PLANO DE PEDREIRA

AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA "BALDIO"

PENAFIEL

Abril de 2013

(Página intencionalmente deixada em branco)

FICHA TÉCNICA DO AUTOR

EQUIPA TÉCNICA

TÉCNICO	INTERVENÇÃO	FORMAÇÃO
Humberto Guerreiro	Supervisão Controlo de qualidade	Engenharia de Minas (IST-UTL) Mestrado Georrecursos-Geotecnia (IST-UTL) Especialização em Higiene e Segurança no Trabalho (IST-UTL)
Sofia Franco	Coordenação Lavra Segurança e saúde Desativação	Engenharia de Minas (IST)
Carlos Almeida	Geologia e geomorfologia Caracterização da massa mineral	Geologia (FC-UP) Mestrado em Prospecção e Avaliação de Recursos Geológicos (FC-UP)
Ângelo Carreto	Aterro Paisagismo	Arquitectura Paisagista (UAlgarve)
Alexandre Ferreira	Avaliação da viabilidade económica	Organização e Gestão de Empresas Especialização em Gestão Financeira (UML)

CONTROLO DE QUALIDADE

TAREFA	NOME	DATA	RÚBRICA
VERIFICADO	Humberto Guerreiro	27-03-2013	
APROVADO	Sofia Franco	01-04-2013	

(Página intencionalmente deixada em branco)

ÍNDICE GERAL

I. ENQUADRAMENTO
1. ÂMBITO E OBJECTIVOS I.1
2. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS I.3
3. CADASTRO I.7
4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO I.8
   4.1. Características gerais da área de intervenção I.8
   4.2. Infraestruturas e servidões na área de intervenção I.10
   4.3. Áreas sensíveis I.10

II. PLANO DE LAVRA
1. PROJETO DE EXPLORAÇÃO II.3
   1.1. Caracterização da massa mineral II.3
      1.1.1. Geologia regional II.3
      1.1.2. Geologia local II.5
   1.2. Cálculo de reservas II.9
      1.2.1. Condicionalismos à lavra II.9
      1.2.2. Zonamento da área da pedreira II.10
      1.2.3. Reservas e vida útil II.11
   1.3. Método de exploração II.13
      1.3.1. Planeamento da extração II.13
         1.3.1.1. Ciclo de produção II.13
         1.3.1.2. Configuração da escavação II.15
         1.3.1.3. Faseamento da lavra II.16
      1.3.2. Operações preparatórias II.18
      1.3.3. Método de desmonte II.20
      1.3.4. Remoção e transporte II.23
      1.3.5. Tratamento e beneficiação II.24
      1.3.6. Parqueamento e expedição II.24
      1.3.7. Gestão de acessos II.24
   1.4. Equipamentos II.25
   1.5. Recursos humanos II.25
   1.6. Instalações auxiliares II.26
      1.6.1. Unidade de beneficiação II.26
      1.6.2. Instalações de apoio II.27
      1.6.3. Instalações sociais II.28
2. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO E ESCOAMENTO II.29
   2.1. Drenagem e esgotos II.29
   2.2. Fornecimento de água II.29
   2.3. Fornecimento de energia II.29
      2.3.1. Energia elétrica II.29
      2.3.2. Combustíveis II.30
3. RESÍDUOS A GERAR II.31
   3.1. Resíduos mineiros II.31
   3.2. Resíduos não mineiros II.31
   3.3. Medidas de gestão específicas II.32
4. PLANO DE DEPOSIÇÃO E DE GESTÃO DE RESÍDUOS II.33
   4.1. Conceção e justificação II.33
   4.2. Enquadramento II.33
   4.3. Caracterização dos materiais de aterro II.34
   4.4. Gestão e faseamento dos depósitos temporários II.35

4.5. Aterro definitivo II.35
4.5.1. Estéreis II.35
4.5.2. Faseamento do aterro definitivo II.35
4.5.3. Construção e geotecnia II.36
4.5.4. Acessos II.37
4.5.5. Sistemas de drenagem II.37
4.5.6. Encerramento do aterro II.37
4.6. Procedimentos de controlo e monitorização II.38
5. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE II.39
5.1. Considerações gerais II.39
5.2. Política da empresa II.39
5.3. Objetivos II.41
5.4. Regulamentação e normalização II.42
5.5. Análise de riscos II.44
5.6. Planos de prevenção II.49
5.6.1. Plano de sinalização e circulação II.49
5.6.2. Plano de proteção coletiva II.52
5.6.3. Plano de proteção individual II.53
5.6.4. Plano de manutenção dos equipamentos II.55
5.6.5. Plano de saúde dos trabalhadores II.56
5.7. Serviços de segurança no trabalho II.56
5.8. Registo de acidentes e índices de sinistralidade II.57
5.9. Plano de informação e formação dos trabalhadores II.58
5.10. Plano de visitantes II.59
5.11. Plano de emergência II.59
5.11.1. Meios de combate a incêndios II.59
5.11.2. Primeiros socorros II.59
5.11.3. Socorrista II.60
5.11.4. Assistência médica II.60
5.12. Instalações sociais e de higiene II.61
6. PLANO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL II.62
6.1. Introdução II.62
6.2. Metodologia II.62
6.3. Relatórios de monitorização II.69
6.4. Revisão do plano de monitorização II.69

III. PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

1. INTRODUÇÃO III.1
2. PRINCÍPIOS GERAIS DA RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA III.2
2.1. Principais objetivos III.2
2.2. Tipo de recuperação preconizada III.2
2.3. Breve descrição da proposta de recuperação III.4
3. MODELAÇÃO E DRENAGEM III.5
3.1. Aterro III.5
3.2. Terra vegetal III.5
3.3. Drenagem III.5
4. REVESTIMENTO VEGETAL III.7
4.1. Preparação do terreno III.7
4.2. Estrutura verde III.7
4.2.1. Sementeiras III.7
4.2.2. Plantação III.9

4.3. Calendário de trabalhos III.9
4.4. Medidas cautelares III.10
4.5. Manutenção e conservação III.10
5. FASEAMENTO DA RECUPERAÇÃO III.13
6. DESATIVAÇÃO III.14
6.1. Considerações gerais III.14
6.2. Desmantelamento das instalações III.14
6.2.1. Técnicas de desmantelamento III.14
6.2.2. Destino dos equipamentos e materiais III.14
6.2.3. Recursos humanos e equipamentos III.15
6.2.4. Acessos III.15
6.2.5. Faseamento das operações III.15
6.3. Ambiente III.16
6.3.1. Resíduos III.16
6.3.2. Ruídos, vibrações e poeiras III.16
6.4. Sistemas de segurança III.17
6.4.1. Considerações gerais III.17
6.4.2. Principais riscos e medidas de prevenção III.17
6.4.3. Sinalização III.19
6.4.4. Equipamentos de proteção individual III.21
6.4.5. Meios de emergência e primeiros socorros III.21
6.4.6. Instalações de higiene III.22
6.5. Orçamento III.22
6.6. Monitorização III.23
7. ORÇAMENTO DA RECUPERAÇÃO PAISAGISTA III.24
8. PROPOSTA DE CAUÇÃO III.25

IV. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÓMICA

1. INTRODUÇÃO IV.1
2. ANÁLISE DOS CUSTOS E RECEITAS DA PRODUÇÃO IV.2
2.1. Custos de produção IV.2
2.2. Reservas e receitas expectáveis IV.2
3. DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS PREVISIONAIS IV.3
4. AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE IV.7

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. CALENDARIZAÇÃO DAS ATIVIDADES V.1
2. CONSIDERAÇÕES FINAIS V.2

VI. BIBLIOGRAFIA

VII. CADERNO DE ENCARGOS

VIII. MEDIÇÕES E ORÇAMENTO

IX. DOCUMENTOS

X. PEÇAS DESENHADAS

Desenho 1 – Topografia atual da pedreira (escala 1:2 000);
Desenho 2 – Zonamento da área da pedreira (escala 1:2 000);
Desenho 3 – Faseamento da lavra e da recuperação paisagística (escala 1:2 000);
Desenho 4 – Planta de sinalização e circulação (escala 1:2 000);
Desenho 5 – Configuração final de escavação (escala 1:2 000);
Desenho 6 – Modelação final do aterro (escala 1:2 000);
Desenho 7 – Plano geral de recuperação paisagística (escala 1:2 000);
Desenho 8 - Plano de plantações e sementeiras (escala 1:2 000);
Desenho 9 – Perfis da lavra e da recuperação paisagística (escala 1:2 000).

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I.1 – Localização da pedreira "Baldio" na Carta Militar de Portugal. I.5
Figura I.2 – Caraterísticas da área de intervenção e envolvente próxima I.9
Figura II.1 – Esquema tectono-estratigráfico de Portugal Continental com a localização regional do no maciço granítico de Cabeça Santa. II.4
Figura II.2 – Localização da pedreira na Carta Geológica de Portugal. II.6
Figura II.3 - Aspeto geral da massa granítica da pedreira do Baldio. II.7
Figura II.4 - Pormenor da textura e tonalidade do granito são da pedreira II.7
Figura II.5 - Bancadas do topo Norte, com piso de cima zona de granito amarelo. II.8
Figura II.6 - Granito alterado com tonalidade amarelada e com disjunção esferoidal. II.8
Figura II.7 - Falha geológica do topo Norte da corta vista a diferentes escalas. II.9
Figura II.8 – Ilustração das atividades do ciclo de produção da pedreira. II.14
Figura II.9 - Esquema geral do ciclo de produção da pedreira. II.14
Figura II.10 - Dimensões previstas para os taludes da escavação. II.15
Figura II.11 – Avanço gradual da exploração com vista à definição da configuração final. II.16
Figura II.12 - Esquema exemplificativo, em perfil, da estratégia preconizada de lavra/recuperação. II.18
Figura II.13 – Técnica de remoção da terra vegetal. II.19
Figura II.14 - Operações principais do método de desmonte de granito ornamental. II.20
Figura II.15 - Perfil esquemático ilustrativo dos parâmetros que compõem o diagrama de fogo II.21
Figura II.16 - Perfil esquemático da sequência de deposição de estéreis no tardoz dos taludes superiores. II.36
Figura II.17 - Localização dos pontos de monitorização II.65
Figura III.1 – Esquema dos diferentes tipos de intervenção na recuperação de pedreiras. III.3

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro II.1 – Principais aspetos a considerar no planeamento da lavra. II.10
Quadro II.2 – Diversas zonas que constituem a área a licenciar. II.11
Quadro II.3 – Área das instalações de apoio. II.11
Quadro II.4 – Parâmetros do cálculo de reservas. II.12
Quadro II.5 – Reservas da pedreira "Baldio". II.12
Quadro II.6 - Volumes movimentados na pedreira de acordo com o faseamento da lavra. II.18
Quadro II.7 – Terras vegetais a produzir em cada uma das fases de lavra. II.19
Quadro II.8 - Operações principais do método de desmonte. II.20
Quadro II.9 - Diagramas de fogo tipo a utilizar na pedreira. II.22
Quadro II.10 - Equipamentos necessários à operação da pedreira "Baldio". II.25
Quadro II.11 - Quadro de funcionários da pedreira. II.25
Quadro II.12 – Equipamentos que compõem a instalação de britagem e lavagem. II.26
Quadro II.13 – Resíduos mineiros gerados pela atividade da pedreira. II.31
Quadro II.14 – Resíduos não mineiros gerados pela atividade da pedreira. II.31
Quadro II.15 - Designação dos resíduos a colocar no aterro. II.34
Quadro II.16 - Estéreis a produzir em cada fase da lavra. II.35
Quadro II.17 - Legislação e normalização de segurança e saúde no trabalho aplicável à pedreira. II.42

Quadro II.18 - Principais riscos presentes na pedreira e respetivas medidas de prevenção. II.45
Quadro II.19 - Apresentação esquemática da sinalização a afixar na pedreira. II.50
Quadro II.20 – Regras de proteção coletiva que irão ser aplicadas na pedreira. II.52
Quadro II.21 - Distribuição de equipamentos de proteção individual pelos vários postos de trabalho. II.54
Quadro II.22 - Síntese do Plano de Monitorização a implementar II.67
Quadro II.23 - Cronograma anual das atividades a desenvolver II.68
Quadro III.1 – Composição da sementeira herbácea (1ª aplicação). III.8
Quadro III.2 – Composição da sementeira arbustiva (2ª aplicação) III.8
Quadro III.3 - Sequência das operações de revestimento vegetal. III.9
Quadro III.4 - Plano de operações para as ações de implantação e manutenção. III.12
Quadro III.5 – Desmantelamento das instalações de apoio e anexos III.15
Quadro III.6 – Resíduos resultantes da atividade industrial e das atividades de desativação. III.16
Quadro III.7 – Principais riscos presentes na pedreira durante a fase de desativação III.18
Quadro III.8 – Principais riscos presentes na pedreira após a desativação III.19
Quadro III.9 - Apresentação esquemática da sinalização a deixar na pedreira na fase de desativação III.20
Quadro III.10 - Apresentação esquemática da sinalização a afixar na pedreira, na fase de pós-desativação III.20
Quadro III.11 – Lista de equipamentos de proteção a distribuir. III.21
Quadro III.12 - Orçamento para a desativação da pedreira. III.22
Quadro IV.1 - Quadro síntese do cenário mais provável relativo à viabilidade económica da pedreira "Baldio". IV.5
Quadro IV.2 – Análise de sensibilidade à variação dos custos de exploração IV.7
Quadro IV.3 – Análise de sensibilidade à variação das receitas de exploração. IV.7
Quadro V.1 - Calendarização das várias atividades da pedreira. V.1

(Página intencionalmente deixada em branco)


I. ENQUADRAMENTO

(Página intencionalmente deixada em branco)

1. ÂMBITO E OBJECTIVOS

O presente Plano de Pedreira pretende instruir o processo de ampliação da pedreira de granito denominada "Baldio", ao abrigo do decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro. A pedreira de granito "Baldio" encontra-se licenciada pela DRE-Norte sob o n.º 2748, com uma área total de cerca de 40 ha, sendo o titular da licença de exploração a empresa SECIL BRITAS S. A. (adiante designada de SECIL BRITAS). Nesta pedreira é explorado granito para fins industriais, tendo como subproduto o granito ornamental.

A ampliação da pedreira "Baldio" irá incluir parte da área licenciada da pedreira n.º 2622, denominada "Solheira", também da SECIL BRITAS, cerca de 10,3 ha. Deste modo, é intenção da SECIL BRITAS proceder à fusão da pedreira "Baldio" com parte da área da pedreira "Solheira", nos termos do art.º 36.º do decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro, integrando parte da pedreira "Solheira", n.º 2622, na pedreira "Baldio", n.º 2478 (Desenho 1). A restante área licenciada da pedreira "Solheira", cerca de 10,9 ha, será alvo de abandono, ao abrigo do art.º 50 do decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, uma vez que a SECIL BRITAS não possui os terrenos desta parte da área licenciada da pedreira "Solheira".

A área total a licenciar da pedreira "Baldio", com a fusão de parte da área da "Solheira", e com as novas áreas pertencentes à propriedade da SECIL BRITAS, resultará em cerca de 66,5 ha. Com a ampliação da área da pedreira será corrigido o desajuste existente entre a área licenciada e a propriedade da SECIL BRITAS e que pode ser observado no Desenho 1.

De acordo com o art.10º-A, do decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, a pedreira "Baldio" pertence à Classe 1, uma vez que possui uma área superior a 25 ha.

O Plano de Pedreira é acompanhado do respetivo Estudo de Impacte Ambiental (EIA), de modo a satisfazer os requisitos do art.º 27 do decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro e no n.º 21 do Anexo I do decreto-lei n.º 69/2000, de 3 de maio, com as alterações introduzidas pelo decreto-lei nº 197/2005, de 8 de novembro.

Na elaboração deste Plano de Pedreira, foram cumpridas as condições técnicas consignadas no decreto-lei n.º 90/90, de 16 de março, que determina o Regime Geral de Revelação e Aproveitamento dos Recursos Geológicos, no decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, que regulamenta a revelação e aproveitamento de massas minerais (Lei de Pedreiras). Foi igualmente atendido ao disposto no decreto-lei n.º 162/90, de 22 de maio, que estabelece o Regulamento Geral de Higiene e Segurança no Trabalho nas Pedreiras e Minas, bem como no decreto-lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, relativo à construção, exploração e encerramento de aterros de resíduos resultantes da atividade extrativa.

Salienta-se que na conceção deste projeto foram tidos em consideração os dados fornecidos pelo EIA que o acompanha. Os principais objetivos que se pretendem alcançar com este Plano de Pedreira são:

- Racionalizar o aproveitamento e a exploração do recurso mineral, minimizando potenciais impactes ambientais e compatibilizar a pedreira com o espaço envolvente em que se insere, durante e após as atividades de exploração;

- Reconverter paisagisticamente o espaço afetado pela pedreira, em concomitância com o desenvolvimento da lavra, através da implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), possibilitando uma gradual requalificação ambiental dos espaços afetados.
- Minimizar os impactes ambientais induzidos pelo projeto, através da adoção de medidas preventivas e corretivas cuja eficácia será avaliada por atividades de monitorização contempladas no Plano de Monitorização definido no EIA.

A responsabilidade técnica da pedreira estará a cargo do eng.º João Ribeiro, Engenheiro de Geotécnico, inscrito na DGEG com o n.º 173 o qual dá um apoio permanente à exploração nas diversas áreas de intervenção, assegurando o cumprimento das boas práticas mineiras e do presente Plano de Pedreira.

2. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A pedreira "Baldio" integra o núcleo de pedreiras da Cabeça Santa, no lugar de Baldio, freguesias de Cabeça Santa, Rio de Moinhos e Boelhe, concelho de Penafiel, a cerca de 9 km a Sul de Penafiel (Figura I.1).

Existem dois acessos possíveis à pedreira "Baldio". O acesso existente a Sul faz-se através da EN 312, em Penedo da Pena, tomando-se a direção Nordeste, pela Rua Penedo da Pena. Percorridos cerca de 1200 m entra-se no núcleo de pedreiras de "Cabeça Santa", após mais 400 m localiza-se a pedreira "Baldio".

O acesso existente a Norte faz-se a partir da EM 1301, em Quintã, tomando uma via asfaltada em direção a Sul que conduz ao interior do núcleo de pedreiras de "Cabeça Santa". Percorridos cerca de 850 m nessa via, toma-se um caminho não asfaltado que, após 2200 m conduz ao interior da pedreira.

No âmbito do presente estudo foram realizadas contagens de tráfego expeditas que permitiram concluir que cerca de 85 % do tráfego gerado pela pedreira "Baldio" utiliza o acesso Sul e cerca de 15 % utiliza o acesso Norte.

As localidades mais próximas da pedreira são: Perozelo e Quintã (respetivamente a 1800 m e a 1400 m para Norte), Samardã, Calvário e Souto Velho (1000 m para Este), Redondo (1300 m para Sudeste) e Cabeça Santa (200 m para Oeste).

Na Figura I.1 apresenta-se a localização da pedreira, com demarcação do limite da propriedade, do limite das áreas licenciadas e do limite da área total a licenciar com a ampliação.

No levantamento topográfico apresentado no Desenho 1 encontra-se definido o limite da poligonal da área a licenciar, com indicação das coordenadas dos vértices, de acordo com a alínea 3) do art.º 10º do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, 12 de Outubro, expressas no Sistema Hayford-Gauss referidas ao ponto central (*Datum 73*).

(Página intencionalmente deixada em branco)

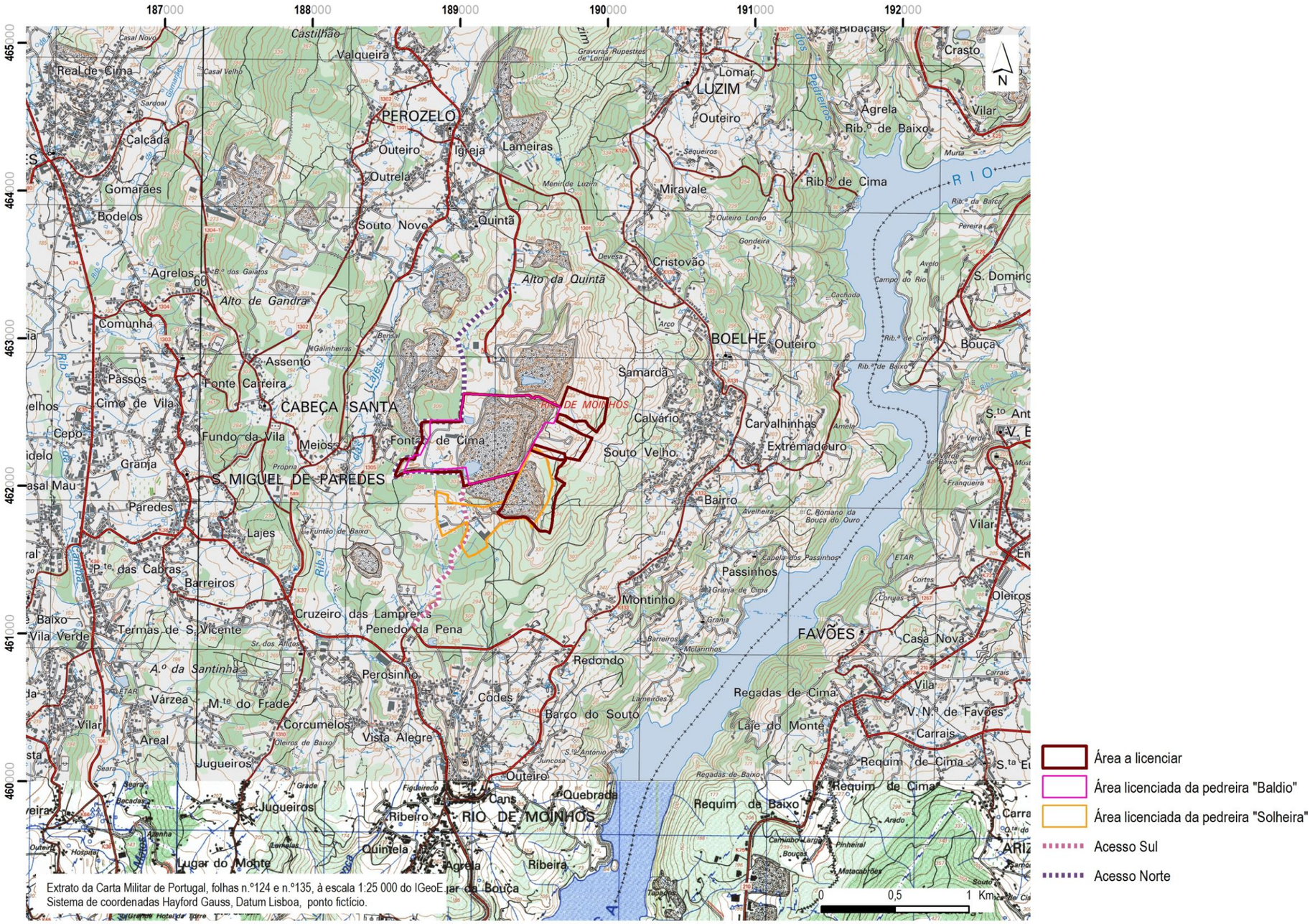


Figura I.1 – Localização da pedreira "Baldio" na Carta Militar de Portugal.

(Página intencionalmente deixada em branco)

3. CADASTRO

A área total a licenciar para a pedreira "Baldio", com cerca de 66,5 ha, está integralmente inserida num conjunto de prédios propriedade da SECIL BRITAS com cerca de 70,26 ha (Desenho 1). Os documentos probatórios da posse dos terrenos apresentam-se na Parte IX deste Plano de Pedreira. Uma vez que o concelho de Penafiel não possui cadastro publicado não se apresenta a planta cadastral.

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

4.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

A pedreira "Baldio" integra-se no Núcleo de Pedreiras de Cabeça Santa, numa área bastante intervencionada pela exploração de granitos.

A pedreira "Baldio" está inserida na bacia hidrográfica do rio Douro, na sub-bacia do rio Tâmega que se localiza a cerca de 1500 m a Sudeste da pedreira. De referir ainda a existência de uma linha de água, denominada ribeira das Lajes, afluente do rio Tâmega, a cerca de 300 metros a Oeste da pedreira "Baldio".

A região onde esta pedreira se insere caracteriza-se por um relevo acidentando, com cotas altimétricas que variam entre os 50 m, ao longo do rio Tâmega e os 440 m no topo da principal linha de cumeada.

Nas zonas mais baixas, de relevo mais aplanado, verifica-se a presença de vários aglomerados populacionais dispersos, nomeadamente, Perozelo e Quintã, Samardã, Calvário e Souto Velho, Redondo e Cabeça Santa.

A pedreira "Baldio" confina a Norte e a Sul com áreas afetas à indústria extrativa e a Oeste e Este com florestas degradadas, constituídos por pinheiro bravo e eucalipto.

De acordo com a Planta de Ordenamento do PDM de Penafiel a área de intervenção do projeto insere-se em Espaço para Indústria Extrativa - área de exploração consolidada/complementar".

Na Planta de Condicionantes a área encontra-se igualmente classificada como zona demarcada como Espaço para Indústria Extrativa – Área de Exploração Consolidada/Complementar). Refere-se ainda a presença do vértice geodésico "Rio de Moinhos".

Na área de ampliação não se identificam quaisquer restrições de utilidade pública (REN, RAN).

A área de intervenção do Projeto não se encontra incluída em qualquer figura especial de proteção da natureza.

A área de implantação do projeto e a envolvente próxima apresenta as seguintes caraterísticas (Figura I.2):

- [1] Pedreira "Baldio;
- [2] Pedreira "Solheira";
- [3] Eucaliptos, exploração florestal;
- [4] Outras pedreiras do núcleo;
- [5] Povoações
- [6] Vértice geodésico







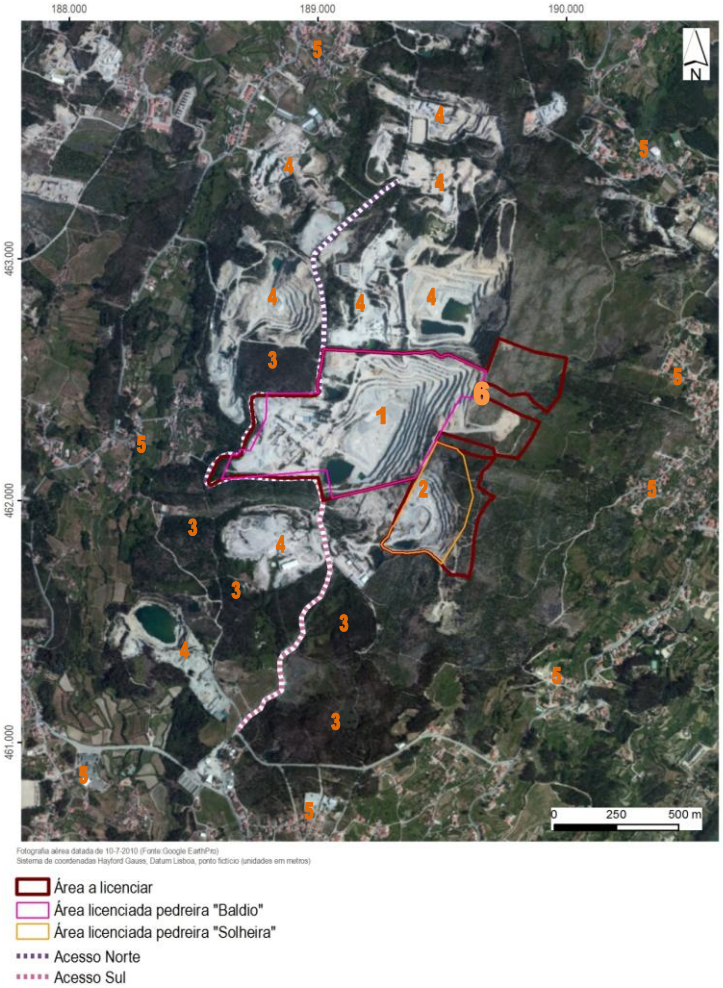








Figura I.2 – Caraterísticas da área de intervenção e envolvente próxima

4.2. INFRAESTRUTURAS E SERVIDÕES NA ÁREA DE INTERVENÇÃO

Após apreciação dos elementos constituintes do Plano Diretor Municipal de Penafiel e da confirmação *in loco*, verifica-se que existe um vértice geodésico "Rio de Moinhos" no interior da propriedade.

A presença do marco geodésico será sustentada, através da zona de defesa estipulada no decreto-lei n.º 143/82, de 26 de abril.

4.3. ÁREAS SENSÍVEIS

Nos termos da alínea b) do artigo 2.º do decreto-lei n.º 69/2000, de 3 de maio, são consideradas áreas sensíveis do ponto de vista ecológico ou patrimonial:

- Locais propostos pelo Estado Português para integração na Rede Comunitária Natura 2000 (Zonas Especiais de Conservação e Zonas de Proteção Especial);
- Áreas pertencentes à Rede Nacional de Áreas Protegidas;
- Áreas de Proteção dos Monumentos Nacionais e dos Imóveis de Interesse Público, nos termos da lei n.º 13/85, de 6 de julho.

A área de intervenção do projeto não se encontra incluída em qualquer figura especial de proteção da natureza ou sensível do ponto de vista patrimonial.

A área em estudo encontra-se relativamente afastada de qualquer zona de interesse conservacionista, sendo de destacar que as áreas mais próximas são as áreas de rede natura de Valongo a 13 km para Oeste, a Serra de Montemuro a 13km para Sudeste e o rio Paiva a 6 km para Sul.


II. PLANO DE LAVRA

(Página intencionalmente deixada em branco)

1. PROJETO DE EXPLORAÇÃO

1.1. CARACTERIZAÇÃO DA MASSA MINERAL

1.1.1. Geologia regional

A região de Penafiel e Marco de Canaveses onde se localiza a área em estudo enquadra-se no maciço granítico de Penafiel mais concretamente o batólito de Cabeça Santa, que faz parte de uma faixa de granitóides hercínicos que tem continuidade para SE onde se encontra o maciço granítico de Alpendorada e Matos no concelho de Marco de Canaveses.

Regionalmente estes maciços têm uma orientação geral NW-SE, e estendem-se desde o Alto Minho até à região Beirã. A região está incluída na Zona Centro Ibérica (ZCI) que é maioritariamente constituída pelas formações metassedimentares de idade proterozóica e paleozóica e também por granitos intrusivos hercínicos, englobando a Zona de Trás-os-Montes.

Esta zona estende-se desde a Galiza até à proximidade da cidade de Bragança, na qual se destacam sequências alóctones carreadas sobre as formações subjacentes. Todas estas zonas relativamente estáveis durante o Paleozóico Inferior sofreram dobramentos intensos e a intrusão de granitóides durante a orogenia Hercínica do Paleozóico Superior.

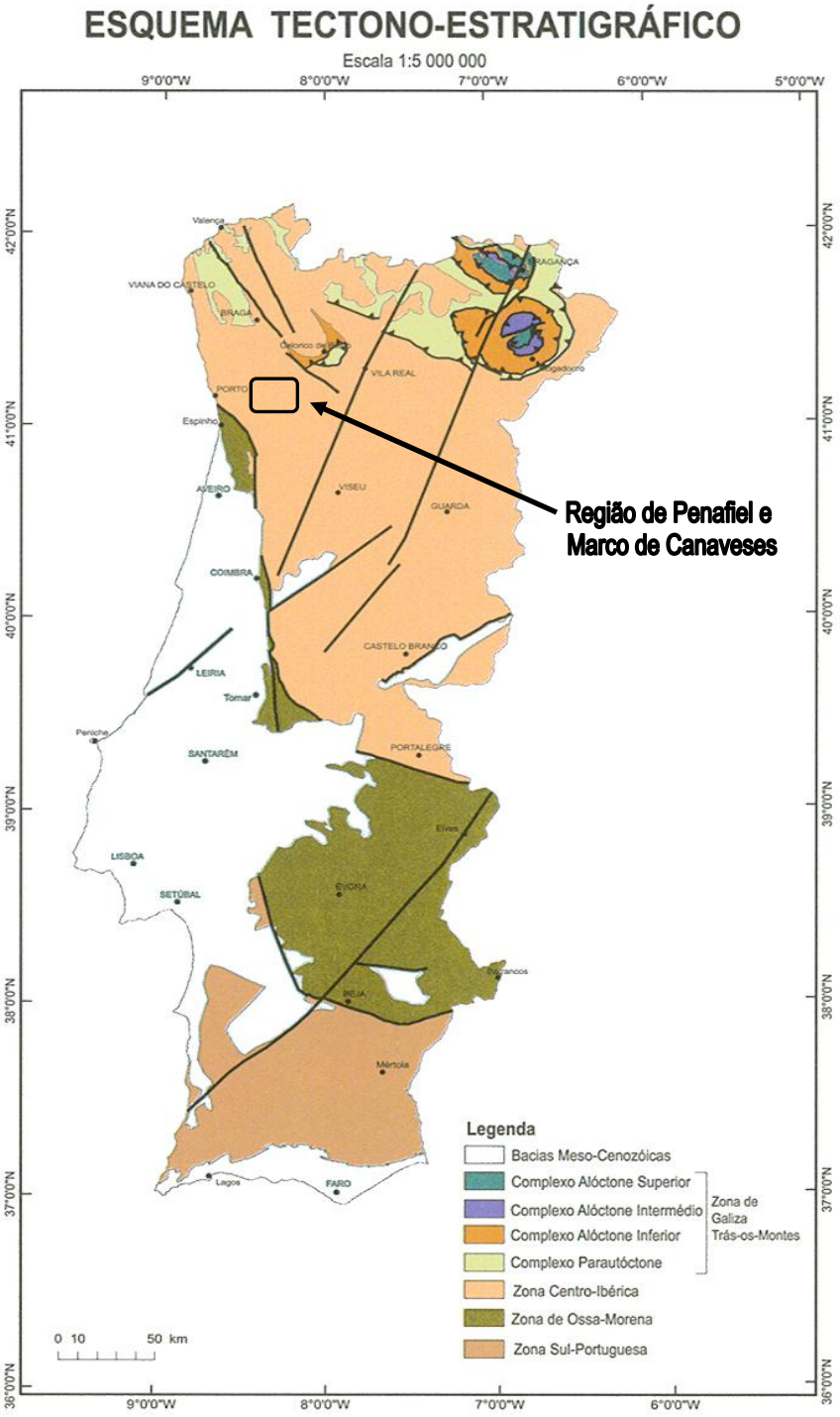
A zonalidade posta em evidência por vários autores[1], é orientada na direção NW-SE com encurvamento progressivo para NNE. As zonas localizadas na parte NE[1] de Portugal apresentam dobras e cavalgamentos com vergência para NE enquanto que as zonas de Ossa Morena e Sul Portuguesa apresentam vergência para SW.

