PLANO DE PEDREIRA

AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA DE AREIA "VALE MILHAÇOS N.º 2"

AMORA – CORROIOS - SEIXAL

VISA consultores

FRANCAME

Abril de 2023

(Página intencionalmente deixada em branco)

FICHA TÉCNICA DO AUTOR

EQUIPA TÉCNICA

TÉCNICO	FORMAÇÃO	INTERVENÇÃO
Mário Bastos	Engenharia de Minas (IST-UTL) Mestrado Georrecursos-Geotecnia (IST-UTL)	Supervisão e controlo de qualidade
João Meira	Geologia (FC-UL)	Coordenação Geologia Gestão de resíduos
Humberto Guerreiro	Engenharia de Minas (IST-UTL) Mestrado Georrecursos-Geotecnia (IST-UTL) Especialização em Higiene e Segurança no Trabalho (IST-UTL)	Lavra Segurança e saúde Desativação
Ângelo Carreto	Arquitetura Paisagista (ISA-UTL) Mestre em Ordenamento do Território e Planeamento Ambiental (UNL)	Paisagismo

CONTROLO DE QUALIDADE

TAREFA	NOME	DATA	RÚBRICA
VERIFICADO	Mário Bastos	28/04/2023	
APROVADO	João Meira	28/04/2023	

(Página intencionalmente deixada em branco)

ÍNDICE GERAL

I.ENQUADRAMENTO
1. INTRODUÇÃO I.1
   1.1. Âmbito I.1
   1.2. Tipologia de projeto I.1
   1.3. Identificação do proponente I.2
   1.4. Antecedentes I.2
2. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO PROJETO I.4
   2.1. Localização I.4
   2.2. Cadastro I.5
   2.3. Características gerais do projeto I.9
      2.3.1. Considerações gerais I.9
      2.3.2. Resumo do projeto I.10
      2.3.3. Enquadramento e condicionantes do projeto e da área I.12

II.PLANO DE LAVRA
1. CARACTERIZAÇÃO DO RECURSO MINERAL II.1
   1.1. Geologia regional II.1
   1.2. Geologia local II.2
   1.3. Recursos minerais II.5
2. PLANO DE EXPLORAÇÃO II.6
   2.1. Zonamento da área da pedreira II.6
   2.2. Método de exploração II.8
      2.2.1. Ciclo de produção II.8
      2.2.2. Operações preparatórias II.9
      2.2.3. Método de desmonte II.10
   2.3. Cálculo de reservas e tempo de vida útil II.11
   2.4. Sequência dos trabalhos de exploração II.13
   2.5. Remoção e transporte II.14
   2.6. Gestão de acessos II.15
3. TRATAMENTO E BENEFICIAÇÃO II.16
   3.1. Descrição do processo II.16
   3.2. Equipamentos da unidade industrial II.17
   3.3. Tratamento das águas II.17
4. OPERAÇÕES AUXILIARES II.19
   4.1. Fornecimento de água II.19
   4.2. Fornecimento de eletricidade II.19
   4.3. Fornecimento de combustível II.19
   4.4. Sistemas de drenagem e esgoto II.20
      4.4.1. Drenagem II.20
      4.4.2. Águas residuais II.21
   4.5. Armazenamento de lubrificantes II.21
   4.6. Parqueamento e expedição II.23
5. EQUIPAMENTOS II.24
   5.1. Discriminação e dimensionamento II.24
   5.2. Manutenções dos equipamentos II.24
6. RECURSOS HUMANOS II.26
7. INSTALAÇÕES AUXILIARES ANEXAS II.28
8. RESÍDUOS A GERAR II.29
   8.1. Resíduos mineiros II.29
   8.2. Resíduos não mineiros II.29

9. PLANO DE DEPOSIÇÃO E DE GESTÃO DE RESÍDUOS II.32
9.1. Âmbito e enquadramento II.32
9.2. Objetivos II.33
9.3. Caracterização dos materiais II.34
9.3.1. Origem II.34
9.3.2. Natureza II.35
9.3.3. Classificação dos resíduos II.35
9.4. Modelo de gestão dos resíduos II.36
9.4.1. Considerações gerais II.36
9.4.2. Instalação de resíduos II.37
9.4.3. Preenchimento dos vazios de escavação II.38
9.4.4. Acessos II.39
9.4.5. Sistemas de drenagem II.40
9.4.6. Encerramento II.40
9.5. Classificação da instalação de resíduos II.40
9.6. Reabilitação da área II.41
9.7. Procedimentos de controlo e monitorização II.41
10. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE II.43
10.1. Considerações gerais II.43
10.2. Política da empresa II.43
10.3. Comunicação interna II.44
10.4. Objetivos II.44
10.5. Regulamentação e normalização II.45
10.6. Análise de riscos II.49
10.7. Planos de prevenção II.53
10.7.1. Plano de sinalização e circulação II.53
10.7.2. Plano de proteção coletiva II.56
10.7.3. Plano de proteção individual II.57
10.7.4. Plano de manutenção dos equipamentos II.58
10.7.5. Plano de saúde dos trabalhadores II.59
10.7.6. Serviços de segurança e higiene no trabalho II.60
10.7.7. Registo de acidentes e índices de sinistralidade II.61
10.7.8. Plano de informação e formação dos trabalhadores II.61
10.7.9. Plano de visitantes II.62
10.7.10. Plano de emergência II.62
10.7.10.1. Meios de combate a incêndios II.62
10.7.10.2. Primeiros socorros II.62
10.7.10.3. Socorristas e equipas de emergência II.63
10.7.10.4. Assistência médica II.63

III.PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS III.1
2. CARATERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE PROJETO III.2
3. PRINCÍPIOS GERAIS DA RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA III.4
3.1. Objetivos III.4
3.2. Desenho e conceção III.5
3.3. Tipo de recuperação preconizada III.6
4. MODELAÇÃO DO TERRENO E DRENAGEM III.9
4.1. Aterro III.9
4.2. Drenagem III.12
4.3. Terra vegetal III.12
5. REVESTIMENTO VEGETAL III.14
5.1. Preparação do terreno III.14

5.2. Estrutura verde III.14
5.2.1. Considerações gerais III.14
5.2.2. Sementeiras III.14
5.2.3. Plantações III.16
6. CALENDÁRIO DE TRABALHOS III.19
7. MEDIDAS CAUTELARES III.20
8. MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO III.22
9. PLANO DE DESATIVAÇÃO III.24
9.1. Considerações gerais III.24
9.2. Desmantelamento das instalações III.24
9.2.1. Técnicas de desmantelamento III.24
9.2.2. Destino das instalações, equipamentos e materiais III.24
9.2.3. Desmantelamento de instalações não afetas à pedreira III.25
9.3. Recursos humanos III.25
9.4. Acessos III.26
9.5. Faseamento das operações e orçamento III.26
9.6. Ambiente III.26
9.6.1. Resíduos III.26
9.6.2. Ruídos e poeiras III.27
9.7. Sistemas de segurança III.27
9.8. Instalações de higiene III.28
9.9. Monitorização III.28
10. ORÇAMENTO DA RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA III.29
11. PROPOSTA DE CAUÇÃO III.30
IV.CONCLUSÕES
1. CONSIDERAÇÕES FINAIS IV.1
V.BIBLIOGRAFIA
VI.CADERNO DE ENCARGOS
VII.MEDIÇÕES E ORÇAMENTO
VIII. ANEXOS
IX.PEÇAS DESENHADAS

ÍNDICE DE FIGURAS

I.ENQUADRAMENTO
Figura I.1 – Planta cadastral. I.6
Figura I.2 – Localização da pedreira. I.7
Figura I.3 – Localização da pedreira sobre fotografia aérea. I.8
II.PLANO DE LAVRA
Figura II.1 – Formações geológicas existentes na região. II.3
Figura II.2 – Ciclo de produção geral da atividade extrativa na pedreira. II.9
Figura II.3 – Técnica de remoção da terra vegetal II.10
Figura II.4 - Perfil esquemático da configuração final de escavação. II.11
Figura II.5 – Sequência da deposição das lamas e evolução da modelação com os estéreis. II.38
Figura II.6 – Perfil esquemático do método construtivo para o preenchimento dos vazios de escavação. II.39
III.PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA
Figura III.1 – Área de ampliação da pedreira, onde é possível também verificar o tipo de coberto vegetal existente. III.2

Figura III.2 – Esquema dos diferentes tipos de intervenção na recuperação de pedreiras. III.7
Figura III.3 – Perfil esquemático das técnicas de aterro e escavação para regularização do talude superior. III.10
Figura III.4 – Perfil esquemático do método de modelação do terreno. III.10
Figura III.5 – Desenho esquemático das diferentes granulometrias por camada, da base da corta para a superfície. III.11
Figura III.6 – Desenho esquemático da metodologia de plantação, camada e bolsas de terra vegetal para as plantações e sementeiras. III.18

ÍNDICE DE QUADROS

I.ENQUADRAMENTO

Quadro I.1 – Coordenadas dos vértices da poligonal da área da pedreira. I.4
Quadro I.2 – Condicionantes e soluções do Plano de Pedreira. I.13

II.PLANO DE LAVRA

Quadro II.1 – Zonamento da pedreira. II.7
Quadro II.2 – Resumo das cotas altimétricas relevantes para o projeto. II.8
Quadro II.3 – Principais aspetos a considerar no cálculo de reservas. II.12
Quadro II.4 – Avaliação de reservas na pedreira "Vale Milhaços n.º 2". II.13
Quadro II.5 – Equipamentos que compõem a unidade industrial. II.17
Quadro II.6 – Equipamentos a afetar à pedreira. II.24
Quadro II.7 – Recursos humanos afetos à pedreira. II.26
Quadro II.8 – Principais resíduos não mineiros gerados pela atividade da pedreira II.30
Quadro II.9 – Classificação dos resíduos de extração a produzir. II.36
Quadro II.10 – Legislação e normalização de segurança e saúde no trabalho aplicável à pedreira. II.46
Quadro II.11 – Principais riscos presentes nos trabalhos de exploração da pedreira e respetivas medidas de prevenção. II.50
Quadro II.12 – Apresentação esquemática da sinalização a afixar na pedreira II.54
Quadro II.13 – Principais medidas de proteção coletiva a aplicar na pedreira. II.57
Quadro II.14 – Distribuição de equipamentos de proteção individual. II.58

III.PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

Quadro III.1 – Sementeira herbácea. III.15
Quadro III.2 – Composição da sementeira herbáceo-arbustiva. III.16
Quadro III.3 – Elenco de espécies arbóreas a plantar. III.17
Quadro III.4 – Sequência das operações de revestimento vegetal. III.19
Quadro III.5 – Plano de operações para as ações de implantação e manutenção. III.23
Quadro III.6 – Desmantelamento das instalações, equipamentos e materiais. III.25
Quadro III.7 – Resíduos a verificar na fase de desativação. III.27

I. ENQUADRAMENTO

(Página intencionalmente deixada em branco)

1. INTRODUÇÃO

1.1. ÂMBITO

O presente documento constitui o Plano de Pedreira para a ampliação da pedreira de areia denominada "Vale Milhaços n.º 2", em fase de projeto de execução, necessário ao licenciamento da atividade de exploração e comercialização de areias, nos termos do artigo 27.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. A FRANCAME – Empreendimentos Imobiliários, S. A., adiante designada FRANCAME, é a entidade exploradora.

A pedreira, já em atividade, possui um conjunto de instalações anexas para apoio à atividade extrativa que inclui uma unidade industrial de lavagem e classificação de areias com licenciamento autónomo nos termos do Sistema de Indústria Responsável[1].

Este projeto mineiro encontra-se sujeito a um procedimento prévio de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), nos termos do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, como formalidade prévia ao licenciamento, pelo que o presente Plano de Pedreira é acompanhado do respetivo Estudo de Impacte Ambiental.

A área já licenciada, bem como a ampliação proposta, encontram-se inseridas no interior da área de reserva, constituída para salvaguarda da exploração das areias[2].

A necessidade de proceder à ampliação da pedreira justifica-se pela necessidade de garantir a continuidade da exploração, uma vez que a pedreira se encontra em situação de pré-esgotamento de reservas. Acresce que a exploração foi realizada para além dos limites da área licenciada, situação que se pretende regularizar.

1.2. TIPOLOGIA DE PROJETO

A pedreria "Vale Milhaços n.º 2" pode ser sumariamente identificada como uma unidade de extração e comercialização de areia que terá como objetivo principal a produção de agregados arenosos para introdução como matéria-prima na indústria de construção civil e obras públicas, a realizar numa área de aproximadamente 60,4 ha (603 685 m^2).

A exploração do recurso mineral será realizada a céu aberto e em cava, através do desmonte com degraus direitos e patamares. A areia a extrair será alvo de uma beneficiação ligeira através da lavagem e classificação numa unidade industrial anexa à pedreira. A lavagem será realizada com água proveniente de uma captação subterrânea já existente e a classificação através de uma bateria de crivos, num processo exclusivamente físico, sem necessidade de adição de qualquer produto químico.

O maciço arenoso possui alguns níveis de argila intercalados e uma areia de cobertura sem interesse económico que constituirão os estéreis da pedreira. Esses materiais serão explorados em simultâneo com as areias, num processo de lavra seletiva, sendo aplicados diretamente nas operações de recuperação

[1] Consubstanciado no Decreto -Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2015, 11 de maio.
[2] Decreto Regulamentar n.º 1/2007, de 9 de janeiro.

paisagística da pedreira para efeitos de modelação topográfica, sem necessidade de criação de qualquer escombreira para o seu armazenamento.

Da lavagem das areias irá resultar a produção de uma polpa de argilas (finos + água) que constituirão os rejeitados do processo de beneficiação. Esses materiais serão tratados num tanque de clarificação para precipitação dos materiais finos e retirada da água intersticial que é reintroduzida novamente no sistema de lavagem das areias, num processo que funcionará em circuito fechado. Para acelerar esse processo de precipitação será adicionado um floculante que ajudará na depuração das águas. Após esse processo de precipitação, as argilas são enviadas para bacias de decantação, a construir no interior da corta, onde irão secar naturalmente por evaporação da água remanescente. De referir que nesse processo de secagem ainda é possível o reaproveitamento da água que se acumula na periferia das bacias, a qual é reintroduzida no processo de lavagem. Essas bacias de decantação são classificadas como Instalações de Resíduos nos termos do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro.

A pedreira possuirá ainda um conjunto de instalações de apoio necessárias ao seu funcionamento, nomeadamente, escritório, instalações sociais e de higiene, armazéns, etc.

A tipologia de projeto da pedreira "Vale Milhaços n.º 2" enquadra-se no âmbito do número 18 do Anexo I, do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, aplicável a pedreiras a céu aberto com área superior a 25 ha.

Destaca-se, desde já, que o desenvolvimento do Estudo de Impacte Ambiental acompanhou a elaboração do presente Plano de Pedreira, em fase de projeto de execução, pelo que se refletiu no projeto todas as preocupações ambientais identificadas no Estudo de Impacte Ambiental.

1.3. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

A entidade exploradora é a empresa FRANCAME – Empreendimentos Imobiliários, Lda., com sede em Rua Dr. António Elvas, n.º 10, Laranjeiro, 2810-164 ALMADA. O código de acesso à certidão permanente de registo comercial é 6761-2416-5058. O número de telefone é o 212 590 169 e o contacto de email é francame.sa@gmail.com.

1.4. ANTECEDENTES

A pedreira de areia "Vale Milhaços n.º 2" foi licenciada pela já extinta Direção Regional de Economia de Lisboa e Vale do Tejo (DRE-LVT), agora Direção Geral de Energia e Geologia, sob o n.º 6468 em nome de Francisco Almeida Pinto, com uma área de 17 ha.

Como condição prévia do processo de licenciamento, houve necessidade de sujeitar o Plano de Pedreira a um procedimento prévio de Avaliação de Impacte Ambiental, nos termos do já revogado Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio. Nesse procedimento foi emitida uma Declaração de Impacte Ambiental Favorável Condicionada, em 11 de novembro de 2003 que permitiu a atribuição da licença de exploração.

Decorrente da publicação do Despacho n.º 9650/2010, de 8 de junho de 2010, do Diário da República 2.ª Série, o terreno onde se insere a pedreira foi alvo de expropriação para a construção do sub-lanço Funchalinho / Coina, do IC32 (Circular Regional Interna da Península de Setúbal – CRIPS) que constitui a atual A33, interferindo com a área da pedreira "Vale Milhaços n.º 2". Desse processo de expropriação a pedreira passou a ter uma área licenciada de 11,6 ha.

A licença de exploração da pedreira foi alvo de transmissão nos termos do artigo 37.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, para a FRANCAME, por despacho de 25 de março de 2021.

2. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO PROJETO

2.1. LOCALIZAÇÃO

A pedreira de areia "Vale Milhaços n.º 2" possui uma área de 60,4 ha (603 685 m^2) e insere-se em dois prédios rústicos com uma área total de 93,8440 ha, pertencente às freguesias de Amora e Corroios, concelho do Seixal, distrito de Setúbal (Figura I.2).

O acesso ao local faz-se pela estrada que liga a Quinta da Queimada ao Aterro Inter-municipal do Seixal (AMARSUL), denominada Rua I – Quinta da Aniza – Fase 3. A estrada de acesso encontra-se integralmente asfaltada, possuindo boas condições de transitabilidade. Para acesso ao interior da pedreira existem duas entradas a partir dessa via, através de caminhos em terra batida, já no interior da propriedade (Figura I.2 e Figura I.3).

A entrada mais a Este, junto à entrada para o Aterro Inter-municipal do Seixal (AMARSUL) foi criada recentemente para afastar o fluxo de camiões dos principais recetores sensíveis localizados a Oeste da pedreira. Trata-se de um acesso que irá funcionar enquanto não for construída a ligação rodoviária entre a A33 e a A2, prevista passar imediatamente a Este da área da pedreira.

Logo que essa ligação entre em fase de construção, essa entrada será desativada, passando a ser utilizada a entrada que foi contruída como resultado da expropriação da pedreira e que se localiza mais para Oeste (Figura I.2 e Figura I.3).

No Desenho 1 apresenta-se o levantamento topográfico da área da pedreira (abril de 2022). No Quadro I.1 apresentam-se as coordenadas da poligonal da área que se pretende licenciar no Sistema de Coordenadas PT-TM06/ETRS89.

Quadro I.1 – Coordenadas dos vértices da poligonal da área da pedreira.

