                                                     |   |   |     | x   |     | Em caso de perigo, todos os postos de trabalho devem poder ser evacuados rapidamente e em condições de segurança para os trabalhadores.                                                                                                                  |
|                                                                                                             |                                     |                                                |                                                                                                                     |   |   |     | x   |     | O abastecimento de veículos deve ser efetuado em local bem ventilado, sendo proibido fumar e foguear.                                                                                                                                                    |
|                                                                                                             |                                     |                                                |                                                                                                                     |   |   |     | x   |     | As portas, portões de saída e os caminhos de evacuação devem estar sinalizados, permanentemente desobstruídos e em boas condições de utilização.                                                                                                         |
|                                                                                                             |                                     |                                                |                                                                                                                     |   |   |     | x   |     | 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                            | Exceder a capacidade de carga dos equipamentos | Todos os trabalhadores afetos à exploração                                                                          | 2 | 4 | 8   | X   |     | Os equipamentos de elevação e transporte de cargas devem ser operados por trabalhadores capacitados e instruídos para o tipo de função que desempenham.                                                                                                  |
|                                                                                                             | Vias de circulação e rampas         | Fixação inadequada das cargas / desprendimento | Todos os que se encontrem expostos incluindo visitantes autorizados pela empresa e prestadores de serviços externos |   |   |     | X   |     | Proceder a inspeções e verificações periódicas aos equipamentos de extração, de carregamento e transporte de rocha, realizadas por pessoal competente.                                                                                                   |
|                                                                                                             | Parque de blocos                    | Falha ou negligência humana                    |                                                                                                                     |   |   |     | x   |     | Não exceder a capacidade de carga dos equipamentos e distribuir corretamente as cargas.                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                             | Zonas de cargas e descargas         | Interferência de trabalhadores na              |                                                                                                                     |   |   |     | x   |     | A elevação de cargas deve efetuar-se verticalmente, afim de evitar oscilações no decurso da operação.                                                                                                                                                    |
|                                                                                                             | Local onde se realizem operações de |                                                |                                                                                                                     |   |   |     | x   |     | 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<br>R | M<br>P                                              | M<br>C | Medidas para Minimização e Controlo de Riscos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------|-----------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva |                                                              |                                                                                                                               |                                                                                               |   |   |        |                                                     |        | <div>Risco muito elevado</div> <div>Risco elevado</div> <div>Risco moderado</div> <div>Risco Controlado</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                             | manutenção, reparação, desmonte de equipamento, entre outros | zona de Ação das máquinas<br><br>Outras causas fortuitas<br>Utilização de máquinas em frentes instáveis                       |                                                                                               |   |   |        | x<br><br><br><br><br><br>x<br><br><br><br><br><br>x |        | <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Aquando da remoção dos blocos ou equipamentos do interior da pedreira, os trabalhadores envolvidos deverão colocar-se em posição de segurança, de forma a não serem atingidos por eventuais oscilações / deslizos da carga, aquando do início da operação. Esta recomendação é igualmente aplicável ao parque de blocos.</p> |
|                                                                                                             |                                                              |                                                                                                                               |                                                                                               |   |   |        | x<br><br><br><br><br><br>x                          |        | <p>As máquinas móveis devem operar sempre em pisos seguros, não devendo ser executadas manobras que possam provocar o desequilíbrio das mesmas.</p> <p>-se verticalmente, a fim de evitar oscilações no decurso da operação.</p> <p>Na medida do possível, sugere-se a colocação de blocos de proteção junto das zonas de precipício e em redor das rampas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Exposição a radiações e projecção de faíscas                                                                | Pedreira e zonas de apoio                                    | Realização de operações de soldadura para reparação de máquinas ou equipamentos de trabalho<br><br>Outras situações possíveis | Trabalhadores afetos às operações de reparação ou manutenção prestadores de serviços externos | 2 | 3 | 6      | x<br><br><br>x<br><br><br>x                         |        | <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Nunca deverá ser abandonado um objeto quente (acabado de soldar ou cortar).</p>                                                                                                                                                                                           |