A área em estudo enquadra-se numa região onde impera a principal unidade geotectónica do Noroeste e Centro Peninsular (Figura II.1) a ZCI pertence aos Terrenos Autóctones[2], onde são predominantes os granitos de génese hercínica nomeadamente na região de Penafiel e Marco de Canaveses.

Nesta região a predominância de afloramentos de rochas ígneas é evidente e estes maciços apresentam diferentes tipos texturais no que concerne aos granitos. As características mais preponderantes são a microclinização das plagioclases, a mirmequitização e o aparecimento de filonetes aplitopegmatíticos.

Estas evidências mostram a possibilidade de existência de importantes fenómenos metassomáticos ligados à origem destas rochas, contudo este granito mantém-se com características bastante homogéneas, não estando ao abrigo das alterações supracitadas.

[1] Ribeiro, A., (1990)
[2] Ribeiro, A. *in press*, (2010)



Fonte: LNEG (2010)

Figura II.1 – Esquema tectono-estratigráfico de Portugal Continental com a localização regional do no maciço granítico de Cabeça Santa.

1.1.2. Geologia local

Com base na cartografia regional à escala 1:50 000, folha 9-D (Penafiel), da Carta Geológica de Portugal (Figura II.2), afloram na região onde se inclui a área em estudo maciços rochosos de origem ígnea representados por diferentes tipologias de granitóides que tiveram uma génese diretamente correlacionada com a orogenia hercínica, com base nesse pressuposto e de acordo com a cartografia existente os granitos existentes na região designam-se por:

Tardi a pós-tectónicos

- Granitos monzoníticos de duas micas, essencialmente, biotíticos (γm);
- Granitos monzoníticos porfiróides de duas micas, essencialmente, biotíticos ($\gamma\pi$m);
- Granodioritos e raros quartzodioritos biotíticos ($\pi\Delta$);

Tardi-tectónicos

- Granitos porfiróides de grão grosseiro, com duas micas, essencialmente biotíticos ($\gamma\pi$g);

E termos gerais a massa mineral da área da pedreira apresenta as características típicas de um batólito granítico, fortemente fraturado pela tectónica tardia hercínica, onde ocorrem pontualmente zonas de fraqueza concordantes com a malha reticular regional de fracturação e deformação. Apresenta a típica disjunção esferoidal a topo, em consequência dos agentes erosivos exógenos.

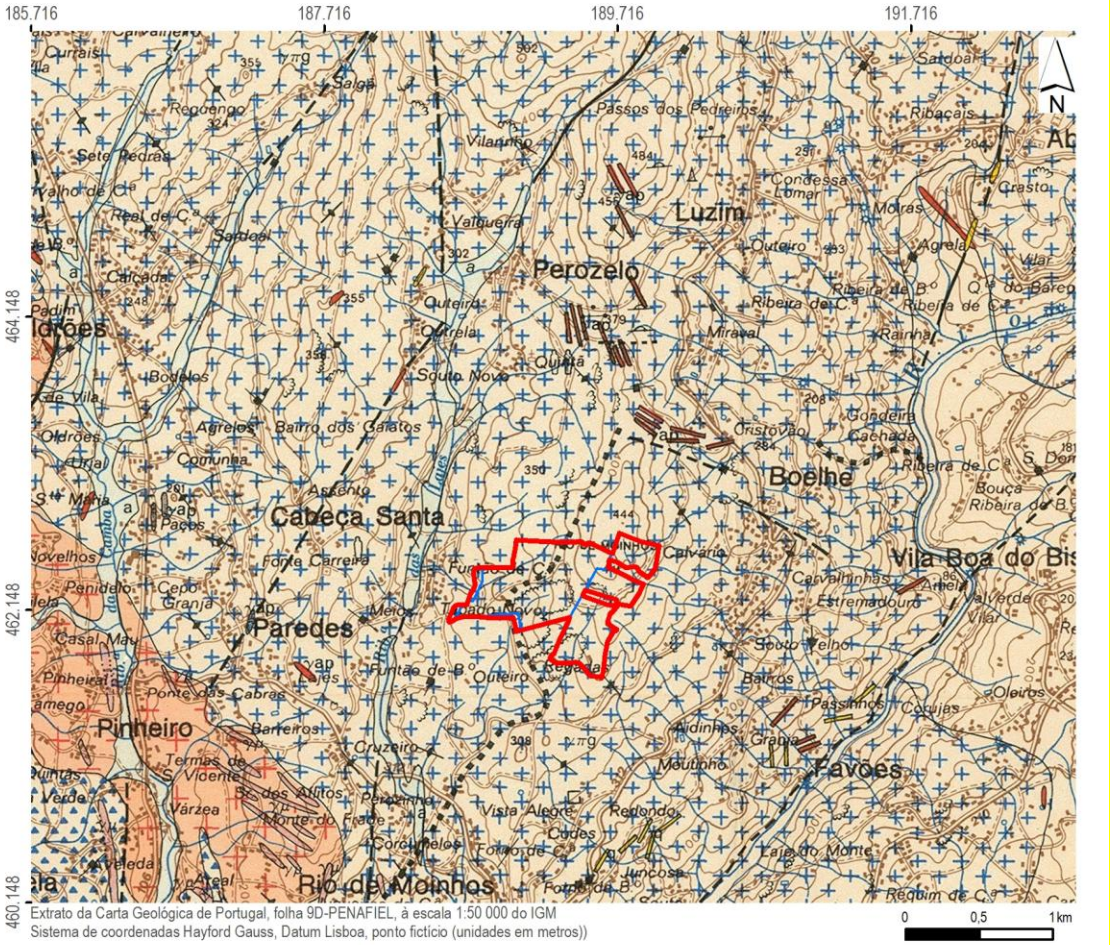


Figura II.2 – Localização da pedreira na Carta Geológica de Portugal.

A existência de uma camada superior de alteração quer física, quer química do maciço está confinada às zonas de topo em termos topográficos, adquirindo desta forma a denominada "camada" de granito amarelo, apresentando em profundidade o típico granito são que é comummente designado por "azul" (Figura II.3).



Figura II.3 - Aspeto geral da massa granítica da pedreira do Baldio.

Macroscopicamente e em termos texturais, as rochas graníticas (Figura II.4) da unidade geológica da área em estudo[1], apresentam um grão médio a grosseiro, cor cinzenta e foliação fluidal materializada por megacristais de feldspato e filossilicatos. Este maciço apresenta uma boa homogeneidade textural, quer quanto à granularidade, quer quanto à cor.



Figura II.4 - Pormenor da textura e tonalidade do granito são da pedreira.

Com base nas observações de campo, o estado de maior alteração do granito (Figura II.5) na pedreira "Baldio" (W3 a W4-5), confina-se a uma faixa superficial da pedreira, tendo expressão métrica variável no que diz respeito à sua possança mantendo-se contínua nos primeiros dois pisos a contar do topo.

[1] Santos Pereira *et al.*, 2005

Surgem zonas de alteração em profundidade, como consequência da percolação de águas intersticiais dentro do maciço, aproveitando zonas de fraqueza e de fracturação (diaclases e falhas) que promovem a oxidação e génese de mineralizações com matriz silto argilosa.



Figura II.5 - Bancadas do topo Norte, com piso de cima zona de granito amarelo.

Na proximidade das descontinuidades (sub-verticais e sub-horizontais) e nas zonas de maior densidade de fracturação, promove-se a alteração resultante da oxidação (Figura II.6) dos minerais ferromagnesianos, conferindo uma tonalidade amarelada.

Nas zonas superficiais, surge o granito alterado com tonalidade amarelada, isto deve-se à lixiviação dos minerais constituintes do granito que contêm ferro na sua estrutura. O exemplo mais patente é o da biotite, com se pode observar numa esfera formada por erosão que promoveu a disjunção esferoidal e respetiva cor amarelada e ferruginosa.



Figura II.6 - Granito alterado com tonalidade amarelada e com disjunção esferoidal.

Tendo em conta a disposição do corpo granítico, com forma retilínea e alongada, cujos limites estão controlados tectonicamente ao longo de sensivelmente duas dezenas de quilómetros, é possível presumir que a intrusão foi condicionada estruturalmente ao longo de lineamentos tectónicos profundos.

A deformação frágil do maciço caracteriza-se por um diaclasamento pouco espaçado e com orientação média N10º-30ºE, com inclinações entre os 75º a 80º para este. Esta massa mineral pode ser considerada em termos de qualidade geológico-geotécnica, como muito fraturado, podendo ocorrer nalgumas zonas superficiais um grau de alteração elevado.

Com base nas observações de campo, foram identificadas estruturas geológico-estruturais que são importantes no contexto geral da pedreira, visto que no caso a falha (Figura II.7) visualizada na zona norte da corta [a)] com atitude N20º E-80º E é significativa em termos representativos nesta área do maciço rochoso. A caixa de falha tem em algumas zonas possança superior a 2 m [b)] e está preenchida por minerais de alteração silto-argilosos e com presença de sulfuretos de ferro [c)] (pirites), resultantes de alguma atividade hidrotermal.

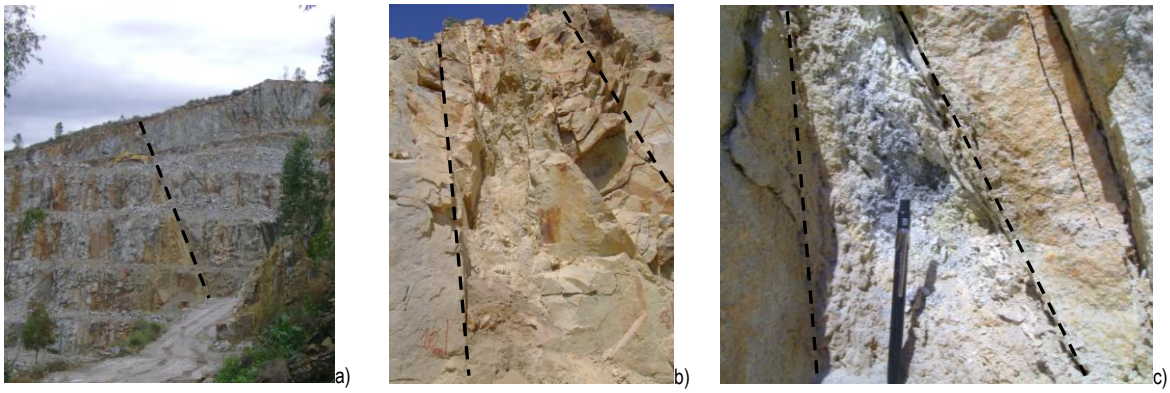


Figura II.7 - Falha geológica do topo Norte da corta vista a diferentes escalas.

1.2. CÁLCULO DE RESERVAS

1.2.1. Condicionalismos à lavra

O plano de lavra e, consequentemente, o cálculo de reservas, tiveram em consideração alguns aspetos que condicionam a exploração, dos quais se destacam os geológicos, os ambientais, os logísticos e os técnico-económicos (Quadro II.1).

Quadro II.1 – Principais aspetos a considerar no planeamento da lavra.

Pressupostos	Descrição	Aspetos a ter em conta na Lavra
GEOLÓGICOS	Fraturação pouco espaçada e com orientação média N10º-30ºE e inclinações entre os 75º a 80º para este. Na zona sudeste o granito apresenta boa aptidão ornamental.	O desmonte deverá privilegiar um sentido de avanço compatível com a inclinação da estratificação, por questões de segurança, promovendo o saneamento das frentes deixadas nesse lado da escavação. O granito com aptidão ornamental deverá ser explorado para esse fim em função das condições do mercado.
AMBIENTAIS	Geração de ruído, vibrações e poeiras no interior da área de exploração, e relativa proximidade das habitações.	Os potenciais impactes gerados pela emissão de ruído, vibrações e poeiras devem ser minimizados e monitorizados.
	A exploração da pedreira irá motivar impactes paisagísticos (visuais).	Os impactes visuais e paisagísticos devem ser minimizados da forma rápida e eficaz.
ADMINISTRATIVOS	Presença de um marco geodésico junto ao limite nordeste da área de escavação	A presença do marco geodésico deverá ser defendida, através da zona de defesa estipulada no decreto-Lei n.º 143/82, de 26 de abril.
TÉCNICO-ECONÓMICOS	O rendimento da exploração será influenciado pela ocorrência de terras argilosas nas camadas superficiais.	Deverá ser realizada a decapagem das terras de cobertura e seleção nos desmontes das terras existentes, com vista a maximizar o valor do produto final.

1.2.2. Zonamento da área da pedreira

No Desenho 2 apresenta-se o zonamento da área da pedreira definido de acordo com as suas finalidades: corta atual de agregados, área a explorar, zonas de defesa e outros usos. As dimensões das áreas referidas que fazem parte da área a licenciar estão descritas no Quadro II.2.

Quadro II.2 – Diversas zonas que constituem a área a licenciar.

Zonas	Área [m²]	% do total
Corta atual	313 410	47,1
Área a explorar	236 930	35,7
Zonas de defesa	54 705	8,2
Outros usos[1]	59 750	9,0
Área total a licenciar	**664 795**	**100,0**

As zonas de defesa consideradas para a zona de escavação foram estabelecidas de acordo com o art.º 4º do Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro (Desenhos 1 e 2). Nas zonas de defesa definidas foram considerados os caminhos públicos, os prédios rústicos vizinhos e o marco geodésico (Desenho 2). A zona de defesa ao marco geodésico foi definida de acordo com o decreto-lei n.º 143/82, de 26 de abril, designadamente de 15 m.

Existem, ainda, outras áreas integradas nas principias zonas da pedreira, referidas no quadro anterior, nomeadamente as instalações sociais e de apoio, os depósitos temporários de estéreis, as pargas e a área destinada à produção de granito ornamental, cujas respetivas áreas se apresentam no Quadro II.3 (Desenho 2). A área virgem existente no interior da área a licenciar ronda os 176 600 m² (zona a este da corta atual).

Quadro II.3 – Área das instalações de apoio.

Zonas	Área [m²]
Área das instalações sociais e de apoio (instalações de britagem e lavagem, oficina, serralharia, refeitório, instalações sanitárias, balneários, laboratório e escritório)	59 730
Depósitos temporários de estéreis	29 100
Armazenamento de pargas	7 450
Área reservada à produção de rocha ornamental	29 810
Área total	**126 090**

1.2.3. Reservas e vida útil

As reservas exploráveis na área da pedreira foram estimadas tendo como base a topografia atual da área de exploração (Desenho 1) e a situação final de escavação projetada (Desenho 5), considerando

[1] Esta zona não será alvo de exploração uma vez que não é possível fazer a ligação com a corta atual devido ao estreitamento da ligação das duas áreas. Para explorar esta área ter-se-ia de efetuar uma corta independente sendo as reservas exploráveis pouco significativas. Deste modo, optou-se por utilizar esta área para armazenamento de pargas.

um rendimento global médio em volume na ordem dos 90%, de acordo com a experiência existente. No Quadro II.4 apresentam-se os valores dos parâmetros que entraram no cálculo de reservas.

Quadro II.4 – Parâmetros do cálculo de reservas.

Parâmetro	Quantidade
Área de exploração [m²] (corta atual e a área a explorar)	550 340
Cota da superfície [m]	277 - 440
Cota mínima da base de exploração [m]	250[1]
Profundidade máxima de escavação [m]	112
Rendimento global médio [%]	90
Peso específico médio [t/m³]	2,6

A pedreira será explorada para a produção de agregados graníticos, existindo um subproduto correspondente ao granito ornamental. Assim, as reservas foram determinadas tendo como finalidade a produção de agregados. No quadro seguinte apresenta-se o cálculo de reservas para a pedreira "Baldio" por nível de exploração e a respetiva vida útil, atendendo à produção média anual prevista de cerca de 900 000 t.

Quadro II.5 – Reservas da pedreira "Baldio".

Pisos	Tipo de material	Rendimento [%]	Volume Total [m³]	Volume Útil [m³]	Peso Útil [t]	Estéreis [m³]	Tempo [Anos]
430-440	Granito industrial (tendo como subproduto o granito ornamental)	90	20 600	18 540	48 204	2 060	0,1
420-430			87 400	78 660	204 516	8 740	0,2
410-420			221 100	198 990	517 374	22 110	0,6
400-410			416 900	375 210	975 546	41 690	1,1
390-400			524 800	472 320	1 228 032	52 480	1,4
380-390			628 800	565 920	1 471 392	62 880	1,6
370-380			740 000	666 000	1 731 600	74 000	1,9
360-370			803 700	723 330	1 880 658	80 370	2,1
350-360			838 300	754 470	1 961 622	83 830	2,2
340-350			833 500	750 150	1 950 390	83 350	2,2
330-340			817 800	736 020	1 913 652	81 780	2,1
320-330			991 100	891 990	2 319 174	99 110	2,6

[1] O aprofundamento da exploração abaixo da cota 270 será condicionado pelos resultados de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos de acordo com o definido no Plano de Monitorização apresentado no EIA.

Pisos	Tipo de material	Rendimento [%]	Volume Total [m³]	Volume Útil [m³]	Peso Útil [t]	Estéreis [m³]	Tempo [Anos]
310-320			1 127 300	1 014 570	2 637 882	112 730	2,9
300-310			1 629 800	1 466 820	3 813 732	162 980	4,2
290-300			2 047 800	1 843 020	4 791 852	204 780	5,3
280-290			2 448 900	2 204 010	5 730 426	244 890	6,4
270-280			2 552 200	2 296 980	5 972 148	255 220	6,6
260-270[1]			**2 111 000**	**1 899 900**	**4 939 740**	**211 100**	**5,5**
250-260			**1 918 800**	**1 726 920**	**4 489 992**	**191 880**	**5,0**
Total			**20 759 800**	**18 683 820**	**48 577 932**	**2 075 980**	**54,0**

Assim, a totalidade de reservas úteis da pedreira cifram-se em cerca de 48 578 000 t de granito vendável, resultando um volume de estéreis na ordem dos 2 075 980 m³ (terras e pedras). Neste cenário a exploração será concluída num período de 54 anos, considerando uma produção de 900 000 t/ano.

De referir que até à cota 270 as reservas uteis existentes são de cerca de 39 148 200 t de granito vendável, sendo gerados aproximadamente 1 673 000 m³ de material estéril (terras e pedras).

De referir que esse horizonte temporal, atendendo às características de variabilidade dos mercados consumidores, deverá ser entendido como uma estimativa na experiência da empresa e nas expetativas de mercado futuras, cuja a atualização será efetuada anualmente nos relatórios a enviar para as entidades da tutela, podendo sofrer alterações.

1.3. MÉTODO DE EXPLORAÇÃO

1.3.1. Planeamento da extração

1.3.1.1. Ciclo de produção

A atividade extrativa, tal como referido anteriormente, é composta pela exploração de granito industrial, sendo efetuados desmontes de rocha ornamental numa zona a sudeste (Desenho 4). Na Figura II.8 e na Figura II.9 apresenta-se o conjunto de operações sequenciais que traduzem o circuito produtivo da pedreira.

[1] O aprofundamento da exploração abaixo da cota 270 será condicionado pelos resultados de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos de acordo com o definido no Plano de Monitorização apresentado no EIA.

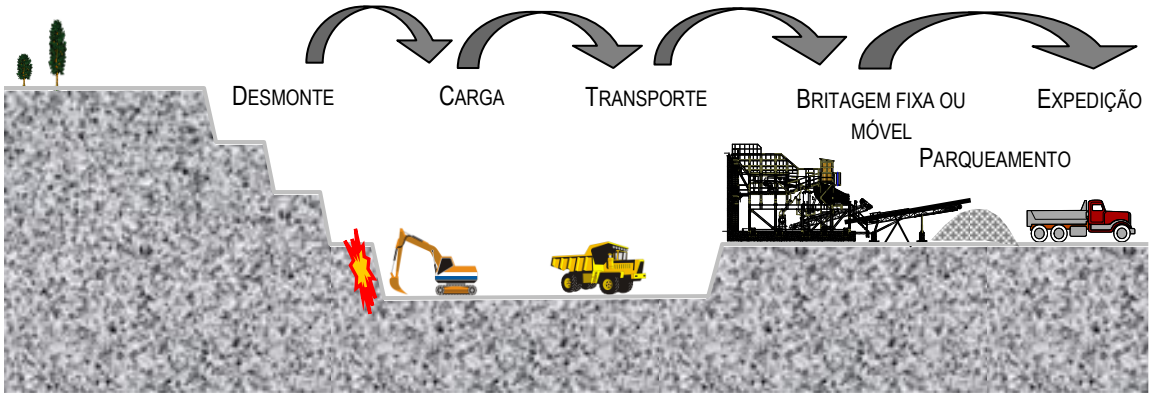


Figura II.8 – Ilustração das atividades do ciclo de produção da pedreira.

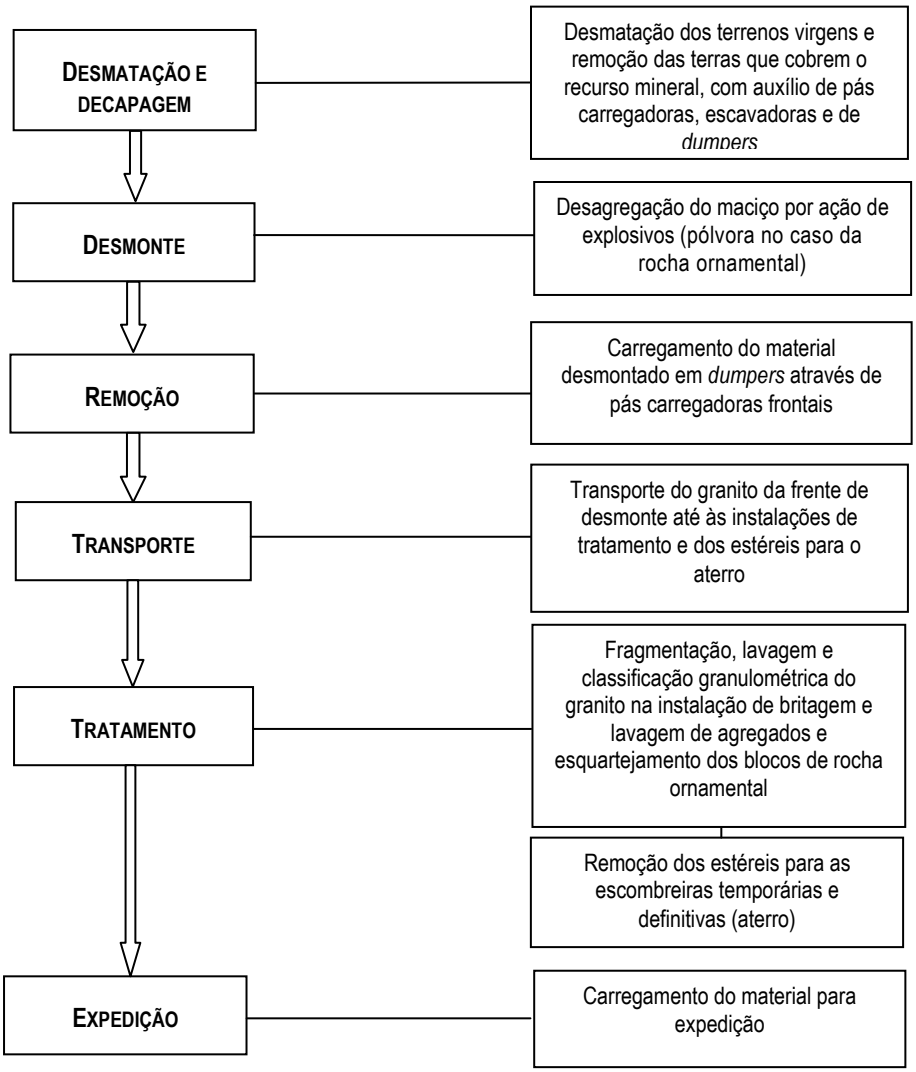


Figura II.9 - Esquema geral do ciclo de produção da pedreira.

1.3.1.2. Configuração da escavação

A exploração irá desenvolver-se a céu aberto por degraus. O avanço da exploração será realizado com recurso a vários degraus, com bancadas com altura máxima de 18 m e uma inclinação do paramento da bancada na ordem dos 75º com a horizontal. Os patamares entre bancadas, na situação intermédia, serão no mínimo de 15 m.

Na configuração final de lavra as bancadas possuirão alturas de 10 m e as inclinações das frentes manter-se-ão na ordem dos 75º. Os patamares a deixar entre bancadas terão uma largura que varia entre os 3 m e os 10 m (Desenhos 5 e 9). Na Figura II.10 são apresentados esquemas com o perfil intermédio e final da exploração.

Na corta de rocha ornamental, na configuração final de escavação, as bancadas possuirão alturas de 10 m e as inclinações das frentes na ordem dos 90º. Os patamares a deixar entre bancadas terão uma largura que varia entre os 6 e os 10 m (Desenhos 2, 5 e 9).

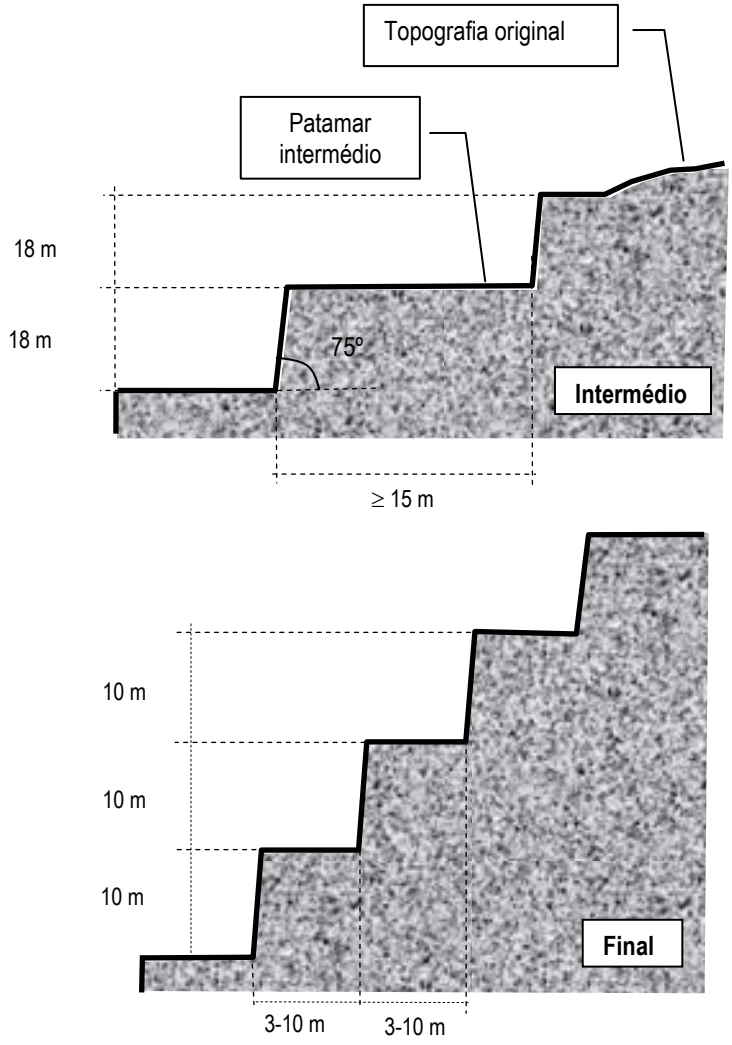


Figura II.10- Dimensões previstas para os taludes da escavação.

De referir que a geometria definida para a configuração da pedreira, quer numa fase intermédia de lavra, quer na situação final, é compatível com as características geotécnicas do maciço.

Apesar se considerar que a geometria definida para as escavações garantem uma boa estabilidade, atendendo às características geotécnicas do maciço, será necessário efetuar recolhas de dados geotécnicos do maciço durante os avanços da lavra, de modo a intervir, caso seja detetada alguma anomalia geológica que possa pôr em causa a estabilidade dos desmontes. A recolha de informação geotécnica dos desmontes deverá ser realizada pelo Responsável Técnico, podendo este delegar no encarregado da pedreira ou noutra pessoa, quando não se encontrar na exploração.

O desenvolvimento da exploração irá decorrer de forma faseada, alcançando-se um compromisso exequível entre a exploração e a modelação das áreas afetadas. Na Figura II.11 é possível observar o modo como a lavra irá evoluir da situação intermédia para a final.

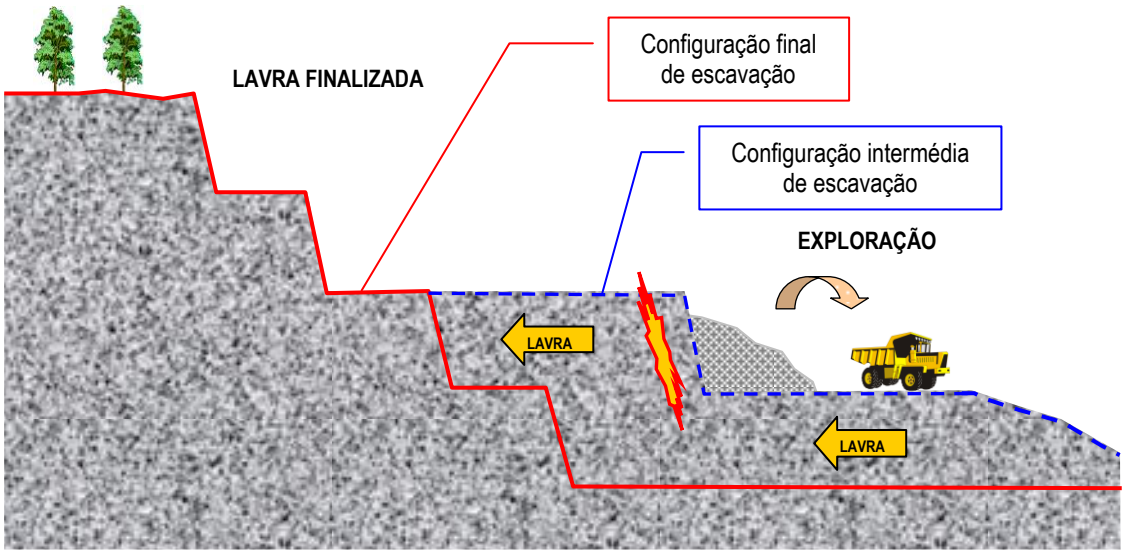


Figura II.11 – Avanço gradual da exploração com vista à definição da configuração final.

1.3.1.3. Faseamento da lavra

A metodologia de exploração preconizada para esta pedreira visa racionalizar o aproveitamento do recurso em termos técnicos e económicos e, simultaneamente, minimizar os impactes visuais, libertando de imediato áreas para modelação. O faseamento da lavra proposto encontra-se apresentado no Desenho 3, sendo composto por 3 fases indicativas, uma vez que a lavra e recuperação serão realizadas em concomitância. Atendendo ao faseamento proposto, é possível descrever a estratégia de lavra preconizada, do seguinte modo:

Fase 1 – Desmonte na atual corta com avanço das frentes a este até atingirem o limite da área definida para esta fase e a configuração da escavação prevista na área correspondente (Desenho 3). Esta fase irá preparar o local para a relocalização do britador primário do estabelecimento industrial que se irá situar no piso base da corta. Durante esta fase poderá ocorrer exploração de granito ornamental na área da fase 2 (Desenho 2) ao longo dos primeiros 3 anos de exploração de um modo descontínuo e com produções

reduzidas quando comparadas com a de rocha industrial. **A exploração desta fase terá uma duração de cerca de 3 anos**.

Fase 2 – Desmonte na atual corta com avanço das frentes para sudeste e nordeste até atingirem o limite da área definida para esta fase e a configuração de escavação prevista, com cota base de 270. No início desta fase está previsto relocalizar o britador primário para o interior da corta de pedreira (zona central da corta) e instalar um tapete transportador que levará o material desde o britador até à instalação de britagem e lavagem localizada a oeste. No final da Fase 2 a instalação de britagem e de lavagem será desmantelada, sendo substituída por uma nova instalação de britagem a colocar no interior da corta de pedreira. **A exploração desta fase terá uma duração de cerca de 32 anos.**

Fase 3 – Conclusão da exploração através do avanço das frentes da Fase 2 para oeste e do aprofundamento da corta à cota 250[1]. Durante a Fase 3 a nova instalação de britagem a instalar poderá ser móvel ou fixa. Os parques de produtos irão acompanhar a instalação de britagem, sendo de prever ainda a ocupação, com excedentes de produtos, da superfície da zona oeste da pedreira, enquanto tal for possível. Numa fase final da Fase 3 está previsto o desmantelamento das instalações sociais e de apoio e a sua relocalização para uma área a oeste da pedreira (Desenho 2)**. A exploração desta fase terá uma duração de cerca de 19 anos.**

No Desenho 5, apresenta-se a configuração final da escavação da pedreira. Com o faseamento de lavra proposto será possível otimizar as variáveis operacionais e ambientais, com destaque para:

- Minimizar a visibilidade desde as populações vizinhas, aproveitando a morfologia do terreno para ocultar a exploração;
- Criar uma área ampla de forma a permitir o aprofundamento da lavra e a recuperação dos patamares superiores;
- Minimizar a área explorada não recuperada.