Vértice da poligonal	M [m]	P [m]
1	-88 497,1	-116 249,2
2	-88 423,4	-116 090,6
3	-88 421,7	-115 994,3
4	-88 408,0	-115 927,0
5	-88 945,3	-115 878,1
6	-88 990,1	-115 984,0
7	-89 073,8	-116 149,1
8	-89 108,0	-116 144,9
9	-89 119,3	-116 163,2
10	-89 160,4	-116 221,9
11	-89 190,0	-116 254,9
12	-89 212,2	-116 287,3
13	-89 222,8	-116 328,9
14	-89 232,8	-116 393,2
15	-89 228,1	-116 439,1
16	-89 221,1	-116 464,3
17	-89 202,9	-116 516,9

Vértice da poligonal	M [m]	P [m]
18	-89 223,3	-116 577,1
19	-89 251,7	-116 634,8
20	-89 267,4	-116 667,9
21	-89 221,3	-116 667,0
22	-89 185,7	-116 673,4
23	-89 132,1	-116 689,9
24	-89 027,8	-116 716,1
25	-88 960,3	-116 749,3
26	-88 904,4	-116 799,8
27	-88 802,6	-116 892,9
28	-88 759,3	-116 936,6
29	-88 596,1	-116 972,8
30	-88 563,4	-116 896,9
31	-88 544,0	-116 830,6
32	-88 526,8	-116 783,0
33	-88 540,2	-116 746,5
34	-88 566,0	-116 600,4
35	-88 521,9	-116 353,7

2.2. CADASTRO

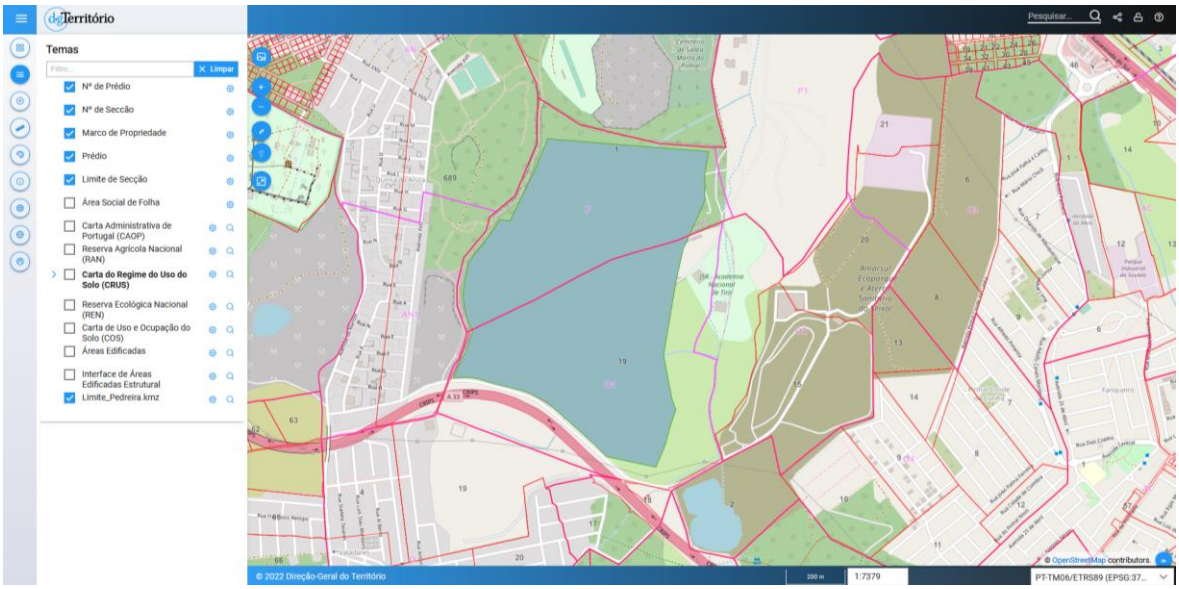
A área da pedreira encontra-se inserida em dois prédios rústicos com cerca de 93,8440 ha, pertencente à FRANCAME. Esses prédios rústicos encontram-se descritos na Conservatória do Registo Predial da Amora com as seguintes características:

- Parcela norte da A33, sito em Pinhal Conde da Cunha, inscrito na matriz sob o n.º 4 da secção 010203 (parte), com a área de 55,304 ha;
    - Confrontações: Norte – o próprio; Sul – caminho público e A33; Nascente e Poente – o próprio e caminho público;
- Prédio rústico, sito em Amora, inscrito na matriz sob o n.º 1 da secção PP1, com a área de 38,5400 ha;
    - Confrontações: Norte, nascente e poente – Rui Manuel Peixinho Nina; Sul – Joaquim Vinhas Cabrita.

A propriedade confina a Norte e a Nascente com a Francame, SA, a Poente com J. Caetano, Lda. e a Sul com a estrada que liga a Quinta da Queimada ao Aterro Inter-municipal do Seixal (AMARSUL), denominada Rua I – Quinta da Aniza – Fase 3.

A planta cadastral com a implantação do limite de pedreira é apresentada na **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**.

No Anexo I, deste Plano de Pedreira, apresentam-se os documentos de posse dos terrenos (certidão permanente da Conservatória do Registo Predial de Amora).



Fonte: https://snic.dgterritorio.gov.pt/visualizadorCadastro?dicofre=151002&seccao=P

Figura I.1 – Planta cadastral.

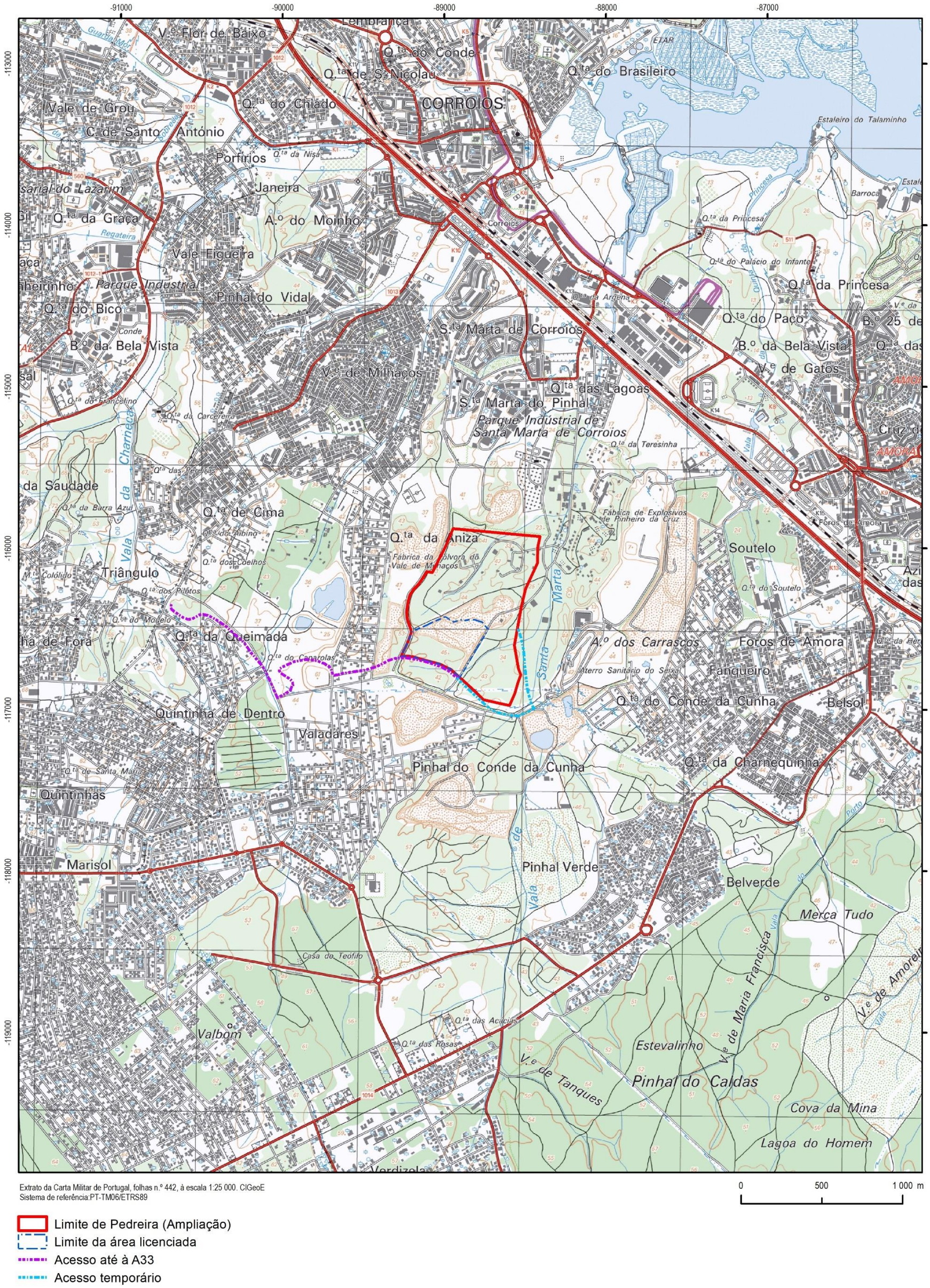


Figura I.2 – Localização da pedreira.

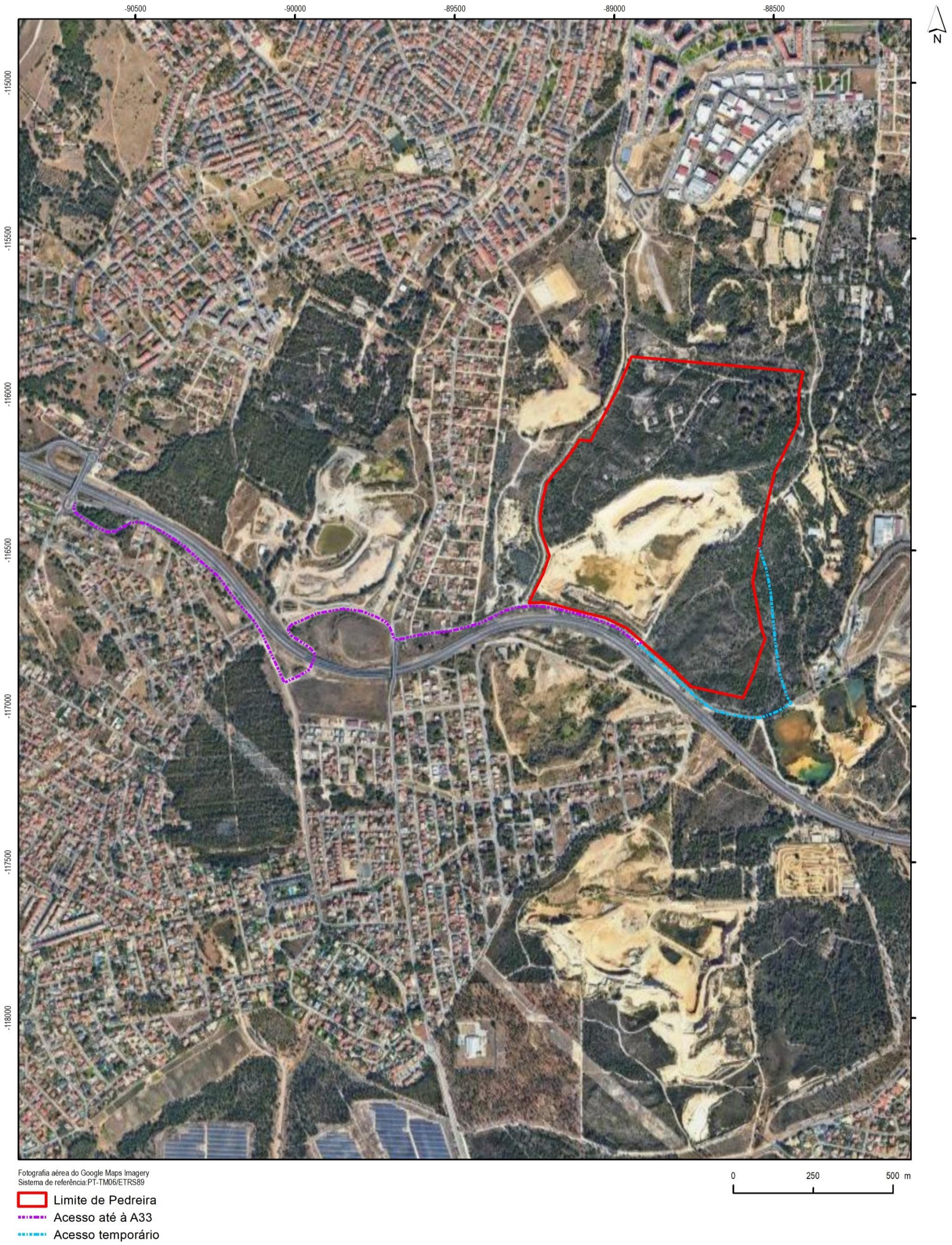


Figura I.3 – Localização da pedreira sobre fotografia aérea.

2.3. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO

2.3.1. Considerações gerais

O Plano de Pedreira é um documento técnico que visa definir as regras de exploração e recuperação paisagística para uma pedreira, recorrendo às "Melhores Técnicas Disponíveis" (MTD) e assegurando o aproveitamento racional do recurso mineral, no caso a areia.

A atividade extrativa a desenvolver na pedreira "Vale Milhaços n.º 2" envolve um conjunto de ações sequenciais, tendo em vista a exploração do recurso mineral para a produção de agregados arenosos para introdução como matéria-prima na indústria de construção civil e obras públicas.

A metodologia de exploração será idêntica ao que decorre atualmente, com as necessárias correções e ajustamentos resultantes das evoluções técnicas e das orientações do EIA, permitindo assim a otimização das variáveis operacionais e ambientais, nomeadamente:

- Aproveitamento racional do recurso mineral (finito);
- Redução das distâncias de transporte e, consequentemente, minimização dos impactes relacionados com a emissão de poeiras e circulação de veículos;
- Menor tempo de operação e redução do período de uso do solo para exploração, logo, maior produtividade das operações e redução do período de instalação de impactes;
- Exploração seletiva dos diferentes materiais (areias e argilas), evitando ou minimizando misturas desajustadas com materiais sem interesse económico e a penalização da qualidade da areia a produzir;
- Remoção e devido acondicionamento das terras vegetais em pargas, para posterior aplicação na recuperação paisagística;
- Gestão adequada dos resíduos a produzir na pedreira, com encaminhamento direto dos estéreis a produzir nas frentes de desmonte para efeitos de modelação topográfica e dos rejeitados resultantes do processo de lavagem das areias para instalações de resíduos devidamente dimensionadas para o efeito. Ambos os materiais contribuirão para a recuperação paisagística da pedreira o que constitui uma medida de valorização desses materiais;
- Reconverter paisagisticamente o espaço afetado pela pedreira, em concomitância com o desenvolvimento da exploração, através da implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, 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;
- Garantia de que, no final da exploração e recuperação, a área se encontrará reabilitada para outros usos e devidamente integrada na paisagem envolvente.

A exploração do recurso mineral envolve um conjunto de atividades que se repetem ciclicamente e que incluem a extração, a remoção, o transporte, a beneficiação e a expedição.

A situação de referência da área, integrada numa área com um uso maioritariamente florestal, com núcleos urbanos na envolvente próxima, indicia, desde logo, a necessidade de uma atenção especial em termos ambientais, com especial destaque para os recetores sensíveis. Deste modo, este Plano de Pedreira assenta numa perspetiva de desenvolver todas as atividades de recuperação paisagística em concomitância com as operações de lavra, da forma mais enquadrada possível com a paisagem envolvente, no sentido de minimizar os impactes paisagísticos associados à exploração da pedreira, a começar desde logo na fase de exploração e não restrita à fase de encerramento, com a conclusão das operações de extração. Pretende-se assim que o espaço seja reabilitado durante a exploração, à medida que a exploração evolui em área, evitando um incremento significativo da área intervencionada em detrimento da minimização dos impactes ambientais.

2.3.2. Resumo do projeto

A pedreira "Vale Milhaços n.º 2" constitui um empreendimento mineiro para aproveitamento de um recurso mineral, no caso areia, para a produção e comercialização de agregados arenosos que terão como destino final a indústria de construção civil e obras públicas. Conforme referido, a exploração de areia nesta área já decorre há vários anos, pelo que já se encontram instaladas as infraestruturas mineiras, essenciais à laboração da pedreira.

A exploração da areia será realizada a céu aberto e em cava com recurso a degraus direitos e patamares. Para a extração da areia serão utilizados meios mecânicos (movidos a gasóleo), sendo o desmonte realizado por escavação na frente de desmonte.

Os trabalhos de desmonte serão desenvolvidos em bancadas com 6 m de altura separadas por patamares com 5 m de largura. As bancadas terão uma inclinação de 60º que combinada com a largura dos patamares irá resultar num ângulo geral de talude na ordem dos 35º, compatível com uma tipologia de maciço de fraca coesão como é o caso da areia (maciço arenoso).

Ainda na frente de desmonte, haverá uma separação da areia dos materiais sem aproveitamento económico (argilas e nível de cobertura), numa metodologia de lavra seletiva que irá evitar misturas entre os diferentes materiais. Esses materiais, sem aproveitamento económico, constituirão os estéreis da pedreira e serão encaminhados diretamente para as zonas em fase de recuperação paisagística para efeitos de modelação topográfica e preenchimento dos vazios de escavação.

Após a extração da areia, haverá uma operação acessória de beneficiação que permitirá a produção dos agregados arenosos. Assim, após a escavação, a areia será transportada para a unidade industrial de lavagem e classificação de areia. Atendendo à metodologia de exploração prevista para a pedreira, a areia a explorar na frente de desmonte terá dois destinos principais:

- Desmonte com escavadora ou pá carregadora e carregamento para *dumpers* e encaminhamento para a unidade industrial, a qual se prevê seja maioritária;

- Desmonte com escavadora ou pá carregadora e carregamento direto para camiões para expedição *tal qual*, que se prevê venha a ocorrer de forma pontual para satisfazer necessidades específicas de mercado.

No caso da exploração com escavadora ou pá carregadora, o material explorado da frente de desmonte será transportado por *dumpers* para a unidade industrial, sendo descarregado diretamente na torva de receção.

A lavagem é realizada com água que funciona, maioritariamente, em circuito fechado, sendo a reposição das perdas de água feita a partir da captação existente no interior da pedreira. A classificação das areias é realizada por uma bateria de crivos que procede à seleção das areias e à separação dos materiais finos (essencialmente argila).

A areia lavada é colocada em parque à saída do circuito de lavagem, sendo carregada para os camiões dos clientes através de pás carregadoras.

Do processo de lavagem resultará o produto final (areia lavada) e uma solução aquosa que conterá os materiais finos (rejeitados) que serão previamente tratados num clarificador e depois encaminhados para a instalação de resíduos já existente na pedreira.

Para melhorar o tratamento das águas da lavagem e garantir o maior aproveitamento de água, será feito o tratamento prévio dos rejeitados num clarificador que permite a precipitação das argilas e a reintrodução da água no sistema de lavagem. A precipitação das argilas será acelerada com um floculante que permite uma maior eficiência na separação argila/água e o encaminhamento das argilas para a instalação de resíduos com uma quantidade reduzida de água. Na instalação de resíduos, as argilas irão secar naturalmente por evaporação da água, sendo ainda possível o reaproveitamento de parte da água que se irá acumular nas zonas mais afastadas da deposição.

À semelhança dos estéreis, também os rejeitados depositados na instalação de resíduos irão contribuir para a modelação topográfica da pedreira, para efeitos de recuperação paisagística. Assim, à medida que as lamas vão secando, procede-se de imediato à sua remoção e encaminhamento para o preenchimento dos vazios de escavação e cobertura com os estéreis, no sentido de criar condições de segurança para a circulação dos equipamentos e desenvolvimento das operações de recuperação paisagística.