| Riscos                                                                                                      | Local                          | Potenciais Causas                                                                                    | Trabalhadores Abrangidos                                                                                                                                                                                                                                 | P | G | C<br>R | M<br>P                                | M<br>C | Medidas para Minimização e Controlo de Riscos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------|---------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva |                                |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |        |                                       |        | <div>Risco muito elevado</div> <div>Risco elevado</div> <div>Risco moderado</div> <div>Risco Controlado</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Explosão (incontrolada podendo existir projeção de materiais / rocha)                                       | Pedreira<br><br>Zonas de apoio | Utilização de explosivos<br><br>Outras situações possíveis relacionadas com equipamentos sob pressão | <p>Todos os trabalhadores afetos à exploração</p> <p>Todos os que se encontrem expostos incluindo visitantes autorizados pela empresa e prestadores de serviços externos</p> <p>Terceiros (em trabalhos que possam interferir com a zona envolvente)</p> | 2 | 4 | 8      | X<br><br>x<br><br>x<br><br>x<br><br>x |        | <p>A manipulação e emprego dos explosivos só pode fazer-se por pessoal habilitado com cédula de operador, sendo proibido fumar ou foguear durante a sua manipulação.</p> <p>O operador deve avisar previamente os trabalhadores do momento dos rebentamentos, devendo proteger-se adequadamente durante o rebentamento, evitando zonas próximas dos taludes, de onde possam cair pedras devido às ondas de choque.</p> <p>Nenhuma explosão pode ser provocada sem o operador de explosivos verificar que todos os trabalhadores se encontram em situação protegida, que os acessos à zona de disparo estão devidamente vigiados e que não existe o risco de terceiros serem atingidos.</p> <p>Caso a utilização de explosivos possa interferir com explorações vizinhas ou outros locais externos à empresa, deve ser comunicado o dia e hora prevista para a execução dos trabalhos e se necessário, cortar as estradas que possam ser atingidas.</p> <p>Só será permitido o acesso à zona de explosão depois do operador confirmar que não existem tiros falhados, que não há materiais em equilíbrio instável e que as poeiras e gases provenientes da explosão se dispersaram.</p> <p>Segundo informações do empregador, não existe armazenamento de produtos explosivos no local, sendo estes adquiridos somente em quantidades estritamente necessárias para os trabalhos planeados. O transporte dos produtos explosivos deve ser efetuado de acordo com o art. 89º do DL N.º 162/90 de 22 de Maio.</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; MP= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva |                                                          |                                                                                                        |                                                                                                                         |   |   |    |                      |    | <div>Risco muito elevado</div> <div>Risco elevado</div> <div>Risco moderado</div> <div>Risco Controlado</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Riscos associados à utilização inadequada do ar comprimido                                               | Pedreira / Instalações de apoio                          | Eventual utilização do ar comprimido para remoção do pó do vestuário<br><br>Outras situações possíveis | Todos os trabalhadores afetos à exploração<br><br>Visitantes autorizados pela empresa                                   | 2 | 3 | 6  | x<br><br>x<br>x<br>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>Inspecionar 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<br><br>Zona de Ação das máquinas móveis | Tombamento de blocos<br><br>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<br>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 |                        |                               |                                                                        |   |   |    |    |    | <div>Risco muito elevado</div> <div>Risco elevado</div> <div>Risco moderado</div> <div>Risco Controlado</div>                                                                                                                                    |
| 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             | Trabalhadores afetos à pedreira                                        |   |   |    | x  |    | Previamente ao derrube das massas / talhadas, deve ser preparada uma “cama” de detritos para impedir que as mesmas deslizem ou se fraturem na queda. É conveniente que a cama seja feita de material miúdo e não lamacento.                      |
|                                                                                                           |                        | Rebentamentos                 | Visitantes autorizados pela empresa e prestadores de serviços externos | 2 | 3 | 6  | x  |    | 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. |
|                                                                                                           |                        | Outras situações possíveis    |                                                                        |   |   |    | x  |    | 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.                                                                                |
|                                                                                                           |                        |                               |                                                                        |   |   |    | x  |    | Os trabalhadores não devem permanecer na zona prevista para a queda do material desmontado.                                                                                                                                                      |
| Ergonómicos                                                                                               | Pedreira               | Movimentação manual de cargas | Todos os trabalhadores afetos à exploração                             |   |   |    | x  |    | Utilização de capacete de proteção em bom estado de conservação.                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                           | Parque de blocos       |                               |                                                                        |   |   |    | x  |    | 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.                            |
|                                                                                                           |                        |                               |                                                                        |   |   |    |    |    | Previamente aos rebentamentos, os trabalhos devem ser temporariamente suspensos nas imediações do local.                                                                                                                                         |
|                                                                                                           |                        |                               |                                                                        |   |   |    |    |    | 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.                         |