Na Figura II.12 é possível apresentar a estratégia de lavra/recuperação definida para a pedreira, com avanço concomitante da lavra e da recuperação.

[1] O aprofundamento da exploração abaixo da cota 270 será condicionado pelos resultados de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos de acordo com o definido no Plano de Monitorização apresentado no EIA.

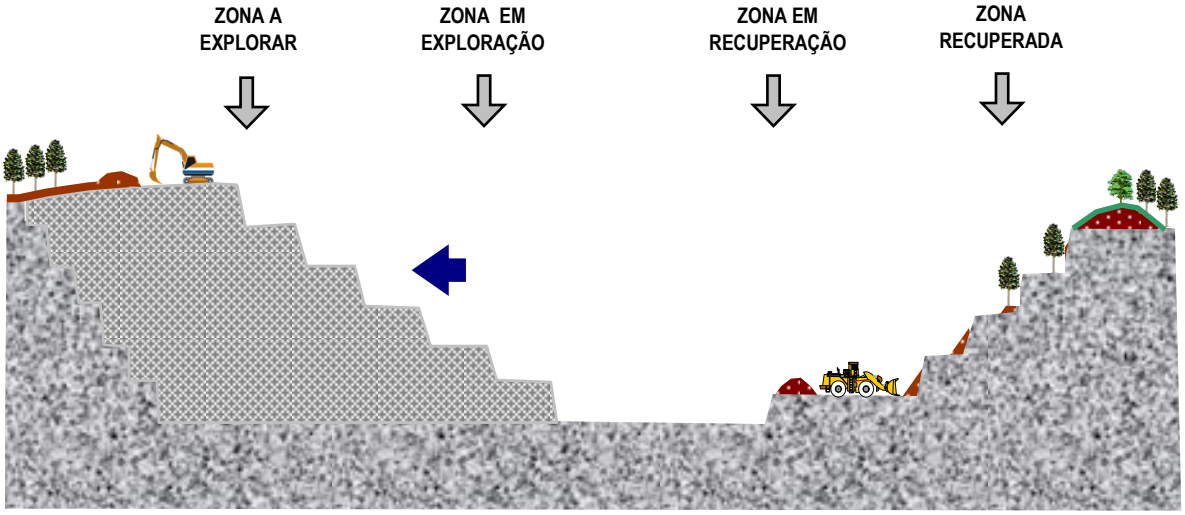


Figura II.12- Esquema exemplificativo, em perfil, da estratégia preconizada de lavra/recuperação.

No Quadro II.6 apresentam-se as áreas afetas a cada fase, o volume a escavar, o volume e peso previstos de material vendável (determinado com base no rendimento da exploração) e os volumes previstos de estéreis e de terras vegetais a gerar. O volume de terras vegetais a armazenar em cada fase foi determinado com base na espessura média de terra vegetal existente na área em estudo, essencialmente na área intacta a explorar, que é de cerca de 20 cm. Na atual corta não se efetuará qualquer recolha de terra vegetal uma vez que esta zona já se encontra intervencionada.

Quadro II.6 - Volumes movimentados na pedreira de acordo com o faseamento da lavra.

Fases	Área [m²]	Volume a extrair [m³]	Terra vegetal [m³]	Estéril por fase [m³]	Reservas úteis por fase		Duração por fase [anos]
					m³	t	
1	31 800	1 096 000	0	109 600	986 400	2 564 640	3
2	395 450	12 280 000	19 000	1 228 000	11 052 000	28 735 200	32
3	123 090 [1]	7 383 800	0	738 380	6 645 420	17 278 092	19
TOTAL	**550 340**	**20 759 800**	**19 000**	**2 075 980**	**18 683 820**	**48 577 932**	**54**

1.3.2. Operações preparatórias

As ações de desmonte do maciço rochoso serão precedidas por um conjunto de operações preparatórias da lavra que visam garantir os parâmetros de segurança, de economia, de bom aproveitamento do recurso mineral e de proteção ambiental.

[1] Não foi contemplada a área de aprofundamento da corta abaixo de cota 270 na área correspondente à Fase 2 da lavra.

Essas atividades englobam a traçagem gradual dos acessos e das rampas, e a remoção das terras de cobertura (decapagem) e/ou do coberto vegetal (desmatação). As atividades de desmatação e decapagem devem decorrer antes do desmonte, mas deverão ser suficientemente próximas da extração, em termos temporais, para que não se afete a área de intervenção mais do que o necessário em cada período.

Contudo, a desmatação e decapagem deverão decorrer a uma distância suficiente da frente de desmonte, que não motive a interrupção da atividade extrativa ou o conflito entre as operações. Trata-se, assim, de um compromisso que deverá ser estabelecido, de forma a minorar os impactes ambientais sem consequências nefastas para a atividade produtiva.

A área da pedreira, nos terrenos virgens, denota níveis de terra viva com cerca de 20 cm de espessura média. Deste modo, estima-se que existam cerca de 19 000 m^3 de terra vegetal (cerca de 21 850 m^3 após empolamento - coeficiente de empolamento de 1,15).

A decapagem (remoção da terra vegetal) será efetuada com recurso a pá carregadora, funcionando com o balde em posição rasante ao solo (Figura II.13). Esta atividade antecede a extração da massa mineral propriamente dita, permitindo, simultaneamente, colocar a descoberto o recurso mineral.

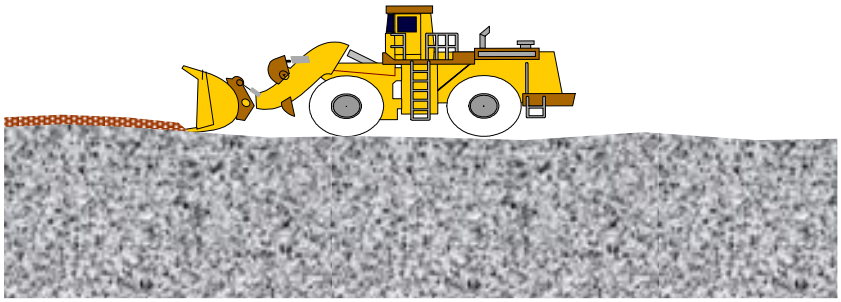


Figura II.13– Técnica de remoção da terra vegetal.

A terra vegetal recolhida será armazenada em pargas na zona nordeste da pedreira (Desenho 2). De referir que as terras vegetais armazenadas serão gradualmente aplicadas na recuperação paisagística.

No Quadro II.7 apresentam-se os quantitativos de terras vegetais que se preveem recolher em cada uma das fases da lavra.

Quadro II.7 – Terras vegetais a produzir em cada uma das fases de lavra.

Fases	Terra vegetal por fase [m^3]	
	In situ	Empolado
1	0	0
2	19 000	21 850
3	0	0

TOTAL	**19 000**	**21 850**

A atividade de preparação das frentes englobará ainda o saneamento das bancadas e a manutenção dos acessos às bancadas inferiores, os quais evoluem com a progressão da lavra. De referir que a sequência temporal de abate da vegetação arbórea será articulada com o avanço da lavra e com a subsequente recuperação paisagística, de modo a minimizar impactes na paisagem.

Todas as operações preparatórias serão realizadas, de acordo com o faseamento da lavra (Desenho 3), com recurso a pás carregadoras, escavadoras giratórias e *dumpers*.

1.3.3. Método de desmonte

As operações principais que compõem o método de desmonte utilizado para a exploração de agregados, e que possibilitam o arranque da rocha e a sua preparação para futura transformação encontram-se descritas no Quadro II.8.

Quadro II.8 - Operações principais do método de desmonte.

Operações Principais			
1. PERFURAÇÃO	**2. CARREGAMENTO**	**3. DETONAÇÃO**	**4. CARGA E TRANSPORTE**
Furação da rocha, através de uma perfuradora, para colocação de explosivos que irão promover o desmonte da rocha	Colocação do explosivo no interior dos furos	Detonação do explosivo e consequente desmonte do granito	Remoção do material desmontado, com recurso a pás carregadoras, e seu encaminhamento para a instalação de britagem e lavagem, com auxílio de *dumpers*

Para a produção de granito ornamental podem ser apresentadas as principais operações que constituem o método de desmonte (Figura II.14). De referir que estas operações serão efetuadas em função das necessidades de produção da granito ornamental por parte da empresa, de um modo descontínuo e em função das características apresentadas pelo maciço rochoso (aptidão ornamental do granito).

Figura II.14- Operações principais do método de desmonte de granito ornamental.

Operações Principais			
1. PERFURAÇÃO	**2. CORTE**	**3. DERRUBE**	**4. ESQUARTEJAMENTO**

O desmonte inicia-se com a operação de perfuração, sendo os furos realizados com o objetivo de definir a dimensão do bloco a desmontar (talhada).	Os cortes das talhadas executam-se através do recurso ao uso de cordão detonante ou de pólvora negra.	O derrube da talhada de granito, depois de individualizada, será realizado com o auxílio de escavadora giratória que origina o desequilíbrio da talhada que acaba por cair numa "cama" feita de terras ou escombros.	A talhada, depois de derrubada, será dividida em blocos de dimensões transportáveis, utilizando cordão detonante ou pólvora. Esta operação é bastante influenciada pelas características de fracturação do bloco.

Tal como já se verifica, o desmonte do recurso mineral presente na área de exploração será feito com recurso a explosivos. Para tal os diagramas de fogo a adotar na pedreira serão projetados em função do tipo de material a desmontar, do diâmetro de furação utilizado e da altura das bancadas.

No desmonte deste maciço granito para exploração de agregados, o diâmetro de perfuração utilizado será de cerca de 89 mm e as bancadas possuirão alturas entre 10 m (altura na configuração final de lavra) e 15 m (altura média na fase intermédia de exploração). Deste modo, atendendo ao tipo de granito em causa foram determinados os diagramas de fogo recomendados, distinguindo as pegas normais das duas últimas pegas antes de atingir o limite da escavação. Os vários parâmetros que compõem os diagramas de fogo a utilizar nas bancadas da pedreira encontram-se ilustrados no esquema da Figura II.15 e parametrizados no Quadro II.9.

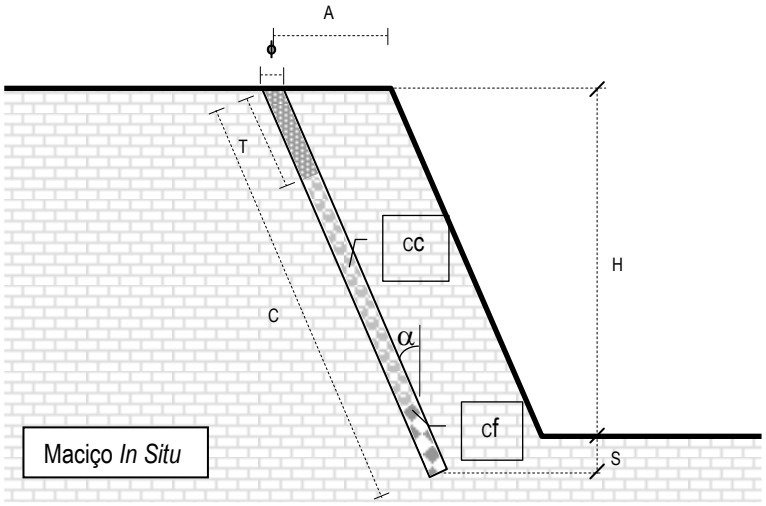


Figura II.15- Perfil esquemático ilustrativo dos parâmetros que compõem o diagrama de fogo.

Nos últimos 8 m de avanço das frentes até atingirem o limite final da corta, correspondentes a 2 pegas de fogo, deverão ser implementadas medidas com vista a reduzir a fracturação do maciço remanescente através do redimensionamento dos diagramas de fogo. Este redimensionamento é importante para melhorar a estabilidade das frentes finais da exploração e antes da recuperação paisagística, minimizando os riscos de queda de blocos dos taludes e regularizando a superfície dos mesmos, através do efeito de recorte que é conseguido com o carregamento alternado dos furos.

Quadro II.9 - Diagramas de fogo tipo a utilizar na pedreira.

Características	Símbolo	Bancadas de granito		
		Bancadas de 10 m	Bancadas de 15 m	Últimas duas pegas
Altura da bancada [m]	H	10,0	15,0	10,0
Diâmetro do furo [mm]	ϕ	89	89	89
Espaçamento entre furos [m]	E	3,2	3,2	3,2
Afastamento à face livre [m]	A	3,0	3,0	3,0
Subfuração [m]	S	1,0	1,0	1,3
Inclinação do furo [graus com a vertical]	α	13	13	13
Comprimento do furo [m]	C	11,3	16,4	11,6
Carga de fundo [kg]	Cf	7,5	15,0	7,5
Carga de coluna [kg]	Cc	29,5	45,5	20
Tamponamento [m]	T	3,5	3,5	3,0 (*)
Escorvamento	—	Elétrico ou Não Elétrico (com micro-retardos entre furos)		
Consumo específico de explosivo [g / t]	—	148,2	161,5	110

(*) – Estes furos deverão sem carregados com aplicação de espaçadores.

Com o diagrama de fogo para bancadas de 10 m de altura cada furo desmonta cerca de 96 m^3 (cerca de 249,6 t) de material. Deste modo, para o volume de extração médio mensal pretendido, na ordem das 74 075 t (inclui 10% de material rejeitado), será necessário detonar cerca de 297 furos por mês.

Para bancadas com 15 m de altura cada furo desmonta cerca de 374,4 t de material, deste modo para o volume de extração médio mensal pretendido, na ordem das 74 075 t (inclui 10% de material rejeitado), será necessário detonar cerca de 198 furos por mês

Na abertura de novas rampas, regularização de pisos ou locais onde o acesso pelo topo da bancada não seja possível a SECIL BRITAS poderá, ainda, recorrer pontualmente a furos horizontais, cujo o diagrama de fogo será dimensionado, para cada caso particular, em função das condições locais.

Cada pega terá quatro a cinco fiadas de tiros que será escorvada com detonadores não elétricos (tipo *nonel*). Em situações específicas, e em particular para reduzir as vibrações, poder-se-á utilizar num mesmo furo dois tempos de iniciação da detonação. Estes procedimentos permitem minorar as vibrações e a potencial projeção de pedras durante o rebentamento.

Os explosivos utilizados, tanto a carga de coluna como a de fundo, são do tipo emulsão, no entanto podem ser utilizados outros tipos tais como gelatinosos, pulverulentos ou granulados, caso se justifique.

Todas as operações de manuseamento dos explosivos serão realizadas pelos operadores habilitados com cédula de operador de substâncias explosivas. O desmonte é realizado, geralmente, durante o horário de almoço dos trabalhadores, entre as 12 h e as 13 h, uma vez que toda a área da pedreira se encontra vazia diminuindo assim os riscos associados a esta atividade. Pontualmente poderão ser adotados outros horários que sejam convenientes e compatíveis com os trabalhos a realizar.

Os diagramas de fogo apresentados poderão sofrer alguns ajustes em função das condições locais de cada frente, nomeadamente devido à variação de altura da bancada com a topografia ou outra, das características da rocha ou de potenciais modificações estruturais do maciço, assim como por evolução tecnológica dos explosivos e dos sistemas de perfuração.

No caso da exploração de granito ornamental o desmonte poderá recorrer ao uso de cordão detonante ou de pólvora negra, sendo aproveitada a fracturação natural o maciço para desmonte dos blocos com aptidão ornamental. Assim, não existirá nenhum diagrama de fogo tipo a utilizar, serão definidos os locais de perfuração e a quantidade de explosivos (sempre reduzida para evitar a indução de fracturação nos blocos com aptidão ornamental) em função das caraterísticas do maciço granítico.

1.3.4. Remoção e transporte

Após o desmonte com explosivos, e perante a autorização de retoma dos trabalhos, os materiais desmontados serão carregados por pás carregadoras, ou escavadora giratórias para *dumpers* e transportados para a instalação de britagem e lavagem. Nesta, serão transformados em agregados granitos para aplicação em construção, obras públicas ou outras finalidades.

No caso do desmonte dos blocos de granito ornamental assim que estejam individualizados e com dimensão transportável são carregados por pá carregadora e transportados para o parque de blocos a localizar na área reservada para a exploração de rocha ornamental (Desenho 2).

As operações de transporte, responsáveis pela emissão de níveis de poeiras significativos, são acompanhadas, nos períodos de tempo seco, por ações de rega dos acessos com água de forma a minimizar este impacte.

1.3.5. Tratamento e beneficiação

O tratamento e beneficiação do material desmontado serão efetuados, à semelhança do que acontece atualmente, através de fragmentação e classificação granulométrica (crivagem), na instalação de britagem situada a oeste da área da pedreira. Nesta instalação serão produzidos os seguintes produtos: pó de pedra, bago de arroz, areias, brita 1, brita 2, brita 3-4, *tout-venant*, enrocamento, detritos e outros. Esta instalação possui ainda uma linha de lavagem de agregados.

Esta instalação possui uma capacidade suficiente para assegurar a produção desejada e possui um processo de licenciamento autónomo.

1.3.6. Parqueamento e expedição

Os produtos acabados, provenientes das instalações de britagem e lavagem, serão armazenados em silos e em pilhas junto das mesmas, sendo posteriormente expedidos para o seu destino final. Os produtos agregados serão expedidos em camiões próprios, subcontratados ou em camiões dos clientes, sendo garantido o correto acondicionamento de forma a minimizar a emissão de poeiras ao longo do percurso.

Os blocos de granito ornamental serão armazenados no interior da pedreira, junto da área reservada para exploração de ornamental, sendo expedidos a partir dessa zona em camiões para os clientes.

1.3.7. Gestão de acessos

O sistema de acessos previsto para servir a pedreira "Baldio" inclui dois caminhos principais de acesso à pedreira, os quais ligam a exploração com a rede viária nacional. Existem, ainda, caminhos dentro da pedreira para os camiões de expedição e outros, para os *dumpers* e restantes equipamentos, que levam às frentes de desmonte, denominados acessos internos. O acesso para expedição de produtos foi projetado com base no atualmente existente, a partir dum entroncamento existente numa estrada secundária municipal na povoação de Penedo da Pena, que dá acesso ao Núcleo de Pedreiras da Cabeça Santa.

A ligação entre a linha de britagem e lavagem e as frentes de exploração, será assegurada pelos acessos internos. As rampas principais que levam ao interior das cortas e as secundárias que permitem a ligação entre pisos, possuem inclinações na ordem dos 8º e largura a rondar os 10 m, estando previstas para comportar os dois sentidos de circulação.

Os acessos e rampas internos durante a exploração serão mantidos com larguras mínimas de 10 m, sendo numa situação final de lavra reduzidos para as larguras definidas na configuração final de escavação (Desenho 5).

Devido ao fluxo regular de veículos, os acessos serão alvo de uma manutenção sistemática e de rega regular, de forma a facilitar o trânsito, reduzir os custos de transporte e de manutenção dos equipamentos, bem como minimizar os impactes associados à circulação e garantir condições de segurança.

Os acessos temporários, que se venham a revelar necessários, serão construídos no maciço rochoso à medida que a lavra for evoluindo. Esta metodologia permitirá uma melhor gestão dos meios aplicados na traçagem. Os acessos às frentes de desmonte serão determinados em função do avanço, e das condições locais existentes, sendo construídos na bordadura da corta e nos patamares entre bancadas.

1.4. EQUIPAMENTOS

Os equipamentos previstos para o tipo de exploração em causa e suficientes para assegurar o bom funcionamento da pedreira apresentam-se no Quadro II.10.

Quadro II.10 - Equipamentos necessários à operação da pedreira "Baldio".

Equipamento		Quantidade
Pás carregadoras frontais		4
Escavadoras giratórias		4
Dumpers		6
Instalação de britagem e lavagem	Linhas de britagem	2
	Linhas de lavagem	2
Multifunções		1
Compressores		2
Martelo hidráulico		1
Báscula		2

Além dos equipamentos referidos existirão na pedreira ferramentas diversas de mecânica, bombas de lubrificar, martelos pneumáticos, entre outros, que serão utilizados para operações específicas em determinados momentos.

De referir que os equipamentos móveis apresentados serão também utilizados no desmonte do granito ornamental, designadamente uma pá carregadora, uma escavadoras giratória e um dumper, em função das necessidades.

É de referir que ao longo da vida da exploração estes equipamentos serão substituídos por outros mais modernos, com naturais melhorias para as condições de trabalho e para o ambiente.

1.5. RECURSOS HUMANOS

Os recursos humanos a afetar a esta pedreira englobam 14 trabalhadores com formação específica nas respetivas áreas de atuação. Os funcionários da pedreira e as respetivas categorias profissionais apresentam-se no Quadro II.11.

Quadro II.11 - Quadro de funcionários da pedreira.

Categorias	Número
Responsável Técnico	1
Encarregado	1
Guarda	1

Categorias	Número
Expedidores	1
Condutores manobradores	6
Operadores da central de britagem e lavagem	3
Operários de desmonte	1
TOTAL	**14**

O Responsável Técnico exerce funções noutras pedreiras da empresa, não estando afeto totalmente à pedreira "Baldio".

As ações de perfuração, rebentamento e desmonte são efetuados por equipa especializada da SECIL BRITAS, que efetua estes serviços em outras pedreiras da empresa. A equipa que procede às ações de perfuração, rebentamento e desmonte é constituída por um responsável e dois operadores de substâncias explosivas.

O horário de laboração da pedreira terá a duração de 40 horas semanais, restritas aos dias úteis no período diurno, estendendo-se a sua atividade a todo o ano. O horário de trabalho poderá ser alterado em função das necessidades de laboração face ao mercado.

1.6. INSTALAÇÕES AUXILIARES

1.6.1. Unidade de beneficiação

A beneficiação do material desmontado é realizada através da sua fragmentação, classificação granulométrica e lavagem de algumas granulometrias. No Quadro II.12 apresenta-se o conjunto dos principais equipamentos que compõem essa unidade de beneficiação.

Quadro II.12 – Equipamentos que compõem a instalação de britagem e lavagem.

Equipamentos	Quantidade	Função
Linha de britagem 1		
Tremonha	1	Alimentar a britagem
Crivo	4	Classificar por granulometrias
Britador de maxilas	1	Fragmentar o granito
Moinhos cónicos	2	Refragmentar o granito
Correias transportadoras	10	Transportar o material
Silos	6	Armazenar os agregados granitos produzidos
Linha de britagem 2		
Tremonha	1	Alimentar a britagem

Equipamentos	Quantidade	Função
Crivo	3	Classificar por granulometrias
Moinhos cónicos	2	Fragmentar o granito
Correias transportadoras	5	Transportar o material
Silos	5	Armazenar os agregados granitos produzidos
Linha de lavagem 1		
Tremonha	1	Alimentar a lavagem
Logwasher	1	Lavar o granito
Crivo escorredor	1	Classificar por granulometrias
Correias transportadoras	4	Transportar o material
Hidrociclone	1	Separar partículas sólidas da água da lavagem
Linha de lavagem 2		
Tremonha	1	Alimentar a lavagem
Logwasher	1	Lavar o granito
Crivo escorredor	1	Classificar por granulometrias
Correias transportadoras	2	Transportar o material
Hidrociclone	1	Separar partículas sólidas da água da lavagem

A unidade de britagem e classificação pedra possui uma capacidade suficiente para assegurar a produção desejada.

Todos os produtos acabados serão colocados em pilhas ou silos junto à instalação ou central de britagem e lavagem de rocha, na zona oeste da área da pedreira.

Na instalação de lavagem de britas e areias originam-se efluentes compostos por água com materiais finos (argilas - granulometria inferior a 74 μm) em suspensão.

Existe um sistema de tratamento desses efluentes, composto por um grupo clarificador/espessador, um grupo floculante, tanque de águas limpas e uma prensa de lamas. O processo de tratamento no clarificador consiste na depuração das águas baseado no princípio de decantação dos resíduos sólidos em suspensão, mas com uma maior eficiência, dado que no clarificador é adicionada uma pequena quantidade de um agente floculante que catalisa o processo. As águas tratadas entram de novo no circuito de lavagem e as lamas são bombeadas para a prensa de lamas, onde será finalizado o processo de decantação.

1.6.2. Instalações de apoio

Para além da unidade de beneficiação, existem outras instalações de apoio, designadamente um posto de abastecimento de combustível dotado com bacia de retenção e sistema de recolha de águas residuais para uma fossa estanque, uma serralharia, uma oficina, um laboratório e uma instalação de escritório.

A oficina possui uma fossa estanque de recolha de óleos usados. Nos procedimentos de manutenção adotados são tidas em conta as boas regras de gestão de resíduos de modo a evitar derrames e tomar medidas de minimização se estes ocorrerem.

Existe também duas básculas, junto da entrada da pedreira, na qual se realizam as pesagens dos produtos expedidos.

1.6.3. Instalações sociais

Das instalações sociais e de higiene, de apoio à pedreira, constam uma instalação de vestiários, equipada com duches, uma sala de refeições, e instalações sanitárias. Existe ainda uma zona de parqueamento de automóveis.

Todas as instalações sociais e de higiene estão dimensionadas para os funcionários existentes, de acordo com as exigências legais e normativas, e são alvo de limpeza diária.

Após o desmantelamento das instalações socias, durante a Fase 3 da lavra, serão utilizadas unidades modulares pré-fabricadas a instalar na zona sudoeste da pedreira (Desenho 2).

2. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO E ESCOAMENTO

2.1. DRENAGEM E ESGOTOS

Os sistemas de drenagem serão compostos por valas de escoamento das águas pluviais a construir na lateral de rampas e junto das bordaduras da escavação (Desenho 5).

Sempre que se justifique, no atravessamento de caminhos, serão utilizadas manilhas ou tubagens para encaminhamento da água.

Serão construídos pontualmente sistemas de drenagem periféricos, os quais irão ser adaptados com a evolução da lavra, tendo como principal objetivo regular o fluxo de água pluvial para o interior da corta. Estes sistemas serão constituídos por valas de cintura e diques, localizados nas zonas mais críticas, ou outros sistemas que se revelem adequados a cada situação.

As águas que se acumulam no fundo corta da pedreira, serão encaminhadas para uma zona de recolhas de águas (lagoa existente a sul da corta onde é feita a decantação da água que aflui à corta – Desenho 2) a partir da qual são bombeadas para o sistema natural de drenagem. As águas recolhidas e decantadas na lagoa são bombeadas a partir da zona superficial da água de modo a minimizar o transporte de partículas sólidas em suspensão para o sistema de drenagem natural.

No que concerne aos esgotos domésticos da pedreira serão conduzidos para fossas estanques.

2.2. FORNECIMENTO DE ÁGUA

A água necessária para uso industrial, nomeadamente para as linhas de lavagem e para a rega dos caminhos, será proveniente de um furo de captação, devidamente licenciado, e das águas das chuvas acumuladas na corta (lagoa). O consumo médio mensal rondará os 3 500 m^3.

Salienta-se que a água necessária para a central de lavagem é integralmente utilizada em circuito fechado uma vez que as águas provenientes da lavagem dos agregados são encaminhadas para o reciclador sendo aproveitadas e reutilizadas no circuito produtivo o que maximiza o aproveitamento deste recurso, evitando o seu desperdício.

Para a compensação de perdas inerentes ao circuito produtivo recorre-se ao furo de captação e/ou à lagoa (Desenho 2).

A água para uso doméstico (duche e sanitários) será proveniente da rede pública, sendo o consumo mensal previsto de cerca de 10 m^3. A água potável será adquirida engarrafada.

2.3. FORNECIMENTO DE ENERGIA

2.3.1. Energia elétrica

O sistema de abastecimento de energia elétrica é assegurado por dois postos de transformação, existente na pedreira "Baldio", com uma potência instalada de 1 200 kVA e 800 kVA, respetivamente, que alimentam as instalações de apoio e de tratamento. O consumo anual ronda os 1 500 000kWh.

2.3.2. Combustíveis

O combustível a consumir na pedreira é, essencialmente, o gasóleo para os equipamentos móveis. Para tal encontra-se instalado um posto de abastecimento de combustível com uma capacidade na ordem dos 40 000 l e um consumo anual de cerca de 500 000 l.

3. RESÍDUOS A GERAR

3.1. RESÍDUOS MINEIROS

A experiência acumulada na atividade de extração da pedreira permite um conhecimento suficiente da quantidade expectável de resíduos mineiros. Assim, estima-se uma média de cerca de 10 % de rejeitados, tal como já havia sido referido atrás, essencialmente constituídos por pedras graníticas e algumas terras podendo assumir os códigos LER[1] apresentados no Quadro II.13. Os resíduos mineiros serão utilizados na recuperação paisagística da pedreira.

Quadro II.13 – Resíduos mineiros gerados pela atividade da pedreira.

Tipo de resíduo	Código LER	Destino
Resíduos da extração de minérios não metálicos	01 01 02	Recuperação paisagística da pedreira
Gravilhas e fragmentos de rocha	01 04 08	
Areias e argilas	01 04 09	
Poeiras e pós	01 04 10	

3.2. RESÍDUOS NÃO MINEIROS

Os principais resíduos não mineiros produzidos pela pedreira, resultantes da normal atividade industrial, podem ser caracterizados de acordo com o Quadro II.14.

Quadro II.14 – Resíduos não mineiros gerados pela atividade da pedreira.

Tipo de resíduo	Código LER	Destino
Óleos de motores, transmissões e lubrificação	13 02 08	Operador de resíduos licenciado
Pneus usados	16 01 03	
Filtros usados	16 01 07	
Lamas de fossas sépticas	20 03 04	

Os resíduos gerados são armazenados, em recipientes próprios, num local impermeabilizado de modo a prevenir potenciais derrames e consequentemente a contaminação dos solos e dos aquíferos.

Os resíduos domésticos sólidos são colocados em recipientes próprios existentes no refeitório e nos sanitários e são levados ao fim do dia para os contentores dos serviços municipalizados.

[1] Lista Europeia de Resíduos constante da portaria n.º 209/2004, de 3 de Março.

3.3. MEDIDAS DE GESTÃO ESPECÍFICAS

Como medidas de gestão de resíduos específicas serão adotadas as seguintes:

- As atividades das quais possa resultar a introdução de solutos tóxicos perigosos, nomeadamente o armazenamento e manipulação dessas substâncias, só serão efetuadas em locais apropriados reduzindo, assim, a possibilidade de ocorrência de acidentes e contaminações.

- Não serão utilizados recipientes contendo combustíveis, lubrificantes ou outras substâncias nocivas ou perigosas para o ambiente em condições que não garantam a proteção do solo.

- Serão, expressamente, proibidas quaisquer tarefas de manutenção de máquinas, equipamentos ou viaturas, bem como o seu reabastecimento de combustível, fora dos locais previstos para o efeito.

- Será realizada a manutenção periódica das fossas estanques que recebem os efluentes das instalações sociais.

- Será realizada uma gestão e manuseamento correta dos resíduos e efluentes produzidos e associados à pedreira, nomeadamente, óleos e combustíveis, resíduos sólidos e águas residuais, através da sua recolha e condução a depósito/destino final apropriado, reduzindo, assim, a possibilidade de ocorrência de acidentes e contaminações.

4. PLANO DE DEPOSIÇÃO E DE GESTÃO DE RESÍDUOS

4.1. CONCEÇÃO E JUSTIFICAÇÃO

Em função da quantidade de estéreis produzida ao longo da exploração da massa mineral, o Plano de Deposição e de gestão de resíduos tem como principal função promover a gestão destes materiais, compatibilizando as tarefas de deposição com as atividades de lavra e de recuperação paisagística, de modo a promover, gradualmente, o enquadramento paisagístico, ambiental e de segurança da área intervencionada. O Plano de Deposição garante, ao nível estratégico, o enquadramento em termos paisagísticos, ambientais e de segurança da área intervencionada pela exploração.

Este Plano de Deposição, juntamente com o Plano de Lavra e o Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) que lhe estão associados, irá permitir:

- Uma gestão racional do recurso mineral e da afetação de áreas, com a criação de tipologias de ocupação bem definidas, que evoluirão em sintonia com o PARP;
- A revitalização e requalificação ambiental do espaço ocupado pela pedreira durante e após a exploração;
- A minimização dos impactes ambientais, através da adoção de medidas de prevenção na exploração.

A abordagem metodológica deste Plano de Deposição enquadra-se no Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de Fevereiro, o qual se aplica à gestão dos resíduos resultantes da prospeção, extração, tratamento, transformação e armazenagem de recursos minerais, bem como da exploração das pedreiras, designados de resíduos de extração.

4.2. ENQUADRAMENTO

De acordo com o decreto-lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, são considerados resíduos inertes "*o resíduo que, nos termos do disposto no anexo I do presente decreto-lei, do qual faz parte integrante, reúne 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*".

Os resíduos de extração da pedreira são considerados inertes e irão integrar a recuperação paisagística da área de intervenção (reabilitação e modelação topográfica), ou seja, serão introduzidos, nos vazios de escavação. Deste modo, o Plano de Aterro enquadra-se no artigo 40.º do decreto-lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, e foi projetado de modo a cumprir os seguintes requisitos:

- Estabilidade dos resíduos de extração, nos termos do disposto na alínea d) do n.º1 do artigo 12.º do decreto-lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, com as necessárias adaptações;

- Evitar a poluição do solo, das águas superficiais e das águas subterrâneas, nos termos do disposto no artigo 11.º do decreto-lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, com as necessárias adaptações;

- Garantir a monitorização dos resíduos de extração e dos vazios de escavação, nos termos dos n.º 3 a 5 do artigo 13.º decreto-lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, com as necessárias adaptações.