Assim, a gestão dos resíduos mineiros (estéreis e rejeitados) será feita em separado embora ambos contribuam para o preenchimento dos vazios de escavação, conforme previsto no artigo 40.º do Decreto-Lei n.º 10/2010 de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro.

De facto, a possibilidade de poder efetuar o preenchimento dos vazios de escavação com os resíduos mineiros, constitui, por si só, uma medida minimizadora dos impactes que decorrem da deposição desses materiais. Caso não fosse possível o preenchimento dos vazios de escavação, haveria necessidade de selecionar uma área adicional para a construção de uma instalação de resíduos que permitisse acomodar o volume de estéreis e rejeitados que se preveem colocar nos vazios de escavação. Deste modo, o preenchimento dos vazios de escavação com os resíduos mineiros constitui uma medida minimizadora dos impactes da deposição desses materiais.

Após a deposição dos estéreis e rejeitados, a modelação topográfica da pedreira, para efeitos de recuperação paisagística, prosseguirá com recurso à utilização de materiais exógenos, maioritariamente solos e rochas não contendo substâncias perigosas, resultantes de obras de escavação, classificados com o código LER 17 05 04[1]. A utilização desses materiais exógenos irá permitir um melhor enquadramento da área com a envolvente, minimizando os desníveis topográficos que serão criados na fase de lavra.

A última operação do ciclo de produção a desenvolver na pedreira será a recuperação paisagística que será desenvolvida no decorrer das operações de lavra, em detrimento da realização no final da exploração, o que conduzirá à minimização dos impactes ambientais ainda no decorrer da exploração.

[1] Decisão da Comissão n.º 2014/955/EU, de 18 de dezembro de 2014.

Assim, a recuperação paisagística será desenvolvida por áreas, à medida que sejam atingidas as cotas da modelação em cada área.

Todas as áreas atualmente ocupadas ou que venham a ser ocupadas no futuro serão alvo de integração paisagística com recurso à aplicação de plantações e sementeiras com espécies autóctones devidamente enquadradas com a envolvente e adaptadas às condições edafo-climáticas da região. No final da exploração da pedreira e após desmantelamento de todas as infraestruturas, será garantida a integração paisagística total da área e a minimização dos impactes ambientais.

A pedreira possuirá ainda um depósito de combustível (gasóleo), no sentido de garantir o fornecimento contínuo aos equipamentos móveis.

O fornecimento de energia elétrica será assegurado por um posto de transformação (PT) a instalar na área da pedreira, com uma potência de 630 kVA que assegura a energia elétrica a todas as instalações auxiliares da pedreira, incluindo a unidade industrial de lavagem e classificação de areias. Atualmente, o fornecimento de energia elétrica é assegurado por um gerador que se pretende desativar com a instalação desse posto de transformação.

Salienta-se ainda a produção de resíduos não mineiros como resultado das atividades acessórias a desenvolver na área da pedreira. Esses resíduos terão uma gestão totalmente autónoma e independente dos resíduos mineiros, sendo encaminhados para operadores de gestão de resíduos devidamente licenciados. Os resíduos não mineiros serão produzidos nas diversas instalações de apoio e serão devidamente acondicionados, por tipologias, até à recolha por parte dos operadores de gestão de resíduos.

De referir que as manutenções e reparações dos equipamentos da pedreira serão realizados na oficina, pelo que a gestão dos resíduos será realizada exclusivamente nessa zona. No caso dos resíduos considerados perigosos (como são o caso dos óleos usados e filtros de óleo) serão armazenados, em separado, em bacias de contenção e cobertos, no sentido de evitar quaisquer fugas para o exterior.

2.3.3. Enquadramento e condicionantes do projeto e da área

Conforme já referido, a pedreira "Vale Milhaços n.º 2" já se encontra em atividade há vários anos, possuindo um conjunto de meios técnicos e humanos que permitem a sua exploração. As características do recurso mineral justificam a sua exploração em termos económicos, havendo necessidade de garantir um bom desempenho social e ambiental, tendo em vista garantir a sustentabilidade da sua exploração.

A instalação de um empreendimento mineiro, qualquer que seja a sua localização, implica sempre impactes sobre o ambiente, os quais deverão ser devidamente avaliados e sempre que possível minimizados. Essa avaliação encontra-se no Estudo de Impacte Ambiental que acompanha este Plano de Pedreira, tendo sido considerada na elaboração deste Plano de Pedreira.

Apesar de estar comprovada a existência do recurso mineral (areia), quer pelas características geológicas da área quer pelos usos dados ao espaço nos vários Instrumentos de Gestão do Território, com destaque para a área de reserva e para o PDM do Seixal, importa também referir outros fatores ambientais que poderão condicionar o desenvolvimento futuro da exploração de areia.

Em primeiro lugar, refere-se a ocupação urbana existente na envolvente da pedreira que indicia desde logo a necessidade de efetuar uma gestão cuidada da exploração, no sentido de minimizar os impactes ambientais para os recetores sensíveis, em termos de qualidade do ar e ambiente sonoro. Em segundo

lugar, os valores ecológicos existentes na área, que apesar de não serem impeditivos, irão condicionar o desenvolvimento dos trabalhos, principalmente ao nível da recuperação paisagística, que deverá prever a reposição da vegetação atualmente existente, no sentido de manter os habitats existentes.

Neste sentido, a maior parte das medidas minimizadoras constantes no Estudo de Impacte Ambiental foram incorporados neste Plano de Pedreira como operações a desenvolver na exploração da pedreira. Em termos genéricos, a principal medida de minimização será a implementação gradual das operações de recuperação paisagística e no final a garantia de todo o espaço se encontrar devidamente integrado na paisagem envolvente. Durante a exploração haverá um conjunto de medidas a implementar, com vista à preservação da qualidade dos solos e evitar a contaminação de solos e águas. A reutilização da água em circuito fechado na unidade industrial será também uma medida de minimização para um recurso natural que carece de uma gestão cuidada, evitando a sua delapidação.

Neste contexto, procurou-se na elaboração deste Plano de Pedreira, encontrar soluções que possam obviar os problemas já sentidos, como são o caso dos impactes sobre os alguns fatores ambientais, nomeadamente a qualidade do ar, o ambiente sonoro e os fatores ecológicos. Procurou-se, ainda, encontrar soluções que permitam o racional aproveitamento do recurso mineral disponível e uma gestão integrada das áreas, em termos de lavra e de recuperação paisagística. No Quadro I.2 apresentam-se as principais condicionantes identificadas e as soluções de projeto adotadas.

Quadro I.2 – Condicionantes e soluções do Plano de Pedreira.

CONDICIONANTE		SOLUÇÃO A ADOTAR
PARÂMETRO	**ASSUNTO**	
Geologia	Recurso mineral	O produto final da laboração da pedreira será a obtenção de agregados arenosos para a construção civil e obras públicas. A forma como o recurso mineral ocorre não permite apenas a sua utilização *tal qual*, com exceção de alguns níveis arenosos, havendo necessidade de proceder ao seu arranque e posterior beneficiação numa unidade industrial para obtenção do produto final (areia lavada), constituindo um aproveitamento racional do recurso mineral disponível. O maciço arenoso possui uma cobertura e níveis de argila intercalados, ambos sem aproveitamento económico, que serão alvo de lavra seletiva, no sentido de evitar misturas entre materiais.

CONDICIONANTE		SOLUÇÃO A ADOTAR
PARÂMETRO	**ASSUNTO**	
Servidões e restrições de utilidade pública	Linha elétrica	A área da pedreira possui a Sul uma linha elétrica de alta tensão. Será garantida uma zona de defesa de 30 m aos apoios dessa linha elétrica, conforme prevê o artigo 4.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.
	A33	Conforme foi referido, esta pedreira foi alvo de expropriação para a construção da A33, estando esta em fase de exploração. Entre a A33 e a pedreira existe a estrada que liga a Quinta da Queimada ao Aterro Inter-municipal do Seixal (AMARSUL), denominada Rua I – Quinta da Aniza – Fase 3. Será garantida uma zona de defesa de 70 m à A33 e de 50 m à Rua I – Quinta da Aniza – Fase 3, conforme prevê o artigo 4.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.
	Espaço canal da ligação da A2 à A33	O PDM do Seixal define um espaço canal para a construção futura da ligação da A2 à A33. O limite de pedreira foi definido fora desse espaço canal, pelo que não será afetado pela pedreira. Um dos acessos à pedreira atravessa esse espaço canal, pelo que se prevê a sua desativação, logo que a construção dessa ligação seja iniciada.
	Reserva Ecológica Nacional	O PDM do Seixal classifica a Vala de Santa Marta como Reserva Ecológica Nacional, nas classes de leitos de cursos de água e outras tipologias. A área da pedreira foi definida fora dos limites da REN, pelo que não se prevê a intervenção nessa classe de espaço.
	Domínio público hídrico	O PDM do Seixal classifica a Vala de Santa Marta como domínio público hídrico, na classe de zona inundável. A área da pedreira foi definida fora dessa zona inundável, pelo que não se prevê a sua intervenção.
Zonas de defesa previstas no artigo 4.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	Prédios vizinhos (10 m)	Na definição da área de escavação foi considerada uma zona de defesa de 10 m aos prédios vizinhos.
	Condutas de fluídos (20 m)	A área da pedreira confina a Oeste com uma conduta de gasoduto, tendo sido considerada uma zona de defesa de 20 m.
	Edifícios não especificados (50 m)	Todos os edifícios existentes no interior da área que se pretende ampliar pertenciam às antigas instalações da fábrica de explosivos da SPEL, atualmente desativada. Esses edifícios serão desmantelados à medida que a exploração for evoluindo, pelo que não está prevista a aplicação da zona de defesa de 50 m, prevista no artigo 4.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.

CONDICIONANTE		SOLUÇÃO A ADOTAR
PARÂMETRO	**ASSUNTO**	
Lavra	Maciço arenoso	As caraterísticas geomeânicas do maciço, predominantemente arenoso, atribuem-lhe uma classificação de maciço de fraca coesão, conforme o disposto no artigo 127.º do Decreto-Lei n.º 162/90, de 22 de maio. Deste modo, a configuração da escavação foi projetada com bancadas e patamares garantindo um ângulo geral de talude inferior ao ângulo natural desses materiais. O método de lavra será seletivo, garantindo uma separação eficaz dos diferentes materiais, evitando diluições com os materiais sem aproveitamento económico.
	Faseamento da exploração	O sentido de avanço da exploração será preferencialmente de Sul para Norte, a partir da área já intervencionada e afastando-se dos principais recetores sensíveis. A exploração será desenvolvida, fundamentalmente, em área, por fases, prevendo-se o desenvolvimento concomitante das operações de recuperação paisagística, no sentido de reabilitar a área à medida que decorrem os trabalhos de exploração.
	Equipamentos de extração	A extração da areia será realizada com recurso a meios mecânicos, sem necessidade do uso de explosivos, uma vez que o maciço é facilmente escavável. Serão utilizadas pás carregadoras e escavadoras giratórias para a exploração da areia.
Beneficiação	Lavagem e classificação	A lavagem e classificação de areia é um método amplamente utilizado na indústria mineira para a produção de areia lavada, uma vez que permite a separação de materiais de diferentes granulometrias. No caso concreto deste maciço arenoso irá permitir a separação da fração grosseira (areia e seixo) e da fração fina (argila), obtendo o produto final – a areia lavada. O seixo, existente em pequena quantidade, constituirá um subproduto da exploração. A argila, sem aproveitamento económico, constituirá o rejeitado da operação de lavagem e classificação. Caso seja possível a sua aplicação noutras indústrias, será comercializada como subproduto.
	Reaproveitamento das águas da lavagem	A lavagem das areias será realizada com água da captação existente na pedreira, prevendo-se que funcione, maioritariamente, em circuito fechado. Para reaproveitamento da água, existirá um tanque de clarificação que irá precipitar as argilas e permitir a reutilização da água. Após esse processo de tratamento das águas, as argilas são encaminhadas para bacias de decantação, onde é possível reaproveitar alguma da água remanescente e a água é encaminhada para um tanque de águas limpas que abastece continuamente a lavagem das areias.
	Floculante	O tratamento das águas no tanque de clarificação será acelerado por ação de um agente floculante que irá facilitar a precipitação das argilas, num processo exclusivamente físico, sem qualquer reação química.

CONDICIONANTE		SOLUÇÃO A ADOTAR
PARÂMETRO	**ASSUNTO**	
Acessos	Existentes	A pedreira possui atualmente dois acessos ao seu interior, não estando prevista a criação de nenhum acesso adicional. Esses dois acessos são efetuados a partir da estrada que liga a Quinta da Queimada ao Aterro Inter-municipal do Seixal (AMARSUL), denominada Rua I – Quinta da Aniza – Fase 3. Atualmente é utilizado apenas o acesso mais a Este, uma vez que se encontra mais afastado dos principais recetores sensíveis. Esse acesso será desativado quando for iniciada a construção da ligação entre a A2 e a A33, passando a ser utilizado o acesso mais a Oeste. Esses dois acessos serão alvo das necessárias manutenções, no sentido de garantir as condições de circulação em segurança. Os acessos já existentes nas zonas previstas como zonas de defesa serão mantidos e não sofrerão qualquer alteração para servir os propósitos da pedreira e da propriedade onde se insere.
	A criar	Os trabalhos de escavação, modelação e recuperação paisagística serão servidos por uma rede interna de acessos que será criada à medida que os trabalhos vão evoluindo, quer em área quer em profundidade. Esses acessos serão desativados à medida que as operações de preenchimento dos vazios de escavação vão evoluindo. No final das operações de modelação topográfica e recuperação paisagística, será criada uma rede de acessos internos para circulação no interior da propriedade.
Construções	Instalações de apoio	As instalações de apoio correspondem a módulos pré-fabricados desenvolvidos em área, com um único piso, que já se encontram instalados junto à unidade industrial de lavagem e classificação de areias. Essas instalações são constituídas por sanitários, sala de convívio e armazém (para armazenamento de consumíveis e ferramentas ligeiras).
	Unidade industrial de lavagem e classificação de areias	A pedreira possui uma unidade industrial de lavagem e classificação de areias já em funcionamento constituída por vários equipamentos que permitem a produção de areia lavada. Esses equipamentos encontram-se assentes em maciços de betão.

CONDICIONANTE		SOLUÇÃO A ADOTAR
PARÂMETRO	**ASSUNTO**	
Resíduos	Mineiros	Os resíduos mineiros a produzir na pedreira provirão dos desmontes (estéreis) e da beneficiação na unidade industrial (rejeitados). Os estéreis, correspondentes aos níveis de argila intercalados nas areias e ao nível de cobertura, sem qualquer interesse económico, que serão separados na frente de desmonte através de um método de lavra seletiva. Os estéreis não sofrerão qualquer alteração química ou física e serão utilizados no preenchimento dos vazios de escavação, como medida de estabilização geomecânica das escavações. Deste modo, não existirá qualquer instalação de resíduos para armazenamento dos estéreis, sendo estes utilizados diretamente no preenchimento dos vazios de escavação, à medida que vão sendo produzidos e que a exploração evolui em área. Os rejeitados, pelas suas características físicas (lamas e água), serão depositados em bacias de decantação, especificamente criadas para o efeito, para que possam secar e possibilitar algum reaproveitamento da água intersticial que será novamente reintroduzida na unidade industrial. Essas bacias de decantação serão construídas exclusivamente nos vazios de escavação e constituirão instalações de resíduos. Após secagem das lamas, serão utilizados juntamente com os estéreis para o preenchimento dos vazios de escavação. Deste modo, o preenchimento dos vazios de escavação ocorrerá em simultâneo com as operações desmonte, com recurso à utilização dos estéreis e dos rejeitados, sempre que as operações de lavra sejam finalizadas em determinada zona. Essa medida terá dois objetivos principais: contribuir para o incremento da segurança estrutural do maciço e evitar os impactes da deposição de resíduos à superfície. No final existirá uma modelação integrada com a envolvente, suave e sem os desníveis que as instalações de resíduos e taludes de lavra terão durante a fase de exploração.
Resíduos	Não mineiros	Os resíduos não mineiros serão provenientes das atividades acessórias a desenvolver na área da pedreira e terão uma gestão autónoma e totalmente independente dos resíduos mineiros. A gestão desses resíduos será realizada através de operadores de gestão de resíduos. O seu armazenamento será realizado por tipologia e com identificação do respetivo código LER. No caso dos resíduos perigosos haverá o cuidado de armazenar em zonas impermeabilizadas e cobertas.

CONDICIONANTE		SOLUÇÃO A ADOTAR
PARÂMETRO	**ASSUNTO**	
Recuperação paisagística	Filosofia geral	As operações de recuperação paisagística serão desenvolvidas, sempre que possível, no decorrer da exploração, no sentido de evitar o aumento da área intervencionada. Para minimizar os impactes decorrentes da modificação do relevo está prevista a utilização dos estéreis e rejeitados da exploração, complementados com a utilização de solos e rochas provenientes de obras de escavação que contribuirão para o preenchimento dos vazios de escavação. Ficará assim assegurada a estabilização da escavação a longo prazo e o enquadramento morfológico com a envolvente. Serão aplicadas plantações e sementeiras para enquadramento paisagístico com a envolvente que permitirão a recriação dos habitats atualmente existentes. No final da exploração será garantida a recuperação de todas as áreas intervencionadas.
	Terras vegetais	As terras vegetais a decapar nas operações prévias à lavra serão armazenadas em pargas a construir na bordadura da escavação. Essas pargas estarão suficientemente afastadas das frentes de trabalho para evitar misturas entre os diferentes materiais. À medida que as operações de recuperação paisagística vão evoluindo serão utilizadas as terras vegetais armazenadas em pargas, previamente à aplicação das plantações e sementeiras, no sentido de facilitar o desenvolvimento da vegetação.
	Modelação	Após a finalização das operações de lavra em cada zona iniciam-se as operações de modelação topográfica com recurso à utilização dos estéreis e rejeitados da exploração. No caso dos rejeitados, serão construídas bacias de decantação para secagem prévia das lamas. Como complemento, serão utilizados solos e rochas não contendo substâncias perigosas resultantes de obras de escavação da região, no sentido de repor a rede de drenagem original.
	Plantações e sementeiras	A recuperação paisagística da pedreira será desenvolvida com recurso a plantações e sementeiras, utilizando espécies autóctones, adaptadas às condições edafo-climáticas da região. Serão utilizadas, maioritariamente, as espécies vegetais atualmente existentes na área, no sentido de recriar os *habitats* pré-existentes. A aplicação das plantações e sementeiras será faseada, no sentido de integrar paisagisticamente a área em concomitância com o avanço das operações de lavra.
Ambiente	Medidas de Minimização	Serão aplicadas as medidas de minimização dos impactes decorrentes da exploração que se encontram definidas no Estudo de Impacte Ambiental e que acompanha este Plano de Pedreira.
	Plano de Monitorização	Será implementado o Plano de Monitorização que se encontra definido no Estudo de Impacte Ambiental que acompanha este Plano de Pedreira e que tem como objetivo principal a aplicação de medidas de controlo da evolução das vertentes ambientais consideradas mais sensíveis.