| Riscos                                                                                                    | Local                       | Potenciais Causas               | Trabalhadores Abrangidos          | P | G | C<br>R | M<br>P | M<br>C | Medidas para Minimização e Controlo de Riscos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---|---|--------|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| = Probabilidade; G = Gravidade; CR = Classificação do Risco; M P= Medida Preventiva MC = Medida Corretiva |                             |                                 |                                   |   |   |        |        |        | <div>Risco muito elevado</div> <div>Risco elevado</div> <div>Risco moderado</div> <div>Risco Controlado</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                           | 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      |        | Os trabalhadores devem ter à disposição e utilizar vestuário e calçado de proteção impermeável, o qual deverá manter-se em bom estado de conservação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                           | Parque de blocos            |                                 |                                   |   |   |        | x      |        | Nas épocas mais frias deve ser utilizado vestuário de agasalho, evitando peças muito largas que possam dificultar os movimentos normais durante o trabalho.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                           | Zonas de apoio              | Exposição prolongada ao sol     | Trabalhadores afetos à exploração | 3 | 2 | 6      | x      | 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>                                                                                                                                                   |



| 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>Risco muito elevado</div> <div>Risco elevado</div> <div>Risco moderado</div> <div>Risco Controlado</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                           |                                                          |                                                                                   |                                                                                |   |   |    | x  |    | A exposição ao calor provoca uma sudção 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<br>Outras causas fortuitas                            | Trabalhadores afetos à exploração<br>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.<br>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<br>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  | 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.<br>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.<br>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<br>Abrangidos | P | G | C<br>R | M<br>P | M<br>C | 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 |
|                                                                                                           |       |                   |                             |   |   |        | x      |        | 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.<br><br>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. |               |                |                  |

| Riscos                                                                                                      | Local    | Potenciais Causas                                                                       | Trabalhadores<br>Abrangidos       | P | G | C<br>R | M<br>P | M<br>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 condições insalubres / transmissão de doenças                                                   | Pedreira | Ingestão de água em condições higiénicas<br>Ausência de instalações de apoio ao pessoal | Trabalhadores afetos à exploração | 3 | 2 | 4      | x      | x      | 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.<br><br>Poderá optar-se pela utilização de um bebedouro de jato ascendente, bebedouro equipado com copos descartáveis ou garrafas individuais devidamente identificadas. |               |                |                  |

### 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 21. – Sinalização

| Local                                                                          | Sinalização                                                                         |                                                                                                   |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Entrada para o terreno <sup>1</sup>                                            |    |                  |    |   |  |
|                                                                                | 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:

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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 22. - Equipamentos de Proteção Individual

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

<sup>3</sup> 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 (LCpico) 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 reignição e enviar o extintor descarregado ao serviço competente que providenciará a respetiva recarga.

A empresa deve possuir os seguintes extintores:

Tabela 23. 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 <sub>2</sub> , devidamente sinalizado, em conformidade com as Normas NP1553 e 1596. |
| Zona do Compressor                       | Um extintor de pó químico seco ABC ou de CO <sub>2</sub>                                              |

## 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 dispõe de instalações sociais fixas, de construção recente, com todas as condições para dar cumprimento à 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 regras 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 e mantida 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.

---

## 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 ou para aplicação direta.

## 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 m<sup>3</sup>,
- 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 M<sup>3</sup>

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 m<sup>3</sup> de granito inclui o desmonte de toda a massa mineral que é necessária desmontar para obter aquele volume e ronda os 50.00€/m<sup>3</sup>.

Considerando a produção de 10.000 m<sup>3</sup>/ano de blocos e outros, ter-se-á, em média, um custo de 500.000,00 €/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 701.105,83 €, ou seja 13.482,80 €/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 De Rei Mouro deverão situar-se num intervalo entre 225,00€/m<sup>3</sup> para os blocos de 1ª categoria e os 110,00€/m<sup>3</sup> 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€/m<sup>3</sup>.

Assim, o valor médio do m<sup>3</sup> do granito extraído da pedreira andará à volta dos 78,00 € (valor estimado), que considerando uma produção e escoamento de cerca de 7.000 m<sup>3</sup>/ano, ter-se-á, em média, um volume de vendas da ordem dos 546.000,00 €/ano.

### 9.1.7. TABELA RESUMO

A tabela 24 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 conjectura do mercado, com os objetivos da própria empresa bem como a qualidade do material existente.