4.3. CARACTERIZAÇÃO DOS MATERIAIS DE ATERRO

Os materiais de aterro serão resultantes da atividade extrativa, conforme previsto no decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro.

O material é desmontado por ação dos explosivos e posteriormente carregado em *dumper* para a instalação de britagem e lavagem, onde se processa a fragmentação, classificação granulométrica e lavagem de algumas granulometrias, sendo depois parqueado.

O material estéril resultante dos desmontes ou do tratamento de britagem e classificação, é colocado em depósitos temporários junto das frentes. O material estéril resultante da lavagem é composto por água com materiais finos (argilas - granulometria inferior a 74 μm) em suspensão, resultantes da lavagem das britas e da areia nos lavadores de pedras e no hidrociclone.

O sistema de tratamento de efluentes é composto por um grupo clarificador/espessador, um grupo floculante, tanque de águas limpas e uma prensa de lamas. O processo de tratamento no clarificador consiste na depuração das águas baseado no princípio de decantação dos resíduos sólidos em suspensão, mas com uma maior eficiência, dado que no clarificador é adicionada uma pequena quantidade de um agente floculante que catalisa o processo. As águas tratadas entram de novo no circuito de lavagem e as lamas são bombeadas para a prensa de lamas, onde será finalizado o processo de decantação.

Os resíduos que serão depositados no aterro são caracterizados como inertes e apresentam os códigos constantes no Quadro II.15. De referir que os resíduos resultantes da extração do granito ornamental são os mesmos que são gerados na extração do granito industrial.

Quadro II.15 - Designação dos resíduos a colocar no aterro.

Tipo de resíduo	Código LER
Resíduos da extração de minérios não metálicos	01 01 02
Gravilhas e fragmentos de rocha	01 04 08
Areias e argilas	01 04 09
Poeiras e pós	01 04 10

É de referir que todos os materiais utilizados na modelação da área da pedreira, são endógenos, ou seja, são unicamente provenientes das atividades extrativas e transformadoras da própria exploração. Esses materiais podem ser caracterizados como blocos de rocha irregulares, pedras e algumas terras. No entanto, caso o volume de estéreis da pedreira não seja suficiente (aumento do rendimento da exploração) para dar cumprimento à solução de aterro preconizada que serão recebidos solos e rochas não contaminados (código LER 17 05 04) provenientes da atividades de construção na região.

4.4. GESTÃO E FASEAMENTO DOS DEPÓSITOS TEMPORÁRIOS

A estratégia de exploração proposta para esta pedreira procura compatibilizar a exploração do recurso mineral com a salvaguarda do meio envolvente.

Deste modo, os depósitos temporários de estéreis serão criados no interior da corta, junto das frentes de desmonte e na zona oeste da pedreira, durante curtos períodos de tempo. Logo que exista disponibilidade, os materiais deixados perto das frentes serão aplicados na modelação dos taludes finais de escavação.

Durante a fase de decapagem das áreas virgens a explorar serão formados depósitos temporários de terras vegetais, os quais serão posteriormente remobilizados para pargas a constituir na zona este. Estas terras vegetais serão gradualmente aplicadas sobre o aterro modelado.

4.5. ATERRO DEFINITIVO

4.5.1. Estéreis

Atendendo ao rendimento em volume expectável da exploração de 90%, de acordo com a experiência adquirida nos trabalhos realizados na pedreira, e atendendo às características da massa mineral a explorar, a produção de estéreis nesta pedreira será na ordem dos 2 075 980 m^3 (cerca de 2 491 180 m^3 após empolamento, considerando um coeficiente de empolamento de 1,2), obtido no final das atividades de escavação e beneficiação.

De referir que foram considerados estéreis, não só o material gerado nas frentes de desmonte, através da operação de seleção, mas também os rejeitados da britagem e da lavagem. Os materiais estéreis correspondem a materiais terrosos contendo alguma percentagem de granito (terra com mistura de pedras graníticas). No Quadro II.16 apresentam-se os quantitativos de estéreis previstos a produzir em cada uma das fases da lavra.

Quadro II.16 Estéreis a produzir em cada fase da lavra.

Fases da lavra	Estéril por fase [m^3]	
	In situ	Empolado
1	109 600	131 520
2	1 228 000	1 473 600
3	738 380	886 060
TOTAL	**2 075 980**	**2 491 180**

4.5.2. Faseamento do aterro definitivo

A construção do aterro definitivo decorrerá em concomitância com a lavra. Com o avanço dos trabalhos de lavra serão aterradas as zonas já exploradas, ou seja, que já atingiram a configuração final preconizada no Plano de Lavra (Desenho 5). A disponibilidade e capacidade dos locais para armazenamento definitivo dos estéreis obrigará à sua deposição temporária no interior da pedreira,

remobilizando-se esses estéreis para os locais definitivos à medida que esses espaços forem disponibilizados. Assim, estes materiais serão armazenados temporariamente no interior da corta, sendo posteriormente aplicados na base dos taludes das bancadas (encosto de terras na base dos taludes) com o objetivo de, após a sua cobertura com terra vegetal, permitir a fixação de espécies vegetais para a recuperação paisagística (Figura II.16).

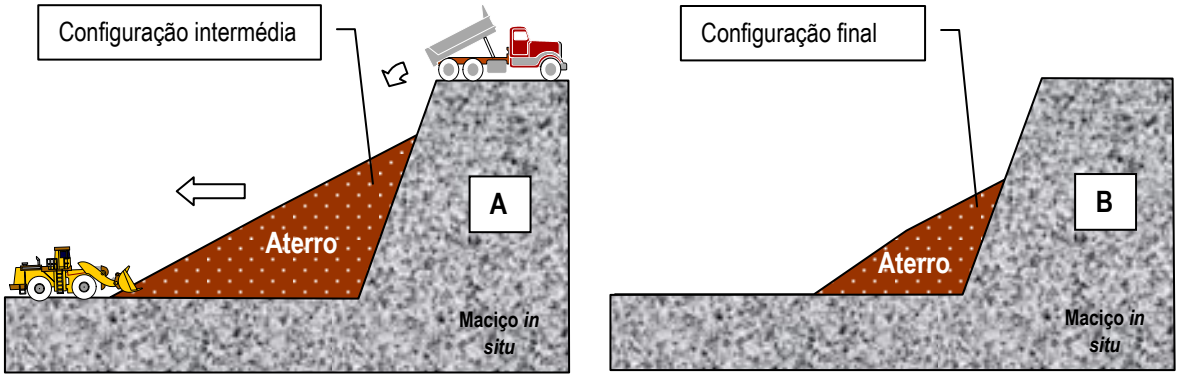


Figura II.16- Perfil esquemático da sequência de deposição de estéreis no tardoz dos taludes superiores.

Para além do encosto de terras nos taludes está previsto o enchimento das zonas nordeste e sudeste da corta através do aterro de um piso e dois pisos, respetivamente. As cotas base nas zonas nordeste e sudeste da corta, após aterro, passarão para os 350 e 290, respetivamente (Desenho 6).

É de referir que todos os resíduos mineiros, em reduzida quantidade, serão depositados no interior da área escavada, cumprindo o disposto no decreto-lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, quanto às zonas de defesa.

Assim que as bancadas superiores atingirem a configuração final será realizado o encosto de terras. A duração do enchimento da pedreira, estima-se que deverá estar concluído em cerca de 1 ano após a conclusão dos trabalhos de exploração, o que significa que os trabalhos de aterro só estarão concluídos ao fim de 55 anos.

No caso do volume de estéreis da pedreira não ser suficiente (aumento do rendimento da exploração) para dar cumprimento à solução de aterro preconizada serão recebidos solos e rochas não contaminados (código LER 17 05 04) provenientes da atividades de construção na região. Essa receção será efetuada ao abrigo do n.º 3 do art.º 41 do decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, e será comunicada à entidade licenciadora no âmbito dos programas trienais a entregar periodicamente.

4.5.3. Construção e geotecnia

Para a construção do aterro devem ser tomadas algumas medidas de estabilidade geotécnica antes de se proceder à deposição de resíduos inertes. Assim, e sempre que existam desníveis acentuados nas zonas de deposição de estéreis deverá ser construída uma barreira de material granular (terra), com cerca de 1 m de altura que evita a queda de equipamentos e pessoas.

Durante a fase de construção do aterro, e à medida que forem sendo depositados os materiais, serão realizadas, tanto quanto possível, operações de compactação com recurso à passagem de máquinas, de modo a incrementar o fator de segurança quanto a eventuais escorregamentos de terras e a minimizar efeitos de assentamentos indesejáveis. A compactação dos materiais de enchimento, por analogia com materiais semelhantes, deverá atingir uma taxa entre 0,90 e 0,95, ou seja, cada metro cúbico de material solto deverá ocupar um volume entre 0,90 m^3 e 0,95 m^3 após compactação.

Para a construção do aterro serão utilizados os equipamentos de extração, permitindo reduzir os tempos de ociosidade que geralmente se verificam neste tipo de pedreiras.

Em termos de ângulo máximo dos taludes dos aterros, e atendendo ao tipo de material e às condições específicas de deposição, não serão ultrapassados os 26º (cerca de 1 para 2, V/H).

4.5.4. Acessos

Os acessos destinados às tarefas de deposição serão os mesmos das atividades de extração. De facto, tratando-se de uma deposição concomitante com a lavra, e que acompanha esta última, os acessos executados para a extração servem de forma competente as atividades de deposição.

Relativamente aos acessos finais, a serem utilizados na fase pós-exploração, serão utilizadas as vias principais de acesso à corta, seguindo-se pelas rampas deixadas para aceder ao interior da mesma.

4.5.5. Sistemas de drenagem

As águas pluviais serão drenadas naturalmente, por gravidade, através de valas de drenagem escavadas, que as conduzem para a rede de drenagem natural. Tratando-se de águas pluviais, não deverá existir motivo para qualquer tipo de tratamento, no entanto, e sempre que se verificar a presença de teores elevados de partículas sólidas nas mesmas, serão implantados sistemas de decantação. As águas acumuladas no interior da corta serão armazenadas de modo a fornecer o lago.

Os sistemas de drenagem finais preconizados para o aterro contemplam valas de drenagem superficiais que acompanham o perímetro da corta (Desenho 6).

4.5.6. Encerramento do aterro

Pelo que foi referido, o encerramento dos aterros desta pedreira não deverá carecer de cuidados especiais, uma vez que o método construtivo e a inclinação máxima prevista para a modelação do terreno (cerca de 26º), sendo geralmente inferior a este valor e, consequentemente, ao ângulo de repouso natural dos materiais, oferece boas condições de estabilidade e segurança (Desenhos 6 e 9).

Assim, considera-se que o titular da licença do aterro cumprirá com as normas de segurança e de proteção ambiental, no período de 2 anos subsequente ao encerramento do aterro. Deste modo, a empresa exploradora continuará as suas atividades de manutenção, monitorização e controlo da área da pedreira durante o período referido, de forma a garantir as adequadas condições de segurança e enquadramento ambiental, definidas neste Plano de Lavra, e, caso se venha a considerar necessário, à implementação de medidas corretivas.

4.6. PROCEDIMENTOS DE CONTROLO E MONITORIZAÇÃO

O facto dos resíduos envolvidos serem de natureza inerte, aligeira as atividades de manutenção e monitorização do aterro. Assim, preconiza-se a realização de atividades de manutenção enquadradas nas restantes atividades da pedreira, tanto na fase de laboração como de pós-desativação, com especial enfoque para as medidas de segurança (vedações e sinalização). Na fase de execução deverão ser atendidos os possíveis imprevistos de obra, através de acompanhamento periódico, por parte do Responsável Técnico da pedreira ou de técnicos especializados.

De acordo com o artigo 13.º do decreto-lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, a SECIL BRITAS propõe a manutenção, monitorização e controlo da área da pedreira durante um período de 2 anos, de forma a garantir as adequadas condições de segurança e enquadramento ambiental, definidas neste Plano de Pedreira, e, caso se venha a considerar necessário, à implementação de medidas corretivas.

5. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE

5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na elaboração deste Plano de Segurança e Saúde (PSS) foram respeitadas as determinações do decreto-lei n.º 162/90, de 22 de maio, relativo ao Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras.

Foi também, tido em consideração o decreto-lei n.º 324/95, de 29 de novembro, que estabelece as prescrições mínimas de saúde e segurança a aplicar nas indústrias extrativas a céu aberto e subterrâneas e a portaria n.º 198/96, de 4 de junho que estabelece as prescrições mínimas de segurança e saúde nos locais de trabalho e postos de trabalho, bem como a principal regulamentação e normalização vigente aplicável a pedreiras.

A elaboração deste plano teve como base a situação atual da pedreira, uma vez que esta já se encontra a laborar há vários anos, tendo em conta a sua dimensão, organização, atividades, recursos humanos, equipamentos e instalações, e ainda o horário de trabalho e as condições climatéricas do local onde está implantada.

O presente PSS é um documento dinâmico que deve ser objeto de revisão periódica, sempre que o seu conteúdo se verifique desajustado à luz da legislação vigente, da política da empresa, da realidade da pedreira, do trabalho, dos equipamentos, dos trabalhadores e das instalações, ou de qualquer outra situação que interfira diretamente com a segurança e saúde e comprometa a aplicação prática do mesmo.

5.2. POLÍTICA DA EMPRESA

A política da empresa SECIL BRITAS, em matéria de segurança e saúde no trabalho, para esta pedreira foi definida pela sua administração, a qual assumiu o compromisso de acompanhar e desenvolver o trabalho necessário para a concretizar.

Essa política foi definida com rigor no que respeita à realidade da pedreira em causa e assenta nos seguintes pressupostos:

- Reconhecer a segurança e saúde no trabalho como parte influente no desempenho da empresa;
- Comprometer-se a cumprir a legislação vigente em matéria de segurança e saúde no trabalho aplicável a pedreiras;
- Projetar e manter em funcionamento os locais de trabalho, de forma a isentá-los de perigo para os trabalhadores;
- Assegurar que todas as tarefas que envolvam riscos sejam realizadas por pessoas competentes e com preparação adequada;
- Combater o recurso a processos de trabalho ou operações que possam pôr em risco a integridade dos trabalhadores, direta ou indiretamente envolvidos;

- Comunicar aos trabalhadores as instruções de segurança, para que as mesmas sejam entendidas por estes;
- Assegurar que os meios de comunicação, tanto no interior da pedreira como para o exterior, sejam mantidos em ótimas condições de funcionamento;
- Disponibilizar meios adequados de combate a incêndio e familiarizar os trabalhadores com os mesmos, de modo a ficarem aptos para os utilizar em caso de emergência;
- Facultar meios de evacuação e de salvamento eficientes e seguros e instalações de primeiros socorros adequadas;
- Manter em boas condições os acessos e vias de circulação da pedreira, de modo a não afetarem a segurança dos trabalhadores;
- Efetuar a manutenção e controlo periódico das instalações e equipamentos, de modo a mantê-los em condições de segurança;
- Sinalizar adequadamente a exploração de modo a alertar para os perigos existentes e a informar a localização de instalações, dispositivos de emergência e os comportamentos a ter;
- Fazer cumprir as obrigações dos trabalhadores, como agentes ativos de segurança e saúde, de modo a que todos zelem pela sua segurança, pela dos companheiros e de terceiros;
- Fazer utilizar os equipamentos de trabalho e de proteção coletiva e individual, de acordo com a legislação vigente;
- Mobilizar todos os recursos financeiros e humanos necessários à implementação do sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho;
- Rever periodicamente o sistema, de modo a avaliar e a melhorar os seu desempenho.

Para pôr em prática a política definida, a empresa irá atender aos princípios gerais da prevenção, dando conhecimento dos mesmos aos seus trabalhadores, a clientes, a fornecedores e a visitantes. Esses princípios são os seguintes:

- Avaliar os riscos;
- Combater os riscos na origem;
- Minimizar os riscos impossíveis de eliminar;
- Adaptar o trabalho ao homem;
- Atender à evolução tecnológica;
- Dar prioridade à proteção coletiva face à proteção individual;
- Informar e formar os trabalhadores.

5.3. OBJETIVOS

Os principais objetivos definidos pela empresa SECIL BRITAS, para a pedreira em estudo, com a entrada em vigor deste plano, em matéria de segurança e saúde, podem ser agrupados do seguinte modo:

Sinistralidade:

- Reduzir o número de acidentes e a gravidade dos mesmos;
- Melhorar os meios de análise dos acidentes de trabalho;

Doenças profissionais:

- Minimizar a presença de agentes causadores de doenças profissionais e, se possível, eliminá-los;
- Investir na melhoria das condições de trabalho em postos em que o risco seja mais elevado;

Proteções coletivas:

- Adotar as medidas de proteção coletiva possíveis e necessárias à redução dos riscos mais importantes presentes na pedreira;

Proteções individuais:

- Facultar a todos os trabalhadores os equipamentos de proteção individual necessários para desempenharem em segurança as suas atividades;
- Melhorar o sistema de registo dos equipamentos de distribuição facultados e analisar a sua duração média;

Sinalização:

- Sinalizar adequadamente a pedreira com os sinais adequados de informação, proibição, perigo, emergência e trânsito;

Meios de emergência e primeiros socorros:

- Instalar e manter funcionais os meios de combate a incêndios necessários;
- Equipar a pedreira com os meios de primeiros socorros adequados e suficientes, de modo a dar resposta rápida a situações de sinistro;

Instalações sociais e de higiene:

- Intervir nas instalações sociais e de higiene com o intuito de as melhorar;

Comunicação interna:

- Colocar os canais de comunicação em funcionamento, de modo a passar todas as mensagens de segurança e saúde aos trabalhadores e a visitantes;

Formação e sensibilização:

- Garantir a formação adequada dos trabalhadores (antes destes entrarem ao trabalho) e de forma continuada, de modo a que estes fiquem informados sobre os riscos existentes e sobre a melhor maneira de os eliminar;
- Sensibilizar os trabalhadores para a importância de cada um no sistema de gestão de segurança e saúde, e para a necessidade de terem um papel ativo;
- Estabelecer um programa para as ações de sensibilização.

5.4. REGULAMENTAÇÃO E NORMALIZAÇÃO

A principal regulamentação e normalização que serve de base ao PSS e que deve ser conhecida para a aplicação eficaz do mesmo é apresentada no Quadro II.17.

Quadro II.17 - Legislação e normalização de segurança e saúde no trabalho aplicável à pedreira.

INSTRUMENTOS	DESCRIÇÃO
LEGISLAÇÃO LABORAL E DE ENQUADRAMENTO DE SEGURANÇA E SAÚDE	
Lei n.º 7/2009 (de 12 de fevereiro)	Aprova a revisão do Código do Trabalho.
Lei n.º 102/2009 (de 10 de setembro)	Regulamenta o regime jurídico da promoção e prevenção da segurança e da saúde de acordo com o art.º 284º do Código do Trabalho.
EXERCÍCIO DA ACTIVIDADE DE PEDREIRAS	
Decreto-lei n.º 90/90 (de 16 de março)	Disciplina o regime geral de aproveitamento dos recursos geológicos.
Decreto-lei n.º 270/2001 (de 6 de outubro)	Aprova a Lei de Pedreiras.
Decreto-lei n.º 340/2007 (de 12 de outubro)	Altera e Republica o decreto-lei n.º 270/2005, de 6 de outubro.
SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM PEDREIRAS	
Portaria n.º 53/71 (de 3 de fevereiro)	Aprova o Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho nos Estabelecimentos Industriais.
Portaria n.º 702/80 (de 22 de setembro)	Altera o Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho nos Estabelecimentos Industriais.
Decreto-lei n.º 162/90 (de 22 de maio)	Aprova o Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Pedreiras e Minas.
Decreto-lei n.º 324/95 (de 29 de novembro)	Transpõe para o direito interno as Diretivas comunitárias n.º 92/91/CEE e n.º 92/104/CEE, relativas às prescrições mínimas de saúde e segurança a aplicar nas indústrias extrativas por perfuração a céu aberto e subterrâneas.
Portaria n.º 198/96 (de 4 de junho)	Regula as prescrições mínimas de segurança e saúde nos locais e postos de trabalho da indústria extrativa a céu aberto ou subterrânea.

INSTRUMENTOS	DESCRIÇÃO
EQUIPAMENTOS DE TRABALHO	
Decreto-lei n.º 50/2005 (de 25 de fevereiro)	Altera o regime relativo às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização de equipamentos de trabalho, transpondo para a ordem interna a Diretiva n.º 2001/45/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de junho.
EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL	
Decreto-lei n.º 348/93 (de 1 de outubro)	Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva comunitária n.º 89/656/CEE, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de proteção individual.
Portaria n.º 988/93 (de 6 de outubro)	Estabelece as prescrições mínimas de segurança e saúde dos trabalhadores na utilização de equipamentos de proteção individual.
LOCAIS DE TRABALHO	
Decreto-lei n.º 347/93 (de 1 de outubro)	Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva comunitária n.º 89/654/CEE, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais de trabalho.
Portaria n.º 987/93 (de 6 de outubro)	Estabelece as normas técnicas relativas às prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais de trabalho.
SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA	
NP – 162 (1966)	Identificação de fluidos. Cores e sinais para canalizações.
Decreto-lei n.º 141/95 (de 14 de junho)	Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva comunitária n.º 92/58/CEE, relativa às prescrições mínimas para a sinalização de segurança e de saúde no trabalho.
Portaria n.º 1456-A/95 (de 11 de dezembro)	Regulamenta as prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e de saúde no trabalho.
RUÍDO	
NP – 1730 (1996)	Descrição e medição do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos. Parte 2: Recolha de dados relevantes para o uso do solo. Parte 3: Aplicação dos limites do ruído.
Decreto-lei n.º 182/2006 (de 6 de setembro)	Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2003/10/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de Fevereiro, relativa às prescrições mínimas de segurança e saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devido ao ruído.
Decreto-lei n.º 9/2007 (de 17 de janeiro)	Regulamento Geral do Ruído.
POEIRAS	
NP - 1796 (1988)	Níveis admissíveis de concentração para substâncias nocivas existentes no ar dos locais de trabalho.
Art.º 147 do Decreto-lei n.º 162/90 (de 22 de maio)	Estabelece as concentrações máximas admissíveis em poeiras respiráveis no ar dos locais de trabalho em Pedreiras e Minas.

INSTRUMENTOS	DESCRIÇÃO
VIBRAÇÕES	
NP - 1673 (1980)	Vibrações mecânicas. Avaliação da reação à excitação global do corpo por vibrações.
NP - 2074 (1983)	Avaliação da influência em construções de vibrações provocadas por explosões ou solicitações similares.
NP - 2041 (1986)	Acústica. Higiene e segurança no trabalho. Limites de exposição do sistema braço-mão às vibrações.
Decreto-lei n.º 46/2006 (de 24 de fevereiro)	Estabelece as prescrições mínimas de proteção da saúde e segurança dos trabalhadores em caso de exposição aos riscos devidos a vibrações.
EXPLOSIVOS	
Decreto-lei n.º 376/84 (de 30 de novembro)	Estabelece o regulamento sobre o licenciamento de estabelecimentos de fabrico e armazém de produtos explosivos.
Art. º 85 ao Art.º 105 do Decreto-lei n.º 162/90 (de 22 de maio)	Estabelece as condições de armazenamento de explosivos.

5.5. ANÁLISE DE RISCOS

Atendendo às características das atividades industriais da pedreira, é possível identificar os principais riscos existentes e definir medidas de prevenção capazes de os eliminar ou, pelo menos, de minimizar os seus efeitos.

Os principais riscos, capazes de gerar acidentes de trabalho ou doenças profissionais, podem ser agrupados, em função da sua origem, em: riscos mecânicos, ruído, poeiras, vibrações, riscos térmicos e associados ao uso de explosivos, e riscos elétricos.

Os riscos mais importantes a assinalar são os riscos mecânicos e os relacionados com o uso de explosivos.

Dos riscos mecânicos, os mais importantes estão relacionados com a queda de equipamentos e de pessoas, quer em altura, quer ao mesmo nível, com a pancada de pedras motivada pela queda de blocos das frentes de desmonte e pela potencial projeção de pedras durante os rebentamentos, e também com entalamentos ou esmagamentos originados nos órgãos móveis das instalações de britagem e lavagem.

Os riscos associados ao uso de explosivos estão relacionados com o possível incorreto manuseamento destas substâncias, o que poderá originar explosões acidentais com danos graves para o operador de substâncias explosivas, para terceiros, e para instalações e/ou equipamentos.

Além dos riscos mecânicos e dos riscos associados ao uso de explosivos, o ruído, as vibrações e as poeiras também se assumem como riscos profissionais importantes, presentes nas atividades características da pedreira em estudo.

O ruído será gerado pelo funcionamento das instalações de britagem e lavagem, pelos rebentamentos (uso de explosivo para desmonte de rocha) e pelos equipamentos móveis (perfuradora, pás carregadoras, *dumpers* e camiões de expedição).

As poeiras resultam, essencialmente, das operações de carga e descarga de *dumpers* e camiões, da circulação de máquinas nos caminhos não asfaltados, dos desmontes de rocha com explosivo e das operações de fragmentação, crivagem e descarga de produtos, que se irão verificar junto das instalações de britagem e lavagem.

As vibrações resultarão da presença de caminhos irregulares, nos quais as máquinas e camiões têm que circular, e de estruturas oscilantes devido ao funcionamento das instalações de britagem e lavagem (plataformas de trabalho nessas instalações). Os trabalhadores da pedreira sujeitos às vibrações são afetados no sistema corpo inteiro, embora a propagação das mesmas se dê através do assento das máquinas ou das superfícies de trabalho.

No Quadro II.18 encontram-se descritos os riscos profissionais identificados, bem como as principais medidas de prevenção que serão alvo de estudo da empresa com vista à sua implementação no combate aos riscos detetados, em função das operações de extração, e das zonas e instalações existentes e a definir na área da pedreira.

Quadro II.18 - Principais riscos presentes na pedreira e respetivas medidas de prevenção.

Principais Riscos	Operação	Zona/Instalação	Principais medidas de prevenção
Atropelamentos	Transporte e expedição	Vias de circulação e depósitos de produto	Regular velocidades de circulação no interior da pedreira. Interditar o acesso a pessoas estranhas a zonas onde circulem máquinas e sinalizar essa circulação. Efetuar uma manutenção periódica dos equipamentos. Instalar sinais sonoros e luminosos de marcha atrás nas máquinas.
Colisão de equipamentos	Transporte e expedição	Vias de circulação e depósitos de produtos acabados	As vias de circulação devem ter boa visibilidade e possuir uma largura adequada para que se possam cruzar duas máquinas, especialmente nas vias mais frequentadas. Não devem existir lombas ou curvas apertadas nas vias de circulação.

Principais Riscos	Operação	Zona/Instalação	Principais medidas de prevenção
Queda de equipamentos e de cargas	Desmonte, carga, transporte e expedição	Frentes de desmonte, vias de circulação e depósitos de produtos acabados	Deixar patamares de segurança adequados entre bancadas sucessivas de desmonte. As vias de circulação devem possuir pisos regulares, estar afastadas da bordadura da escavação e não ser sinuosas, nem possuir planos muito inclinados. As cargas devem ser feitas de acordo com a capacidade do equipamento em causa. Nas vias de circulação onde exista o risco de queda em altura devem ser protegidas lateralmente com muretes de terras. As rampas da pedreira deverão ter inclinações máximas na ordem dos 8º e pisos aderentes regulares. Na zona de descarga dos *dumpers,* junto do alimentador da instalação de britagem e lavagem (fixa), deve existir um sistema de batente que evite a entrada dos rodados para a tremonha.
Entalamentos, cortes e esmagamentos	Tratamento e beneficiação	Instalações de britagem e lavagem	Instalar proteções nos órgãos móveis das instalações de britagem e lavagem e interditar o acesso a pessoas estranhas. Deve evitar-se a entrada de pedras de grandes dimensões na britadeira de modo a minimizar os encravamentos da mesma. Na zona da boca da britadeira deve existir um guarda-corpos onde o operador se possa apoiar para resolver pequenos problemas de encravamentos. As operações de desencravamento da britadeira devem ser efetuadas com o equipamento parado e salvaguardando qualquer arranque inesperado do mesmo. Usar luvas de proteção, botas e capacete.
Escorregamento de terras	Desmatação e decapagem	Frente de desmonte superficial	Arregaçar as terras de cobertura para 2 m da bordadura da escavação.
Queda de pedras e blocos de rocha	Desmonte	Frentes de desmonte	Dar uma inclinação adequada (de acordo com o diagrama de fogo proposto) nos furos usados para colocação de explosivos, de modo a manter frentes com ligeira inclinação. Sanear adequadamente as frentes de exploração após a remoção do material desmontado, com auxílio de pá carregadora.
Pancada de objetos	Tratamento e beneficiação	Instalações de britagem e lavagem	Sinalizar as zonas de queda de materiais junto das instalações de britagem e lavagem. Usar capacete e botas de proteção.

Principais Riscos	Operação	Zona/Instalação	Principais medidas de prevenção
Queda de pessoas ao mesmo nível	-------	Vias de passagem da pedreira e das instalações de britagem e lavagem	Evitar a presença de obstáculos nas vias de passagem. Manter os passadiços da instalação de britagem e lavagem com pisos regulares.
Queda de pessoas em altura	-------	Bordadura da escavação	Proteger com vedação ou muretes de terras as zonas de precipício da escavação onde existam vias de passagem. Sinalizar as zonas de precipício da escavação que não constituam vias de passagem.
Uso de explosivos	Desmonte	Frentes de desmonte	Realizar as pegas de fogo de acordo com o diagrama de fogo definido para a exploração, quer em termos de malha de perfuração, quer no que se refere ao tipo e quantidade de explosivo a aplicar. O manuseamento de explosivos só é permitido a pessoas habilitadas com a cédula e operador de substâncias explosivas. Os rebentamentos devem ser avisados por sirene, e só podem ocorrer depois de todos os trabalhadores, terceiros e equipamentos estarem a salvo. A frente desmontada deve ser inspecionada pelo encarregado da pedreira de modo a verificar se todos os furos rebentaram e só depois se iniciará a remoção.
Incêndio ou explosão	-------	Zonas onde existam substâncias inflamáveis	Instalar extintores nas proximidades das portas das instalações onde existam substâncias inflamáveis. Afixar sinais de proibição de fumar e foguear junto das zonas de armazenamento de combustíveis e lubrificantes.
Vibrações	Carga, transporte, tratamento e beneficiação	Interior das máquinas e na instalação de britagem e lavagem	Evitar a presença de pisos irregulares nas vias de circulação. Minimizar o tempo de permanência em zonas com vibrações na instalação de britagem e lavagem.
Poeiras	Desmonte, carga, transporte e expedição	Frentes de desmonte, vias de circulação e depósitos de produto acabado	Regar periodicamente as vias de circulação. Abrigar do vento as pilhas de produto acabado de granulometria mais fina. Usar máscara de proteção.

Principais Riscos	Operação	Zona/Instalação	Principais medidas de prevenção
Ruído	Carga, transporte, tratamento e beneficiação	Frentes de desmonte, vias de circulação e instalações de britagem e lavagem	Evitar situações em que os equipamentos tenham que esforçar o motor (*e.g.* vias de circulação muito inclinadas). Efetuar medições de ruído laboral, de acordo com a legislação vigente e facultar protetores auditivos aos trabalhadores, caso tal seja necessário. Realizar a manutenção e lubrificação adequada dos equipamentos. Usar protetores auditivos adequados.
Intempéries e exposição excessiva ao sol	-------	No exterior das instalações e equipamentos	Utilizar, preferencialmente, máquinas com cabinas climatizadas. Dotar as instalações sociais e de higiene de dispositivos de ar condicionado. Usar vestuário e calçado apropriado.
Afogamento	-------	Zonas com lamas, bacias de lamas e clarificador	Alertar para a presença de lamas com sinalização própria para o efeito. Sinalizar as bacias de lamas com sinais de perigo de afogamento e instalar vedação em todo o seu perímetro. Interditar o acesso a pessoas estranhas aos clarificadores e a poços e tanques de água, alertando para os perigos existentes em cada local.
Contração de doenças	-------	Instalações sociais e de higiene	Dispor de copos individuais ou bebedouros de jacto ascendente para ingestão de água. Realizar a limpeza periódica das instalações sociais e de higiene. Instalar recipientes adequados para os resíduos gerados na pedreira.
Eletrização	Tratamento e beneficiação	Instalação de britagem e lavagem, outras instalações de apoio onde existam dispositivos elétricos e posto de transformação	Realizar a manutenção e limpeza adequada e atempada aos circuitos elétricos. Os quadros elétricos devem ser utilizados por pessoal devidamente informado. Não devem existir fios elétricos em zonas suscetíveis de serem descarnados. Dispor de dispositivos de corte de corrente adequados à voltagem (disjuntores adequados).