II. PLANO DE LAVRA

(Página intencionalmente deixada em branco)

1. CARACTERIZAÇÃO DO RECURSO MINERAL

1.1. GEOLOGIA REGIONAL

Ao nível geológico, a pedreira "Vale Milhaços n.º 2" integra-se na Bacia Sedimentar do Tejo-Sado, no flanco Norte do Sinclinal de Albufeira.

O Sinclinal de Albufeira, com eixo de direção aproximada E-W, constitui uma bacia fortemente subsidente onde se depositaram sedimentos miocénicos de fácies marinha e pliocénicos de fácies fluvial ou fluvio-estuariana. Situado entre os anticlinais de Lisboa e Arrábida, o sinclinal sofreu subsidência síncrona com o levantamento daquelas duas estruturas.

As formações aflorantes na área da pedreira correspondem aos níveis mais superficiais do espesso complexo pliocénico (Formação de Santa Marta), com mais de 80 m de espessura, e aos depósitos do quaternário que constituem o Conglomerado de Belverde e as aluviões (Figura II.1).

O complexo pliocénico é constituído, em termos litológicos, por uma espessa série de areias, apenas interrompidas, episodicamente, por bancadas lenticulares intercaladas de argilas negras ou castanhas[1]. As areias apresentam colorações variadas e, embora predomine o tom amarelo, também se encontram areias avermelhadas e esbranquiçadas. Do ponto de vista granulométrico a série é fortemente heterogénea, característica de uma deposição em regime fluvial ou fluvio-estuarino. As argilas correspondem, em geral, ao enchimento de canais abandonados ou braços mortos de rio. Com efeito, essa espessa série foi depositada numa extensa planície aluvial, que correspondia ao troço terminal da bacia hidrográfica do pré-Tejo. A abertura do canal atual deste curso de água é, em termos geológicos, bastante recente.

Nos cortes oferecidos pelas frentes das pedreiras de areia em exploração na região podem observar-se pormenores típicos da morfologia fluvial, tais como, canais de fundo revestidos por fiadas de calhaus ou preenchidos por argilas, estruturas convolutas, estratificações entrecruzadas, e variações laterais e verticais bruscas de granulometria das areias que passam de finas a médias ou grosseiras. Essas diferentes geometrias traduzem variações, no tempo, da dinâmica sedimentar. Intercalados sob a forma de pequenas fiadas, ou dispersos por toda a série, encontram-se clastos de rochas, de génese variada, principalmente eruptivas ácidas e básicas provenientes da região de Lisboa, o que demonstra a existência nessa época de uma rede hidrográfica dirigida de N para S e de NW para SE, afluente da margem direita do pré-Tejo[2].

Sobrepondo-se a esta série arenosa encontra-se uma formação de espessura reduzida designada por Conglomerado de Belverde. Esse depósito conglomerático é constituído por múltiplos níveis de seixos rolados de quartzo e quartzito, separados por níveis arenosos semelhantes ao material subjacente. Esse depósito representa o último acarreio de material transportado pelo pré-Tejo antes da sua instalação no canal atual. A preencher o fundo das principais linhas de água da região ocorrem aluviões modernas, constituídas, essencialmente, por areias e cascalheiras resultantes da erosão e sedimentação das formações subjacentes.

[1] T. Azevedo (1983).
[2] *Idem*.

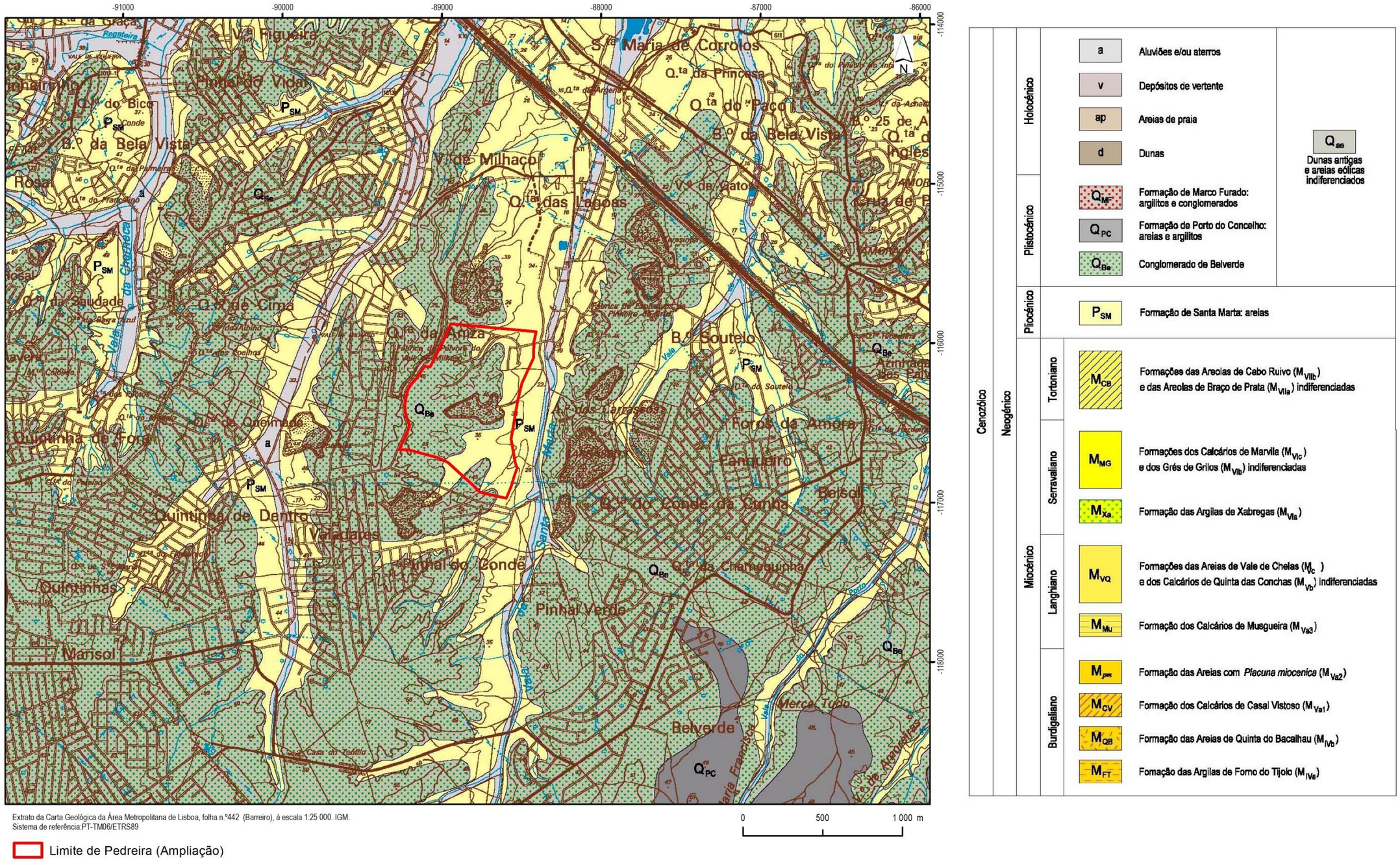
1.2. GEOLOGIA LOCAL

Na área da pedreira "Vale Milhaços n.º 2" desenvolve-se um espesso complexo Pliocénico coberto pelo Conglomerado de Belverde e por aluviões. Para a caracterização do maciço foi efetuado um levantamento geológico de pormenor, recorrendo-se à informação fornecida pela cava da exploração e pelos afloramentos existentes na sua envolvente.

O levantamento geológico de superfície permitiu constatar que a área da pedreira é ocupada, exclusivamente, por formações detríticas (arenosas), sendo as areais predominantemente grosseiras. A maior parte da área é ocupada por um nível de cobertura que ocorre acima da cota 35 (sensivelmente) e que corresponde ao "Conglomerado de Belverde". Esse nível é constituído por areias muito finas com algum seixo disseminado, não possuindo aproveitamento económico devido à elevada quantidade de finos que apresenta. No vale da Vala de Santa Marta desenvolvem-se aluviões. Subjacente a essas duas formações ocorre a Formação de Santa Marta, do Pliocénico, que constitui a unidade com aproveitamento económico na pedreira.

Nos cortes definidos pelas frentes e taludes da exploração existentes na pedreira e envolvente, podem observar-se, na formação pliocénica, detalhes morfológicos típicos de ambiente fluvial, nomeadamente canais de fundo revestidos por fiadas de calhaus ou preenchidos por argilas, estruturas convolutas, estratificações entrecruzadas, variações laterais e verticais bruscas de granularidade das areias, que passam de finas a médias ou grosseiras.

Os taludes de escavação da cava da exploração permitiram confirmar a alternância monótona de areias, amplamente descritas na bibliografia, caracterizadas por serem médias a grosseiras, soltas, levemente argilosas, de tonalidades amareladas, alaranjadas e avermelhadas. Por vezes, ocorrem, intercalados, níveis de areias ligeiramente mais finas e com um grau de coesão ligeiramente superior.


-91000
-90000
-89000
-88000
-87000
-86000
-114000
-115000
-116000
-117000
-118000
S.ta Maria de Corroios
Q.ta da Princesa
Q.ta do "Paço"
B.º da Bela Vista
B.º 25 de A
Q.ta d
Inglês
Humberto Vidal
V.de Milhaço
Q.ta das Lagoas
V.de Gatos
Rua de F
Q.ta de Cima
Q.ta da Saudade
Q.ta da Graça
Regateira
Vala da Charneca
Q.ta da Arriza
B.º Soutelo
Azinhaga dos Pai
Q.ta do Bico
Q.ta do Conde
Q.ta do Francolino
Q.ta da Palmeira
Rosal
Vala de Corroios
Q.ta do Albino
Q.ta das Coelhas
Q.ta de Queimada
Quintinha de Fora
Vala do Pinheiro
Quintinha de Dentro
Valadares
Pinhal do Conde
Quintinhas
Marisol
Vala de Corroios
Forno de Amora
Fanqueiro
Q.ta do Conde da Cunha
Baisol
Q.ta da Chaneguinha
Pinhal Verde
Belverde
Q.ta da Casa do Toldia
Merca Tudo
Vala de Amoreiras
Vala de Santa Francisca
Vala de Papia
Vala de Medas
Vala de Corroios
Vala de Pinheiro
Vala de Milhaços
Vala de Corroios

(Página intencionalmente deixada em branco)

1.3. RECURSOS MINERAIS

A península de Setúbal é possuidora de enormes jazidas de recursos minerais não metálicos (fundamentalmente calcários, areias e argilas), possuindo uma enorme tradição na extração destes materiais que abastecem a indústria de construção civil e obras públicas.

As areias são exploradas em todo o complexo pliocénico e é nele que se encontra a maior parte das pedreiras da região. Este complexo tem uma enorme expressão cartográfica, estendendo-se pela quase totalidade da península de Setúbal, sendo as suas areias exploradas para a indústria de construção civil e obras públicas. Do ponto de vista económico, este complexo é a fonte alimentadora da fileira da construção civil e obras públicas de Lisboa, Setúbal e da maior parte do Alentejo, fornecendo ainda matérias-primas às indústrias de cerâmica, betão pronto, cimento, materiais de construção, tintas, fundição, abrasivos, etc.

As areias exploradas no concelho do Seixal destacam-se pelas características mineralógicas e granulométricas que evidenciam, pela sua excecional homogeneidade e ainda pela possança invulgar das formações, chegando a permitir frentes de exploração superiores a 30 m. Foi com esse reconhecimento que foi demarcada a área de reserva, como salvaguarda para a exploração das areias[1].

Merecem também realce as areias de Coina, exploradas no passado na zona de Coina e Quinta do Conde, pela sua elevada pureza. São areias granulometricamente homogéneas, constituídas, fundamentalmente, por quartzo e pequenas quantidades de feldspato, micas, minerais pesados e caulinite.

No complexo Pliocénico destaca-se ainda a presença de níveis de argila intercalados nas areias, com espessuras da dezena de metros na zona de Mesquita, utilizados como matéria-prima na cerâmica estrutural para o fabrico de tijolo, essencialmente.

Quanto aos calcários (principalmente os "Calcários de Pedreiras" os "Calcários de Azóia") são explorados em grande parte na Cadeia da Arrábida. De acordo com Manuppella *et al*. (1977), as análises químicas realizadas mostram que se tratam de matérias-primas de elevada pureza (53-54 % de CaO), mantendo-se a sílica, salvo raras exceções, entre 0,5 e 1 % e os óxidos totais não ultrapassando os 2 %. Esses calcários são utilizados como agregados e *filler* para construção civil e obras rodoviárias, podendo ser, ainda, aplicados na produção de cimento, metalurgia, rações para gado, preparação de celulose, neutralização de resíduos industriais, calagem de solos, etc. Merece, ainda, menção a pedreira da fábrica de cimentos da Secil, S. A., onde são explorados os calcários de Pedreiras, de Azóia e do Vale da Rasca, argilas, grés e conglomerados calcários, para a produção de cimento.

Importa, contudo, referir que a localização de toda a atividade mineira, está sujeita à condicionante geológica, ou seja, só pode exercer-se onde ocorra o recurso. Este aspeto, embora evidente, raramente encontra suporte nos instrumentos de gestão territorial, quer por um insuficiente reconhecimento do território nacional ao nível dos recursos geológicos, quer pela concorrência no uso dos solos, área em que a Indústria Extrativa tem manifestamente demonstrado pouca capacidade de intervenção. Neste contexto conclui-se que a abundância das reservas geológicas da Península de Setúbal, ao nível dos recursos não metálicos, não se traduz na abundância de reservas exploráveis.

[1] Decreto Regulamentar n.º 1/2007, de 9 de janeiro.

2. PLANO DE EXPLORAÇÃO

2.1. ZONAMENTO DA ÁREA DA PEDREIRA

Conforme referido anteriormente, a pedreira já se encontra instalada no terreno, podendo ser dividida em várias zonas, de acordo com a função que apresentam atualmente e que se propõe para o futuro.

No Desenho 2 apresenta-se o zonamento da pedreira, com as ocupações atualmente existentes e propostas neste Plano de Pedreira, nomeadamente, a área de escavação, zonas de defesa, instalações auxiliares, instalação de resíduos e área para recuperação no imediato.

A área de escavação corresponde à zona onde decorrerá a extração da areia e onde se incluem os trabalhos de extração desenvolvidos no passado. A área de escavação prevista neste Plano de Pedreira totaliza cerca de 488 845 m^2.

As zonas de defesa foram estabelecidas com base no disposto no artigo 4.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, tendo em vista a definição da área de escavação. Foram consideradas as seguintes zonas de defesa:

- 10 m aos prédios vizinhos;
- 20 m à conduta de gasoduto existente a Oeste;
- 30 m aos apoios da linha elétrica existente a Sul;
- 50 m à estrada municipal que serve de acesso à pedreira a Sul;
- 70 m à A33 localizada a Sul.

As zonas de defesa aplicam-se aos limites Sul e Oeste da área da pedreira e totalizam cerca de 37 235 m^2.

As instalações auxiliares já existentes na pedreira são constituídas pela unidade industrial de lavagem e classificação de areia, as instalações de higiene, a oficina, a sala de convívio, armazéns de apoio e a báscula. Essas instalações encontram-se concentradas numa única área que totaliza cerca de 18 645 m^2.

A unidade industrial de lavagem e classificação de areia é constituída pelos equipamentos produtivos, assentes em maciços de betão, possuindo uma zona de parqueamento dos produtos. As restantes instalações são constituídas por edifícios modulares pré-fabricados. A zona da oficina possui o piso betonado.

Para suprir as necessidades de água na lavagem das areias existe uma captação de água subterrânea, junto à unidade industrial.

Os resíduos produzidos na lavagem das areias encontram-se armazenados numa instalação de resíduos, em área já finalizada pela lavra. Trata-se de uma zona deprimida, confinada pelos taludes de escavação e que permite o armazenamento das lamas da lavagem. Essa zona será utilizada para o armazenamento de todas as lamas a produzir na lavagem e totaliza cerca de 27 840 m^2. De referir que essa zona será utilizada para o armazenamento das lamas, mas também para a sua secagem, no sentido de poderem integrar o preenchimento dos vazios de escavação.

A área para recuperação paisagística no imediato, constitui uma zona onde os trabalhos de escavação já foram finalizados e que se pretende proceder à necessária recuperação paisagística. Trata-se de uma área que se encontrava em escavação aquando da construção da A33 e da estrada municipal que serve de acesso à pedreira. Verifica-se que a bordadura da escavação não cumpre a zona de defesa, apesar dos trabalhos de modelação que já foram desenvolvidos no passado. Essa área totaliza cerca de 27 915 m^2.

As dimensões das áreas referidas que fazem parte da pedreira, conforme se encontram atualmente no terreno e propostas para o futuro, encontram-se discriminadas no Quadro II.1.

Quadro II.1 – Zonamento da pedreira.

ZONAS	ÁREA [m^2]
Área de pedreira (ampliação)	603 685
Área de escavação	488 845
Zona de defesa	37 235
Instalações auxiliares	18 645
Instalação de resíduos	27 840
Área para recuperação paisagística no imediato [com sobreposição com zona de defesa][1]	27 915 [6600]
Área de acessos	9805

As cotas altimétricas principais da área da pedreira e previstas neste Plano de Pedreira podem ser observadas nas peças desenhadas, designadamente no levantamento topográfico (Desenho 1), na configuração final de escavação (Desenho 3) e na modelação final (Desenho 6).

De acordo com essas peças desenhadas verifica-se que a área apresenta, atualmente, a cota mais elevada na zona Sudoeste, correspondendo à cota 54 e a cota mais baixa ocorre na zona Nordeste, correspondente à cota 20. Como resultado da escavação que a pedreira apresenta na zona Sul, a cota mais baixa corresponde à cota 10, aproximadamente.

Em termos de escavação o Plano de Pedreira prevê a criação de duas cortas separadas pelo acesso interno da pedreira que liga as instalações auxiliares ao exterior. A exploração será desenvolvida até à cota 12, sem afetação do aquífero livre.

No Quadro II.2 apresenta-se um resumo das cotas altimétricas relevantes para o projeto.

[1] Da observação do Desenho 2 verifica-se que existe sobreposição entre esta área e as zonas e defesa. Essa sobreposição totaliza 6600 m^2.

Quadro II.2 – Resumo das cotas altimétricas relevantes para o projeto.

PARÂMETRO	COTA [m]
Cota na topografia original mais elevada	54
Cota na topografia original mais baixa	20
Cota mais baixa na área intervencionada	10
Cota base de exploração	12
Cota mais elevada na proposta de modelação	50
Cota mais baixa na proposta de modelação	15

2.2. MÉTODO DE EXPLORAÇÃO

2.2.1. Ciclo de produção

A atividade extrativa da areia envolve um conjunto de ações sequenciais traduzidas no circuito produtivo esquematizado na Figura II.2.

A metodologia de extração a adotar deverá aproximar-se da que tem vindo a ser praticada, com as necessárias correções e ajustamentos resultantes das evoluções técnicas e das orientações do Estudo de Impacte Ambiental.

As ações de desmonte do maciço, serão precedidas por um conjunto de operações preparatórias que visam garantir os parâmetros de segurança, de economia, de bom aproveitamento do recurso mineral e de proteção ambiental. A preparação da lavra incluirá, ainda, a traçagem gradual dos acessos e das rampas.