### 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 pedra De Rei Mouro o  $VAL(0.03)$  é 361.980,62 € obviamente superior a zero e a TIR é de 17%.

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:

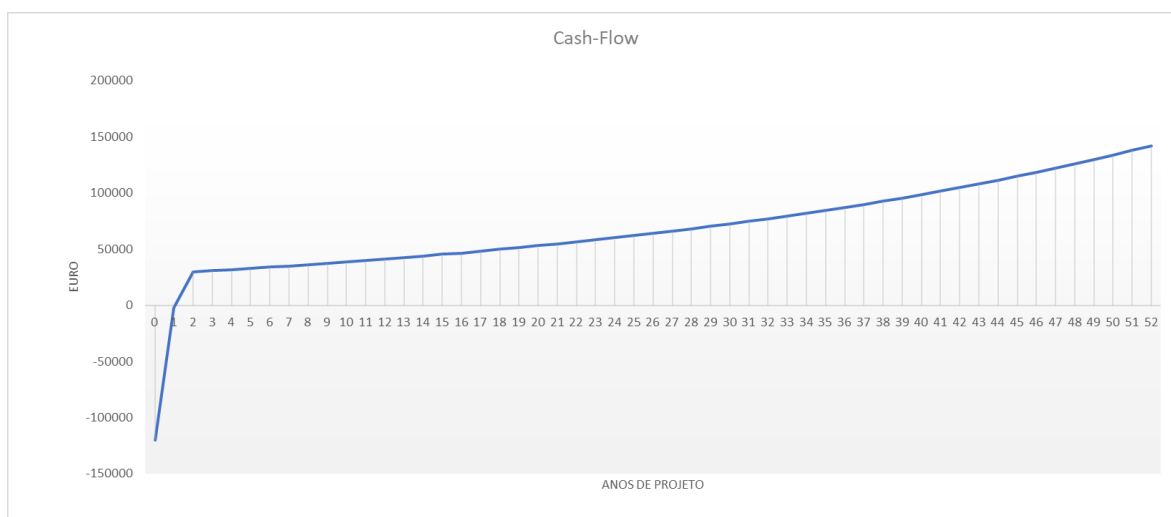
$$0 = -\sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+i)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{R_t - D_t}{(1+i)^t} + \frac{V_r}{(1+i)^n}$$

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 rendibilidade calculada.

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

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.

Tabela 24. Tabela resumo

| Ano                       | 0       | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 11        | 12        | 13        | 14        | 15        |
|---------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Volume Vendas             | 0,00    | 546000,00 | 562380,00 | 579251,40 | 596628,94 | 614527,81 | 632963,64 | 651952,55 | 671511,13 | 691656,46 | 712406,16 | 733778,34 | 755791,69 | 778465,44 | 801819,41 | 825873,99 |
| Custos de Produção        | 0,00    | 500000,00 | 515000,00 | 530450,00 | 546363,50 | 562754,41 | 579637,04 | 597026,15 | 614936,93 | 633385,04 | 652386,59 | 671958,19 | 692116,94 | 712880,44 | 734266,86 | 756294,86 |
| Outros Custos             | 0,00    | 45950,00  | 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    | 13482,80  | 13482,80  | 13482,80  | 13482,80  | 13482,80  | 13482,80  | 13482,80  | 13482,80  | 13482,80  | 13482,80  | 13482,80  | 13482,80  | 13482,80  | 13482,80  | 13482,80  |
| Total Custos              | 0,00    | 559432,80 | 529982,80 | 545432,80 | 561796,30 | 577737,21 | 594619,84 | 612458,95 | 629919,74 | 648367,85 | 667819,40 | 686940,99 | 707099,74 | 728313,25 | 749249,66 | 771277,67 |
| Resultados Antes Impostos | 0,00    | -13432,80 | 32397,20  | 33818,60  | 34832,64  | 36790,60  | 38343,80  | 39493,60  | 41591,39  | 43288,62  | 44586,76  | 46837,35  | 48691,95  | 50152,20  | 52569,75  | 54596,32  |
| Impostos                  | 0,00    | -4029,84  | 9719,16   | 10145,58  | 10449,79  | 11037,18  | 11503,14  | 11848,08  | 12477,42  | 12986,59  | 13376,03  | 14051,20  | 14607,59  | 15045,66  | 15770,92  | 16378,90  |
| Resultados Líquidos       | 0,00    | -9402,96  | 22678,04  | 23673,02  | 24382,85  | 25753,42  | 26840,66  | 27645,52  | 29113,98  | 30302,03  | 31210,73  | 32786,14  | 34084,37  | 35106,54  | 36798,82  | 38217,43  |
| 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 | -9402,96  | 22678,04  | 23673,02  | 24382,85  | 25753,42  | 26840,66  | 27645,52  | 29113,98  | 30302,03  | 31210,73  | 32786,14  | 34084,37  | 35106,54  | 36798,82  | 38217,43  |