O desmonte com explosivos constitui uma atividade com elevado risco, tanto para os operadores de explosivos como para os restantes trabalhadores da pedreira e terceiros. Deve referir-se que o seu deficiente manuseamento pode causar danos gravosos, quer ao nível de equipamentos, quer de estruturas locais, bem como das frentes de desmonte, implicando um custo adicional na respetiva limpeza e saneamento. Assim, justificam-se precauções excecionais no manuseamento das matérias explosivas, desde o seu transporte até à detonação, passando pelo armazenamento, carregamento e escorvamento. Para obviar as situações de risco, para além das medidas referidas anteriormente, a empresa irá cumprir os seguintes princípios:

- Inicialmente não serão armazenados explosivos, sendo estes fornecidos nas quantidades desejadas nos dias em que será necessário fazer rebentamentos. No entanto, no futuro poderá ser equacionada a possibilidade de armazenar explosivos, neste caso, as entidades da tutela serão devidamente informadas, sendo instruído o licenciamento do paiol a instalar;

- Desde a sua entrada na pedreira até ao seu carregamento nos furos, os explosivos serão sempre vigiados;

- Todos os trabalhadores serão avisados do local de deposição do explosivo, sendo impedido o acesso ao local a pessoas estranhas ao seu manuseamento;

- A colocação das cargas explosivas será realizada na ausência de outros trabalhadores, observando-se regras rígidas de segurança, tais como não foguear ou manusear materiais suscetíveis de provocar faíscas;

- No período anterior ao escorvamento das cargas, os trabalhadores retiram-se para um local abrigado e distanciado da zona da pega de fogo, vedando todos os acessos à área de desmonte. A detonação será precedida por um sinal sonoro característico, percetível à distância, que avisa todos os presentes da realização da explosão;

- Após a detonação e perante a confirmação, por parte do encarregado da pedreira ou operador de substâncias explosivas, da existência das necessárias condições de segurança, soa outro sinal sonoro, diferente do primeiro, de permissão de retoma dos trabalhos.

5.6. PLANOS DE PREVENÇÃO

5.6.1. Plano de sinalização e circulação

A sinalização tem por função chamar à atenção de forma rápida e eficaz, os trabalhadores e outras pessoas, para objetos e situações que poderão provocar determinados perigos. Serve ainda para indicar a posição de dispositivos que sejam importantes do ponto de vista da segurança, bem como recomendar formas de atuação.

Na pedreira serão afixados sinais em locais estratégicos de modo a proibir o acesso a pessoas estranhas a zonas de perigo, a alertar para os perigos existentes em cada local, a informar sobre a obrigação de usar os equipamentos de proteção, a localizar os dispositivos de emergência e primeiros socorros e a informar sobre as funções das instalações existentes. A disposição geral dos principais

painéis de sinalização a utilizar na pedreira encontra-se representada esquematicamente no Quadro II.19. Os sinais apresentados poderão ser alterados em função das necessidades e do fornecedor.

Quadro II.19 - Apresentação esquemática da sinalização a afixar na pedreira.

Local/Zona	Principais Sinais a Afixar
Entradas da pedreira	
Acessos à zona de exploração	
Zona de parqueamento dos veículos	
Instalações sociais e de higiene	
Outras instalações de apoio	
Lagoas	 vedação
Postos de transformação	
Limites da área licenciada e rampas	 vedação

A estratégia adotada para a afixação de sinalização em determinadas zonas e instalações da pedreira, em função dos riscos presentes, foi a seguinte:

Acessos à Pedreira

- Perigo trabalhos de pedreira
- Uso obrigatório de capacete
- Uso de colete de alta visibilidade

- Uso obrigatório de botas de segurança
- Limite de velocidade de 40 km/h
- Proibida a entrada a pessoas estranhas aos trabalhos
- Perigo de explosão

Escritório

- Identificar os escritórios
- Posicionamento de extintores

Parque de Automóveis

- Identificar parque de automóveis
- Marcar no chão zonas de parqueamento

Depósito de Combustível

- Identificar posto de abastecimento e tipo de combustível
- Sinal de proibido fumar e foguear
- Proibido o uso de telemóvel
- Posicionamento de extintor

Oficina/Serralharia

- Identificar oficina/serralharia
- Proibida a entrada a pessoas estranhas
- Sinal de proibido fumar e foguear
- Posicionamento de extintor
- Identificar diversas zonas (lubrificantes, consumíveis, etc.)

Local para prestar os Primeiros Socorros

- Identificar o local
- Afixar nome do médico e do socorrista da pedreira

Vestiários e Sanitários

- Identificar vestiários com placa de informação
- Identificar os cacifos com o nome e posto de trabalho do proprietário
- Colocar placa a recomendar o uso de botas e capacete na pedreira na parede exterior
- Identificar sanitários

Quadros Elétricos

- Perigo de eletrização em todos os quadros elétricos

Instalação de Britagem e Lavagem

- Sinais de uso obrigatório de botas, protetores auditivos e capacete nos acessos
- Sinal de perigo de queda de objetos
- Sinal de uso obrigatório de máscara nas zonas dos crivos
- Sinais de proibido o acesso a pessoas estranhas às várias instalações

Posto de Transformação

- Perigo de eletrocussão
- Sinal de obrigatório manter fechado

Lagoas

- Sinal de perigo de afogamento

Limites da Área Licenciada

- Sinais de perigo de trabalho de pedreiras
- Estacas nos vértices da área licenciada
- Vedação

Rampas

- Sinal de perigo de plano inclinado

Taludes

- Sinal de perigo de quedas em altura (precipício)

No Desenho 4 são apresentados os principais locais de afixação dos sinais anteriormente apresentados, bem como as vias de circulação a adotar por *dumper*s e camiões de expedição, considerando uma situação atual da escavação.

Com o evoluir da exploração, os sinais vão sendo mudados de modo a manter a eficácia da sinalização na prevenção de acidentes de trabalho e de doenças profissionais, e como instrumento de informação.

5.6.2. Plano de proteção coletiva

A implementação dos sistemas de proteção coletiva deverá ser prioritária relativamente aos equipamentos de proteção individual. Nesta pedreira será dada importância à proteção coletiva e, para além das medidas apresentadas no capítulo da análise de riscos, serão ainda cumpridas as regras constantes do Quadro II.20.

As medidas e equipamentos de proteção coletiva serão integrados ou associados aos meios de produção em cada posto de trabalho, no sentido de assegurarem indistintamente a segurança dos trabalhadores, bem como de todas as pessoas que possam colaborar ou atuar nas suas proximidades.

Quadro II.20 – Regras de proteção coletiva que irão ser aplicadas na pedreira.

Equipamento/Zona /Risco	Medidas de proteção coletiva a adotar
Sinalização	Serão colocados sinais em locais de fácil visualização, e mantidos em boas condições.
Zonas de passagem	As zonas de passagem irão estar sempre desimpedidas de obstáculos, por forma a não impedir ou dificultar a circulação de pessoas e equipamentos.
Equipamentos	Os equipamentos serão periodicamente verificados, de modo a funcionarem sempre nas melhores condições de segurança.

Equipamento/Zona /Risco	Medidas de proteção coletiva a adotar
Guarda-corpos	Os guarda-corpos da instalação de britagem e lavagem serão mantidos em boas condições, possuindo uma altura não inferior a 90 cm e equipados com rodapés.
Passadiços	Os passadiços da instalação de britagem e lavagem serão mantidos em boas condições, ou seja com os pisos regulares e não escorregadios. Será realizada periodicamente a limpeza destas zonas de passagem.
Bordadura da exploração	A bordadura superior da pedreira será totalmente protegida, sobretudo nas zonas por onde circulam pessoas com alguma frequência, e nas zonas por onde circulem equipamentos, através da colocação de muretes de estéreis.
Escadas fixas	As escadas fixas, nomeadamente as existentes na instalação de britagem e lavagem, irão possuir degraus regulares e serão instaladas proteções laterais contra quedas (corrimão).
Órgãos móveis	Todos os órgãos móveis possuirão proteções nas correias de transmissão.
Ruído	Para prevenir o ruído será realizada uma manutenção adequada e a lubrificação atempada dos equipamentos. Para controlar este agente de risco serão mantidas atualizadas as medições de ruído industrial na pedreira, de acordo com o decreto-lei n.º 182/2006, 6 de setembro.
Poeiras	Como medidas de controlo do empoeiramento será efetuada a rega das vias de circulação e o despoeiramento na instalação de britagem. Para controlar a concentração de poeiras na exploração serão realizados estudos de empoeiramento, no sentido de averiguar o cumprimento do art.º 147 do Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho em Pedreiras e Minas (decreto-lei n.º 162/90).
Vibrações	As vibrações a que estão sujeitos os operadores das máquinas, serão minimizadas mantendo os pavimentos das vias de circulação regulares, se serão controladas de acordo com o decreto-lei n.º 46/2006, de 24 de fevereiro.

5.6.3. Plano de proteção individual

Os equipamentos de proteção individual (EPI's) devem ser vistos como uma proteção complementar, para riscos específicos que não são possíveis de eliminar e que caracterizam o trabalho da pedreira. Deste modo, são distribuídos EPI's aos trabalhadores da pedreira para minimizar os efeitos dos riscos de impacto de objetos, de entalamentos, de ruído e de poeiras, entre outros. Para que se consiga um desempenho eficaz dos equipamentos de proteção no combate ao risco, a empresa irá cumprir as seguintes regras:

- Todos os equipamentos de proteção individual terão um tempo de vida útil, findo o qual deixarão de ser usados;
- Quando as circunstâncias de trabalho provoquem uma deterioração mais rápida em determinado objeto ou equipamento, este será reposto, independentemente da duração prevista;
- Todo o equipamento de proteção que tenha tido um tratamento limite, isto é, o máximo de utilização para o qual foi concebido (por exemplo, um acidente) será desativado e substituído de imediato;

- Os equipamentos que devido à sua utilização tenham alargado ou folgado, mais do que o admitido pelo fabricante, serão de imediato substituídos;
- A utilização de um elemento ou equipamento de proteção nunca poderá representar um risco em si mesma.

Todos os equipamentos de proteção individual utilizados na pedreira deverão respeitar as Normas de Homologação da CE. Nos casos em que não exista Norma de Homologação, estes deverão ser adequados às respetivas necessidades.

A empresa irá fornecer aos trabalhadores, além de fomentar a sua utilização, todos os equipamentos de proteção individual adequados às atividades que desempenham e exigidos por lei, nomeadamente os constantes do Quadro II.21. No momento da entrega de qualquer EPI aos trabalhadores a empresa preencherá uma ficha de distribuição de EPI.

Quadro II.21 - Distribuição de equipamentos de proteção individual pelos vários postos de trabalho.

Postos de trabalho	Equipamentos de proteção individual de Uso Permanente	Equipamentos de proteção individual de Uso Temporário
Responsável técnico e encarregado	✓ Capacete ✓ Botas de proteção ✓ Colete de alta visibilidade	✓ Fato impermeável ✓ Botas impermeáveis ✓ Máscara ✓ Protetores auriculares ✓ Luvas
Guarda	✓ Capacete ✓ Botas de proteção ✓ Colete de alta visibilidade	✓ Fato impermeável ✓ Botas impermeáveis ✓ Máscara ✓ Protetores auriculares ✓ Luvas
Expedidores	✓ Botas de proteção	✓ Capacete ✓ Colete de alta visibilidade ✓ Fato impermeável ✓ Botas impermeáveis ✓ Máscara ✓ Protetores auriculares ✓ Luvas
Condutores manobradores	✓ Botas de proteção	✓ Capacete ✓ Colete de alta visibilidade ✓ Fato impermeável ✓ Botas impermeáveis ✓ Máscara ✓ Protetores auriculares ✓ Luvas
Operadores das centrais de britagem e lavagem e operários de desmonte	✓ Capacete ✓ Botas de proteção ✓ Colete de alta visibilidade	✓ Fato impermeável ✓ Botas impermeáveis ✓ Máscara ✓ Protetores auriculares ✓ Luvas

Os equipamentos de uso permanente serão utilizados por parte dos trabalhadores sempre que se encontrem na pedreira, enquanto os temporários só deverão ser colocados quando estes estiverem a exercer atividades com situações de risco que os mesmos podem eliminar ou minimizar (*e. g.* manuseamento de materiais cortantes, trabalho em dias de chuva, atividades que geram poeiras ou níveis elevados de ruído, entre outras).

Na zona da instalação de britagem e lavagem e no interior da pedreira é obrigatório o uso de capacete e botas para todos os trabalhadores e visitantes.

Nas instalações de britagem e lavagem será obrigatório, para além das botas e de capacete, protetores auditivos e máscaras de proteção contra poeiras para os trabalhadores que exerçam funções perto das fontes de ruído e poeiras, respetivamente.

5.6.4. Plano de manutenção dos equipamentos

A manutenção é uma operação acessória ao ciclo de produção que se destina à verificação e reparação dos equipamentos, com vista à prevenção de incidentes e à minimização de interrupções na atividade produtiva. Esta operação é realizada com a periodicidade adequada a cada tipo de equipamento, de acordo com as recomendações fornecidas pelo fabricante.

De acordo com o art.º 120º do decreto-lei n.º 162/90, de 22 de maio a empresa promove a inspeção e manutenção dos equipamentos no sentido do seu funcionamento não acarretar riscos extra para os trabalhadores. Deste modo serão tomadas as seguintes medidas:

1. Na aquisição de máquinas e de outros equipamentos de trabalho, tem-se em especial consideração os riscos que eles representam para a segurança e saúde dos trabalhadores, atendendo, nomeadamente, às condições específicas de risco dos diversos locais de trabalho;

2. As máquinas devem ser dotadas de dispositivos de segurança e de proteção aos órgãos móveis;

3. Antes da sua utilização as máquinas devem ser examinadas pelo respetivo técnico responsável;

4. As máquinas devem ser objeto de verificação por pessoal especializado uma vez por semana;

5. As máquinas acionadas por transmissão à distância devem estar munidas de dispositivos que garantam a segurança dos trabalhadores que delas se aproximem;

6. Sendo a máquina comandada à distância, devem ser instalados sinais ou barreiras, por forma a interditar o acesso ao local da operação, só podendo desenvolver-se aí uma atividade após a paragem da máquina e estar assegurado que não pode ser posta em marcha acidentalmente ou por inadvertência;

7. Os trabalhadores devem dispor de instruções relativas aos equipamentos colocados em serviço;

8. Será elaborado um plano de manutenção periódica para todos os equipamentos, além de se adotar uma estratégia de verificação das suas condições de funcionamento e segurança.

Para dar resposta aos pontos focados anteriormente, a empresa recorre a pessoal interno e a especialistas subcontratados. As inspeções aos equipamentos da pedreira e os trabalhos realizados serão anotados em fichas próprias para efeito.

5.6.5. Plano de saúde dos trabalhadores

A empresa possui um médico do trabalho, em conformidade com as exigências legais, que será responsável pela realização de exames médicos a todos os trabalhadores de acordo com a legislação vigente. Os serviços em causa, além dos exames médicos, desempenham as seguintes atividades principais:

- Promoção e vigilância da saúde, bem como a organização e manutenção dos registos clínicos e outros elementos informativos relativos a cada trabalhador;
- Informação e formação sobre os riscos para a saúde, bem como sobre as medidas de proteção e de prevenção;
- Análise das doenças profissionais, recolha e organização dos elementos estatísticos relativos à saúde na empresa.

O serviço de saúde estará em estreita ligação com o serviço de segurança, o qual será assegurado por um técnico de segurança e higiene no trabalho, de modo a que doenças profissionais detetadas possam ser minimizadas através da utilização de meios indicados ou, em último caso, afastando os trabalhadores do local.

Para prevenir o aparecimento de doenças profissionais e de acordo com a legislação vigente é obrigação dos empregadores promover a realização de exames médicos periódicos tendo em vista a aptidão física e psíquica do trabalhador para o exercício da sua profissão, bem como a repercussão do trabalho e das suas condições na saúde do trabalhador. De acordo com o referido anteriormente, os trabalhadores da pedreira serão submetidos aos seguintes exames médicos:

- ✓ Exame de admissão
- ✓ Exames periódicos
- ✓ Exames ocasionais

Como resultado dos exames médicos efetuados aos trabalhadores, é preenchida uma ficha clínica e uma ficha de aptidão. A primeira fica na posse do médico do trabalho enquanto a segunda é enviada ao departamento de recursos humanos da empresa.

5.7. SERVIÇOS DE SEGURANÇA NO TRABALHO

A SECIL BRITAS possui um Técnico de Higiene e Segurança, em conformidade com as exigências legais, que assegurará os serviços de segurança no trabalho na pedreira, de acordo com a legislação vigente nesta matéria. Estes serviços assegurarão as seguintes tarefas principais:

- Informação técnica na fase de projeto e de execução, sobre as medidas de prevenção relativas às instalações, locais, equipamentos e processos de trabalho;
- Identificação e avaliação dos riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores nos locais de trabalho e controlo periódico dos riscos resultantes da exposição a agentes químicos, físicos e biológicos;
- Planeamento da prevenção, integrando, a todos os níveis e para o conjunto das atividades da empresa, a avaliação dos riscos e as respetivas medidas de prevenção;
- Elaboração de um programa de prevenção de riscos profissionais;
- Informação e formação sobre os riscos para a segurança, bem como sobre as medidas de proteção e de prevenção;
- Organização dos meios destinados à prevenção e proteção coletiva e individual, e coordenação das medidas a adotar em caso de perigo grave e iminente;
- Afixação da sinalização de segurança nos locais de trabalho;
- Análise dos acidentes de trabalho;
- Recolha e organização dos elementos estatísticos relativos à segurança na empresa;
- Coordenação de inspeções internas de segurança sobre o grau de controlo dos riscos, e sobre a observância das normas e medidas de prevenção nos locais de trabalho.

Os serviços de segurança no trabalho mantêm ainda atualizados, para efeitos de consulta, os seguintes elementos principais:

- Resultados das avaliações de riscos relativos aos grupos de trabalhadores a eles expostos;
- Lista de acidentes de trabalho que tenham ocasionado ausência por incapacidade para o trabalho, bem como relatórios sobre os mesmos, que tenham ocasionado ausência superior a três dias por incapacidade para o trabalho;
- Uma listagem das situações de baixa por doença, com referência à causa e número de dias de ausência ao trabalho;
- Listagem das medidas propostas ou recomendações formuladas pelos serviços de segurança no trabalho.

De referir que existirá uma colaboração estreita entre os serviços de segurança e os de saúde, o que facilitará a troca de informações úteis para o diagnóstico e prevenção, quer de acidentes, quer de doenças profissionais.

5.8. REGISTO DE ACIDENTES E ÍNDICES DE SINISTRALIDADE

A implementação do PSS tem como objetivo a redução do número de acidentes e de doenças profissionais neste tipo de trabalho. Assim, existe a necessidade de acompanhar a sinistralidade desta atividade, de modo a que se possam tomar medidas no sentido de a combater.

Sempre que ocorra um acidente será efetuada uma análise, por parte dos serviços de segurança da empresa, registando-se todas as informações relevantes que permitam uma avaliação detalhada desse acidente.

Na ocorrência de um acidente grave ou mortal ou que, independentemente da produção de tais danos, assuma particular gravidade na perspetiva da segurança dos trabalhadores, após a ativação do plano de emergência e sem prejuízo do socorro aos sinistrados, a área será de imediato vedada, interrompendo-se os trabalhos.

Será participado à Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT), à Direção Regional da Economia e à entidade policial, a sua ocorrência, de imediato, de acordo com a exigência da legislação vigente. Só se retomarão os trabalhos interrompidos após a autorização por estas entidades.

5.9. PLANO DE INFORMAÇÃO E FORMAÇÃO DOS TRABALHADORES

O serviço de segurança da empresa promoverá junto dos trabalhadores sessões de informação, sensibilização e formação, nas quais estes serão alertados para os riscos que correm no seu posto de trabalho e para os modos de minimizar esse risco. Nestas sessões deverá ser fomentado o uso obrigatório dos equipamentos de proteção individual, tais como capacete, botas de segurança, protetores auditivos, máscaras e luvas. Serão ainda serão explicados os riscos a que os trabalhadores estão expostos, bem como as normas de segurança a adotar em cada caso, consciencializando-os para a obrigação do seu cumprimento.

Estas sessões de formação e informação dos trabalhadores serão realizadas com uma periodicidade adequada, devendo em determinadas situações de acidentes ou incidentes ser convocada uma sessão extraordinária.

Relativamente à informação dos trabalhadores, a empresa irá implementar, em conjunto com os serviços de segurança no trabalho e com o auxílio do médico do trabalho, um sistema eficaz de informação, que poderá ir desde o envio ao domicílio de documentação, até à circulação de revistas, panfletos, e outros documentos pelos locais de trabalho e instalações sociais e de higiene.

Para que os trabalhadores tenham constantemente acesso a informação relativa à segurança está prevista a colocação de um quadro no refeitório, no qual constarão informações do seguinte tipo:

- Sinalização;
- Medidas e equipamentos de proteção coletiva;
- Primeiros socorros;
- Sensibilização ambiental;
- Obrigações do trabalhador.

Ao nível da formação será efetuada uma vez por ano uma análise das necessidades de formação do pessoal afeto à pedreira, por departamento, de modo a elaborar anualmente um Plano de Formação.

A entrada de um novo trabalhador, ou a mudança de posto de trabalho, será sempre precedida de uma ação de formação, para que a pessoa conheça as condições de trabalho, os riscos, os equipamentos, o ambiente, e as melhores práticas a adotar, com vista a uma integração adequada e minimizadora de acidentes e doenças profissionais.

Na entrada ao serviço de um novo trabalhador será dada a conhecer a organização de segurança e saúde no trabalho da pedreira, bem como as regras de segurança e saúde a cumprir por parte do trabalhador.

5.10. PLANO DE VISITANTES

Quando se deslocam à pedreira, visitantes estes serão recebidos nas instalações de apoio (escritório), não sendo permitida a sua deslocação ao interior da mesma, ou às instalações de britagem e lavagem, sem que sejam acompanhados por uma pessoa envolvida na segurança da unidade extrativa.

Para que os visitantes se possam deslocar dentro da exploração, ser-lhes-á fornecido (ou exigido) equipamento de proteção individual adequado, nomeadamente botas de proteção e capacete, e ainda protetores auditivos adequados ao nível de ruído, caso visitem a alguma zona com níveis de ruído elevados (superior a 85 dB(A)).

5.11. PLANO DE EMERGÊNCIA

5.11.1. Meios de combate a incêndios

Para combate a incêndios a pedreira possuirá extintores adequados instalados nas máquinas móveis, na sala de refeições, junto dos quadros elétricos da instalação de britagem e lavagem e outros.

Os extintores utilizados na pedreira serão de Pó Polivalente em todas as instalações, exceto naquelas em que existem quadros elétricos (quadros elétricos da instalação de britagem e lavagem e PT), nas quais estão instalados extintores de CO_2 (mais adequados para riscos elétricos). É cumprida a sua verificação anual e o recarregamento de 5 em 5 anos, no sentido de serem mantidos em bom estado de funcionamento.

Será ministrada formação, aos trabalhadores, relativa ao manuseamento e utilização dos extintores existentes na pedreira.

5.11.2. Primeiros socorros

A pedreira possuirá um local destinado a prestar os primeiros socorros o qual estará localizado na instalação de vestiários. Nesse local existirá uma caixa de primeiros socorros que será mantida apetrechada com os seguintes conteúdo mínimo:

- Compressas de diferentes dimensões;
- Pensos rápidos;
- Rolo adesivo;
- Ligadura não elástica;
- Solução antissética (unidose);
- Álcool etílico 70% (unidose);
- Soro fisiológico; (unidose);
- Tesoura de pontas rombas;
- Pinça;
- Luvas descartáveis em látex;
- Saco térmico para gelo;
- 1 termómetro clínico;

- Garrote;
- Outros fármacos que se julguem necessários.

Além da caixa de primeiros socorros existirá ainda o seguinte material de primeiros socorros:

- 1 maca móvel;
- Manta térmica;
- Lenços triangulares;
- Talas de diversos tamanhos.
- 1 termómetro clínico;
- garrote.

5.11.3. Socorrista

A empresa possui um socorrista na pedreira, dando cumprimento ao estipulado no art.º 162 do decreto-lei n.º 162/90, de 22 de maio. Este funcionário possui formação para prestar os primeiros socorros sempre que ocorra algum acidente de trabalho.

5.11.4. Assistência médica

Em placas devidamente sinalizados e em locais de acesso a todos os trabalhadores, irão estar indicadas as instruções a seguir em caso de acidente. A sequência de atuação a realizar em caso de acidente deverá ser a seguinte:

1. Fazer prevenção secundária;
2. Proceder aos primeiros socorros e identificar o tipo de lesões (por parte do socorrista);
3. Pedir assistência médica 112 dando informações sobre o local do sinistro e sobre o estado do sinistrado;
4. Avisar os serviços médicos da empresa e o Responsável Técnico.

Para que se possa solicitar assistência médica, existirão nos cartazes anteriormente mencionados, e junto aos telefones, os dados que se seguem:

- Morada e telefone do centro médico mais próximo;
- Morada e telefone do hospital mais próximo;
- Telefone dos serviços mais próximos de ambulâncias e bombeiros.

Durante o telefonema de chamada da ambulância deve ser indicado o local do acidente, o tipo de acidente, pessoal envolvido e tipo de ferimentos. O telefonema deverá ser realizado por pessoa devidamente informada sobre os aspetos anteriormente referidos.

Existe além deste, o telefone de S.O.S. (Serviço Nacional de Emergência - **112**) poderá ser também utilizado, bem como o dos bombeiros que deve constar da lista de telefones que se deve ter sempre perto do telefone de serviço. Dessa lista devem fazer parte os contactos dos bombeiros, do hospital mais próximo, da farmácia mais próxima, da companhia de seguros, do Técnico de Higiene e Segurança, do Médico do Trabalho, da Guarda Nacional Republicana, da Delegação Regional de Saúde, da Delegação da Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT), da Direção Regional do Ministério da Economia, entre outros.

5.12. INSTALAÇÕES SOCIAIS E DE HIGIENE

As instalações sociais e de higiene a implementar estão dimensionadas em função do número de trabalhadores, em concordância com a NP – 1572 (1978) e com o Regulamento Geral de Segurança e Higiene em Estabelecimentos Industrias, dado pelo decreto-lei n.º 53/71, de 3 de fevereiro, e alterado pela portaria n.º 702/80, de 22 de setembro, ao nível da construção, dos equipamentos a instalar e da área.

As instalações existentes na pedreira "Baldio" são construídas em alvenaria e delas fazem parte uma sala de refeições, uma instalação de sanitários e uma instalação de duches e vestiários.

As instalações serão limpas regularmente, existindo recipientes adequados para recolha dos resíduos domésticos, os quais serão transportados ao fim do dia para contentores dos serviços municipalizados.

6. PLANO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

6.1. INTRODUÇÃO

Neste plano de monitorização definem-se os procedimentos para o controlo da evolução das vertentes ambientais consideradas mais sensíveis na sequência da análise de impactes efetuada anteriormente.

Na conceção deste plano de monitorização considerou-se a caracterização da situação de referência, as ações decorrentes da exploração e desativação da pedreira bem como as medidas de minimização propostas. Considerou-se ainda que, enquanto instrumento pericial, deveria ser capaz de:

- Avaliar a eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir os impactes previstos;
- Detetar impactes diferentes, na tipologia ou na magnitude, daqueles que haviam sido identificados;
- Permitir a distinção entre as consequências das ações do Projeto e a variabilidade natural do meio ambiente;
- Definir técnicas de amostragem e de leitura e unidades de medida padronizadas, de forma a ser possível estabelecer comparações entre dados, incluindo o seu enquadramento legal, e definir padrões de evolução dos parâmetros monitorizados, ao longo do tempo;
- Incluir ferramentas de análise expeditas que permitam uma intervenção pronta capaz de minimizar os desvios verificados, em tempo útil.

Importa, ainda, referir que, com a implementação deste plano de monitorização, será constituída uma base de dados sobre a evolução das várias vertentes ambientais perante a atividade extrativa, gerando uma experiência notável num sector onde persiste uma tradição de fraco desempenho ao nível da preservação da qualidade ambiental.

6.2. METODOLOGIA

Os fatores ambientais considerados críticos para integrarem este plano de monitorização foram: os Recursos hídricos (nível freático e qualidade da água superficial e subterrânea), a Qualidade do ar, o Ambiente sonoro, as Vibrações e o Património.

Para cada um dos fatores ambientais foram estabelecidas ações de monitorização parcelares, recorrendo-se à seguinte metodologia:

Estabelecimento dos objetivos da monitorização

Para cada descritor foi estabelecido um quadro de objetivos a cumprir e que, genericamente, perspetivam confrontar, sempre que possível, o desempenho ambiental previsto no presente processo e aquele que irá ocorrer no terreno.

Discriminação das atividades de monitorização

Para cada descritor são apresentadas especificações técnicas de execução das ações de monitorização, incluindo: parâmetros a monitorizar; locais de amostragem, leitura ou observação;

técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários (quando aplicável); frequência de amostragem, leitura ou observação; duração do programa.

Definição de critérios de avaliação de desempenho

Foi necessário estabelecer critérios de avaliação de desempenho, que especifiquem os níveis de mudança ou de tendência que o programa de monitorização deverá estar habilitado a detectar, a partir dos quais será necessário intervir com a introdução de medidas de gestão ambiental.

Os critérios de avaliação de desempenho, por comparação com as observações efetuadas, irão determinar uma das seguintes avaliações:

- Excede o desempenho previsto;
- Cumpre o desempenho previsto;
- Não cumpre o desempenho previsto.

Contudo, para alguns dos fatores ambientais considerados não existe um registo histórico que permita projetar quantitativamente o desempenho esperado. Esta situação decorre, normalmente, da ausência de informação para a área estudada ou do fraco nível de confiança dos dados disponíveis. Para estes casos, a avaliação de desempenho far-se-á por confrontação dos valores observados com aqueles que foram obtidos na caracterização da situação atual ou de referência, muito embora a determinação das causas dos desvios e a consequente implementação de medidas de gestão ambiental apenas possa ser efetuada na sequência de trabalhos periciais a realizar no âmbito do próprio programa de monitorização.

Determinação das causas do desvio ao desempenho previsto

Perante a hipótese de desvio ao desempenho ambiental previsto, preconizou-se a imediata implementação de trabalhos periciais tendentes a identificar as causas que lhe estão subjacentes e que se considera poderem ter quatro formatos distintos:

A) Não conformidade na implementação do Projeto;

B) Ineficácia ou desadequação das medidas de gestão ambiental preconizadas no Projeto;

C) Acidente;

D) Causa exterior ao Projeto.

Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio ao desempenho previsto

Tendo sido detetados desvios ao desempenho previsto e estabelecido o nexo de causalidade, enunciaram-se as ações de resposta a implementar e que poderão ser de três tipologias distintas:

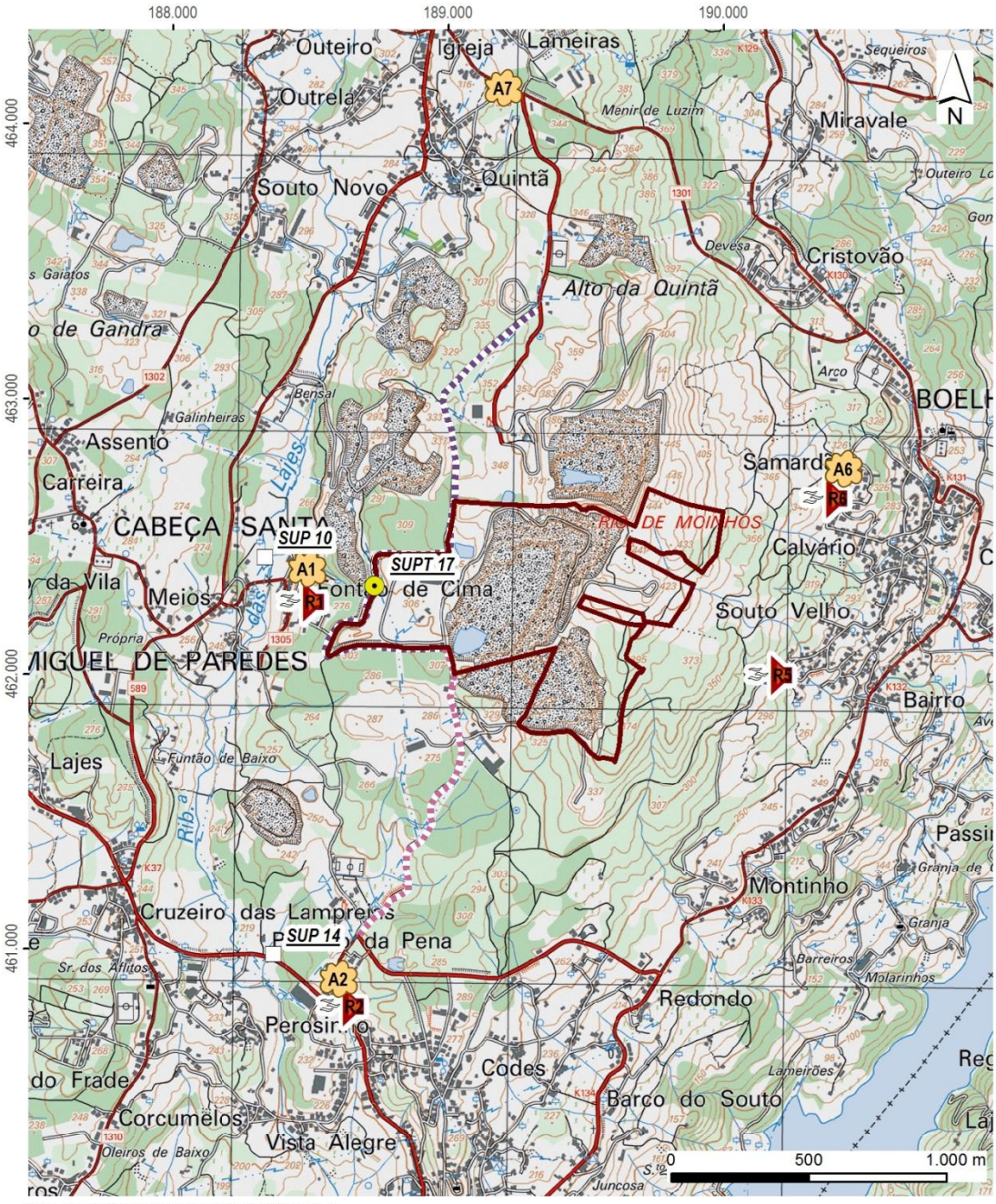
Medidas corretivas: destinadas a corrigir situações de não conformidade entre as ações de prevenção ou de mitigação de impactes previstos e sua implementação efetiva (Causa do tipo A);

Redefinição dos objetivos de desempenho ambiental do Projeto e/ou de ações do Projeto: nos casos em que se verificar a ineficácia ou a desadequação das medidas de prevenção ou de minimização de impactes propostas ou ainda, devido a uma alteração significativa dos pressupostos de base que presidiram à sua elaboração (Causa do tipo B);

Planos de contingência: destinados a corrigir danos decorrentes de impactes não previstos (Causa do tipo C).