Assim, a exploração do maciço arenoso será precedida pelas operações de desmatagem (corte do coberto vegetal), seguindo-se a decapagem do material superficial sem interesse económico, fundamentalmente, a terra vegetal. A terra vegetal será colocada em pargas para posterior reutilização na recuperação paisagística da pedreira.

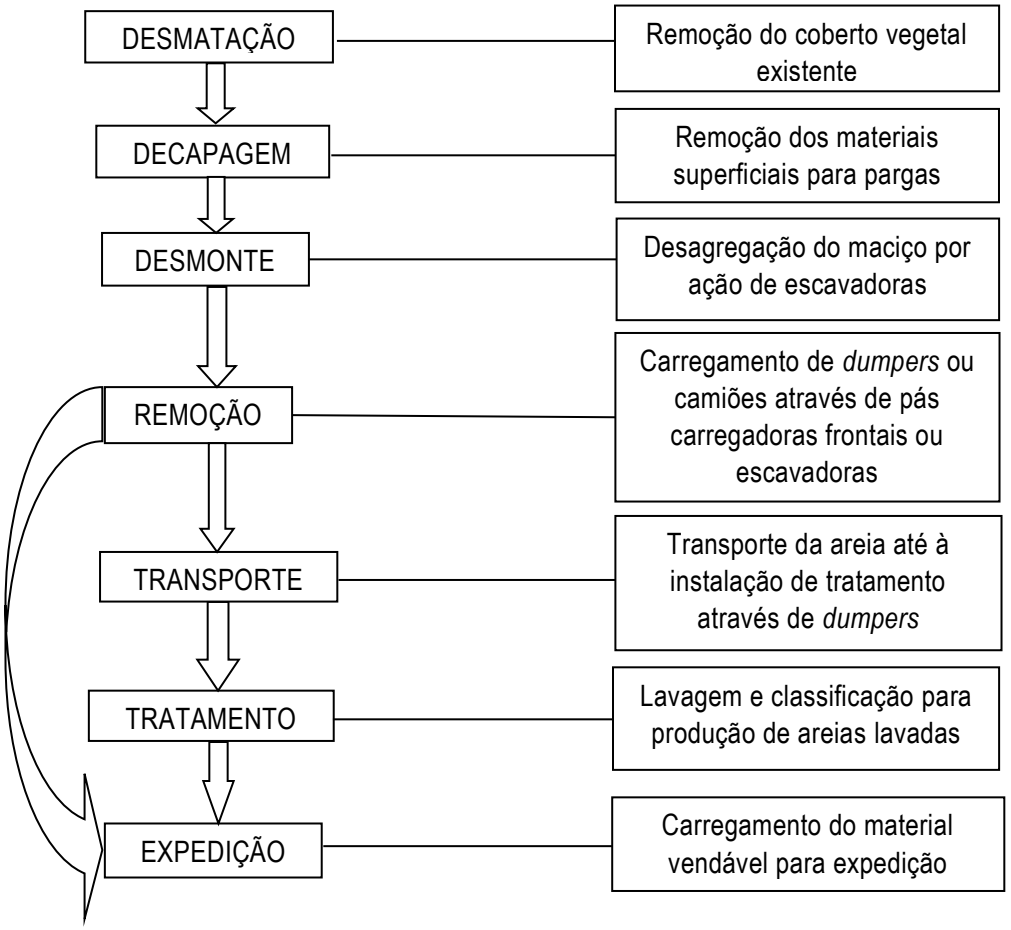


Figura II.2 – Ciclo de produção geral da atividade extrativa na pedreira.

O desmonte do maciço é realizado por escavadoras ou pás carregadoras e a remoção por *dumpers* que transportam a areia para a unidade industrial. Por vezes, a remoção é realizada diretamente para expedição caso se pretenda expedir a areia *tal qual*.

2.2.2. Operações preparatórias

A extração da areia deverá ser precedida por um conjunto de operações preliminares, com vista a serem simultaneamente garantidos os parâmetros de segurança, de funcionalidade e de bom aproveitamento do recurso mineral.

Assim, previamente à extração deverá preceder-se à remoção da camada de terra vegetal. Os materiais a decapar deverão ser depositados em pargas na bordadura das escavações.

A decapagem será efetuada com recurso aos equipamentos de extração (pá carregadora ou escavadora). Na operação de remoção da terra vegetal o equipamento deverá funcionar com o balde (pá) em posição rasante ao solo, conforme se ilustra na Figura II.3. Essa atividade antecederá a extração da massa mineral propriamente dita, permitindo, simultaneamente, preservar a terra viva e diminuir a diluição do recurso mineral com esses materiais.

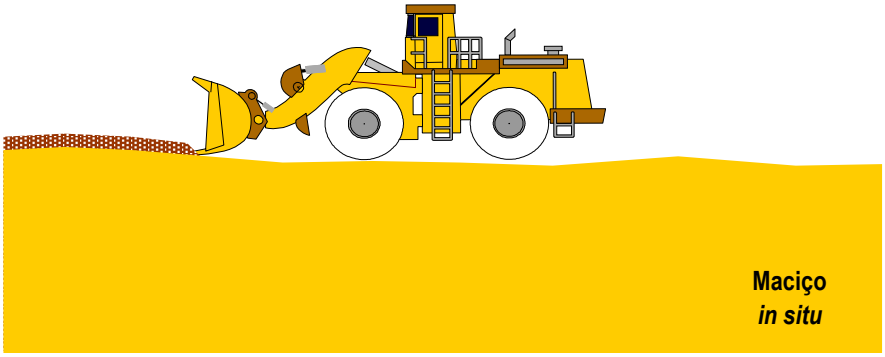


Figura II.3 – Técnica de remoção da terra vegetal.

As terras vegetais serão aplicadas na modelação da pedreira, no âmbito do processo de recuperação paisagística.

As atividades de desmatação e decapagem decorrerão antes do desmonte, mas 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.

2.2.3. Método de desmonte

O método de desmonte das frentes deverá aproximar-se da metodologia que tem vindo a ser praticada, sendo utilizadas escavadoras, pás carregadoras e *dumpers* movidos a gasóleo.

O método de desmonte das frentes será realizado com recurso a escavadoras e pás carregadoras que desagregam o maciço arenoso existente, criando pequenos depósitos junto às frentes, que são seguidamente transportados por *dumpers* até à unidade industrial ou carregados diretamente para camiões no caso da expedição de areia *tal qual*.

A exploração será efetuada de cima para baixo em bancadas, conforme se ilustra na Figura II.4. A exploração será desenvolvida com bancadas com 6 m de altura e uma inclinação de 60º, separadas por patamares com 5 m de largura. O ângulo geral do talude será de aproximadamente 35º.

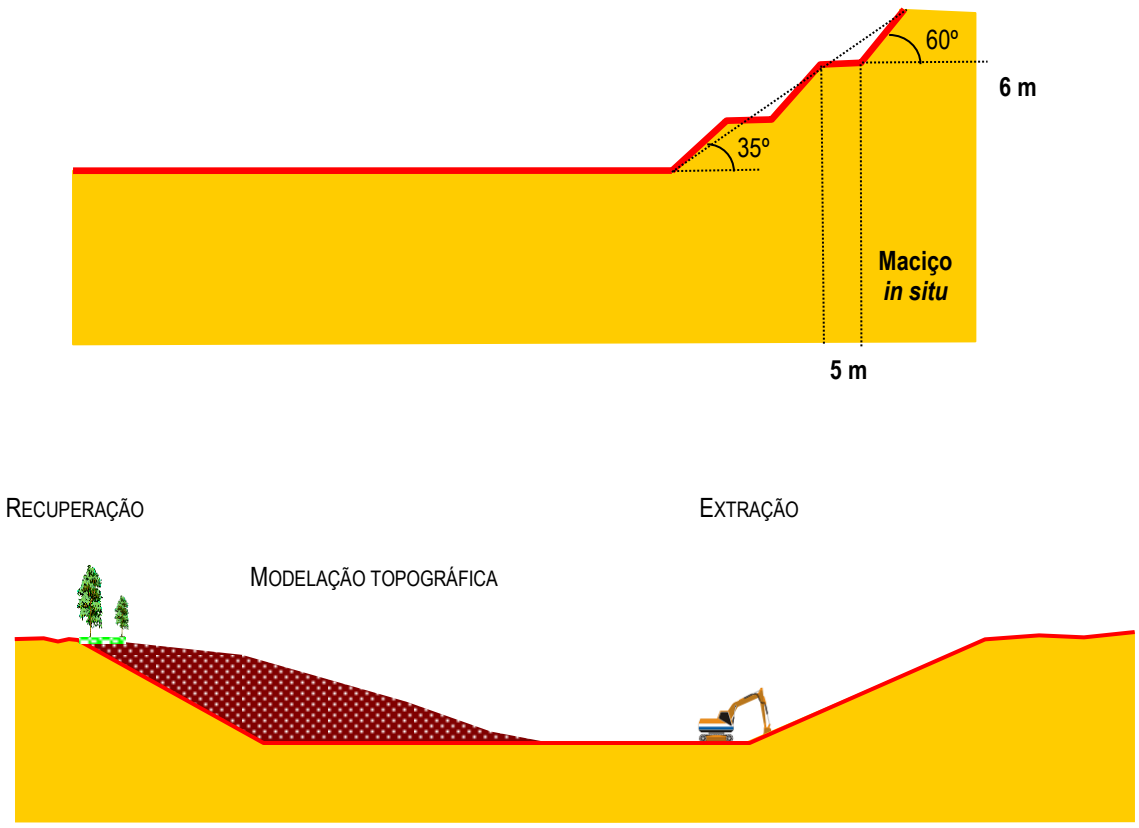


Figura II.4 - Perfil esquemático da configuração final de escavação.

O pormenor da configuração final de escavação é apresentado no Desenho 3. De referir que as operações de modelação topográfica e a recuperação paisagística serão desenvolvidas em concomitância com a lavra, conforme se ilustra na Figura II.4, pelo que essa configuração da lavra será combinada com as configurações das restantes operações, numa perspetiva de implementação concomitante.

2.3. CÁLCULO DE RESERVAS E TEMPO DE VIDA ÚTIL

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, mineiros e ambientais (Quadro II.3).

A avaliação das reservas foi estimada tendo como base a topografia atual da área (Desenho 1) e a configuração final de escavação projetada (Desenho 3). Os estéreis correspondem ao nível de cobertura e aos níveis de argila intercalados no maciço, tendo sido estimados em cerca de 1 134 000 m^3. Pela experiência da FRANCAME na exploração da pedreira estima-se que 5 % do volume de material a processar na unidade industrial corresponde à argila disseminada, os quais serão os rejeitados da exploração, totalizando cerca de 382 900 m^3. O peso específico do maciço *in situ* foi considerado em 1,8 t/m^3.

Quadro II.3 – Principais aspetos a considerar no cálculo de reservas.

Pressupostos	Descrição	Aspetos a ter em conta na lavra
Geológicos	O nível superficial do maciço arenoso (correspondente ao Conglomerado de Belverde) não possui interesse económico. Existem alguns níveis de argilas intercalados no maciço arenoso que constituem os estéreis da pedreira. O maciço possui argila disseminada.	O desmonte deverá ser seletivo, por forma a evitar a mistura entre diferentes materiais. Os estéreis serão encaminhados para a modelação topográfica da pedreira, como medida de preenchimento dos vazios de escavação. O recurso mineral será beneficiado na unidade industrial para retirada da argila disseminada.
MINEIROS	Será aplicado o método de desmonte por escavação a céu aberto, com recurso a bancadas e patamares.	Por questões de segurança nem toda a areia será alvo de exploração havendo necessidade de garantir as necessárias distâncias de segurança, pelo que ficará areia nos taludes de escavação.
Ambientais	Zonas de defesa aos apoios da linha elétrica, à conduta do gasoduto, à estrada municipal e à A33.	Será deixada uma zona de defesa de 20 m à conduta do gasoduto existente a Oeste da pedreira. Será deixada uma zona de defesa de 30 m ao apoio da linha elétrica localizada a Sul. Será deixada uma zona de defesa de 50 m à estrada municipal existente a Sul. Será deixada uma zona de defesa de 70 m à A33 localizada a Sul.

No Quadro II.4 apresenta-se o cálculo de reservas para a área da pedreira.

Quadro II.4 – Avaliação de reservas na pedreira "Vale Milhaços n.º 2".

PARÂMETRO		QUANTIDADE
Reservas brutas [m³]		8 792 000
Terra vegetal [m³]	*in situ*	48 880
	Após empolamento	56 210
Resíduos de extração (estéreis) [m³]		1 134 000
Resíduos de extração (rejeitados) [m³]		382 900
Resíduos de extração (após empolamento) [m³]		1 744 450
Reservas úteis	[m³]	7 275 100
	[t]	13 095 180

Atendendo às reservas existentes, a exploração deverá estar concluída em cerca de 21,8 anos, considerando que a produção da pedreira se estima em cerca de 600 000 t/ano.

2.4. SEQUÊNCIA DOS TRABALHOS DE EXPLORAÇÃO

A filosofia geral inerente à exploração da pedreira contempla a realização concomitante dos trabalhos de lavra com as operações de modelação topográfica e de recuperação paisagística. Pretende-se com esse objetivo principal assegurar a reabilitação ambiental da área no decorrer da exploração em detrimento da realização desses trabalhos apenas no final da extração.

Assim, o desenvolvimento das operações de lavra será realizado em área, por módulos, evoluindo a exploração de Sul para Norte, o que irá permitir a realização da recuperação paisagística à medida que as frentes sejam finalizadas pela lavra (Desenhos 4 e 5).

Em termos de lavra, pretende-se que a exploração seja desenvolvida aproveitando a corta e as frentes de lavra já existentes, evoluindo a exploração, num primeiro momento, ao longo de todo o extremo Sul da área, avançando depois para Norte. Pretende-se com esse objetivo realizar a exploração de forma concentrada na área que se encontra mais próxima dos principais recetores sensíveis que correspondem à estrada municipal, A33 e povoações a Sul.

Será possível proceder à modelação e recuperação paisagística dessa zona, no sentido de minimizar os impactes paisagísticos para esses principais recetores sensíveis. Nessa altura, o avanço da exploração para Norte já será possível com uma forte minimização dos impactes paisagísticos.

Perspetiva-se que a lavra seja desenvolvida em 6 fases, conforme se indica no Desenho 4. O tempo de atividade de cada uma dessas fases da lavra é apresentado no Quadro II.5.

Quadro II.5 – Tempo previsto para cada uma das fases da lavra.

FASE DA LAVRA	TEMPO [anos]
Fase 1	3,8
Fase 2	2,9
Fase 3	3,1
Fase 4	4,3
Fase 5	3,5
Fase 6	4,1

No que se refere ao desenvolvimento das operações de modelação topográfica, com recurso aos estéreis, rejeitados e materiais exógenos, refere-se que haverá necessidade de acomodar esses materiais por ordem de prioridades. Assim, a primeira prioridade está em garantir a existência de espaço para a criação de instalações de resíduos para acomodar as lamas resultantes da lavagem das areias (rejeitados). A deposição desses materiais ocorrerá em bacias de decantação, à semelhança do que se verifica atualmente, e a sua recuperação paisagística requer uma secagem prévia das lamas antes da modelação com os estéreis e/ou materiais exógenos. À medida que as lamas vão secando, procede-se à sua remoção e encaminhamento para o preenchimento dos vazios de escavação. No final da exploração, o espaço será devidamente modelado e recuperado.

A segunda prioridade será a deposição dos estéreis a produzir nas frentes de desmonte, nomeadamente o nível de cobertura e os níveis de argila intercalados no maciço arenoso. Esses materiais serão aplicados diretamente na modelação topográfica da pedreira, para preenchimento dos vazios de escavação, sem necessidade de criar escombreiras para o seu armazenamento. A sua aplicação terá como destino as cortas da pedreira, para suavização dos taludes de escavação. A deposição direta desses materiais nas operações de modelação, para além de permitir o preenchimento dos vazios de escavação, irá também contribuir como solução para o avanço da lavra, permitindo que esses trabalhos decorram sem interrupções.

Por último, serão utilizados os materiais exógenos, designadamente solos e rochas não contendo substâncias perigosas, resultantes de obras de escavação, para a modelação final da pedreira até que sejam atingidas as cotas finais de modelação previstas. Esses materiais serão utilizados na modelação topográfica da pedreira, mas sempre condicionados à disponibilidade do espaço deixado quer pelos rejeitados quer pelos estéreis da pedreira que terão prioridade no preenchimento dos vazios de escavação.

2.5. REMOÇÃO E TRANSPORTE

A remoção é feita com *dumpers* que transportam a areia para a unidade industrial. No caso da exploração de areia *tal qual*, o seu carregamento é feito com pás carregadoras, diretamente da frente de desmonte para os camiões de expedição.

Relativamente aos estéreis a produzir na frente de desmonte, a sua remoção é feita por *dumper* diretamente para o preenchimento dos vazios de escavação. Quanto aos rejeitados a produzir na unidade

industrial, serão encaminhados diretamente para as bacias de decantação, sendo encaminhados por tubagem à saída do circuito de lavagem.

2.6. GESTÃO DE ACESSOS

O acesso à pedreira será feito a partir das vias já existentes, não se prevendo a criação de mais acessos. Esse acesso é feito a partir da estrada que liga a Quinta da Queimada ao aterro sanitário intermunicipal da AMARSUL, encontrando-se asfaltado em toda a sua extensão. O acesso ao interior da pedreira é efetuado a partir dessa via e por caminhos de terra batida já existentes no interior da propriedade onde se insere a pedreira.

Atualmente existem duas entradas para o interior da pedreira. A entrada principal encontra-se temporariamente fechada, no sentido de evitar a circulação de veículos junto aos principais recetores sensíveis. Trata-se da entrada para a pedreira que foi criada com a construção da A33 e que se encontra na zona Sul. Mais recentemente, foi criada uma segunda entrada, nas proximidades da entrada para o aterro sanitário intermunicipal da AMARSUL, em posição mais afastada dos principais recetores sensíveis. Trata-se de uma entrada temporária que será utilizada para acesso ao interior da pedreira até que sejam iniciados os trabalhos de construção da ligação rodoviária entre a A2 e a A33, prevista no PDM do Seixal, uma vez que se encontra no interior desse espaço canal.

No interior da pedreira já existe um conjunto de acessos internos que permitem a boa gestão da exploração. Esses acessos serão mantidos na zona do estabelecimento industrial e instalações de apoio e alterados nas zonas previstas para extração de areia, à medida que a lavra evolui.

Os acessos a manter permitem a circulação entre a área a explorar e a unidade industrial e entre o parque de produtos e o exterior. O acesso entre a zona industrial e a entrada principal da pedreira será para manter durante todo o tempo de vida da pedreira.

Os acessos específicos de cada frente de desmonte serão criados à medida que a exploração irá evoluindo. Esses acessos serão construídos no maciço existente, à medida que a lavra evolui, devendo possuir uma largura de aproximadamente 10 m e uma inclinação máxima de 6º, adequada para a circulação dos equipamentos móveis.