| 16        | 17        | 18        | 19        | 20        | 21        | 22         | 23         | 24         | 25         | 26         | 27         | 28         | 29         | 30         | 31         |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 850650,21 | 876169,72 | 902454,81 | 929528,45 | 957414,30 | 986136,73 | 1015720,84 | 1046192,46 | 1077578,24 | 1109905,58 | 1143202,75 | 1177498,83 | 1212823,80 | 1249208,51 | 1286684,77 | 1325285,31 |
| 778983,71 | 802353,22 | 826423,82 | 851216,53 | 876753,03 | 903055,62 | 930147,29  | 958051,70  | 986793,26  | 1016397,05 | 1046888,96 | 1078295,63 | 1110644,50 | 1143963,84 | 1178282,75 | 1213631,24 |
| 1950,00   | 1500,00   | 1501,00   | 1502,00   | 1503,00   | 1504,00   | 1505,00    | 1506,00    | 1507,00    | 1508,00    | 1509,00    | 1510,00    | 1511,00    | 1512,00    | 1513,00    | 1514,00    |
| 13482,80  | 13482,80  | 13482,80  | 13482,80  | 13482,80  | 13482,80  | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   |
| 794416,51 | 817336,02 | 841407,62 | 866201,34 | 891738,83 | 918042,42 | 945135,09  | 973040,51  | 1001783,06 | 1031387,86 | 1061880,77 | 1093288,44 | 1125638,31 | 1158958,64 | 1193278,56 | 1228628,04 |
| 56233,70  | 58833,69  | 61047,19  | 63327,12  | 65675,47  | 68094,31  | 70585,75   | 73151,95   | 75795,18   | 78517,72   | 81321,98   | 84210,39   | 87185,49   | 90249,87   | 93406,21   | 96657,27   |
| 16870,11  | 17650,11  | 18314,16  | 18998,13  | 19702,64  | 20428,29  | 21175,72   | 21945,59   | 22738,55   | 23555,32   | 24396,59   | 25263,12   | 26155,65   | 27074,96   | 28021,86   | 28997,18   |
| 39363,59  | 41183,58  | 42733,03  | 44328,98  | 45972,83  | 47666,02  | 49410,02   | 51206,37   | 53056,62   | 54962,41   | 56925,39   | 58947,28   | 61029,84   | 63174,91   | 65384,35   | 67660,09   |
| 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       |
| 39363,59  | 41183,58  | 42733,03  | 44328,98  | 45972,83  | 47666,02  | 49410,02   | 51206,37   | 53056,62   | 54962,41   | 56925,39   | 58947,28   | 61029,84   | 63174,91   | 65384,35   | 67660,09   |