No Quadro II.22 apresenta-se uma síntese dos trabalhos de monitorização a realizar para os vários fatores ambientais considerados relevantes para o presente Projeto. Complementarmente, no Quadro II.23 apresenta-se um cronograma com a identificação das atividades de monitorização a desenvolver e a respetiva distribuição anual.

Na Figura II.17 apresenta-se a localização dos pontos de monitorização das várias vertentes ambientais.



Extrato da Carta Militar de Portugal, folha nº124, Esc.: 1/25 000, IGeoE
Sistema de coordenadas Hayford Gauss, Datum Lisboa, ponto fictício (unidades em metros)

- Área a licenciar
- Acesso Norte
- Acesso Sul
- Local de monitorização de PM10
- Local de monitorização de ruído
- Local de monitorização de águas subterrâneas
- Local de monitorização de águas superficiais

Figura II.17- Localização dos pontos de monitorização

(Página intencionalmente deixada em branco)

Quadro II.22 - Síntese do Plano de Monitorização a implementar

DESCRITOR AMBIENTAL	PARÂMETROS A AVALIAR	LOCAL DE AMOSTRAGEM	MÉTODOS DE AMOSTRAGEM	FREQUÊNCIA E PERÍODO DE AMOSTRAGEM	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO	MEDIDAS A IMPEMENTAR EM CASO DE DESVIO	DURAÇÃO
REC HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	Nível freático	Furo de captação existente (SUBT 17) (Figura II.17)	Os níveis hidroestáticos do furo de captação produtivo deverão ser medidos após repouso de exploração de 12 horas com recurso a sonda de medição de níveis. A sonda deverá ser introduzida em tubo guia[10] (exclusivo para esta função) preso à coluna de impulsão da água.	Mensal	Rebaixamento do nível hidrostático	Implementação ou revisão do Projeto, consoante a tipologia detetada	Fases de exploração e de desativação do Projeto. 55 anos
Q. ÁGUA SUPERFIICIAL	Condutividade elétrica; pH; SST	"SUP_10" e "SUP_14" (Figura II.17)	- Condutividade elétrica e pH – Equipamento portátil desde que devidamente calibrado com soluções-padrão certificadas e dentro da validade; - Sólidos suspensos totais - Centrifugação (tempo mínimo de cinco minutos; aceleração média de 2800 g a 3200 g), secagem a 105ºC e pesagem ou filtração através de membrana filtrante de 0,45 µm, secagem a 105ºC e pesagem. - Turbidez - Equipamento portátil desde que devidamente calibrado com soluções-padrão certificadas e dentro da validade.	Mensal	- Condutividade elétrica inferior a 300 µS/cm; - pH compreendido entre 5,0 e 8,0; - Concentração de SST inferior a 60 mg/L.	Implementação ou revisão do Projeto, consoante a tipologia detetada	Fases de exploração e de desativação do Projeto. 55 anos
Q. ÁGUA SUBTERRÂNEA	Condutividade elétrica; pH; Sulfatos; Alumínio	"SUBT_17" (Figura II.17)	- Condutividade elétrica e pH – Equipamento portátil desde que devidamente calibrado com soluções-padrão certificadas e dentro da validade; - Sulfatos - Análise gravimétrica. Complexometria com EDTA. Espectrometria de absorção molecular; - Alumínio – Espectrometria atómica. Espectrometria de absorção molecular.	Trimestral	- Condutividade elétrica inferior a 700 µS/cm; - pH compreendido entre 4,5 e 8,0; - Concentração de sulfatos inferior a 575 mg/L; - Concentração em alumínio inferior a 5 mg/L.	Implementação ou revisão do Projeto, consoante a tipologia detetada	Fases de exploração e de desativação do Projeto. 55anos
QUALIDADE DO AR	Concentração de partículas em suspensão PM10 ($\mu g/m^3$)	Os 4 pontos de amostragem deverão ser desabrigados (não cobertos, por exemplo, por copas de árvore ou outros obstáculos à deposição de poluentes atmosféricos). (Figura II.17)	Método gravimétrico com recurso a um analisador de ar Filtros de membrana com 0,8µm de porosidade.	Uma vez por ano, no período seco (Mai. a Set.) Somatório dos períodos de medição ≥ 7 dias e colheitas de 24 h.	Valores limite estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril - Condicionada aos resultados obtidos na monitorização do 1º ano. Se não se ultrapassar 80% do valor-limite diário (ou seja 40 $\mu g/m^3$) em 50% do período de amostragem, só será necessária nova campanha daí a 5 anos. Se os valores forem ultrapassados a monitorização será anual.	Limite e controlo da velocidade de circulação no acesso; Implementação do Projeto e/ou regularização do acesso à área, por aplicação de uma camada de asfalto betuminoso ou de agregados; Reforço do procedimento de aspersão com água; Criação de barreiras artificiais à dispersão dos poluentes, utilização de estabilizadores químicos, aplicação de lâminas filtrantes sintéticas.	Fases de exploração e desativação Deverá ter início no período entre Maio a Setembro, subsequente à aprovação do Projeto. 55 anos

[10] Tubo de polietileno de alta densidade, com diâmetro mínimo de polegada e um quarto, fechado no fundo e com pequenos rasgos laterais junto ao fundo para entrada de água.

DESCRITOR AMBIENTAL	PARÂMETROS A AVALIAR	LOCAL DE AMOSTRAGEM	MÉTODOS DE AMOSTRAGEM	FREQUÊNCIA E PERÍODO DE AMOSTRAGEM	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO	MEDIDAS A IMPEMENTAR EM CASO DE DESVIO	DURAÇÃO
VIBRAÇÕES	Velocidade de pico de vibração	Junto das estruturas civis mais próximas da área de exploração	Com recurso a um sismógrafo digital com um transdutor triaxial	Uma vez por ano	Cumprimento da NP 2074, de 1983	Reforço da inspeção sobre a quantidade de explosivo a utilizar; Redimensionamento do diagrama de fogo	Fase de exploração 54 anos
PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITETÓNICO	Áreas por desmatar e decapar	Toda a área de intervenção	Acompanhamento das operações de desmatação e de decapagem por um Arqueólogo.	Acompanhamento anual por arqueólogo	Deteção atempada de eventuais vestígios de ocupação arqueológica e a sua preservação	Aumento da frequência de deslocação à exploração do Arqueólogo responsável.	Enquanto se proceder a trabalhos de desmatação e decapagem

Quadro II.23 - Cronograma anual das atividades a desenvolver.

ATIVIDADES	MÊS											
	JAN	FEV.	MAR.	ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.
Recursos hídricos subterrâneos (Nível freático)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Qualidade da Água Superficial	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Qualidade das Águas Subterrânea			1			1			1			1
Qualidade do ar					1							
Ambiente sonoro	1											
Vibrações	1											
Património arqueológico e Arquitetónico												
Entrega do Relatório de Monitorização Anual												1

Época Aconselhável — Dependente do avanço da lavra — nº Frequência da amostragem no período

6.3. RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO

No sentido de aumentar a eficácia da comunicação dos resultados das ações de monitorização, preconiza-se a existência de três tipologias de relatórios, distintos no âmbito e nos objetivos a atingir:

- Relatórios de monitorização parcelares;
- Relatórios de monitorização de rotina;
- Relatórios de monitorização extraordinários.

Os **relatórios de monitorização parcelares** deverão descrever, para cada uma das ações de monitorização programadas, os trabalhos desenvolvidos, os resultados obtidos e a sua análise crítica. Deverão ser produzidos com a periodicidade estabelecida para as atividades a que se referem e mantidos na pedreira, para que possam ser consultados, em qualquer momento, pelas entidades com competência de fiscalização.

Os **relatórios de monitorização de rotina** deverão apresentar, feito o enquadramento do Projeto, a descrição das ações desenvolvidas, a descrição dos resultados obtidos e a sua interpretação e confrontação com as previsões efetuadas neste Plano de Pedreira. Serão elaborados a partir da informação de base fornecida pelos relatórios parcelares e deverão reportar-se, pelo menos, a um ciclo completo do programa de monitorização, pelo que se preconiza que sejam realizados e enviados para a autoridade de AIA, com uma periodicidade anual.

Os **relatórios de monitorização extraordinários** deverão ser elaborados e enviados para a autoridade de AIA na sequência da deteção de qualquer desvio relevante para os objetivos ambientais estabelecidos no presente documento. Estes relatórios deverão detalhar as medidas corretivas ou os planos de contingência que se pretende implementar ou, em alternativa, uma proposta justificada de redefinição dos objetivos do plano de monitorização.

6.4. REVISÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Este plano de monitorização deverá apresentar a agilidade necessária para se adaptar a um quadro de referência sempre renovado pelo conhecimento carreado por sucessivas campanhas de amostragem e pela interpretação de novos dados. Essa capacidade de autorregulação será fundamental para garantir a continuação da sua eficácia, principalmente se se considerar a extensão temporal da execução do Projeto.

Neste âmbito, a revisão do plano de monitorização poderá decorrer da necessidade da sua adequação à evolução, a médio e a longo prazo, das condições que determinaram a sua elaboração, nomeadamente:

- Da alteração dos pressupostos que sustentaram a elaboração do Projeto e que, consequentemente, possam alterar a avaliação de impactes ambientais agora efetuada;
- Da deteção de impactes negativos com natureza ou magnitude distintas daqueles que foram previstos neste documento;
- Da constatação do desajustamento entre as ações de monitorização e os objetivos estabelecidos;
- Da alteração do quadro legal aplicável;
- Da obsoletização dos meios técnicos preconizados;

As eventuais propostas de revisão do programa de monitorização deverão ser devidamente fundamentadas e incluídas nos relatórios de monitorização a apresentar à entidade licenciadora.

(Página intencionalmente deixada em branco)



III. PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

(Página intencionalmente deixada em branco)

1. INTRODUÇÃO

A implantação de uma indústria extrativa numa determinada área implica, invariavelmente, alterações mais ou menos significativas no meio que a recebe. A deterioração do ecossistema existente resulta diretamente da normal extração de massas minerais e está associada às alterações introduzidas nos diversos componentes ambientais, dos quais se destacam: o relevo, a circulação das águas, a flora e vegetação e a ocupação do solo.

Dentro do quadro dos prejuízos ambientais provocados pela exploração, alguns há que se destacam por cativarem a atenção de potenciais observadores (ex.: as operações de desmatação e decapagem prévias à lavra) enquanto outros (a interrupção de cursos de água e a afetação ou a destruição de *habitats*), por vezes de magnitude bem mais elevada, podem passar despercebidos numa primeira impressão.

O facto da pedreira "Baldio" se enquadrar numa área onde já existem explorações em atividade, leva a que o processo de recuperação paisagística adquira uma especial importância, uma vez que a sua presença se faz sentir de uma forma cumulativa.

O Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) tem assim por objetivo primordial promover a recuperação e integração paisagística da pedreira de granito "Baldio", que será implementado de forma faseada ao longo do tempo da exploração.

Neste sentido, procura-se não só um objetivo meramente estético da recuperação da paisagem, mas também a recuperação da estrutura e funcionamento das comunidades vegetais e animais dos ecossistemas originais, não bastando satisfazer as exigências ambientais gerais associadas a este tipo de exploração, mas também minimizar os inconvenientes originados durante a laboração da pedreira à medida que vão surgindo.

Por último, há que salientar que para a manutenção e evolução do sistema criado pela implementação do projeto de recuperação, há que garantir o normal desenvolvimento dos elementos vegetais instalados e pensar no solo como fator gerador do equilíbrio ecológico. Assim, mesmo na fase de pós-desativação da pedreira é necessário garantir que as ações preconizadas se prolongam no tempo, providenciando um conjunto de operações básicas de manutenção.

2. PRINCÍPIOS GERAIS DA RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

2.1. PRINCIPAIS OBJETIVOS

A intervenção preconizada neste PARP foi, como já referido, concebida de forma a garantir a recuperação faseada da exploração, permitindo, em cada momento, a integração da área da pedreira na paisagem envolvente. Dentro dos objetivos a atingir com o PARP destacam-se como principais os seguintes:

- Minimização do impacte nas áreas envolventes da escavação, referente a aspetos de segurança, impactes visuais e respetivo aproveitamento dos materiais e terras resultantes da decapagem;
- Reforço da cortina arbórea existente, sobretudo, ao longo dos limites da pedreira com maior visibilidade para os locais na envolvente com maior número potencial de observadores sensíveis, tais como vias de comunicação e aglomerados urbanos, reduzindo assim o impacte visual e de emissão de poeiras proveniente da exploração;
- Criação de uma área florestal sustentável, enquadrada na paisagem envolvente, recorrendo para tal a espécies florestais tradicionais e bem adaptadas às condições edafo-climáticas da região;
- Estabilização, segurança e facilidade de construção e manutenção das áreas intervencionadas.

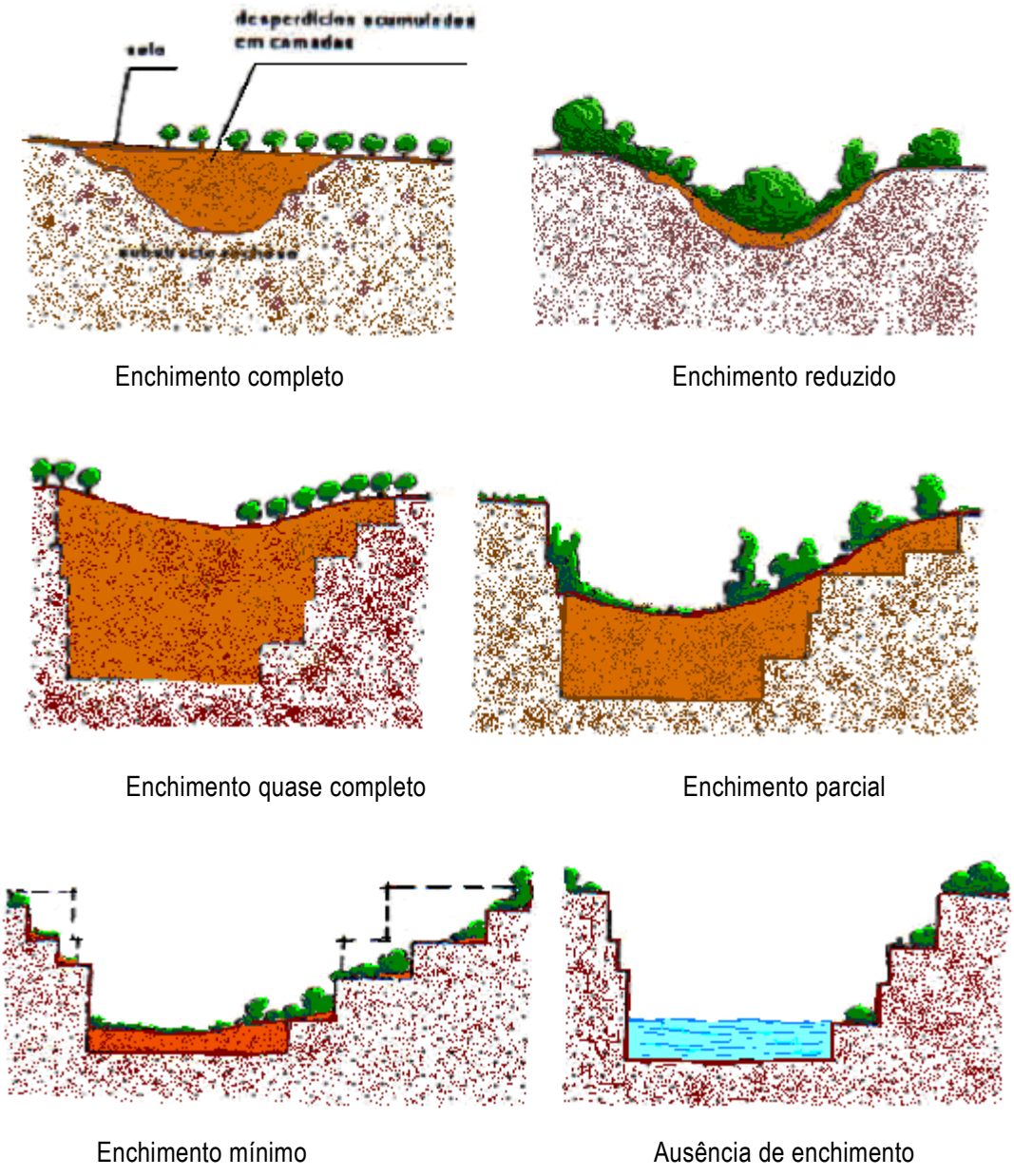
2.2. TIPO DE RECUPERAÇÃO PRECONIZADA

As formas de recuperação de pedreiras e minas a céu aberto são infinitas, dependendo do projetista, da função e dos objetivos definidos para cada espaço, das condicionantes do local, dos materiais disponíveis e, por último, do capital que se pretende investir. Os diferentes modelos de recuperação podem ser agrupados em dois tipos principais: a restauração e a recuperação.

A restauração implica a recriação do sistema original (quer em termos topográficos quer em termos de ocupação do solo), enquanto que na recuperação está implícita a alteração das condições morfológicas do terreno e do seu uso original.

Distinguem-se quatro tipos de intervenção (Figura III.1): o renivelamento (enchimento completo), o enchimento parcial ou médio (enchimento quase completo, enchimento reduzido e enchimento pouco significativo), a manutenção (enchimento mínimo) e o abandono controlado (ausência de enchimento).[11]

[11] Ramalho,1983



fonte: Ramalho, 1983

Figura III.1– Esquema dos diferentes tipos de intervenção na recuperação de pedreiras.

A recuperação proposta para a pedreira "Baldio" será realizada através do enchimento mínimo, recorrendo aos materiais de aterro estéreis provenientes da exploração, sobre os quais, será espalhada uma camada de terra vegetal de modo a permitir a instalação de vegetação e integração da pedreira na paisagem envolvente. No caso do volume de estéreis da pedreira não ser suficiente (aumento do rendimento da exploração) para dar cumprimento à solução de aterro preconizada serão recebidos solos e rochas não contaminados (código LER 17 05 04) provenientes da atividades de construção na região. Essa receção será efetuada ao abrigo do n.º 3 do art.º 41 do decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de

outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, e será comunicada à entidade licenciadora no âmbito dos programas trienais a entregar periodicamente.

A natureza do substrato geológico determina uma elevada impermeabilidade, dado que a fracturação do maciço granítico em profundidade tem tendência a reduzir. Deste modo, é expectável que as águas pluviais se acumulem no interior da corta, dando origem a um lago no quadrante oeste da pedreira. O controlo do nível de água no interior do lago será realizado por órgão de descarga natural que manterá como nível máximo uma cota próxima de 282 (Desenhos 7 e 9).

A presença do lago, além do carácter lúdico que pode vir a ter, tem como finalidade a criação de um reservatório de água que possa ser útil no combate aos incêndios, permitindo o abastecimento de água dos meios terrestres e aéreos de combate aos fogos.

A criação do plano de água, onde se propõe a instalação de vegetação ripícola, irá contribuir para um aumento global da diversidade biológica e favorecimento das condições ecológicas, pretendendo-se que funcione também como espaço de atração para a fauna local.

No quadrante este da pedreira preconiza-se o encosto de terras nos taludes e o aterro parcial de algumas zonas (zonas nordeste e sudeste) e posterior revestimento vegetal das áreas aterradas (Desenhos 7 e 9).

2.3. BREVE DESCRIÇÃO DA PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO

As técnicas selecionadas para a recuperação paisagística da pedreira "Baldio", consistem essencialmente na modelação do terreno com os materiais disponíveis e na instalação de um revestimento vegetal adequado. A modelação final pretendeu não só suavizar a topografia final da corta mas também possibilitar a instalação da vegetação nos taludes da exploração e na base das cortas aterradas (zonas nordeste e sudeste), assegurando um adequado enquadramento paisagístico (Desenho 6).

Logo que a modelação do terreno esteja terminada dever-se-á iniciar a colocação da camada de terra vegetal e seguidamente proceder-se às sementeiras e plantações.

A solução de recuperação paisagística adotada contempla a utilização, ao longo dos limites da pedreira e nas áreas de aterro, de uma espécie florestal tradicional da região e de desenvolvimento rápido, como é o caso dos pinheiros bravos, enquanto que nas cotas mais baixas, na envolvente dos planos de água, propõe-se a instalação de vegetação de características ripícolas, tais como os choupos, freixos ou salgueiros. Sob o coberto arbóreo propõe-se um revestimento herbáceo-arbustivo composto por espécies autóctones da região (Desenho 8).

A integração paisagística visa o restabelecimento da paisagem característica da região, utilizando sobretudo vegetação autóctone, bem adaptada às condições edafo-climáticas, prevendo-se uma boa adaptação inicial e poucas exigências em termos de manutenção futura. Isto não evitará, contudo, a necessidade de regas durante o período estival, nos primeiros anos após a implantação.

3. MODELAÇÃO E DRENAGEM

3.1. ATERRO

A modelação proposta, como já referido anteriormente, será atingida mediante operações várias de aterro com materiais estéreis, rematadas com uma camada superior de terra vegetal, de forma a possibilitar posteriormente a instalação de vegetação. Desta forma, os estéreis resultantes da exploração serão colocados *in situ,* compactados em camadas sucessivas de granulometria cada vez mais pequena e posteriormente revestidos com as terras provenientes das decapagens e armazenamentos prévios. O volume de estéreis a depositar será na ordem dos 2 491 180 m^3 (considerando o coeficiente de empolamento de 1,20).

No caso do volume de estéreis da pedreira não ser suficiente (aumento do rendimento da exploração) para dar cumprimento à solução de aterro preconizada serão recebidos solos e rochas não contaminados (código LER 17 05 04) provenientes da atividades de construção na região. Essa receção será efetuada ao abrigo do n.º 3 do art.º 41 do decreto-lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo decreto-lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, e será comunicada à entidade licenciadora no âmbito dos programas trienais a entregar periodicamente.

Poderá, ainda, ser equacionada a receção de materiais inertes provenientes de resíduos de construção e demolição, cujo licenciamento será efetuado de acordo com a legislação vigente.

O aterro decorrerá em concordância com a lavra embora a modelação final preconizada só seja atingida após a conclusão dos trabalhos de lavra (Desenho 6). A recuperação paisagística da exploração e, consequentemente, a execução dos aterros será feita de um modo faseado, em função do avanço da lavra, efetuando-se assim que se atinja a configuração final das bancadas.

3.2. TERRA VEGETAL

O volume de terra vegetal disponível na área de exploração (estimando um aproveitamento de cerca de 0,20 m de camada de solo resultante da decapagem), será de cerca de 21 850 m^3 (com coeficiente de empolamento de 1,15). Este volume será totalmente depositado nas áreas sujeitas a recuperação paisagística.

Atendendo à composição do substrato existente (estéreis compactados sobre estrato rochoso) considerou-se que, para garantir as adequadas condições ao desenvolvimento do coberto vegetal proposto, será necessário espalhar uma camada de terra vegetal com uma espessura mínima de cerca de 0,15 m nas áreas a semear e plantar, proveniente das pargas resultantes da prévia decapagem das áreas intervencionadas.

Depois de convenientemente preparada e fertilizada, a terra vegetal será espalhada sobre as áreas de aterro destinadas à instalação de revestimento vegetal, em camadas uniformes, acabadas sem grande esmero e de preferência antes do Outono, para que a sua aderência ao solo-base se faça nas melhores condições.

3.3. DRENAGEM

O escoamento superficial das águas pluviais será conduzido, através de valas, para rede de drenagem natural na envolvente ou para as cotas mais baixas da área de trabalhos. As águas acumuladas no interior

da corta serão armazenadas no lago, sendo descarregadas a oeste, através da instalação de um órgão de descarga, que irá contemplar uma potencial cheia.

Este órgão será dimensionado após a obtenção de dados de monitorização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos por cumprimento do Programa de Monitorização e numa fase inicial da Fase 3 da lavra. Este dimensionamento será apresentado para aprovação à entidade licenciadora, nessa altura, no âmbito do Programa Trienal (Desenho 7).

4. REVESTIMENTO VEGETAL

4.1. PREPARAÇÃO DO TERRENO

Previamente à realização das operações de plantações e sementeiras, é necessário assegurar que os trabalhos de aterro e modelação propostos se encontram concluídos, que a camada superficial de terra vegetal apresenta efetivamente a espessura determinada e as covas para as plantações que se encontram abertas, conforme preconizado no projeto.

No processo de execução das sementeiras, é necessário ainda, garantir que a superfície da terra apresenta um grau de rugosidade que permita a instalação e normal desenvolvimento da vegetação, devendo ainda ser incorporado nesta fase, de modo uniforme, manual ou mecanicamente, à superfície do terreno e incorporados por meio de fresagem, uma adubação de libertação lenta (superfosfato a 18%) à razão de 10 g/m^2.

4.2. ESTRUTURA VERDE

Concluídas as operações de preparação do terreno, proceder-se-á de imediato à instalação da vegetação, de forma a obter uma rápida integração da área na paisagem envolvente. As medidas de recuperação vegetal aqui propostas assentam essencialmente na reconstituição rápida do coberto vegetal, que será efetuado através da realização de plantações e sementeiras (Desenho 8).

A implantação do revestimento vegetal, componente imprescindível duma paisagem equilibrada, tem como objetivo:

- Contribuir para a consolidação e estabilização das áreas exploradas, permitindo o desenvolvimento natural da vegetação;
- Regenerar progressivamente o solo impedindo as diversas formas de erosão;
- Restabelecer as espécies vegetais autóctones;
- Proporcionar refúgio à fauna da região, contribuindo para o reequilibro da população animal.

Após a modelação do terreno, dos taludes e dos caminhos de circulação procede-se aos trabalhos de recuperação paisagística desenvolvendo uma estrutura vegetal consolidada, conforme se indica nos capítulos seguintes.

4.2.1. Sementeiras

Propõe-se uma mistura de sementeira, que será aplicada ao longo de toda a área modelada da pedreira que terá como principais objetivos as funções de proteção e estabilização dos solos, permitindo o aparecimento e o crescimento de outras espécies de origem espontânea da paisagem envolvente.

Nas áreas de aterro, ao longo do encosto dos taludes, propõe-se a aplicação de uma sementeira recorrendo a espécies herbáceas e arbustivas, permitindo uma maior e mais rápida consolidação das mesmas. Esse processo será constituído por duas aplicações: a primeira de espécies herbáceas (a que

é costume chamar pioneiras) e a segunda, após 4 a 6 semanas, de espécies arbustivas (Quadro III.1 e Quadro III.2).

Quadro III.1 – Composição da sementeira herbácea (1ª aplicação).

Espécies	Percentagem (%)
Dactylis glomerata	20,0
Festuca rubra	10,0
Lollium rigidum	15,0
Lolium multiflorum	15,0
Lotus corniculatus	15,0
Trifolium repens	25,0

A densidade de sementeira é de 15 g/m^2.

Quadro III.2 – Composição da sementeira arbustiva (2ª aplicação).

Espécies	Percentagem (%)
Cistus crispus	15,0
Cistus salvifolius	15,0
Cytisus multiflorus	7,5
Cytisus scoparius	7,5
Lavandula pedunculata	20,0
Ononis natrix ramosissima	15,0
Rosa canina	10,0
Rosmarinus officinalis	10,0

A densidade de sementeira é de 5 g/m^2.

Nas áreas aterradas da base nas cortas, após modelação e regularização do terreno, propõe-se uma única aplicação de sementes herbáceas permitindo dotar esses espaços, com declives aplanados, de maior funcionalidade (Quadro III.1).

Na sementeira, as sementes pertencerão às espécies indicadas no Caderno de Encargos, tendo obrigatoriamente o grau de pureza e o potencial germinativo exigido por lei.

A sementeira, poderá ser efetuada através do método manual ou por hidrossementeira, tendo em consideração as caraterísticas edafo-climáticas da região. Uma vez que algumas das espécies vegetais a utilizar nas sementeiras podem estar indisponíveis no mercado, recomenda-se que, em época apropriada, se efctue a respetiva colheita de sementes.

4.2.2. Plantação

Em termos de plantações e tendo em consideração as características da paisagem envolvente, preconiza-se a instalação de espécies arbóreas tradicionais das florestas da região, instaladas em alinhamento ao longo dos taludes modelados ou no topo da pedreira de modo a criar uma cortina arbóreo-arbustiva densa e perene. Na bordadura dos planos de água, propõe-se a instalação de vegetação ripícola, tais como os choupos, freixos e salgueiros tradicionais das áreas húmidas da região. (Desenho 8). As covas para as plantações deverão ser efetuadas à medida do torrão e do sistema radicular da planta, adicionando fertilizante misturado com terra vegetal à razão de 30 g/cova.

No que diz respeito às plantações, consideraram-se assim duas situações (Desenhos 7 e 8):

Plantações em linha nos taludes e cortinas arbóreas:

Ppi- Pinus pinaster (pinheiro bravo)

Plantações de vegetação ripícola:

Fa - *Fraxinus angustifolia (Freixo)*

Pa - *Populus nigra (Choupo negro)*

Sa - *Salix alba (Salgueiro branco)*

4.3. CALENDÁRIO DE TRABALHOS

De modo a que as espécies pioneiras possam aproveitar as primeiras chuvas outonais e se instalem devidamente no terreno, antes que ocorram quaisquer erosões, indica-se no Quadro III.3 o calendário de trabalhos a desenvolver.

Quadro III.3 - Sequência das operações de revestimento vegetal.

Tarefa	Época
Recolha de sementes no campo	Junho a Agosto
Espalhamento da terra vegetal	Junho a Setembro
Sementeira	Setembro a Novembro
Plantações	Novembro a Março
Retanchas e fertilizações	Janeiro a Março
Granjeios	Setembro a Outubro
Manutenção	Desde o início das operações

Os períodos indicados no Quadro III.3 devem ser entendidos como os mais favoráveis para a realização dos trabalhos. No entanto, é possível que estas operações se alarguem no tempo ou só sejam concretizáveis em épocas mais alargadas.

4.4. MEDIDAS CAUTELARES

No longo processo de recuperação paisagística da pedreira será necessário ter em consideração as seguintes medidas cautelares:

- Durante a recuperação, e em especial durante os trabalhos de modelação, limitar, ao mínimo essencial, as zonas de circulação e acesso dos veículos e maquinaria, de modo a evitar a compactação do solo e a destruição do coberto vegetal.
- Nas áreas já recuperadas deverá ser interdita a circulação de veículos e pessoas, exceto para trabalhos de manutenção e conservação.
- Minimizar a diminuição da visibilidade provocada pelo aumento de poeiras em suspensão, nos locais onde se efetuam obras de terraplanagem, e muito particularmente nos meses de menor precipitação, através de regas periódicas e/ou aspersão hídrica.
- Proceder regularmente à recuperação dos taludes que se apresentem erosionados.
- Verificar, *in loco*, a eficácia das medidas de recuperação e integração paisagística adotadas e proceder à sua eventual correção/aferição.

4.5. MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO

As operações de manutenção e conservação da recuperação paisagística prolongar-se-ão por um período de 2 anos após a conclusão dos trabalhos em cada fase, constando os seguintes trabalhos:

- Rega - após a instalação da vegetação deve ser assegurado o abastecimento de água com a frequência e na quantidade adequadas à manutenção das condições de humidade favoráveis ao desenvolvimento das espécies vegetais.
- Corte ou Ceifa - a ceifa não é uma operação indispensável a não ser em casos muito especiais em que a vegetação herbácea ponha em risco o desenvolvimento dos arbustos, constitua risco de incêndio ou prejudique a drenagem. Nos casos necessários fazem-se 2 ou 3 cortes por ano, durante a Primavera e no final do Verão.
- Ressementeiras - será necessário proceder-se a ressementeiras quando as zonas anteriormente semeadas se encontrem danificadas e/ou apresentem zonas descobertas alguns meses após a 1ª sementeira. Nesses casos a ressementeira deverá ser feita recorrendo à mesma técnica e à mesma mistura de sementes.
- Retancha - sempre que os exemplares plantados se encontrem danificados, ou com problemas notórios de fitossanidade, deve ser efetuada a sua substituição de forma a respeitar a composição original. Nessa operação deverão observar-se todos os cuidados inerentes às plantações, substituindo as plantas mortas (plantadas) por espécies idênticas, realizada dentro da época propícia para taxas de perda superiores a 15%;
- Limpeza/Desbaste - aplicar-se-á a árvores e arbustos recém plantados de forma a promover o correto desenvolvimento do porte e a conservação das suas características estéticas, ao mesmo tempo que se facilitam as restantes operações de manutenção, nomeadamente, a limpeza.