Os acessos deverão possuir boas condições de transitabilidade para a circulação dos veículos pesados de expedição da areia. Deverão, ainda, possuir uma largura que permita o cruzamento de veículos pesados em condições de segurança.

Devido ao normal fluxo de veículos, todos os acessos da pedreira serão alvo de manutenções periódicas e de rega regular para que se mantenham em boas condições de transitabilidade. Essas manutenções terão como objetivo facilitar o trânsito e reduzir os custos e impactes associados à circulação. Nessas operações serão utilizados os equipamentos da pedreira, principalmente as pás carregadoras e escavadoras.

Caso se venha a revelar necessário, os acessos serão pavimentados nas zonas mais problemáticas, podendo incluir sistemas de drenagem na lateral dos acessos, no sentido de assegurar a drenagem superficial e evitar a criação de ravinamentos no interior dos acessos.

3. TRATAMENTO E BENEFICIAÇÃO

3.1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

O tratamento e beneficiação do recurso mineral serão operações complementares do método produtivo da pedreira e que irão permitir a produção dos agregados arenosos, maioritariamente as areias lavadas, mas também seixo lavado como subproduto.

A pedreira possui uma unidade industrial de lavagem e classificação de areia onde se procede à produção de agregados arenosos, com granulometria 0/4. Essa unidade industrial encontra-se equipada com um circuito contínuo de lavagem e classificação de areia até à obtenção do produto final, sendo a sua localização apresentada no Desenho 2.

A lavagem e classificação é uma técnica amplamente utilizada na indústria mineira, especialmente no tratamento de mineiras industriais, como são o caso das areias. Trata-se de um tratamento seletivo que funciona em meio hídrico e que permite a separação dos materiais por diferentes granulometrias, num processo exclusivamente físico, sem adição de quaisquer produtos químicos.

Atendendo à metodologia de exploração prevista para a pedreira, o maciço arenoso a explorar na frente de desmonte terá dois destinos principais:

- Desmonte com escavadora e carregamento para *dumpers* e encaminhamento para a unidade industrial;

- Carregamento direto para os camiões e expedido *tal qual*.

No caso da exploração com escavadoras, o material explorado da frente de desmonte será transportado por *dumpers* para a unidade industrial, sendo descarregado diretamente na torva de receção ou colocado em parque. Sempre que o material seja descarregado em parque, será posteriormente colocado na torva de receção com uma pá carregadora.

No caso do carregamento direto da frente de desmonte não haverá qualquer tratamento e beneficiação a realizar na unidade industrial.

A lavagem é realizada com água que funciona, maioritariamente, em circuito fechado, sendo a reposição das perdas de água feita a partir da captação de águas existente no interior da pedreira. Prevê-se no futuro que a reposição das perdas de água seja feita a partir de uma nova captação a instalar na zona mais superficial do aquífero. Para reposição das perdas de água inerentes ao processo produtivo, estima-se um consumo anual de cerca de 90 000 m^3 de água, na produção máxima.

A classificação das areias é realizada por uma bateria de crivos que procede à seleção das areias e à separação dos materiais finos (essencialmente argilas). A separação final ocorre num processo de hidrociclonagem a realizar num conjunto de hidrociclones que separam a areia da argila. O seixo é separado da areia na bateria de crivos, não seguindo para o processo de hidrociclonagem.

Do processo de lavagem resultará o produto final e uma solução aquosa que conterá os materiais finos que são encaminhados para a instalação de resíduos (bacia de decantação), após um tratamento prévio das águas num tanque de clarificação.

A areia lavada e o seixo são colocados em parque à saída do circuito de lavagem, sendo carregados para os camiões dos clientes através de pás carregadoras.

A expedição será feita pelos acessos existentes, com pesagem prévia na báscula existente na pedreira.

De referir que a unidade industrial já possui um licenciamento autónomo nos termos do Sistema da Indústria Responsável (SIR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2015, de 11 de maio. Com a ampliação da pedreira não se prevê a necessidade de alterar o *lay-out* da unidade industrial, podendo apenas existir a necessidade de substituir equipamentos à medida que se tornem obsoletos.

3.2. EQUIPAMENTOS DA UNIDADE INDUSTRIAL

No Quadro II.6 apresentam-se os equipamentos que constituem o circuito de lavagem e classificação de areia. A unidade industrial é constituída por infraestruturas metálicas fundadas em maciços de betão, desenvolvidas todas no mesmo nível. O piso encontra-se impermeabilizado em betão, possuindo um sistema de drenagem próprio para encaminhamento das águas pluviais.

Quadro II.6 – Equipamentos que compõem a unidade industrial.

Equipamentos	Quantidade	Função
Tremonha com alimentador	1	Alimentar a lavagem
Bateria de crivos	1	Classificar por granulometrias
Sistema de hidrociclonagem	1	Separar partículas sólidas da água da lavagem
Tapetes transportadores	2	Transportar o material
Tanque clarificador	1	Separar os materiais finos da água
Tanque de águas limpas	1	Armazenamento de água

3.3. TRATAMENTO DAS ÁGUAS

Antes do envio das lamas para as bacias de decantação haverá um tratamento prévio das águas, no sentido de permitir o seu reaproveitamento na lavagem e evitar a delapidação desse recurso natural.

Assim, do processo de lavagem das areias resulta uma polpa de água e argila que constituirá os rejeitados da exploração (resíduos mineiros) que segue para um sistema de depuração das águas, com uma gestão própria. Após a lavagem final das areias, a polpa é enviada por bombagem para um tanque de clarificação onde se inicia um processo de concentração que irá permitir a precipitação da argila no fundo do tanque e a retirada da água limpa à superfície.

A concentração será acelerada por adição de um agente floculante que se irá ligar às partículas de argila, facilitando a sua precipitação e tornando as águas claras na superfície do tanque. As águas são encaminhadas para o tanque de águas limpas, o que permite a sua reutilização novamente na lavagem das areias, enquanto as argilas concentradas no fundo do tanque são enviadas por bombagem para as

bacias de decantação, para integrarem o preenchimento dos vazios de escavação. Ainda nessas bacias de decantação é possível recuperar alguma da água intersticial que será bombada para o tanque de águas limpas.

Apesar da adição do floculante, o processo de concentração que ocorre no tanque de clarificação é exclusivamente físico, à semelhança da lavagem das areias, não existindo qualquer reação química. O floculante é um agente inócuo e não altera as características químicas das águas e dos rejeitados. As fichas dos dados de segurança do floculante utilizado encontram-se no Anexo II.

Deste modo, os rejeitados, à semelhança dos estéreis, são considerados resíduos inertes nos termos do disposto na alínea *x)* do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro.

O armazenamento do floculante será efetuado no interior do armazém que se encontra junto à unidade industrial, em separado, em local devidamente impermeabilizado. Os sacos serão empilhados numa palete de madeira, no sentido de garantir as condições de acondicionamento e salvaguardar eventuais fugas. Na aquisição do floculante e transporte até esse armazém serão observadas todas as regras de segurança, no sentido de evitar quaisquer acidentes.

Perspetiva-se um consumo anual na ordem das 7 t que resultará em fornecimentos mensais.

4. OPERAÇÕES AUXILIARES

4.1. FORNECIMENTO DE ÁGUA

As atividades de exploração desenvolvidas na área da pedreira, tanto a nível dos métodos de extração como no que se refere aos equipamentos, não implicam o fornecimento de água. Assim, não serão instalados sistemas de abastecimento de água para a atividade extrativa.

A água para uso industrial na lavagem das areias é proveniente da captação de água existente, constituindo uma captação de água subterrânea profunda. Prevê-se no futuro que a água para uso industrial seja proveniente de uma nova captação a instalar na pedreira que irá captar apenas as águas do aquífero livre, sendo por isso uma captação de água subterrânea superficial.

A necessidade da captação de água subterrânea servirá apenas para reposição das perdas inerentes ao processo de lavagem. Deste modo, será a bomba instalada na captação que irá alimentar o tanque de águas limpas existente na unidade industrial.

A água para a rega de acessos e plantas será feita por um tanque instalado num trator que abastecerá diretamente da captação subterrânea superficial.

Estima-se que o consumo de água atinja um volume de aproximadamente 90 000 m^3/ano, maioritariamente, para reposição das perdas inerentes ao processo de lavagem das areias.

A água utilizada nas instalações de higiene é proveniente da rede de abastecimento público.

A água para consumo humano será adquirida engarrafada, existindo bebedouros próprios para ingestão e armazenamento da água.

4.2. FORNECIMENTO DE ELETRICIDADE

O fornecimento de eletricidade para as instalações de apoio, incluindo a unidade industrial, será assegurado por um posto de transformação a instalar na pedreira. O posto de transformação possuirá uma potência de 630 kVA, prevendo-se um consumo mensal da ordem dos 425 000 kW.

Atualmente o fornecimento de eletricidade é assegurado por um gerador que se pretende suspender a atividade com a instalação do posto de transformação. Esse gerador será utilizado apenas em situações de falha de energia da rede pública.

De referir que os equipamentos móveis possuem motores de combustão a gasóleo, não necessitando, por isso, de energia elétrica para funcionar.

4.3. FORNECIMENTO DE COMBUSTÍVEL

O abastecimento de gasóleo aos equipamentos móveis será assegurado a partir de um depósito de combustível que se pretende instalar na área da pedreira, na zona das instalações de apoio. Serão garantidas as necessárias condições de segurança para o armazenamento de combustível, nomeadamente a existência de bacia de contenção e ilha de abastecimento com encaminhamento de águas para separador de hidrocarbonetos.

Para minimizar os riscos de fugas ou derrames e garantir as condições de segurança, o abastecimento será realizado cumprindo as seguintes regras:

- Só pode ser iniciado após a paragem do motor e corte da ignição dos equipamentos a abastecer;
- Será expressamente proibido fumar ou foguear ou utilizar telemóvel junto aos depósitos de combustível;
- A agulheta de abastecimento e o equipamento a abastecer deverão encontrar-se totalmente sobre a ilha de abastecimento.

No sentido de garantir o combate a eventuais incêndios, existirão dois extintores de 6 kg de pó químico seco do tipo ABC.

Caso se verifique um derrame acidental ou fuga de gasóleo que não seja retida pela ilha de abastecimento, deverão ser adotadas as seguintes medidas:

- Parar a fuga desde que não sejam incrementados os riscos associados ao derrame;
- Não tocar ou caminhar sobre o gasóleo derramado;
- Eliminar todas as fontes de ignição no local (não fumar ou fazer faíscas ou chamas na área imediata);
- Evitar a saída do gasóleo derramado, minimizando o risco de saída para o exterior da ilha de abastecimento;
- Absorver todo o gasóleo derramado com areia ou outro material absorvente (não combustível);
- Remover todo o material absorvido para um recipiente impermeável (por exemplo uma estrutura metálica) e encaminhar para um operador de gestão de resíduos.

Prevê-se um consumo anual de gasóleo na ordem dos 190 000 L.

4.4. SISTEMAS DE DRENAGEM E ESGOTO

4.4.1. Drenagem

O maciço a explorar, essencialmente arenoso, confere à área uma capacidade de infiltração superior ao escoamento superficial. Apesar disso, o perímetro da área a explorar irá possuir uma vala de cintura que irá encaminhar as águas para a rede de drenagem natural e evitar a entrada de águas pluviais para o interior da corta.

Nos acessos principais no interior da corta, serão construídas valas de escoamento na lateral dos acessos para encaminhamento das águas pluviais e garantir as condições de transitabilidade.

Para evitar o arrastamento de partículas finas para o sistema de drenagem natural poderá haver necessidade de recorrer à construção de bacias de decantação, as quais serão localizadas em função das necessidades que se vierem a verificar no terreno.

4.4.2. Águas residuais

A produção de águas residuais na pedreira restringe-se apenas às águas residuais produzidas nas instalações sociais, as quais são encaminhadas para uma fossa sética estanque. Trata-se de uma fossa que foi instalada com o início da atividade da pedreira, pelo que se prevê proceder à sua substituição. Acresce que também está prevista a ampliação das instalações sociais para contemplarem vestiários, sanitários e lavatórios, cuja utilização terá associada a produção de águas residuais, o que justifica também a colocação de uma nova fossa sética estanque.

As fichas dos dados dessa fossa sética são apresentadas no Anexo III.

Essa fossa será regularmente esgotada pelos Serviços Municipalizados ou por outra entidade licenciada.

Mais recentemente, foi instalado um edifício de apoio junto à entrada temporária da pedreira, onde se encontra em permanência um trabalhador para registo de entradas. Esse edifício possui associada uma instalação sanitária com encaminhamento das águas residuais para uma fossa sética estanque já existente. Essa fossa possui as características que constam no Anexo III.

Para a contabilização da produção de águas residuais que serão armazenadas nessas duas fossas séticas considerou-se os seguintes pressupostos:

- Oito trabalhadores a tempo inteiro na pedreira que poderão utilizar as instalações sanitárias e de higiene, junto às instalações de apoio;
- Um trabalhador a tempo inteiro na pedreira que poderá utilizar a instalação sanitária, junto à entrada temporária da pedreira;
- 10 L/dia por pessoa, associados a descargas de autoclismos;
- 1 L/dia por pessoa, associados a lavagens de mãos;
- Inexistência de duches na área da pedreira, as quais se encontram ao dispor dos trabalhadores noutro estabelecimento industrial, fora da área da pedreira.

Deste modo, estima-se uma produção diária de águas residuais de aproximadamente 100 L/dia. Refere-se que esta estimativa se encontra fortemente condicionada às necessidades fisiológicas dos trabalhadores que se encontram em permanência na área da pedreira, pelo que poderá ser uma estimativa por excesso.

Admitindo que essa será a estimativa mais provável de ocorrer na área da pedreira e tomando em consideração a capacidade de 2000 L de cada fossa sética (Anexo III), estima-se a necessidade de proceder à limpeza da fossa junto às instalações de apoio com uma periodicidade mensal e da fossa junto à entrada temporária da pedreira com uma periodicidade semestral.

4.5. ARMAZENAMENTO DE LUBRIFICANTES

Conforme referido anteriormente, as manutenções e reparações dos equipamentos serão realizadas por subcontratação, fora da área da pedreira, podendo haver necessidade de proceder a pequenas reparações ou reposição de níveis. Para isso existe na área da pedreira uma oficina devidamente

equipada para a realização dessas tarefas, onde se encontram armazenados alguns lubrificantes (óleos e massas).

Esses lubrificantes, essenciais na manutenção e conservação dos equipamentos, serão utilizados conforme determina o plano de manutenção dos equipamentos, sendo adquiridos à medida das necessidades, prevendo-se um fornecimento mensal, pelo que a sua quantidade será restrita ao mínimo essencial.

Todos os materiais a adquirir serão mantidos nas suas embalagens originais, devidamente identificadas e rotuladas, sendo armazenados em separado e acompanhados das respetivas fichas de segurança (Anexo IV). O armazenamento será feito em bacias de retenção, no sentido de minimizar os riscos de eventuais fugas para o exterior, devendo ser respeitados os seguintes requisitos gerais:

- Ser efetuado de forma a não provocar qualquer dano para o ambiente ou para a saúde humana;
- Ser efetuado de forma a evitar a possibilidade de derrames, incêndio ou explosão;
- Ser efetuado de forma a que seja possível detetar derrames e fugas;
- Possuir um sistema de ventilação adequado de forma a impedir a acumulação de gases inflamáveis em concentrações suscetíveis de causar danos para a saúde humana e para o ambiente;
- Possuir bacias de retenção em boas condições, sem sinais de deterioração ou fugas visíveis;
- As bacias de retenção deverão estar colocadas num local coberto e possuir, pelo menos, 50% da capacidade máxima do recipiente. No caso de haver mais do que um recipiente, a bacia de retenção deve ter 110% da capacidade de armazenagem do maior reservatório ou de 25% da capacidade total dos recipientes colocados dentro da bacia, consoante o que for maior;
- As bacias de contenção deverão ser impermeabilizadas e sem aberturas de modo a evitar a possibilidade de dispersão ou fuga para o exterior;
- Possuir material absorvente em local visível e de fácil acesso de modo a fazer face a pequenos derrames;
- Possuir extintores para combate a eventuais incêndios que posam ocorrer.

Caso se verifique um derrame acidental ou fuga das bacias de contenção deverão ser adotadas as seguintes medidas:

- Parar a fuga desde que não sejam incrementados os riscos associados ao derrame;
- Não tocar ou caminhar sobre o material derramado;
- Eliminar todas as fontes de ignição no local (não fumar ou fazer faíscas ou chamas na área imediata);
- Evitar a saída do material derramado da bacia de retenção, minimizando o risco de saída para o exterior;
- Absorver todo o material derramado com areia ou outro material absorvente (não combustível);
- Remover todo o material absorvido para um recipiente impermeável (por exemplo uma estrutura metálica) e encaminhar para um operador de gestão de resíduos.

4.6. PARQUEAMENTO E EXPEDIÇÃO

O parqueamento é uma operação exclusiva da beneficiação das areias. O seu parqueamento é realizado à saída do circuito de lavagem, sendo a areia parqueada numa pilha cónica.

As zonas de parque de produtos acabados são criadas sobre o maciço arenoso, sem necessidade de qualquer tipo de impermeabilização.

A areia *tal qual* não será alvo de parqueamento. A sua exploração é realizada a partir da frente de desmonte de acordo com as necessidades, sendo o carregamento feito diretamente para os camiões de expedição.

A expedição é assegurada por camiões dos clientes, a granel. Os produtos armazenados em parque são carregados para esses camiões através de pás carregadoras. Esses camiões, seguindo as vias de acesso internas, transportam os produtos para o exterior, em direção aos locais de consumo.

De referir que a pesagem de todos os produtos é feita na báscula existente no interior da pedreira.

Os produtos produzidos na pedreira terão como destino a indústria de construção civil e obras públicas, com maior destaque para as unidades industriais de fabrico de betão pronto da região da Grande Lisboa.

De referir que apenas os produtos (areia lavada e seixo lavado) serão expedidos da área da pedreira. Conforme já referido, todos os resíduos mineiros a produzir (estéreis e rejeitados) ficarão no interior da pedreira para efeitos de preenchimento dos vazios de escavação.

5. EQUIPAMENTOS

5.1. DISCRIMINAÇÃO E DIMENSIONAMENTO

Os principais equipamentos da pedreira que se preconiza utilizar, encontram-se elencados no Quadro II.7.

Quadro II.7 – Equipamentos a afetar à pedreira.

EQUIPAMENTOS	QUANTIDADE	POTÊNCIA (cv)
Pás Carregadoras	3	900
Escavadoras giratórias	2	420
Dumpers	3	1100
Bulldozer	1	550
Trator de rega	1	90

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

Refere-se que está prevista a substituição dos equipamentos móveis, à medida que se tornem obsoletos, uma vez que a natural evolução tecnológica dos equipamentos e o seu estado de conservação reduzirá, entre outras, as emissões gasosas e de ruído, com claras vantagens em termos ambientais.

5.2. MANUTENÇÕES DOS EQUIPAMENTOS

A manutenção e reparação dos equipamentos será realizada por subcontratação, fora do perímetro da pedreira. Na pedreira apenas serão realizadas operações de manutenção preventiva, como são o caso de pequenas reparações, lubrificações e retificação de níveis, as quais serão realizadas na oficina.