| 32         | 33         | 34         | 35         | 36         | 37         | 38         | 39         | 40         | 41         | 42         | 43         | 44         | 45         | 46         | 47         | 48         | 49         | 50         | 51         | 52         |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1365043,87 | 1405995,18 | 1448175,04 | 1491620,29 | 1536368,90 | 1582459,97 | 1629933,77 | 1678831,78 | 1729196,73 | 1781072,63 | 1834504,81 | 1889539,96 | 1946226,16 | 2004612,94 | 2064751,33 | 2126693,87 | 2190494,69 | 2256209,53 | 2323895,81 | 2393612,69 | 2465421,07 |
| 1250040,17 | 1287541,38 | 1326167,62 | 1365952,65 | 1406931,23 | 1449139,16 | 1492613,34 | 1537391,74 | 1583513,49 | 1631018,90 | 1679949,46 | 1730347,95 | 1782258,39 | 1835726,14 | 1890797,92 | 1947521,86 | 2005947,51 | 2066125,94 | 2128109,72 | 2191953,01 | 2257711,60 |
| 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    |
| 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   | 13482,80   |
| 1265037,98 | 1302540,18 | 1341167,42 | 1380953,45 | 1421933,03 | 1464141,97 | 1507617,14 | 1552396,54 | 1598519,30 | 1646025,70 | 1694957,27 | 1745356,75 | 1797268,19 | 1850736,94 | 1905809,73 | 1962534,66 | 2020961,32 | 2081140,74 | 2143125,52 | 2206969,81 | 2272729,40 |
| 100005,89  | 103455,00  | 107007,62  | 110666,84  | 114435,87  | 118318,00  | 122316,62  | 126435,24  | 130677,44  | 135046,93  | 139547,55  | 144183,21  | 148957,97  | 153876,00  | 158941,60  | 164159,21  | 169533,37  | 175068,78  | 180770,29  | 186642,87  | 192691,66  |
| 30001,77   | 31036,50   | 32102,28   | 33200,05   | 34330,76   | 35495,40   | 36694,99   | 37930,57   | 39203,23   | 40514,08   | 41864,26   | 43254,96   | 44687,39   | 46162,80   | 47682,48   | 49247,76   | 50860,01   | 52520,63   | 54231,09   | 55992,86   | 57807,50   |
| 70004,12   | 72418,50   | 74905,33   | 77466,79   | 80105,11   | 82822,60   | 85621,64   | 88504,66   | 91474,21   | 94532,85   | 97683,28   | 100928,24  | 104270,58  | 107713,20  | 111259,12  | 114911,44  | 118673,36  | 122548,15  | 126539,20  | 130650,01  | 134884,16  |
| 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       |
| 70004,12   | 72418,50   | 74905,33   | 77466,79   | 80105,11   | 82822,60   | 85621,64   | 88504,66   | 91474,21   | 94532,85   | 97683,28   | 100928,24  | 104270,58  | 107713,20  | 111259,12  | 114911,44  | 118673,36  | 122548,15  | 126539,20  | 130650,01  | 134884,16  |

---

## 10.CONCLUSÕES

A pedra "De Rei Mouro", onde se extrai um granito cinzento claro, denominado "Branco Micaela", está localizada em Aguiar da Beira, e tem licença de atividade desde 1999.

Atendendo a que foi possível garantir mais terrenos na envolvente, vem agora o explorador solicitar a ampliação da área licenciada para os **104.173,48 m<sup>2</sup>**, 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 de Rei Mouro, corresponde a uma rocha clara 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 sete 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, 26 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 26º ano a recuperação da pedreira no que respeita à modelação do terreno, com o enchimento da cavidade, à retaguarda, em articulação com a exploração.

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 (elevando o fundo da pedreira em 10 metros), com reperfilamento dos taludes finais de exploração, e com a sementeira de espécies arbustivas e herbáceas e a plantação de Pinheiro Bravo, Carvalho Roble e Carvalho Negral. Para a cavidade que não será possível aterrar propõe-se a manutenção de uma reserva estratégica de água.

O granito extraído anualmente rondará os 10.000 m<sup>3</sup>/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). Licença de Exploração

A2). Caderneta Predial.

### Peças Desenhadas:

- A) Planta de localização à escala 1/25000.
- B) Carta Geológica 14-B à escala 1/50.000
- C) Localização nas plantas de ordenamento do PDM de Aguiar da Beira escala 1/25.000
- D) Localização nas plantas de condicionantes do PDM de Aguiar da Beira à escala 1/25.000
- E) Localização nas plantas de REN do PDM de Aguiar da Beira à escala 1/25.000

- 01 Planta de Zonamento atual à escala 1/1.100
- 02 Planta de Zonamento Final à escala 1/1.100
- 03 Levantamento topográfico à escala 1/ 1.100
- 04 Planta da fase 1 da Lavra à escala 1/ 1.100
- 05 Planta da fase 2 da Lavra à escala 1/ 1.100
- 06 Planta da fase 3 da Lavra à escala 1/1.100
- 07 Planta da fase 4 da Lavra à escala 1/1.100
- 08 Planta da Lavra final à escala 1/ 1.100
- 09 Perfis da Lavra à escala 1/ 1.100
- 10 Plano Geral do PARP à escala 1/1.100
- 11 Plano de Modelação – 40 anos - à escala 1/1.100
- 12 Plano de Modelação – Final – à escala 1/1.100
- 13 Plano de Drenagem à escala 1/ 1.100 e pormenores construtivos
- 14 Plano de Sementeira e Plantação (3 anos) à escala 1/1.100
- 15 Plano de Sementeira e Plantação Fase Final à escala 1/1.100
- 16 Perfis do PARP à escala 1/1.100