Fertilização - a manutenção do nível de fertilidade deve ser assegurada com adubações apropriadas. A determinação do tipo de fertilização e das quantidades a aplicar deverá, no entanto, ser precedida por análises químicas ao solo, de forma a aferir a necessidade de adição de nutrientes (adubação). Assim, a fertilização de áreas recuperadas deverá ser realizada sempre que:

a) se detete na vegetação algum sintoma de carência, ao qual a análise de solo o confirme;

b) nos estágios mais jovens da vegetação;

c.) No período de adaptação das espécies aquando da sua plantação.

- Manutenção de caminhos: os caminhos criados nos patamares de acesso a esses mesmos locais deverão ser mantidos em condições de circulação, garantido assim a rápida acessibilidade em caso de necessidade.

No Quadro III.4 apresenta-se o plano de operações para as ações a desenvolver durante a implantação e para o período de manutenção e conservação.

Quadro III.4 - Plano de operações para as ações de implantação e manutenção.

ANOS		IMPLANTAÇÃO				1º ANO												2º ANO											
MESES		S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Trabalhos de Implantação	Modelação e regularização de taludes	■	■																										
	Deposição de terra viva	□	□																										
	Fertilização		■	■	■																								
	Sementeira e Plantação		■	■	■																								
	Rega		■	■	■																								
Trabalhos de Manutenção	Rega										■	■	■	□									■	■	■	□			
	Ceifa								■	■																			
	Fertilização								■	■																			
	Retancha														■	■											■	■	
	Desbaste																										■	■	

■ Operações obrigatórias

□ Operações a executar sempre que possível

5. FASEAMENTO DA RECUPERAÇÃO

O PARP será aplicado em três estágios principais, correspondentes a faseamentos distintos em termos de ações, que se podem sistematizar do seguinte modo (Desenho 3):

Intervenção Inicial - Fase 0

Reforço da cortina arbórea, nomeadamente, ao longo do limite oeste, nas zonas de maior acessibilidade visual a fim de para garantir a adequada atenuação dos impactes associados à exploração da pedreira. Estes trabalhos serão efetuados num prazo de 6 anos.

Recuperação - Fase 1, Fase 2 e Fase 3

As intervenções de integração paisagística na Fase 1, 2 e 3 terão início após a libertação de zonas de lavra finalizadas e irão avançar em concomitância com os trabalhos de exploração, através do respetivo encosto de terras e modelação dos taludes. Está, assim, subjacente à conceção do presente projeto um sub-faseamento dos trabalhos de recuperação das cotas mais elevadas para as mais baixas, que se dará sempre que possível e desde que as operações de exploração da pedreira o permitam.

Assim, as operações associadas à recuperação passarão pelo enchimento da área escavada com os materiais de aterro disponíveis, modelação final da área, para ajustamento de pormenor às cotas previstas, espalhamento da terra viva, sementeira e plantação das espécies preconizadas.

Deste modo, a conclusão das fases de recuperação estão dependentes da disponibilidade de estéreis e da conclusão dos trabalhos de aterro. Estimando-se que a sua conclusão dos trabalhos do total das fases um ano após a finalização dos trabalhos de lavra, seja cerca de 55 anos após o licenciamento.

Manutenção

A última fase corresponde às operações de manutenção e conservação da vegetação, o que decorrerá durante um período de 2 anos.

Refere-se à fase de desativação da pedreira e é, por isso, uma etapa crucial uma vez que é nela que deverá haver uma maior preocupação de integração entre as diversas áreas recuperadas e destas com a envolvente.

6. DESATIVAÇÃO

6.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

As intervenções previstas no âmbito da desativação da pedreira visam a preparação da área para a sua devolução em condições de permitir o uso futuro definido no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, nas adequadas condições de segurança e enquadramento com o meio envolvente.

Assim, seguidamente serão descritas as medidas a implementar durante e após o encerramento ou desativação da exploração, em termos de geotecnia e drenagem, de ambiente, de desmantelamento das instalações fixas, de remobilização dos equipamentos móveis, de integração dos recursos humanos e de segurança, para que os objetivos referidos possam ser atingidos.

6.2. DESMANTELAMENTO DAS INSTALAÇÕES

6.2.1. Técnicas de desmantelamento

As eventuais fundações da instalação de britagem e lavagem e das instalações de apoio serão demolidas com recurso a pás carregadoras e/ou escavadoras giratórias e transportadas por camiões para reciclagem e/ou aterro.

Por sua vez, os equipamentos das instalações de britagem e lavagem, o depósito de combustível e as básculas serão remobilizados para outros locais e utilizações da empresa. A instalação de britagem a utilizar durante a Fase 3 da lavra será também remobilizada ou vendida.

Os postos de transformação serão também desmantelados bem como toda a cablagem de alimentação elétrica da pedreira. O desmantelamento desta instalação será realizado previamente, por técnicos especializados, uma vez que este tipo de operação implica cuidados de segurança acrescidos.

As fossas sépticas estanques serão esgotadas previamente por entidade autorizada e serão posteriormente removidas do local da pedreira e levadas para aterro.

As unidades modulares pré-fabricadas a utilizar na fase final da lavra (Fase 3) serão removidas para estaleiro ou vendidas, sendo as fundações, cablagens e tubagens enviadas para operador de resíduos licenciado.

Em todas as atividades de desmantelamento serão destacados funcionários da empresa, quando necessários, para auxiliar o pessoal especializado. As atividades que não necessitarem de cuidados especiais, tal como a demolição das instalações, entre outras, serão realizadas por funcionários da empresa.

6.2.2. Destino dos equipamentos e materiais

No final da atividade industrial da pedreira, as instalações desmanteladas terão o destino apresentado no Quadro III.5.

Quadro III.5 – Desmantelamento das instalações de apoio e anexos.

Instalações	Intervenção	Destino
Instalações sociais e de apoio	Demolição das estruturas	Transporte dos resíduos da demolição para central de triagem ou aterro
Instalações de britagem e de lavagem fixas e móveis	Desmantelamento e remobilização dos equipamentos das instalações de britagem e de lavagem	Remobilização ou venda dos componentes das instalações. As fundações (betão) serão enviadas para central de triagem ou aterro
Depósito de combustível e báscula	Remobilização com demolição das fundações	Remobilização ou venda dos equipamentos e envio do material das fundações para central de triagem ou aterro.
Posto de transformação	Desmantelamento, demolição e transporte	Remobilização ou venda dos equipamentos do PT. O edifício será demolido e o material resultante irá para central de triagem ou aterro.
Unidades modulares pré-fabricadas	Desmantelamento, demolição e transporte	Remobilização ou venda dos contentores. As fundações, bem como todas as tubagens, cablagens serão enviadas para operador de resíduos licenciado.
Fossa estanque	Esgotamento prévio e remoção da fossa	A fossa será enviada para aterro autorizado.

6.2.3. Recursos humanos e equipamentos

Os recursos humanos afetos à pedreira, no final da exploração, serão integrados em estabelecimentos da empresa, ou serão rescindidos de forma amigável os contratos de trabalho. Alguns dos trabalhadores ficarão na pedreira durante o período de encerramento da mesma.

Os equipamentos móveis existentes na pedreira, após a conclusão dos trabalhos de encerramento, serão objeto de comercialização por parte da empresa, ou remobilizados para outra unidade industrial. Durante a fase de desativação da exploração ficarão na pedreira alguns equipamentos móveis, nomeadamente uma pá carregadora e um *dumper*. Após o fecho da exploração não restará na área qualquer equipamento móvel.

6.2.4. Acessos

Os acessos à pedreira serão os que forem deixados durante a fase de recuperação paisagística. Os acessos existentes nessa fase servirão de forma competente os trabalhos de desativação.

6.2.5. Faseamento das operações

O faseamento proposto para as intervenções a desenvolver no âmbito da desativação da pedreira depende da evolução dos trabalhos, ou seja, está condicionado por vários fatores, nomeadamente, o

clima e a disponibilidade dos meios técnicos e logísticos, etc. De qualquer forma, prevê-se que a instalação de britagem e lavagem atual seja desmantelada no final da Fase 2 da lavra, ou seja, dentro 35 anos, que as instalações socias e de apoio sejam desmanteladas durante a Fase 3 da lavra, dentro de 44 anos. A desativação final da pedreira ocorrerá no ano 55, após a conclusão dos trabalhos de lavra, através do desmantelamento das instalações sociais constituídas por unidades modulares pré-fabricadas e da instalação de britagem, entre outros equipamentos e instalações que possam existir.

6.3. AMBIENTE

6.3.1. Resíduos

Quando concluídos todos os trabalhos de desmonte e modelação será efetuada uma vistoria de modo a garantir que todos os resíduos existentes na pedreira foram totalmente expedidos por entidades credenciadas para os locais adequados. Caso seja detetada a presença de algum resíduo dentro da área licenciada serão tomadas de imediato todas as medidas necessárias para o remover. Os potenciais resíduos sobre os quais incidirá a vistoria na fase de desativação serão os que se apresentam no Quadro III.6 e que resultam da normal atividade industrial e das atividades de desativação.

Quadro III.6 – Resíduos resultantes da atividade industrial e das atividades de desativação.

Tipo de resíduo	Código CER	Destino
Resíduos de extração de minérios não metálicos	01 01 02	Modelação da área da pedreira
Gravilhas e fragmentos de rocha	01 04 08	
Areias e argilas	01 04 09	
Óleos de motores, transmissões e lubrificação	13 02 08	Operador de resíduos licenciado
Pneus usados	16 01 03	
Filtros usados	16 01 07	
Betão	17 01 01	
Tijolos	17 01 02	
Lamas de fossas sépticas	20 03 04	

6.3.2. Ruídos, vibrações e poeiras

As atividades de desmantelamento das instalações sociais e industriais, só pontualmente induzirão aumentos nos níveis de ruído, nomeadamente, aquando das demolições das fundações e dos respetivos carregamentos para camiões ou *dumpers*. Pelo facto de se minimizar nesta fase as principais fontes de ruído existentes neste tipo de exploração, como sejam os rebentamentos e as instalações de britagem e lavagem a funcionar, prevê-se que os níveis de ruído venham a diminuir.

No que concerne às vibrações, estas serão nulas na fase de desativação, uma vez que não se registarão rebentamentos para desmonte de rocha.

No que respeita à emissão de poeiras durante a atividade de desativação, os impactes serão minimizados em virtude da redução dos trabalhos de desmonte e beneficiação do granito. Relativamente às poeiras geradas pela circulação de veículos, durante a desativação, serão reduzidas através das regas frequentes a efetuar nos dias secos e ventosos. Na fase pós-desativação, dado o revestimento vegetal proposto para toda a área da pedreira, e a ausência da atividade industrial de extração, não são de prever quaisquer problemas ao nível da emissão de poeiras.

6.4. SISTEMAS DE SEGURANÇA

6.4.1. Considerações gerais

A existência de atividades na fase de desativação motiva a necessidade de implementar medidas de prevenção contra acidentes. O mesmo se passa pelo facto de ter sido realizada uma escavação que poderá motivar quedas de pessoas, de animais e de equipamentos. Neste contexto será importante identificar os riscos e as principais medidas de prevenção a adotar para combater acidentes durante a fase de desativação e pós-desativação, definir os sinais a aplicar, os meios de emergência e de primeiros socorros que deverão existir, bem como as instalações sociais necessárias para os trabalhadores durante esta fase de desativação.

Os serviços subcontratados a entidades externas deverão ser alvo de acordo no que respeita ao fornecimento das proteções necessárias, bem como ao cumprimento da legislação em vigor nessa matéria.

6.4.2. Principais riscos e medidas de prevenção

Atendendo às características das atividades envolvidas na fase de desativação e aos riscos associados à alteração morfológica do terreno, efetuou-se a análise dos riscos associados à pedreira, nesta fase, e sistematizaram-se as medidas de prevenção consideradas mais adequadas para os combater. Os principais riscos, capazes de gerar acidentes de trabalho ou doenças profissionais, podem ser agrupados, em função da sua origem, em: riscos mecânicos, ruído, poeiras, vibrações, riscos térmicos e riscos elétricos.

No Quadro III.7 e no Quadro III.8 encontram-se apresentados os principais riscos e as principais medidas de prevenção para a fase de desativação e de pós-desativação, respetivamente.

Quadro III.7 – Principais riscos presentes na pedreira durante a fase de desativação

Atividade	Principais Riscos	Causa	Principais Medidas de Prevenção
Carga e transporte de materiais	**Atropelamentos e colisões**	Movimentação de máquinas	Sensibilizar os trabalhadores para evitar manobras com pouca visibilidade e velocidades elevadas. Interditar o acesso a pessoas estranhas em zonas onde circulem máquinas. Efetuar a manutenção periódica dos equipamentos e instalar sinais sonoros e luminosos de marcha atrás nas máquinas.
Transporte de cargas	**Queda de equipamentos e de cargas**	Excesso de cargas nos equipamentos	As cargas devem ser feitas de acordo com a capacidade do equipamento em causa, evitando percursos sinuosos.
Desmantelamento de órgãos móveis da instalação de britagem e lavagem	**Entalamentos e cortes**	Contacto com superfícies cortantes e cedências de materiais	Utilizar ferramentas em devidas condições de utilização. Usar luvas de proteção em operações que o permitam, tal como a movimentação de peças.
Desmantelamento da britagem e lavagem e elevação de estruturas	**Pancada de objetos**	Queda de objetos	Realizar os trabalhos de desmantelamento com equipas especializadas e evitar adotar posições de risco. Usar capacete e botas de proteção.
Transporte manual de cargas e circulação de pessoas	**Queda de pessoas ao mesmo nível**	Presença de obstáculos nas vias de passagem	Evitar a presença de obstáculos nas vias de passagem. Manter os pisos das vias de passagem regulares.
Desmantelamento da instalação de britagem e lavagem	**Queda de pessoas em altura**	Falta de proteção	Proteger a queda em altura em zonas sem proteção, através do cabo de vida. As operações com perigo de queda em altura devem ser realizadas por pessoal experiente.
Desmantelamento do posto de transformação	**Eletrização**	Corrente elétrica ativa	Confirmar o corte de corrente junto da EDP. As operações de desmantelamento do PT devem ser realizadas por pessoal especializado.
Trabalho no exterior	**Intempéries e exposição excessiva ao sol**	Agentes climatéricos	Utilizar máquinas com cabinas climatizadas. Usar vestuário apropriado ao clima.
Movimentação de equipamentos móveis	**Incêndio ou explosão**	Sobreaquecimento do motor ou contacto com substância combustível	Instalar extintores nos equipamentos móveis.

Quadro III.8 – Principais riscos presentes na pedreira após a desativação

Principais Riscos	Zona	Principais Medidas de Prevenção
Escorregamento de blocos de rocha, estéreis ou terras	Taludes finais da escavação	Verificar se existem taludes instáveis que devam ser corrigidos e proceder a essa correção com orientação do responsável técnico.
Quedas em altura	Bordadura da escavação	Sinalizar o perigo de queda em altura. Proteger quedas com pequenos muretes de terras.
Poeiras	Vias de circulação	Deixar o pavimento das vias de circulação da pedreira com ausência de materiais finos. Limitar a velocidade de circulação na área da pedreira.
Vibrações e atascamentos	Vias de circulação	Evitar a presença de irregularidades nas vias de circulação. Sinalizar potenciais zonas onde os veículos possam ficar atascados.
Eletrização	Zonas de passagem de cabos elétricos	Garantir que não ficam cabos elétricos à vista e que a eletricidade está totalmente desligada na área da pedreira.
Afogamento	Lago	Instalar vedação e sinalização de segurança e deixar equipamentos de salvamento, tal como boias e cordas para socorro.

Dos riscos associados às operações a realizar, enumerados anteriormente, considera-se que os mais importantes na fase de desativação das principias instalações serão os atropelamentos, os entalamentos e cortes, a pancada de objetos, as quedas em altura e a eletrização. Por sua vez, na fase pós-desativação serão de destacar os escorregamentos de estéreis e terras, as quedas em altura, os afogamentos no lago e os atascamentos.

Para evitar acidentes e minimizar os seus efeitos serão adotadas as medidas de prevenção avançadas nos quadros anteriores, bem como outras complementares. Sempre que possível, as medidas de proteção coletiva serão adotadas prioritariamente face à proteção individual.

6.4.3. Sinalização

A existência das atividades de desativação motiva a afixação de sinalização de segurança na fase de desativação. Por seu lado, a presença de alguns riscos depois da desativação da exploração implica que se deixem alguns sinais afixados. Os principais painéis de sinalização a colocar deverão obedecer aos critérios referidos nos quadros seguintes.

Quadro III.9 - Apresentação esquemática da sinalização a deixar na pedreira na fase de desativação

Local/Zona	Principais sinais a afixar
Entrada para a pedreira	
Bordadura da escavação	
Acessos ao interior da corta e à instalação de britagem	
Sanitários	
Local de primeiros socorros	
Limites da área	vedação 

Quadro III.10 - Apresentação esquemática da sinalização a afixar na pedreira, na fase de pós-desativação

Local/Zona	Principais sinais a afixar
Entradas para a pedreira	
Zonas de perigo de queda em altura	
Envolvente ao lago	 vedação

A sinalização a deixar na área deverá ser alvo de manutenção após o fecho da exploração. Assim, devem ser realizadas visitas periódicas ao terreno para averiguar o estado dos sinais e proceder à sua substituição, quando os mesmos se apresentarem deteriorados.

6.4.4. Equipamentos de proteção individual

Durante a fase de desativação da exploração serão facultados equipamentos aos trabalhadores para garantir a proteção contra os chamados riscos "parasitas". Os equipamentos de proteção, de uso permanente e de uso temporário, a facultar aos funcionários, encontram-se listados no Quadro III.11.

As botas de proteção e o capacete deverão ser sempre utilizadas, enquanto que os outros equipamentos referidos serão utilizados em função do tipo de operação que o funcionário desempenhar. Assim, os protetores auditivos serão utilizados sempre que exista ruído elevado (*e.g.* operação de rebarbagem durante o desmantelamento da instalação de britagem e lavagem), as luvas serão usadas nos transportes manuais de cargas, e os outros equipamentos apresentados sempre que existam riscos que os mesmos podem proteger.

Quadro III.11 – Lista de equipamentos de proteção a distribuir.

Uso Permanente	Uso Temporário
Calçado de proteção *(proteção contra pancadas e entalamentos)* **Capacete** *(proteção contra pancadas e entalamentos)* **Colete de alta visibilidade** *(incrementar a visibilidade)*	**Fato de trabalho** *(proteger da sujidade com adequação ao clima)* **Fato impermeável** *(proteger da chuva)* **Botas impermeáveis** *(proteger da humidade)* **Máscara** *(proteção contra poeiras, cheiros e vapores)* **Protetores auditivos** *(proteger do ruído)* **Luvas** *(proteção contra cortes e superfícies quentes)* **Óculos de proteção** *(proteger de radiações e poeiras)*

6.4.5. Meios de emergência e primeiros socorros

De forma a prevenir incêndios irão existir, nos equipamentos móveis, extintores adequados devidamente verificados e em boas condições de utilização. Enquanto não forem removidas as instalações de apoio existirão extintores no seu interior.

Os trabalhadores presentes na pedreira, na fase de desativação, terão formação sobre o manuseamento e utilização dos extintores existentes.

No que respeita aos primeiros socorros, irá existir um estojo de farmácia permanente na pedreira e outros nas máquinas e veículos utilizados, no sentido de permitir a assistência básica para pequenas lesões sofridas pelos trabalhadores.

Para atuar em caso de emergência existirão telefones móveis com os contactos dos bombeiros, do hospital mais próximo, da farmácia mais próxima, da companhia de seguros, dos serviços de segurança e saúde no

trabalho, da Guarda Nacional Republicana, da Delegação Regional de Saúde, da Delegação da Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT), da Direção Regional da Economia, entre outros que se entendam necessários. Um desses telefones será o do encarregado dos trabalhos de desativação da exploração.

6.4.6. Instalações de higiene

Durante a fase de desativação, as instalações de higiene serão das últimas a desativar. Logo que sejam desativadas as instalações sanitárias da pedreira, serão alugados sanitários móveis de modo a servir os trabalhadores presentes na exploração durante o período de desativação.

6.5. ORÇAMENTO

Os custos das intervenções relacionadas com o encerramento da pedreira "Baldio" foram estimados e constam do Quadro III.12. De referir que as atividades de extração que serão realizadas nesta fase não foram contabilizadas por se revelarem produtivas, não constituindo um encargo.

Quadro III.12 - Orçamento para a desativação da pedreira.

Operações	Tarefas	Custo unitário [€]	Quant.	Un.	Total [€]
Drenagem	Execução das valas periféricas	2,0	3 500	m	7 000
Desmantelamento e demolição	Desmantelamento e remobilização da instalação de britagem e lavagem	35,0	400	hora	14 000
	Desmantelamento interior do Posto de Transformação	50,0	80	hora	4 000
	Remobilização do depósito de combustível e das básculas	20,0	60	hora	1 200
	Demolição das fundações e estruturas em betão	25,0	240	hora	6 000
	Transporte e deposição de escombros em aterro	2,0	4 000	t	8 000
	Transporte dos equipamentos para armazém (inclui o desmantelamento da britagem a utilizar na fase final da exploração)	50,0	150	hora	7 500
	Envio de outros resíduos para operador licenciado (inclui fossas sépticas)	--	--	--	8 000
Segurança	Placas de sinalização principais a instalar	15,0	100	un.	1 500
	Vedação no lago	2 400	5	m	12 000
TOTAL					**€ 69 200**

6.6. MONITORIZAÇÃO

A monitorização preconizada para a fase de desativação, para além do planeamento efetuado no Plano de Monitorização deverá incidir na verificação da qualidade de execução das atividades de demolição e desmantelamento, da ausência de resíduos não mineiros na área da pedreira, assegurando condições ambientais e de segurança adequadas.

Esta monitorização específica será realizada pelo Responsável Técnico da pedreira, e/ou pelos respetivos responsáveis pelos trabalhos de desativação, em contínuo, durante o decurso dos trabalhos de encerramento.

7. ORÇAMENTO DA RECUPERAÇÃO PAISAGISTA

Foram realizadas medições das áreas envolvidas na proposta de recuperação paisagística e orçamentadas as ações a implementar. O orçamento apresentado constitui uma estimativa de custos face aos valores de mercado atuais praticados para cada uma das rubricas (Parte VIII). Em síntese, o valor total da recuperação paisagística é de **241 833,00 €** (duzentos e quarente e um mil oitocentos e trinta e três euros), repartido pelas grandes rubricas da seguinte forma:

1 – Modelação de terras ..... 40 320,00 €

2 - Terra viva .....28 350,00 €

3 – Fertilizações .....26 460,00 €

4 – Sementeiras .....51 800,00 €

5 - Plantações ..... 6 833,00 €

6 - Manutenção .....18 900,00 €

7 – Desativação ..... 69.200,00 €

8. PROPOSTA DE CAUÇÃO

A caução a aplicar, de acordo com o artigo 52.º do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro, deverá considerar a situação atual da pedreira e o estabelecido no orçamento da recuperação paisagística.

O custo global da recuperação paisagística (incluindo os trabalhos de desativação) de toda a área da pedreira cifra-se em **241 833,00 €** (duzentos e quarente e um mil oitocentos e trinta e três euros).

De acordo com situação da pedreira e uma vez que a exploração se irá desenvolver em volume propõe-se que a caução seja calculada através da fórmula b) do artigo 52.º do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro:

$$Caução = Ctrec - (Ctrec : Atl) \times (Avg + Arec)$$

em que:

Caução – Valor proposto para a caução (€)
Ctrec – Custo total do projeto aprovado para execução do PARP (€)
Avg– Área licenciada não mexida à data do cumprimento do respetivo programa trienal (m^2)
Atl – Área total licenciada (m^2)
Arec – Área explorada já recuperada (m^2)

Substituindo na fórmula anterior as diversas variáveis pelo seu valor, respetivamente:

Ctrec – 241 833,00 €
Avg – 176 600 m^2
Atl – 664 795 m^2
Arec – 0 m^2

Obtêm-se um valor de caução de 177 591,08 € (cento e setenta e sete mil quinhentos e noventa e um euros e oito cêntimos), o qual se propõe à Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-Norte) para vigorar no primeiro triénio. No final do triénio o valor da caução e com base no programa trienal será ajustado em função da atualização do custo unitário da recuperação (função da inflação), do triénio em causa e dos trabalhos de recuperação realizados.

(Página intencionalmente deixada em branco)



IV. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÓMICA

(Página intencionalmente deixada em branco)

1. INTRODUÇÃO

De entre os critérios de avaliação da decisão económica, VAL - Valor Atual Liquido, TIR - Taxa Interna de Rentabilidade, IRP - Índice de Rentabilidade do Projeto e PRI - Período de Recuperação do Investimento, optou-se pelo VAL por ser um critério universal que goza da propriedade de aditividade, sendo realista, uma vez que leva em linha de conta o efeito temporal do dinheiro. Depende unicamente dos "cash-flow" previsionais do projeto e da oportunidade do capital, permitindo o reinvestimento dos "cash-flow" gerados à taxa de utilização. A avaliação económica foi considerada a preços correntes com uma inflação constante de 3,5 % ao longo de todo o tempo de vida da pedreira, influenciando os seus custos e proveitos previsionais.

Saliente-se que o estudo de viabilidade económica desta pedreira foi realizado com base nos valores de mercado, nas experiências da equipa projetista e da SECIL BRITAS na exploração de pedreiras de granito, existindo uma boa perceção dos custos e das receitas associados à atividade. Considerou-se as receitas expectáveis relacionadas com apenas com a venda dos agregados (não foi considerada na análise a comercialização do granito ornamental – subproduto – por se tratar de uma exploração descontínua).

2. ANÁLISE DOS CUSTOS E RECEITAS DA PRODUÇÃO

2.1. CUSTOS DE PRODUÇÃO

Os custos da atividade da pedreira relacionam-se com os salários dos funcionários, combustível, reparações de equipamentos, consumo de água e eletricidade, fornecimento de serviços externos, rendas e *leasings*. Considerou-se um custo variável de exploração para o granito na ordem dos 2,1 €/t e um custo fixo a rondar os 1,5 €/t.

As necessidades de investimentos em ativo fixo efetuam-se nos anos 10 (1 500 000 €), 20 (1 500 000 €), 35 (3 500 000 €) e 45 (1 500 000 €) relativos à renovação de equipamentos, num total de investimento de 8 000 000 € sendo este equipamento totalmente amortizado durante a vida útil do projeto.

Foi ainda considerado o custo da recuperação paisagística e da desativação no valor total de 264 663 € (duzentos e sessenta e quatro mil seiscentos e sessenta e três euros).

2.2. RESERVAS E RECEITAS EXPECTÁVEIS

As reservas úteis existentes na pedreira permitem a exploração durante cerca de 54 anos, considerando uma produção média de 900 000 t/ano de granito industrial, durante a vida útil da pedreira.

O valor comercial médio adotado para os produtos vendidos na pedreira foi estimado em 4,2 €/t, considerando um crescimento anual nulo (acima da inflação) do preço de venda.

3. DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS PREVISIONAIS

No Quadro IV.1 apresenta-se a demonstração de resultados previsionais para esta pedreira considerando os pressupostos de base enunciados anteriormente.

(Página intencionalmente deixada em branco)

Quadro IV.1 - Quadro síntese do cenário mais provável relativo à viabilidade económica da pedreira "Baldio".

Conta de exploração

	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
Total dos proveitos de exploração	3.780.000	3.912.300	4.049.231	4.190.954	4.337.637	4.489.454	4.646.585	4.809.216	4.977.588	5.151.752	5.332.063	5.518.666	5.711.840	5.911.754	6.118.665	6.332.819	6.554.467	6.783.874	7.021.308	7.267.055	7.521.402	7.784.651	8.057.114	8.339.113	8.630.982	8.933.066	9.245.723	9.569.324	9.904.250	10.250.899	10.609.680	10.981.019	11.365.355	11.763.142	12.174.852	12.600.972	13.042.006	13.498.476	13.970.923	14.459.905	14.966.002	15.489.812	16.031.955	16.593.074	17.173.831	17.774.915	18.397.037	19.040.934	19.707.366	20.397.124	21.111.024	21.849.909	22.614.656	23.406.189
Total do custos de exploração	3.244.478	3.358.035	3.475.566	3.597.211	3.723.114	3.853.423	3.988.292	4.127.883	4.272.358	4.421.891	4.576.657	4.736.840	4.902.630	5.074.222	5.251.819	5.435.633	5.625.880	5.822.786	6.026.584	6.237.514	6.455.827	6.681.761	6.915.643	7.157.691	7.408.210	7.667.497	7.935.860	8.213.615	8.501.091	8.798.629	9.106.582	9.425.312	9.755.198	10.096.630	10.450.012	10.815.762	11.194.314	11.586.115	11.991.629	12.411.336	12.845.733	13.295.333	13.760.670	14.242.293	14.740.774	15.256.701	15.790.665	16.343.359	16.915.377	17.507.415	18.120.174	18.754.381	19.410.784	20.090.161
Resultado de Exploração	535.522	554.265	573.664	593.742	614.523	636.032	658.293	681.333	705.180	729.861	755.406	781.845	809.210	837.532	866.846	897.186	928.587	961.088	994.726	1.029.541	1.065.575	1.102.870	1.141.471	1.181.422	1.222.772	1.265.569	1.309.864	1.355.709	1.403.158	1.452.266	1.503.088	1.555.707	1.610.157	1.666.512	1.724.840	1.785.210	1.847.692	1.912.361	1.979.294	2.048.569	2.120.269	2.194.479	2.271.285	2.350.780	2.433.058	2.518.215	2.606.352	2.697.574	2.791.980	2.889.709	2.990.849	3.095.529	3.203.872	3.316.008
Proveitos e ganhos extraordinários	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Custos e perdas extraordinárias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultados antes da função financeira	535.522	554.265	573.664	593.742	614.523	636.032	658.293	681.333	705.180	729.861	755.406	781.845	809.210	837.532	866.846	897.186	928.587	961.088	994.726	1.029.541	1.065.575	1.102.870	1.141.471	1.181.422	1.222.772	1.265.569	1.309.864	1.355.709	1.403.158	1.452.266	1.503.088	1.555.707	1.610.157	1.666.512	1.724.840	1.785.210	1.847.692	1.912.361	1.979.294	2.048.569	2.120.269	2.194.479	2.271.285	2.350.780	2.433.058	2.518.215	2.606.352	2.697.574	2.791.980	2.889.709	2.990.849	3.095.529	3.203.872	3.316.008
Proveitos e ganhos financeiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Custos e perdas financeiras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultados antes impostos	535.522	554.265	573.664	593.742	614.523	636.032	658.293	681.333	705.180	579.861	605.406	631.845	659.210	687.532	716.846	747.186	778.587	811.088	844.726	879.541	915.575	952.870	991.471	1.031.422	1.072.772	1.115.569	1.159.864	1.205.709	1.253.158	1.452.266	1.503.088	1.555.707	1.610.157	1.666.512	1.374.840	1.435.210	1.497.692	1.562.361	1.629.294	1.698.569	1.770.269	1.844.479	1.921.285	2.000.780	2.083.058	2.398.215	2.456.352	2.547.574	2.641.980	2.739.709	2.840.849	2.945.529	3.053.872	3.166.008
Imposto sobre o rendimento do Exercício	160.656	166.279	172.099	178.123	184.357	190.810	197.488	204.400	211.554	173.958	181.622	189.554	197.763	206.260	215.054	224.156	233.576	243.326	253.418	263.862	274.672	285.861	297.441	309.427	321.832	334.671	347.959	361.713	375.948	435.680	450.930	466.712	483.047	499.954	412.452	430.563	449.308	468.708	488.788	509.571	531.081	553.344	576.386	600.234	684.917	710.464	736.906	764.272	792.597	821.913	852.255	883.659	916.162	949.802
Resultados Líquidos	374.865	387.985	401.565	415.620	430.166	445.222	460.805	476.933	493.626	405.903	423.784	442.292	461.447	481.273	501.792	523.030	545.011	567.761	591.308	615.679	640.902	667.009	694.029	721.995	750.940	780.898	811.905	843.996	877.211	1.016.586	1.052.169	1.088.995	1.127.110	1.166.559	962.388	1.004.647	1.048.384	1.093.653	1.140.506	1.188.998	1.239.188	1.291.135	1.344.900	1.400.546	1.598.140	1.657.750	1.719.446	1.783.302	1.849.383	1.917.796	1.988.594	2.061.870	2.137.711	2.216.205

Amortizações

	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
Amortização do exercício	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	0	0	0	0	0	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000