As manutenções e reparações constituem uma operação acessória, mas com um elevado risco de contaminação de solos e das águas, pelo que a opção pela subcontratação constitui uma medida de minimização de impactes para esta pedreira. Nesse sentido, serão aplicadas as seguintes medidas para as operações que, eventualmente, venham a ser desenvolvidas no interior da pedreira:

- Realizar todas as operações na zona da oficina;
- Existência de extintor e/ou outros meios de combate a incêndios devidamente sinalizado, de modo a fazer face a qualquer foco de incêndio;
- Material absorvente para limpeza de eventuais derrames.

Caso se verifique um derrame acidental ou fuga nessas operações deverão ser adotadas as seguintes medidas:

- Parar a fuga desde que não sejam incrementados os riscos associados ao derrame;

- Não tocar ou caminhar sobre o material derramado;
- Eliminar todas as fontes de ignição no local (não fumar ou fazer faíscas ou chamas na área imediata);
- Evitar o espalhamento do material derramado, minimizando o risco de saída para o exterior da oficina;
- Absorver todo o material derramado com areia ou outro material absorvente (não combustível);
- Remover todo o material absorvido para um recipiente impermeável (por exemplo uma estrutura metálica) e encaminhar para um operador de gestão de resíduos.

No Anexo IV apresentam-se as fichas dos dados de segurança dos lubrificantes que poderão ser utilizados nessas operações de manutenção.

6. RECURSOS HUMANOS

A pedreira possuirá um conjunto de recursos humanos para permitir o desenvolvimento de todas as atividades da pedreira (extração, tratamento e beneficiação, modelação e recuperação paisagística) incluindo as operações acessórias que se distribuem pelos seguintes setores da pedreira:

- Gerência: Gestão da Pedreira, Departamento Administrativo e Financeiro;
- Logística: Laboratório, instalações sociais, Serviços de Segurança e Saúde, Serviços de Ambiente;
- Manutenção: Abastecimento de consumíveis, Armazém;
- Exploração: Planeamento, Extração, Transporte da Areia, Transporte e Deposição de Resíduos Mineiros;
- Beneficiação: Unidade Industrial de Lavagem e Classificação de Areia.

A pedreira possuirá um conjunto de trabalhadores que se encontram em permanência na área da pedreira, sendo apoiada por um conjunto de trabalhadores que dão apoio a outros estabelecimentos industriais, deslocando-se à pedreira apenas de forma temporária. A pedreira emprega 14 trabalhadores nos diversos setores, conforme se discrimina no Quadro II.8.

Quadro II.8 – Recursos humanos afetos à pedreira.

FUNÇÃO	QUANTIDADE	NÍVEL DE AFETAÇÃO
Gerência	1	Não se encontra em permanência
Responsável técnico	1	Não se encontra em permanência
Técnico de laboratório	1	Não se encontra em permanência
Encarregado	1	Não se encontra em permanência
Administrativos	3	1 encontra-se em permanência
Operário da unidade industrial	1	Encontra-se em permanência
Condutores manobradores	6	Encontram-se em permanência
TOTAL	**14**	

Os trabalhos de exploração da pedreira decorrerão no período diurno das 7 às 18 horas, com paragem para almoço das 12 às 13 horas, durante os dias úteis e sábados, com paragem aos domingos e feriados. A expedição da areia também será realizada nesses períodos, prevendo-se que seja feita diretamente para os camiões dos clientes ou de empresas transportadoras que funcionem como intermediários.

A exploração da pedreira será apoiada ainda por um conjunto de especialistas técnicos externos que garantem um acompanhamento adequado dos trabalhos a vários níveis, contribuindo para a otimização

dos processos de exploração e tratamento e para a garantia de condições de segurança na pedreira e para o controlo ambiental.

7. INSTALAÇÕES AUXILIARES ANEXAS

A pedreira encontra-se dotada de instalações de apoio para auxiliar nos trabalhos de exploração. Das instalações de apoio existentes fazem parte a unidade industrial de lavagem e classificação de areia, uma oficina, uma sala de refeições, um edifício de apoio na entrada da pedreira e uma báscula. Prevê-se a colocação de instalações sanitárias, constituídas por vestiários, sanitários e lavatórios.

As instalações são em módulos pré-fabricados, com fundações em betão. No caso da báscula e unidade industrial, tratam-se de estruturas metálicas com fundações em betão. A sala de refeições é construída em alvenaria. No final do período previsto para a exploração, todas as instalações serão removidas da área.

As instalações sociais e de higiene existentes e a construir serão 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 Industriais, 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.

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

8. RESÍDUOS A GERAR

8.1. RESÍDUOS MINEIROS

Na extração e tratamento da areia haverá produção de resíduos mineiros que assumem os códigos LER[1] que se enumeram de seguida. Esses resíduos mineiros, ou resíduos de extração nos termos do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, podem ser agrupados em duas tipologias principais:

- Os resíduos resultantes do processo de escavação, num método de lavra seletiva, denominados estéreis ("Resíduos de extração de minérios não metálicos", com o código LER 01 01 02);
- Os resíduos resultantes do processo de tratamento e beneficiação a realizar na unidade industrial de lavagem e classificação de areia, denominados rejeitados ("Areias e argilas", com o código LER 01 04 09).

A gestão dos resíduos de extração terá como destino o preenchimento dos vazios de escavação, para efeitos de estabilização geomecânica dos desmontes, sendo considerados resíduos inertes.

Os resíduos mineiros a gerar na exploração da pedreira serão na ordem dos 1 516 900 m^3 (sendo 1 134 000 m^3 de estéreis e 382 900 m^3 de rejeitados) que após empolamento atingirão cerca de 1 744 450 m^3.

No caso concreto dos rejeitados, apesar de contribuírem para o preenchimento dos vazios de escavação, o seu armazenamento é feito em bacias de decantação para permitir que toda a água intersticial se evapore. Essas bacias de decantação constituirão, assim, instalações de resíduos nos termos do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro.

Tratando-se de instalações de resíduos integradas na exploração da massa mineral, o licenciamento enquadra-se no licenciamento da pedreira, conforme o disposto no artigo 37.º do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, que constitui um regime especial de licenciamento.

De salientar que as terras vegetais (terra fértil), resultante da decapagem, serão armazenadas em pargas com o objetivo de aplicar nos trabalhos de recuperação paisagística. Essa terra vegetal não constitui um resíduo, mas antes um produto que será guardado para garantir a existência de solo fértil para os trabalhos de recuperação paisagística das áreas intervencionadas, permitindo a implantação posterior da estrutura verde (sementeiras e plantações). Pelo exposto e atendendo à legislação vigente, as pargas não constituem instalações de resíduos, nem a terra vegetal constitui um resíduo.

8.2. RESÍDUOS NÃO MINEIROS

A gestão dos resíduos não mineiros será realizada nos termos do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, que estabelece o regime geral de gestão de resíduos. Deverá ainda ser dado cumprimento ao disposto no Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro, relativo ao regime jurídico sobre a gestão de

[1] Lista Europeia de Resíduos constante da Decisão da Comissão 2014/955/UE, de 18 de dezembro de 2014.

fluxos específicos de resíduos, nomeadamente, resíduos de embalagens, pneus usados, resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos.

Os principais resíduos não mineiros produzidos pela atividade da pedreira podem ser caracterizados de acordo com o Quadro II.9. De referir que alguns dos resíduos encontram-se associados às operações de manutenção dos equipamentos móveis, pelo que não serão produzidos no interior da pedreira, uma vez que essas operações serão realizadas por subcontratação. Esses resíduos são igualmente discriminados no Quadro II.9.

Quadro II.9 – Principais resíduos não mineiros gerados pela atividade da pedreira.

LOCAL DE PRODUÇÃO	DESIGNAÇÃO DO RESÍDUO	CÓDIGO LER	DESTINO
Interior da pedreira	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas[1]	15 01 10*	Operador de gestão de resíduos licenciado
	Pneus usados[2]	16 01 03	
	Veículos em fim de vida	16 01 04*	
	Metais ferrosos	16 01 17	
	Papel e cartão	20 01 01	
	Vidro	20 01 02	
	Resíduos biodegradáveis e cozinhas e cantinas	20 01 08	
	Equipamento elétrico e eletrónico fora de uso	20 01 36	
	Plásticos	20 01 39	
	Lamas de fossas sépticas	20 03 04	
Exterior da pedreira	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	13 02 08*	
	Pneus usados	16 01 03	
	Filtros de óleo	16 01 07*	

* - Resíduo perigoso

Os resíduos não mineiros gerados pela atividade serão acondicionados em recipientes e local apropriado, devidamente impermeabilizado, até que sejam recolhidos por operadores de gestão de resíduos.

Os resíduos domésticos serão colocados em recipientes próprios existentes na sala de refeições e serão recolhidos diariamente pelos serviços de limpeza internos e depositados nos contentores dos serviços municipalizados. Serão instalados vários ecopontos para as frações passíveis de recolha seletiva (embalagens, cartão e vidro) para deposição nos ecopontos municipais ou recolha por operador de gestão de resíduos.

[1] Aplica-se para as embalagens de lubrificantes e do floculante.

[2] Aplica-se apenas para eventuais furos ou rebentamento de pneus, uma vez que as manutenções serão por subcontratação.

Todos os resíduos não mineiros terão como destino a recolha por um operador de gestão de resíduos. Até à recolha os resíduos serão armazenados em separado e devidamente identificados com o respetivo código LER[1]. No caso dos resíduos perigosos, serão armazenados em zonas impermeabilizadas e cobertos. A armazenagem dos resíduos não mineiros deve reger-se pelos seguintes requisitos gerais:

- Ser efetuada de forma a não provocar qualquer dano para o ambiente e para a saúde humana;
- Ser efetuada de forma a evitar a possibilidade de derrames, incêndio ou explosão, devendo ser respeitadas as condições de segurança relativas às caraterísticas que conferem perigosidade aos resíduos;
- Ser armazenados por tipologia, em recipientes separados, devidamente identificados com o respetivo código LER;
- O local de armazenamento de resíduos deve ter um sistema de ventilação adequado de forma a impedir a acumulação de gases inflamáveis em concentrações suscetíveis de causar danos para a saúde humana e para o ambiente;
- Os recipientes de armazenamento de resíduos devem estar em boas condições, sem sinais de deterioração ou fugas visíveis;
- Os locais de armazenamento de resíduos devem estar identificados e sinalizados com proibição de fumar e foguear;
- Os locais de armazenamento deverão ser dotados de extintores e/ou outros meios de combate a incêndios;
- 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.

A recolha dos resíduos deverá ser efetuada por operadores de gestão de resíduos, devendo garantir que os resíduos sejam transportados e acompanhados da respetiva e-GAR, dando cumprimento ao disposto na Portaria n.º 145/2017, de 26 de abril, alterada pela Portaria n.º 28/2019, de 18 de janeiro, bem como assegurar que o seu destinatário está autorizado a recebê-los.

[1] De acordo com a Decisão da Comissão 2014/955/UE, de 18 de dezembro de 2014.

9. PLANO DE DEPOSIÇÃO E DE GESTÃO DE RESÍDUOS

9.1. ÂMBITO E ENQUADRAMENTO

O Plano de Deposição e de Gestão de Resíduos tem como principal função promover a gestão dos resíduos mineiros[1] (estéreis e rejeitados) produzidos ao longo da exploração do recurso mineral, 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.

Neste contexto, perspetiva-se que o Plano de Deposição e de Gestão de Resíduos, juntamente com o Plano de Lavra e o Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, venha a permitir:

- Uma ocupação de áreas bem definida que permita que as operações a desenvolver na pedreira evoluam em concomitância;

- A revitalização e a requalificação ambiental do espaço a ocupar pela exploração durante e após a atividade extrativa;

- A minimização dos impactes ambientais, através da adoção de medidas de prevenção na exploração.

A abordagem metodológica deste Plano de Deposição e de Gestão de Resíduos enquadra-se no Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 13/2013, de 22 de fevereiro. Dada a quantidade de resíduos de extração a produzir na pedreira, o Plano terá como principal função promover a gestão desses materiais, compatibilizando as tarefas de deposição com as atividades de lavra e de recuperação paisagística.

De referir que os resíduos de extração a produzir na pedreira são considerados resíduos inertes e irão integrar exclusivamente o preenchimento dos vazios de escavação, numa perspetiva de estabilização geomecânica das escavações. O preenchimento dos vazios de escavação enquadra-se no artigo 40.º do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 13/2013, de 22 de fevereiro, e foi projetado dando cumprimento aos seguintes requisitos:

- Estabilidade dos resíduos de extração, nos termos do disposto na alínea *d)* do n.º 1 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 do n.º 3 a 5 do artigo 13.º Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, com as necessárias adaptações.

No caso concreto dos rejeitados, por se apresentarem na forma de uma polpa de argila e água, serão depositados em espaços devidamente confinados, no interior da corta, com o objetivo de facilitar a evaporação da água, possuindo uma gestão ligeiramente diferente dos estéreis que serão depositados a granel nos vazios de escavação. Esses espaços confinados serão bacias de decantação e constituirão

[1] Denominados resíduos de extração nos termos do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, que estabelece o regulamento da gestão dos resíduos resultantes da prospeção, extração, tratamento, transformação e armazenagem de recursos minerais.

instalações de resíduos nos termos do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 13/2013, de 22 de fevereiro.

Estando essas instalações de resíduos para rejeitados totalmente integradas na área da pedreira, o seu licenciamento ocorre com o licenciamento da pedreira, conforme determina o disposto no artigo 37º do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 13/2013, de 22 de fevereiro. Deste modo, este Plano de Deposição e de Gestão de Resíduos contempla o projeto de construção, exploração e encerramento e o plano de gestão de resíduos dessas instalações de resíduos conforme definido no número 1, 2 e 3, do referido artigo 37.º.

9.2. OBJETIVOS

O Plano de Deposição e de Gestão de Resíduos tem como objetivo principal a gestão dos resíduos de extração a produzir na pedreira e que irão incorporar exclusivamente as operações de preenchimento dos vazios de escavação. Pretende-se que o enchimento e a deposição sejam ordenados e integrados nas restantes atividades a desenvolver na pedreira e que não prejudiquem ou condicionem o aproveitamento racional do recurso mineral. No preenchimento dos vazios de escavação, pretende-se, ainda, um enquadramento morfológico com a envolvente e a minimização dos impactes paisagísticos decorrentes da exploração, através da suavização dos taludes de escavação.

Em termos genéricos, a melhoria de desempenho ao nível da gestão dos resíduos de extração passará, necessariamente, pela prevenção e pela redução. É certo que da exploração deste recurso mineral resultará, inevitavelmente, a produção de resíduos de extração. Contudo, haverá como princípio base uma estratégia que passará pela prevenção e redução na produção, o que se refletirá numa melhoria do desempenho ambiental da pedreira.

No que respeita à aplicação dos princípios da prevenção e da redução, haverá, em tese, espaço para que seja possível a adoção de um método de desmonte seletivo e a definição criteriosa na frente de desmonte de quais os materiais que constituirão estéreis (resíduos de extração) e quais serão recurso mineral com valor económico (areia). Assim, as operações de desmonte deverão ser realizadas de forma a reduzir tanto quanto possível a produção de resíduos de extração.

A aplicação dos resíduos de extração no preenchimento dos vazios de escavação constituirá, porventura, a principal medida de minimização na gestão dos resíduos de extração, uma vez que irá contribuir para a estabilização geomecânica das escavações e, principalmente, para a minimização dos impactes que seriam gerados pela sua deposição, à superfície, em instalação de resíduos fora da área de escavação. Caso fosse prevista a deposição em áreas alternativas, os impactes ambientais seriam diferentes, pela necessidade de uma infraestrutura com capacidade para armazenar a produção prevista de resíduos de extração. Poder-se-á, assim, entender que o preenchimento dos vazios de escavação constitui uma operação de valorização dos resíduos de extração, sendo a melhor opção em termos técnicos e ambientais.

Refere-se, ainda, que será avaliada, durante a exploração, a possibilidade de introdução dos resíduos de extração noutras indústrias, no sentido de reduzir a sua produção, tornando-os num subproduto da exploração. No caso dos estéreis, será avaliada a possibilidade de introdução em diversas obras de engenharia, como são o caso de preenchimento de valas, aterros, remodelação de terrenos, etc. No caso dos rejeitados, pelas suas características granulométricas relativamente finas, será avaliada a sua introdução em setores como a cerâmica, pasta de papel, agricultura, etc.

Faz ainda parte dos objetivos deste Plano de Deposição e Gestão de Resíduos, a gestão dos materiais exógenos que se preveem receber para efeitos de modelação topográfica da pedreira. Tratam-se de solos e rochas não contendo substâncias perigosas, provenientes de obras de escavação da região que irão integrar também o preenchimento dos vazios de escavação, com o objetivo de enquadrar morfologicamente a área das cortas com a topografia envolvente.

Apesar de não constituírem resíduos de extração, esses materiais podem ser utilizados na recuperação ambiental e paisagística de pedreiras, conforme determina o disposto no artigo 40.º Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 13/2013, de 22 de fevereiro.

9.3. CARACTERIZAÇÃO DOS MATERIAIS

9.3.1. Origem

Os resíduos de extração a produzir na pedreira terão duas origens distintas e a sua gestão será independente, dadas as características desses materiais.

Assim, no desmonte serão produzidos resíduos de extração (denominados também de estéreis), resultantes da aplicação de uma lavra seletiva que permitirá uma separação eficaz dos diferentes materiais (estéreis e areia) na frente de desmonte. A areia será encaminhada para a unidade industrial de lavagem e classificação de areia, para tratamento e beneficiação e os estéreis serão encaminhados, diretamente, para o preenchimento dos vazios de escavação, para efeitos de modelação topográfica.

No tratamento e beneficiação da areia a realizar na unidade industrial de lavagem e classificação de areia, serão também produzidos resíduos de extração (denominados também de rejeitados) que resultarão da lavagem e classificação que irá separar a areia dos materiais sem aproveitamento económico (polpa de argila).

Os resíduos mineiros a gerar na exploração da pedreira serão na ordem dos 1 516 900 m^3 (sendo 1 134 000 m^3 de estéreis e 382 900 m^3 de rejeitados) que após empolamento atingirão cerca de 1 744 450 m^3. Estima-se uma produção média de resíduos de extração na ordem dos 68 950 m^3/ano (sendo 51 550 m^3/ano de estéreis e 17 400 m^3/ano de rejeitados).

Relativamente aos solos e rochas não contendo substâncias perigosas, serão provenientes de obras de escavação da região. Quanto aos restantes resíduos de construção e demolição, serão exclusivamente provenientes de unidades de triagem e resultantes do tratamento apenas da fração inerte desses resíduos.

Prevê-se que a modelação final da pedreira, conforme apresentada no Desenho 5, venha a necessitar de cerca de 2 114 000 m^3 de materiais para enchimento, o que significa que 1 744 450 m^3 corresponderão aos resíduos de extração e 369 550 m^3 serão os resíduos exógenos, correspondentes a solos e rochas não contendo substâncias perigosas.