Fundo de maneio de exploração

	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
Necessidades																																																							
Reserva Segurança Tesouraria	189.000	195.615	202.482	209.548	216.882	224.473	232.325	240.461	248.877	257.588	266.603	275.934	285.592	295.588	305.933	316.641	327.723	339.194	351.065	363.353	376.070	389.233	402.856	416.956	431.549	446.653	462.286	478.466	495.212	512.545	530.484	549.051	568.286	588.157	608.743	630.049	652.100	674.924	698.546	722.995	748.300	774.491	801.598	829.654	858.692	888.746	919.852	952.047	985.368	1.019.856	1.055.551	1.092.495	1.130.733	1.170.308
Recursos																																																								
Fornecedores	67.593	69.959	72.408	74.942	77.565	80.280	83.089	85.998	89.007	92.122	95.347	98.694	102.138	105.713	109.412	113.242	117.206	121.308	125.554	129.948	134.496	139.204	144.076	149.119	154.338	159.740	165.330	171.117	177.106	183.305	189.720	196.361	203.233	210.346	217.709	225.328	233.215	241.377	249.826	258.569	267.619	276.986	286.681	296.714	307.099	317.848	328.973	340.487	352.404	364.738	377.504	390.716	404.391	418.545
EOP	126.000	130.410	134.974	139.698	144.588	149.648	154.886	160.307	165.918	171.725	177.735	183.956	190.395	197.059	203.956	211.094	218.482	226.129	234.044	242.235	250.713	259.488	268.570	277.970	287.699	297.769	308.191	318.977	330.142	341.697	353.656	366.034	378.845	392.105	405.828	420.032	434.734	449.949	465.697	481.997	498.867	516.327	534.398	553.102	572.461	592.497	613.235	634.698	656.912	679.904	703.701	728.330	753.822	780.206
FMNE	-4.593	-4.754	-4.920	-5.093	-5.271	-5.455	-5.646	-5.844	-6.048	-6.260	-6.479	-6.706	-6.941	-7.184	-7.435	-7.695	-7.965	-8.243	-8.532	-8.831	-9.140	-9.460	-9.791	-10.133	-10.488	-10.855	-11.235	-11.628	-12.035	-12.456	-12.892	-13.344	-13.811	-14.294	-14.794	-15.312	-15.849	-16.403	-16.977	-17.571	-18.186	-18.823	-19.481	-20.163	-20.869	-21.599	-22.355	-23.138	-23.948	-24.786	-25.653	-26.551	-27.480	-28.442
Variação Fundo de Maneio	-4.593	-4.754	-4.920	-5.093	-5.271	-5.455	-5.646	-5.844	-6.048	-6.260	-6.479	-6.706	-6.941	-7.184	-7.435	-7.695	-7.965	-8.243	-8.532	-8.831	-9.140	-9.460	-9.791	-10.133	-10.488	-10.855	-11.235	-11.628	-12.035	-12.456	-12.892	-13.344	-13.811	-14.294	-14.794	-15.312	-15.849	-16.403	-16.977	-17.571	-18.186	-18.823	-19.481	-20.163	-20.869	-21.599	-22.355	-23.138	-23.948	-24.786	-25.653	-26.551	-27.480	-28.442

Free Cash Flow da firma

	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
Resultado Líquido	374.865	387.985	401.565	415.620	430.166	445.222	460.805	476.933	493.626	405.903	423.784	442.292	461.447	481.273	501.792	523.030	545.011	567.761	591.308	615.679	640.902	667.009	694.029	721.995	750.940	780.898	811.905	843.996	877.211	1.016.586	1.052.169	1.088.995	1.127.110	1.166.559	962.388	1.004.647	1.048.384	1.093.653	1.140.506	1.188.998	1.239.188	1.291.135	1.344.900	1.400.546	1.598.140	1.657.750	1.719.446	1.783.302	1.849.383	1.917.796	1.988.594	2.061.870	2.137.711	2.216.205
Amortizações (+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	0	0	0	0	0	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
Valor Residual do Imobilizado (+)																																																								
Investimento FMN (-)	4.593	4.754	4.920	5.093	5.271	5.455	5.646	5.844	6.048	6.260	6.479	6.706	6.941	7.184	7.435	7.695	7.965	8.243	8.532	8.831	9.140	9.460	9.791	10.133	10.488	10.855	11.235	11.628	12.035	12.456	12.892	13.344	13.811	14.294	14.794	15.312	15.849	16.403	16.977	17.571	18.186	18.823	19.481	20.163	20.869	21.599	22.355	23.138	23.948	24.786	25.653	26.551	27.480	28.442
Inv. Em Activo Fixo (-)										1.500.000										1.500.000															3.500.000											1.500.000											
Free Cash Flow	370.272	383.231	396.644	410.527	424.895	439.767	455.159	471.089	487.577	-950.358	567.305	585.586	604.506	624.089	644.357	665.334	687.046	709.518	732.776	-743.152	781.763	807.549	834.238	861.862	890.452	920.043	950.670	982.368	1.015.176	1.004.132	1.039.277	1.075.651	1.113.299	1.152.265	-2.202.406	1.339.335	1.382.536	1.427.250	1.473.529	1.521.427	1.571.002	1.622.312	1.675.418	1.730.383	227.271	1.786.153	1.847.091	1.910.164	1.975.445	2.043.011	2.112.941	2.185.319	2.260.230	2.337.763

Custo médio do Capital

	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
Taxa de Juro Sem Risco	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%
Prémio de Risco de Mercado	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%
Beta dos Capitais Próprios	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932
Custo Médio dos Capitais	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%
Factor de Desconto	1,00	0,94	0,88	0,82	0,77	0,72	0,67	0,63	0,59	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,40	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,24	0,22	0,21	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03

Valor do negócio

	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
FCFF	370.272	383.231	396.644	410.527	424.895	439.767	455.159	471.089	487.577	-950.358	567.305	585.586	604.506	624.089	644.357	665.334	687.046	709.518	732.776	-743.152	781.763	807.549	834.238	861.862	890.452	920.043	950.670	982.368	1.015.176	1.004.132	1.039.277	1.075.651	1.113.299	1.152.265	-2.202.406	1.339.335	1.382.536	1.427.250	1.473.529	1.521.427	1.571.002	1.622.312	1.675.418	1.730.383	227.271	1.786.153	1.847.091	1.910.164	1.975.445	2.043.011	2.112.941	2.185.319	2.260.230	2.337.763
Factor de Desconto	1,00	0,94	0,88	0,82	0,77	0,72	0,67	0,63	0,59	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,40	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,24	0,22	0,21	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
Valor actual	370.272	358.901	347.880	337.197	326.843	316.806	307.077	297.647	288.507	-526.641	294.414	284.607	275.151	266.038	257.222	248.744	240.554	232.650	225.022	-213.721	210.551	203.688	197.061	190.662	184.490	178.510	172.742	167.169	161.785	149.865	145.263	140.802	136.479	132.288	-236.798	134.860	130.372	126.044	121.870	117.843	113.957	110.208	106.590	103.098	12.681	93.337	90.394	87.546	84.790	82.123	79.542	77.044	74.626	72.285
Valor Actual do Negócio	**8.488.933€**																																																							

(Página intencionalmente deixada em branco)

4. AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE

Após a determinação do VAL, foi realizada uma análise de sensibilidade do investimento a variações de custos ou de receitas, cujos resultados se apresentam nos quadros seguintes.

Quadro IV.2 – Análise de sensibilidade à variação dos custos de exploração.

Parâmetros	Variação dos custos de exploração		
	Cenário base	**+ 10 %**	**- 10 %**
Custos	2,10 €/t	2,31 €/t	1,89 €/t
Valor Atual Líquido	**8.488.933 €**	**4.875.776 €**	**12.102.090 €**

Quadro IV.3 – Análise de sensibilidade à variação das receitas de exploração.

Parâmetros	Variação das receitas de exploração		
	Cenário base	**+ 10 %**	**- 10 %**
Preço de venda	4,20 €/t	4,62 €/t	3,78 €/t
Valor Atual Líquido	**8.488.933 €**	**15.673.477€**	**1.304.390€**

Pela análise dos valores obtidos é clara a viabilidade do empreendimento, bem como a capacidade da empresa para assumir os compromissos emergentes da licença de exploração. Da observação dos quadros anteriores verifica-se uma maior sensibilidade à variação nas receitas do que aos custos de exploração.

(Página intencionalmente deixada em branco)



V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

(Página intencionalmente deixada em branco)

1. CALENDARIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

De acordo com a solução de lavra e de recuperação proposta e atendendo ao faseamento definido, pode ser observada no Quadro V.1, a calendarização da articulação das várias atividades relacionadas com a exploração, com a modelação, com a recuperação paisagística e com a desativação.

De acordo com o cronograma, pode constatar-se que todos os trabalhos interventivos na pedreira estarão concluídos no fim de 55 anos, permanecendo a manutenção da recuperação e o controlo do aterro por mais 2 anos.

Assim, a área da pedreira cessará todas as atividades ao final de 57 anos.

Quadro V.1 - Calendarização das várias atividades da pedreira.

Tipo de Atividade	Anos						
	1-3	4-6	7-35	36-54	55	56	57
Lavra	Fase 1	Fase 2		Fase 3			
Aterro, Modelação e Recuperação	Fase 0		Fases 1, 2 e 3				
Manutenção							
Desativação			Ano 35 [1]	Ano 44 [2]	Desativação Final		
Controlo do aterro							

[1] – Desativação da instalação de britagem e lavagem e substituição por uma unidade nova;
[2] – Desativação das instalações sociais e de apoio atuais e instalação de unidades modulares pré-fabricadas.

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano de Pedreira apresentado permite um bom e racional aproveitamento do granito existente, promovendo a necessária reabilitação da área. Deste projeto de exploração resultam as seguintes considerações finais:

1. Com a implementação deste plano será possível garantir o desenvolvimento da empresa, enquadrar a exploração na legislação vigente e garantir um aproveitamento racional do recurso mineral;

2. Com o planeamento de exploração definido no Plano de Lavra é possível assegurar uma boa gestão e valorização do recurso mineral existente, respeitando o ambiente e as populações vizinhas;

3. A estratégia de recuperação apresentada no PARP permitirá minimizar gradualmente a área afetada pela lavra e, consequentemente, devolver o espaço da pedreira para outros usos no fim dos trabalhos de exploração;

4. A segurança e saúde nos trabalhos da pedreira serão garantidas através do cumprimento do Plano de Segurança e Saúde apresentado;

5. No fim dos trabalhos de lavra garante-se a devolução do espaço em condições de segurança e salubridade através da realização dos procedimentos de desativação definidos;

6. O impacte positivo que decorre da manutenção de 14 postos de trabalho diretos (sustentando muitos outros indiretos), pelo que se contribui para a diminuição do desemprego num segmento da população que enfrenta dificuldades crescentes, em termos de oferta de trabalho.

A pedreira "Baldio" contribui para a geração de riqueza no concelho e para o desenvolvimento da região, com todos os benefícios económicos e sociais que daí advêm, compatibilizando-se com os valores ambientais em causa.

Paço de Arcos, 1 de Abril de 2013

O Coordenador de Projeto

Humberto Guerreiro (Eng.)


VI. BIBLIOGRAFIA

(Página intencionalmente deixada em branco)

BASTOS, M. (2000). "Os Planos Previsionais de Encerramento para Pedreiras". Comunicações Técnicas, VISA, Lda. Linda-a-Velha.

BRODKOM, F. (2000). - "As Boas Práticas Ambientais na Indústria Extractiva: Um Guia de Referência". Divisão de Pedreiras e Minas do Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa.

BRUM FERREIRA, A. (1979). "Os mantos de alteração e o modelado das regiões graníticas: ideias recentes e orientações de pesquisa". Finisterra, Lisboa, 14 (28): 218-244.

BUSTILLO REVUELTA M., LÓPEZ JIMENO C. "Manual de evaluación y diseño de explotaciones mineras." Entorno Gráfico.

CABRAL, F.C. (1993). Fundamentos da Arquitectura Paisagista. Instituto da Conservação da Natu reza. Lisboa.

CABRAL, J. (1993). "Carta neotectónica de Portugal, Escala 1 / 1 000 000".

CALDEIRA CABRAL, F. (1993) "Fundamentos de Arquitectura Paisagista", I.C.N., Lisboa.

CARTA MILITAR DE PORTUGAL, à escala 1:25000, folhas 123, Lisboa.

CARTA GEOLÓGICA DE PORTUGAL à escala 1:1 000 000, edição 2010, LNEG-LGM, Lisboa.

CARTA GEOLÓGICA DE PORTUGAL à escala 1:50 000, Folha 9 D, SGP, Lisboa.

COSTA, M. A. S. (1993). "Silvicultura Geral", Volume I. Litexa Editora Lda., Lisboa.

DANIEL, F. (1999). "Manual de utilização de explosivos em exploração a céu aberto". Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

ERASO, J. R. (1991). Las Plantas de Nuestros Prados. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

FRANCO, J. A., AFONSO, M. L. R. (1998). Nova Flora de Portugal. Volume III. Escolar Editora, Lisboa.

FRANCO, J.A. (1971). Nova Flora de Portugal. Volume I. Lisboa.

FRANCO, J.A. (1984). Nova Flora de Portugal. Volume II. Lisboa.

GUERREIRO, H. P. (1999). "Sinalização de segurança a implementar nas pedreiras a céu aberto". Comunicações Técnicas, VISA, Lda.. Junho de 1999, Linda-a-Velha.

ISRM, International Society of Rock Mechanics (1978). "Suggested methods for quantitative decritption of descontinuities in rock masses. Int. J. Rock Med. Min Sá. & Geom. Abstr. 15 (6): 319-368.

JOHNSON (1971). "Explosive Excavation Technology", U.S. Army Engineer Nuclear Cratering Group, Livermore.

LOPEZ JIMENO,C. (1999). "Manual de estabilización y revegetación de taludes". Entorno Gráfico.

MEDEIROS, A. C.; PEREIRA, E. & MOREIRA, A. (1980). "Notícia explicativa da Carta Geológica de Portugal, à escala 1 / 50 000, folha 9 – D (Penafiel), Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 46 pp.

METCALF AND EDDY, INC, (2003). Wastewater Engineering. Treatment and Reuse. Fourth Edition revised by George Tchobanoglous, Franklin L. Burton,H. David Stensel, McGraw Hill.

PEREIRA, E.; RIBEIRO, A.; CARVALHO, G.S.; NORONHA, F.; FERREIRA, N. & MONTEIRO, J. H. (coords.) (1989). "Carta Geológica de Portugal, à escala 1 / 200 000, folha1, Serviços Geológicos de Portugal".

Plano Director Municipal de Penafiel –Câmara Municipal de Penafiel, 2012.

Rau, J.G. and Wooten, D.C. (1980) - "Environmental impact analysis handbook." Ed. por McGraw-Hill Book Co. New York.

RIBEIRO, A., ANTUNES, M. T., FERREIRA, M. P., ROCHA, R. B., SOARES, A. F., ZBYSZEWSKI, G., MOITINHO DE ALMEIDA, F., CARVALHO, D., MONTEIRO, J. H. (1979). "Introduction à la géologie générale du Portugal". Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

SANTOS PEREIRA, C. M.; CHAMINÉ, H.I.; VIEIRA, A.R.; TEIXEIRA, J.; GOMES, A. & FONSECA, P. E. (2005). "Geologia estrutural e geotecnia do maciço granítico da Cabeça Santa (NW de Portugal): implicações do georrecurso da pedreira da Mimosa". Cadernos Lab. Xeolóxico de Laxe, Coruña, 2005 Vol 30, pp 39 – 56.

SERVIÇOS CARTOGRÁFICOS DO EXÉRCITO – Carta Militar de Portugal, folha 296, à escala 1:25 000. Lisboa.

SME Mining Engineering Handbook (1992) - Vols. 1, 2. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc.

SOUSA, N. V. (1993). "Recuperação de Paisagens Degradadas e Recuperação das Pedreiras da Secil". Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Arquitectura Paisagista, UTL, ISA, Lisboa.

TANDY, C. (1975). Landscape of Industry. Leonard Hill Books. London.

THORNBURY, D. W. (1954). "Principles of Geomorphology-Second Edition". Department of Geology. Indiana University.

WELLBURN, A. (1990). "Air pollution and acid rain: the biological impact". John Willey & Sons, New York. 273 pp.

www. earth.google.com/intl/pt/



VII. CADERNO DE ENCARGOS

(Página intencionalmente deixada em branco)

1. Objeto da Empreitada

1.1. Implantação de estacas pelos limites do terreno, pintadas de vermelho ou amarelo 0,30 m acima do solo, para futura fiscalização.

1.2. Decapagem da terra viva, quando ainda existente, e seu armazenamento em pargas apropriadas.

1.3. Limpeza e regularização das áreas destinadas à recuperação.

1.4. Modelação e preparação do terreno.

1.5. Transporte e espalhamento de terra viva armazenada em todas as zonas a plantar e semear.

1.6. Fertilização.

1.7. Execução integral do plano de plantações e de sementeiras.

1.8. Manutenção e conservação das zonas recuperadas durante 2 anos após conclusão de cada fase.

2. Condições gerais

2.1. O empreiteiro deverá inteirar-se no local da obra e junto da fiscalização, do volume e natureza dos trabalhos a executar, pelo que não serão atendidas quaisquer reclamações baseadas no desconhecimento da falta de previsão dos mesmos.

2.2. O empreiteiro compromete-se a fornecer todos os materiais, adubos e sementes em boas condições e a assegurar o desenvolvimento dos trabalhos segundo as condições estabelecidas no presente Caderno de Encargos.

2.3. O empreiteiro deverá consultar a Fiscalização em todos os casos omissos ou duvidosos, reservando-se esta o direito de exigir a substituição, a custas do empreiteiro, de todos os materiais, adubos e sementes que se verifique não satisfazerem as condições exigidas.

2.4. O empreiteiro deverá assegurar, em número e qualificação, a presença na obra do pessoal necessário à boa execução dos trabalhos, bem como de elemento capaz de fornecer os esclarecimentos necessários sobre os mesmos.

2.5. O empreiteiro deverá proceder à sua custa, à demarcação das áreas de intervenção, com fitas sinalizadoras bem como todos os trabalhos definidos no presente Projeto.

2.6. Será ainda encargo do empreiteiro a execução dos trabalhos e fornecimentos que, embora não estejam explicitamente descritos neste caderno de encargos, sejam necessários ao bom acabamento da obra.

2.7. Transportes, cargas, descargas e aparcamentos devem ser realizados de modo a evitar a mistura de materiais diferentes; a sua conservação e todos os encargos inerentes serão por conta do empreiteiro.

2.8. Os trabalhos que constituem a presente empreitada deverão ser executados com toda a solidez e perfeição, de acordo com as melhores regras da arte de construir. Deverá ser sempre escolhido o método que conduza a uma maior garantia de duração e acabamento.

2.9. Os materiais a empregar serão sempre de boa qualidade, deverão satisfazer as condições exigidas para os fins a que se destinam e não poderão ser aplicados sem a prévia autorização da Fiscalização.

2.10. No decurso da obra, todos os materiais sobrantes deverão ser transportados para fora da área de intervenção, a vazadouro, constituindo esta operação encargo do Dono de Obra.

2.11. O empreiteiro obriga-se a tomar todas as precauções necessárias de forma a não provocar incêndios, não sendo permitida a queima de produtos sobrantes sem a prévia autorização por parte da Fiscalização.

2.12. Em caso de omissão nas "Cláusulas Técnicas Gerais", seguir-se-ão as instruções da fiscalização, tendo sempre em atenção as indicações do projeto.

3. Condições especiais

3.1. Características dos materiais

3.1.1. Água – Deve ser limpa, arejada e isenta de produtos tóxicos, tanto para plantas como para animais e pessoas.

3.1.2. Terra viva – A terra viva a utilizar deverá ser proveniente da decapagem dos solos a intervencionar.

3.1.3. Corretivos

3.1.3.1. Corretivos cálcicos - Agripó ou Agroliz

3.1.3.2. Corretivos orgânicos industriais, doseando, no mínimo, 40% de matéria orgânica: Fertor, Ferthumus, Guano ou Turfa neutralizada.

3.1.4. Fertilizantes – Adubo de libertação lenta (superfosfato a 18%).

3.1.5. Fixador ou estabilizador de solo – Poderá ser à base de vários produtos, desde que apresentados e aceites pela Fiscalização. Destacam-se os considerados como de maior garantia:

3.1.5.1. Polímeros plásticos derivados do petróleo, tipo Curasol;

3.1.5.2. Produto coloidal de origem vegetal, tipo *Biovert Stabile*.

3.1.6. Protetor de sementes – Como protetor de sementes será utilizado um arejador de solo constituído por fibras longas 100% vegetais, fisiologicamente inertes e não tóxicas, com 98% de matéria orgânica e 600% de capacidade de retenção de água, do tipo "Biomulch".

3.1.7. Sementes – As sementes deverão apresentar o grau de pureza e a faculdade germinativa exigidos por lei, sempre que essas espécies figurem nas tabelas oficiais. As não representadas nas tabelas oficiais deverão ser provenientes da última colheita, salvo justificação especial de germinação tardia, e deverão ser isentas de sementes estranhas e de impurezas. O empreiteiro obriga-se a entregar à Fiscalização uma amostra dos lotes de sementes a empregar ou das espécies que o constituem. Os lotes deverão ser constituídos pelas espécies indicadas nas peças escritas e desenhadas, nas percentagens também aí indicadas. Poderão ser selecionadas pela Fiscalização amostras dos lotes de sementes a empregar para serem enviadas aos Laboratórios Nacionais para ensaios de germinação e pureza. Os custos e pagamentos destes ensaios constituem encargo do adjudicatário.

3.1.8. Árvores – As árvores a plantar serão as espécies indicadas no Plano de Plantação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP). Deverão ser exemplares novos, (com pelo menos 2 anos de viveiro), sãos, bem conformados, de plumagem, com flecha intata, raízes bem desenvolvidas e em bom estado sanitário, devendo ser fornecidas em torrão, devendo apresentar as alturas mínimas indicadas (altura medida a partir do colo da planta).

3.1.9. Quanto à altura mínima e quantidade de árvores a plantar verificar no quadro de Medições.

3.1.10. Materiais não especificados – Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra de recuperação paisagística deverão satisfazer as condições técnicas de resistência e segurança impostas pelos regulamentos que lhes dizem respeito, ou terem características que satisfaçam as boas normas de construção.

3.2. Descrição dos trabalhos

3.2.1. Modelação da área a recuperar

3.2.1.1. A modelação da área deverá ser executada de acordo com o indicado nas peças desenhadas.

3.2.1.2. Os estéreis resultantes da atividade extrativa da exploração serão em volume suficiente para garantir a modelação do aterro de modo a atingir a topografia proposta indicada nas peças desenhadas, não necessitando de recorrer a materiais exógenos.

3.2.1.3. Deverá proceder-se-á a uma mobilização do solo com cerca de 0,30 m de profundidade por ripagem ou lavoura, antes de se proceder à distribuição da terra vegetal.

3.2.2. Distribuição da terra vegetal – Nas áreas a plantar e semear proceder-se-á ao espalhamento de terra viva, convenientemente preparada e fertilizada, com uma espessura média de 0,15 m.

3.2.3. Mobilização

3.2.3.1. Sempre que a camada de terra viva espalhada à superfície se encontre erosionada deverá realizar-se uma correção de ravinamentos, complementada com uma mobilização superficial, por meio de escarificação cruzada, até cerca de 0,10 m de profundidade de modo a garantir-se a regularização da superfície.

3.2.3.2. Para que as sementes e fertilizantes encontrem boas condições de fixação é indispensável que a superfície da camada de terra não fique demasiado lisa.

3.2.4. Corretivo – Aplicar-se-ão 5 kg de "Ferthumus" ou similar por cada cova das árvores. Os corretivos orgânicos poderão variar consoante a sua origem, devendo, no entanto, incluir um mínimo de 75 g/m^2 de matéria orgânica.

3.2.5. Fertilização – Deverá ser feita uma fertilização geral do terreno nas áreas de sementeiras com adubo de libertação lenta (superfosfato a 18%) à razão de 15 g/m^2. Os fertilizantes serão espalhados uniformemente, manual ou mecanicamente, à superfície do terreno e incorporados neste por meio de fresagem.

3.2.6. Plantações

3.2.6.1. Em todas as plantações o empreiteiro deverá respeitar escrupulosamente os respetivos planos, não sendo permitidas quaisquer substituições de espécies, sem prévia autorização escrita da fiscalização.

3.2.6.2. Deve evitar-se a acumulação de grandes quantidades de plantas nos locais de plantação, devendo ser feito o transporte para o local de plantação apenas do número necessário para um dia de trabalho. Caso se verifique a impossibilidade de plantar a totalidade no próprio dia, as sobrantes deverão ser colocadas em locais abrigados, abacelando-as e regando-as.

3.2.6.3. Depois da marcação correta dos locais de plantações das árvores, de acordo com o respetivo plano de plantação, proceder-se-á à abertura das covas, que convém, sempre que possível, ser efetuada com relativa antecedência em relação à colocação da planta na terra para que o solo se meteorize.

3.2.6.4. As covas das árvores terão uma dimensão de cerca de 0,5 x 0,5 x 0,5 m, devendo evitar-se que estreitem em profundidade. As covas serão abertas depois do espalhamento de terra viva, de acordo com o respetivo plano de plantação, e serão preenchidas com terra viva devidamente fertilizada.

3.2.6.5. Depois das covas preenchidas com terra fertilizada e devidamente compactada abrem-se pequenas covas de plantação, à medida do torrão. Seguir-se-á a plantação propriamente dita, havendo o cuidado de deixar a parte superior do torrão à superfície do terreno, para evitar problemas de asfixia radicular. De seguida procede-se ao enchimento das covas com terra, fazendo uma ligeira pressão para que a aderência seja a melhor possível.

3.2.6.6. No final desta operação a terra deverá ficar a um nível ligeiramente superior ao do restante terreno, havendo contudo o cuidado de deixar o colo da árvore à superfície do terreno para evitar problemas de asfixia radicular.

3.2.6.7. Após plantação dever-se-á abrir uma pequena caldeira para a primeira rega, para melhor compactação e aderência da terra à raiz da planta.

3.2.6.8. Depois da primeira rega e sempre que o desenvolvimento da planta o justifique, deverão aplicar-se tutores, tendo o cuidado de proteger o sítio da ligadura com papel, serapilheira ou qualquer outro material apropriado para evitar ferimentos.

3.2.6.9. Depois da plantação das árvores deverá fazer-se a marcação e abertura das covas de plantação para os arbustos, havendo o cuidado de proteger as posições relativas dos vários agrupamentos, não só entre si como em relação às árvores.

3.2.6.10. As covas de plantação deverão ser proporcionais às dimensões do torrão ou do sistema radicular da planta, seguindo-se todos os cuidados indicados para a plantação das árvores, no que respeita a profundidade de plantação, primeira rega e tutoragem.

3.2.7. Sementeiras – Neste caso, uma vez que toda a área de intervenção apresenta acesso facilitado, inclusivamente nas zonas de taludes, optou-se pelo método de sementeira tradicional.

3.2.7.1. As sementes devem ser agrupadas em vários calibres e semeadas separadamente para melhor uniformidade de distribuição.

3.2.7.2. As proporções e o período de aplicação deverão obedecer, pelo menos ao indicado a seguir:

3.2.7.2.1. No Outono com as primeiras chuvas.

3.2.7.2.2. Mistura de sementes de herbáceas nas percentagens de peso de sementes indicadas na memória descritiva de forma a atingir as densidades aí referidas.

3.2.7.2.3. Para ambos os casos, deverá ser feito um reforço da sementeira nunca antes de um ano após a primeira aplicação nas zonas a definir.

3.3. Época de realização

3.3.1. Os trabalhos de modelação e preparação de terreno deverão ser feitos na Primavera e Verão, de modo a que as sementeiras possam ser efetuadas durante o Outono, logo no início das primeiras chuvas. A execução de sementeiras fora do período referido só deverá feita a título excecional.

3.3.2. As plantações deverão iniciar-se no mês de Outubro, logo após as primeiras chuvas e estar concluídas até finais de Março incluindo todos os retanches necessários.

3.4. Medidas cautelares

3.4.1. A decapagem do terreno, para a obtenção da terra viva necessária, terá lugar ao serem iniciados os trabalhos de movimentos de terras e incidirá em toda a área, especialmente nas zonas de solos mais ricos em matéria orgânica, numa espessura média de 0,20 m superficiais.

3.4.2. A zona escolhida para armazenamento da terra viva proveniente da decapagem deve primeiro ser cuidadosamente limpa de vegetação e deve possuir boa drenagem.

3.4.3. A terra viva será armazenada em pargas com altura não superior a 2,00 m. Não deve ser calcada por veículos em movimento, pelo que normalmente as pargas serão estreitas e compridas. O cimo das pargas deve ser ligeiramente côncavo para boa infiltração da água da chuva.

3.4.4. Sobre a terra viva deve ser semeada tremocilha à razão de 3 g/m^2 se for no Outono e abóbora se for na Primavera para evitar o aparecimento de ervas infestantes.

4. Manutenção e conservação

4.1. A manutenção e conservação da obra prolonga-se por um período de 2 anos após a entrega provisória dos trabalhos e dela constam os seguintes trabalhos:

4.1.1. Rega – após a instalação da vegetação deve ser assegurado o abastecimento de água com a frequência e na quantidade adequadas à manutenção das condições de humidade favoráveis ao desenvolvimento das espécies vegetais;

4.1.2. Corte ou Ceifa – a ceifa em taludes não é uma operação indispensável a não ser em casos muito especiais em que a vegetação herbácea ponha em risco o desenvolvimento dos arbustos ou constitua risco de incêndio ou prejudique as condutas de drenagem. Nos casos necessários fazem-se 2 ou 3 cortes por ano, durante a Primavera e no final do Verão;

4.1.3. Fertilização – a manutenção do nível de fertilidade deve ser assegurada com adubações apropriadas. A determinação do tipo de fertilização e das quantidades a aplicar deverá, no entanto, ser precedida por análises químicas ao solo;

4.1.4. Ressementeiras – só será necessário proceder-se a ressementeiras quando as zonas anteriormente semeadas se encontrarem danificadas e/ou apresentarem zonas descobertas alguns meses após a 1ª hidrossementeira. Nestes casos a ressementeira deverá ser feita recorrendo à mesma técnica e à(s) mesma(s) mistura(s) de sementes anteriormente preconizada;

4.1.5. Retancha – sempre que os exemplares plantados se encontrarem danificados, ou com problemas notórios de fitosanidade, deve ser efetuada a sua substituição de forma a respeitar a composição original. Nesta operação deverão observar-se todos os cuidados inerentes às plantações;

4.1.6. Desbaste – aplicar-se-á a árvores e arbustos recém-plantados de forma a promover o correto desenvolvimento do porte e a conservação das suas características estéticas, ao mesmo tempo que se facilitam as restantes operações de manutenção, nomeadamente a limpeza.


VIII. MEDIÇÕES E ORÇAMENTO

(Página intencionalmente deixada em branco)

Os preços apresentados incluem todos os trabalhos e materiais necessários a uma correta execução de todas as obras previstas, de acordo com o que é preconizado nas peças desenhadas do projeto, bem como nas peças escritas, incluindo o caderno de encargos. As medições e orçamento para as várias fases da recuperação paisagística apresentam-se no quadro seguinte.

MEDIÇÕES E ORÇAMENTO GLOBAIS

		Designação dos trabalhos	Unidade	Quantidades de trabalho	Preços unitários	Importâncias	
						Parciais	Subtotais
RECUPERAÇÃO TOTAL	1	**Modelação do aterro** ao longo do tardoz dos taludes	m²	126.000,00	0,32 €	40.320,00 €	
		SUB-TOTAL 1					40.320,00 €
	2	**Espalhamento de terra viva**, em camada de espessura média de 0,15 m, de acordo com o Projeto e Caderno de Encargos.	m³	18.900,00	1,50 €	28.350,00 €	
		SUB-TOTAL 2					28.350,00 €
	3	**Fertilização geral** na proporção indicada no C.E.	m²	126.000,00	0,21 €	26.460,00 €	
		SUB-TOTAL 3					26.460,00 €
	4	**Sementeira herbáceo-arbustiva, de acordo com o projeto e o Caderno de Encargos**					
	4.1	Sementeiras herbácea na base do aterro, à razão indicada no C.E.	m²	56.000,00	0,30 €	16.800,00 €	
	4.2	Sementeiras herbáceo-arbustiva no taludes, à razão indicada no C.E.	m²	70.000,00	0,50 €	35.000,00 €	
		SUB-TOTAL 4					51.800,00 €
	5	**Plantações**					
	5.1	Pp *Pinus halepensis*(Pinheiro do alepo) alvéolo 15-20 cm	unid	5725	1,00 €	5.725,00 €	
	5.2	Pp *Pinus halepensis*(Pinheiro do alepo) envasado 40-60 cm	unid	132	2,50 €	330,00 €	
	5.3	Fa *Fraxinus angustifolia* (Freixo) alvéolo 20-30 cm	unid	76	2,00 €	152,00 €	
	5.4	Pn *Populus nigra*(Choupo negro) 20-30 cm	unid	158	2,00 €	316,00 €	
	5.5	Sa *Salix alba* (Salgueiro branco) 20-30 cm	unid	155	2,00 €	310,00 €	
		SUB-TOTAL 5					6.833,00 €
	6	**Manutenção e conservação das zonas recuperadas** durante os dois primeiros anos	m²	126.000,00	0,15 €	18.900,00 €	
		SUB-TOTAL 6					18.900,00 €
	7	**Desativação**	-	-	-	92.000,00 €	
		SUB-TOTAL 7					69.200,00 €
		TOTAL					**241.833,00 €**

(Página intencionalmente deixada em branco)



Documento 1 – Documentos probatórios da posse dos terrenos

Documento 2 – Termo de responsabilidade do responsável técnico

(Página intencionalmente deixada em branco)



Desenho 1 – Topografia atual da pedreira (escala 1:2 000);

Desenho 2 – Zonamento da área da pedreira (escala 1:2 000);

Desenho 3 – Faseamento da lavra e da recuperação paisagística (escala 1:2 000);

Desenho 4 – Planta de sinalização e circulação (escala 1:2 000);

Desenho 5 – Configuração final de escavação (escala 1:2 000);

Desenho 6 – Modelação final do aterro (escala 1:2 000);

Desenho 7 – Plano geral de recuperação paisagística (escala 1:2 000);

Desenho 8 - Plano de plantações e sementeiras (escala 1:2 000);

Desenho 9 – Perfis da lavra e da recuperação paisagística (escala 1:2 000).