De referir que esse volume de resíduos exógenos deverá ser entendido como uma estimativa face ao volume de resíduos de extração a produzir, podendo ser incrementado na mesma proporção da aplicação dos resíduos de extração como subprodutos, caso a sua aplicação seja viável noutras indústrias.

9.3.2. Natureza

Os estéreis correspondem ao nível de cobertura da areia (Conglomerado de Belverde) e aos níveis de argila intercalados no maciço arenoso. No caso do conglomerado, trata-se de uma rocha de origem detrítica, semelhante à areia a explorar, com seixos dispersos numa matriz areno-argilosa. Os rejeitados correspondem à argila que se encontra disseminada no maciço argiloso e que será separada na lavagem e classificação para a produção da areia lavada. No essencial, são materiais com características semelhantes aos níveis de argila intercalados no maciço arenoso, mas com um conteúdo em água superior, devido à lavagem.

Os resíduos de extração não sofrerão qualquer alteração, para além da desagregação por ação dos desmontes, no caso dos estéreis e do aumento do conteúdo em água, no caso dos rejeitados. Por esse facto, os resíduos de extração são considerados resíduos inertes nos termos da alínea *x)* do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 13/2013, de 22 de fevereiro, uma vez que reúnem as seguintes características:

- Não são suscetíveis de sofrer transformações físicas, químicas ou biológicas importantes;
- Não são solúveis nem inflamáveis, nem tem qualquer outro tipo de reação física ou química;
- Não são biodegradáveis;
- Não afetam negativamente outras substâncias com as quais entre em contacto de forma suscetível de aumentar a poluição do ambiente ou prejudicar a saúde humana;
- Possuem lixiviabilidade total, conteúdo poluente e ecotoxicidade do lixiviado insignificante;
- Não põem em perigo a qualidade das águas superficiais e/ou subterrâneas.

Após os desmontes, os estéreis apresentar-se-ão desagregados, função da ação da escavação, mantendo as suas características físicas e químicas. A sua composição é maioritariamente siliciosa, devido à presença dos grãos de areia e ao seixo (de natureza quartzítica essencialmente), mas também com uma componente alumino-silicatada que corresponde à matriz areno-argilosa.

Os rejeitados apresentam uma natureza fundamentalmente alumino-silicatada, sendo constituídos essencialmente por mineiras de argila com adição de água resultante do processo de lavagem das areias. São materiais de granulometria fina e com um teor em água na ordem dos 20 %.

9.3.3. Classificação dos resíduos

Os resíduos de extração podem ser agrupados em duas tipologias principais:

- Os resíduos resultantes do processo de extração na lavra seletiva, denominados estéreis; e
- Os resíduos do tratamento e beneficiação a realizar na unidade industrial de lavagem e classificação de areia, denominados rejeitados.

A classificação dos resíduos a produzir nos termos da Decisão da Comissão 2014/955/UE, de 18 de dezembro de 2014, já foi apresentada anteriormente e consta do Quadro II.10.

Quadro II.10 – Classificação dos resíduos de extração a produzir.

CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
LER 01 01 02	Resíduos de extração de minérios não metálicos	Estéreis
LER 01 04 09	Areias e argilas	Rejeitados

9.4. MODELO DE GESTÃO DOS RESÍDUOS

9.4.1. Considerações gerais

Considerando as duas tipologias de resíduos a produzir na pedreira (estéreis e rejeitados) haverá necessidade de proceder a dois modelos de gestão, mas complementares, no sentido de garantir o correto encaminhamento desses materiais. Pretende-se, assim, assegurar uma gestão integrada e, principalmente, garantir que os rejeitados são efetivamente depositados nas instalações de resíduos (bacias de decantação) dimensionadas para o efeito.

Neste âmbito, os resíduos de extração terão como destino exclusivo o preenchimento dos vazios de escavação. Contudo, os rejeitados serão depositados previamente em instalações de resíduos a construir nos vazios de escavação, no sentido de permitir a secagem das lamas e posteriormente passarem a integrar o preenchimento dos vazios de escavação, sem que haja mobilização dos materiais depositados nessas instalações de resíduos.

De referir que após secagem das lamas, os rejeitados serão cobertos com os estéreis e/ou solos e rochas para finalizar a modelação proposta para a pedreira (Desenho 6). Neste sentido, não haverá deposição de estéreis nas instalações de resíduos enquanto as lamas não estiverem secas e os rejeitados não serão depositados fora dessas instalações de resíduos (bacias de decantação).

Conforme referido anteriormente, a deposição dos resíduos de extração e dos resíduos exógenos, obedecerá a uma ordem de prioridades. Assim, a primeira prioridade está em garantir a existência de espaço para a criação de instalações de resíduos para acomodar as lamas resultantes da lavagem das areias (rejeitados). A deposição desses materiais apenas poderá ocorrer em bacias de decantação e a sua recuperação paisagística requer uma secagem prévia das lamas antes da modelação com os estéreis e/ou materiais exógenos.

A segunda prioridade está em garantir espaço para acomodar a deposição dos estéreis a produzir nas frentes de desmonte. Esses materiais serão aplicados diretamente na modelação topográfica da pedreira, para preenchimento dos vazios de escavação, sem necessidade de criar escombreiras para o seu armazenamento.

Por último, serão utilizados os materiais exógenos, designadamente solos e rochas não contendo substâncias perigosas e a fração inerte dos resíduos de construção e demolição resultantes de operações de triagem, para a modelação final da pedreira até que sejam atingidas as cotas finais de modelação (Desenho 6). A utilização desses materiais será sempre condicionada à disponibilidade do espaço deixado quer pelos rejeitados quer pelos estéreis da pedreira.

9.4.2. Instalação de resíduos

A criação de instalações de resíduos será restrita à deposição dos rejeitados, pelo facto de não apresentarem coesão para uma deposição semelhante ao que ocorrerá para os estéreis. Nesse âmbito, apesar da sua deposição contribuir para o preenchimento dos vazios de escavação, haverá necessidade de criar bacias de decantação, nos vazios de escavação, para que a água das lamas possa evaporar e permitir, posteriormente, a continuação das operações de modelação com os estéreis e os materiais exógenos.

As bacias de decantação serão construídas, exclusivamente, no interior da área de escavação, preferencialmente na base da corta, e terão o confinamento necessário para a deposição das lamas em condições de segurança. Para a criação dessas condições de confinamento, serão criados muretes laterais com recurso à utilização dos estéreis e/ou solos e rochas. Esses muretes poderão evoluir em altura, até um máximo de 10 m, à medida que as lamas vão sendo depositadas.

A deposição das lamas nas bacias de decantação será realizada por bombagem através de uma tubagem entre o tanque de clarificação e o ponto de descarga na bacia. Atendendo a que as lamas possuem uma tendência para se acumularem junto ao local de descarga, haverá necessidade de proceder à mudança do ponto de descarga para que as lamas possam preencher toda a bacia. Esse processo de mudança do ponto de descarga irá permitir o início do processo de secagem das lamas à medida que a deposição evolui em área no interior de cada bacia. Irá também permitir que se iniciem as operações de modelação das bacias de decantação com os estéreis e/ou os solos e rochas conforme se ilustra na Figura II.5.

A precipitação das lamas junto ao ponto de descarga irá permitir que a água seja encaminhada por gravidade para a restante área da bacia, o que irá permitir o seu reaproveitamento no circuito de lavagem das areias, sendo enviadas por bombagem para o tanque de águas limpas.

Perspetiva-se que a instalação de resíduos em funcionamento venha a satisfazer as necessidades de armazenamento de lamas durante todo o período de exploração da pedreira. Esse espaço será ocupado por pequenas bacias que vão secando sucessivamente.

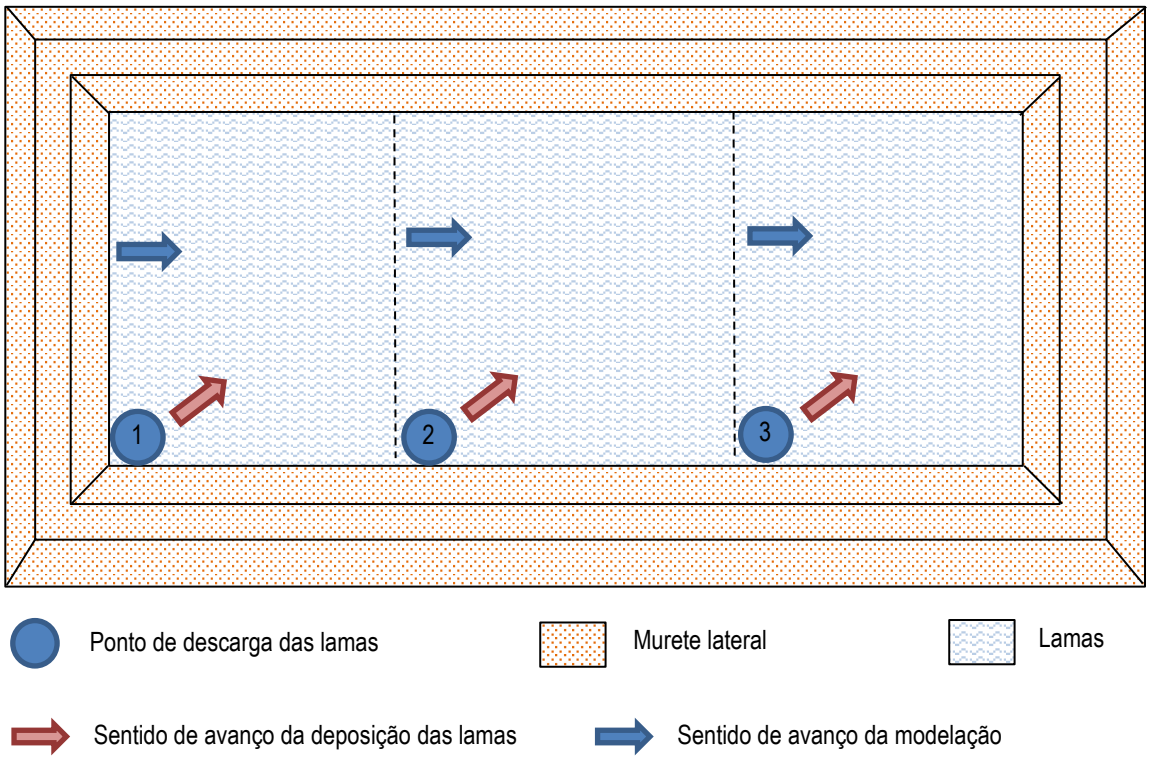


Figura II.5 – Sequência da deposição das lamas e evolução da modelação com os estéreis.

9.4.3. Preenchimento dos vazios de escavação

O preenchimento dos vazios de escavação será o destino exclusivo a dar aos resíduos de extração a produzir na pedreira.

No caso concreto dos estéreis, serão encaminhados para as áreas em fase de modelação, já finalizadas pela lavra, à medida que vão sendo produzidos nas frentes de desmonte, pelo que não serão armazenados em depósitos temporários nem necessitarão da criação de instalações de resíduos para o seu armazenamento.

Quanto aos rejeitados, apesar do seu destino final ser a integração no preenchimento dos vazios de escavação, serão depositados em instalações de resíduos criadas para o efeito, conforme se descreveu acima.

O preenchimento dos vazios de escavação com os resíduos de extração terá dois objetivos fundamentais na gestão desses resíduos:

- Contribuir para a estabilização geomecância das escavações;
- Evitar a deposição em instalações de resíduos fora da área de escavação, com a consequente redução dos impactes ambientais associados a essa deposição.

O enchimento dos vazios de escavação, apesar de não ser total, irá contribuir para uma estabilização dos taludes de escavação a longo prazo, através da sua suavização e enquadramento morfológico com a

envolvente. Para a realização dessas operações serão utlizados os equipamentos da pedreira, à semelhança do que ocorre nas operações de lavra.

Em termos de ângulo máximo dos taludes e atendendo ao tipo de material e às condições específicas de deposição, não serão ultrapassados os 25º que são manifestamente inferiores aos ângulos de atrito interno desta tipologia de materiais (> 30º). Uma vez que está prevista a reposição da topografia original, será criada uma superfície aplanada, ligeiramente inclinada para Nordeste. O enchimento será realizado em duas etapas, conforme se ilustra na Figura II.6, através da deposição dos materiais a que se seguem operações de modelação no sentido de atingir a configuração proposta (Desenho 5).

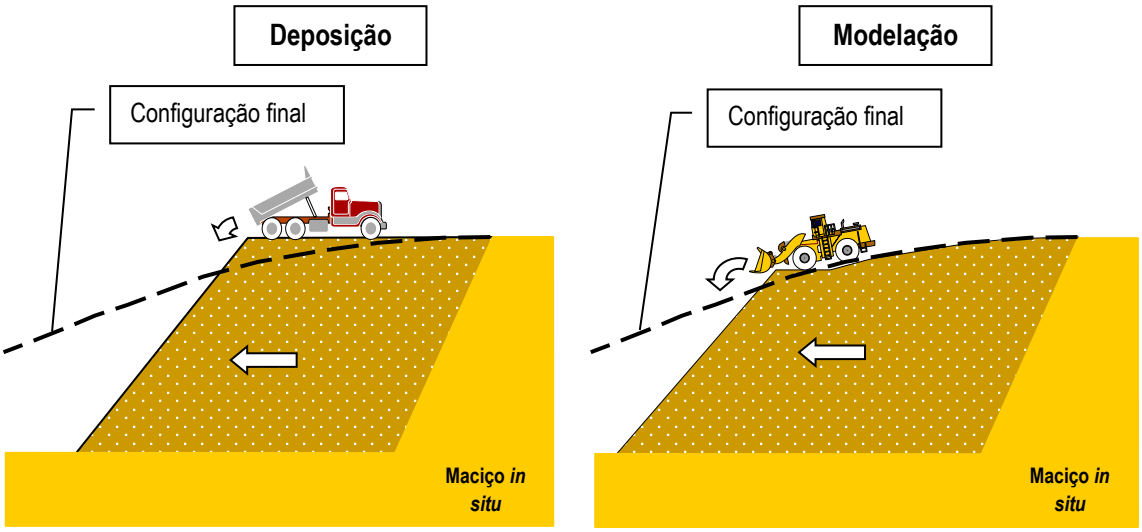


Figura II.6 – Perfil esquemático do método construtivo para o preenchimento dos vazios de escavação.

O preenchimento dos vazios de escavação será complementado com a utilização dos materiais exógenos até à reposição da topografia original.

Para a realização das operações de modelação topográfica a realizar com os resíduos de extração, não se anteveem quaisquer problemas relativos à estabilidade destes materiais ou eventuais efeitos de assentamento, dado que a sua deposição ficará confinada aos taludes de escavação.

9.4.4. Acessos

As tarefas de deposição e de gestão dos resíduos de extração a produzir utilizarão os acessos existentes, não estando prevista a criação de acessos adicionais para além dos que serão utilizados nas operações de lavra e de recuperação paisagística.

À semelhança do que se encontra definido para as frentes de lavra, também os acessos às diferentes zonas dos trabalhos de deposição serão definidos à medida que as operações de modelação evoluem. Esses acessos serão construídos sobre os estéreis e/ou materiais exógenos, devendo possuir uma largura de aproximadamente 10 m e uma inclinação máxima de 6º, adequada para a circulação dos equipamentos móveis.

Os acessos deverão possuir boas condições de transitabilidade para a circulação dos veículos pesados que acedem à pedreira para a deposição dos materiais exógenos. Deverão, ainda, possuir uma largura que permita o cruzamento de veículos pesados em condições de segurança.

9.4.5. Sistemas de drenagem

Conforme referido anteriormente, devido às características das formações geológicas existentes na área, essencialmente permeáveis, a infiltração prevalecerá sobre o escoamento superficial, não justificando a instalação de sistemas de drenagem para além dos periféricos. Contudo, na fase de modelação, serão implementados sistemas de drenagem no topo dos taludes de aterro, por forma a reduzir o escoamento ao longo da face desses taludes, uma vez que serão utilizados materiais com diferentes permeabilidades que poderão dificultar o escoamento das águas pluviais.

De referir que a escavação a realizar irá introduzir alterações significativas na rede de drenagem natural, passando esta a ser feita para o interior da corta. A modelação proposta (Desenho 6) irá regular a drenagem superficial da área, passando a ser efetuada para a Vala de Santa Marta.

9.4.6. Encerramento

Pelo que foi referido, o encerramento das operações de deposição no preenchimento dos vazios de escavação não deverá carecer de cuidados especiais, uma vez que o método construtivo, a inclinação máxima prevista para a modelação final (inferior a 25º) e os materiais envolvidos não fazem prever quaisquer tipos de problemas, oferecendo boas condições de estabilidade e segurança. A modelação proposta irá contribuir para a estabilização geomecânica da escavação, tornando os taludes estáveis a longo prazo.

Deste modo, as atividades de manutenção e monitorização a desenvolver serão incorporadas nas restantes atividades da pedreira, dispensando a definição de medidas especiais. Deste modo, a FRANCAME continuará as suas atividades de manutenção, monitorização e controlo da área da pedreira 2 anos depois de terminadas as operações de recuperação paisagística, de forma a garantir as adequadas condições de segurança e enquadramento ambiental, e, caso se venha a considerar necessário, implementará medidas corretivas.

9.5. CLASSIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS

De acordo com a alínea *i)* do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, o enchimento dos vazios de escavação com os resíduos de extração de forma permanente não se enquadra na definição de instalação de resíduos, pelo que não possui classificação. Contudo, a deposição dos rejeitados é efetuada em bacias de decantação, apesar de contribuírem para o preenchimento dos vazios de escavação, uma vez que serão criadas nos vazios de escavação, pelo que constituem instalações de resíduos.

Assim, de acordo com o disposto no artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, as instalações de resíduos (bacias de decantação) para os rejeitados não são classificadas na categoria A, uma vez que o método construtivo e a inclinação máxima prevista para a modelação topográfica, inferior ao ângulo de repouso natural dos materiais, asseguram a integridade estrutural da instalação e o seu correto funcionamento. Acresce referir que as bacias de

decantação constituirão um uso temporário, sendo posteriormente cobertas com os estéreis e os solos e rochas, passando a fazer parte integrante do preenchimento dos vazios de escavação.

Deste modo, garante-se o cumprimento do disposto no número 1, das Regras Gerais, do Anexo II do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, que refere que uma instalação de resíduos é classificada na Categoria A se "*(...) Uma avaria ou mau funcionamento, tal como o desmoronamento de uma escombreira ou o rebentamento de uma barragem, possam provocar um acidente grave com base numa avaliação de riscos que atenda a fatores como a dimensão atual ou futura, a localização e o impacto ambiental da instalação de resíduos.*"

Esta situação não se verifica para as instalações de resíduos previstas construir, devido ao seu confinamento nos vazios de escavação, pelo que não são classificadas na categoria A.

9.6. REABILITAÇÃO DA ÁREA

Toda a área da pedreira será alvo de recuperação paisagística, onde se incluirão necessariamente as instalações de resíduos e todas as áreas objeto do preenchimento dos vazios de escavação, no sentido de garantir a integração com a envolvente e a minimização dos impactes ao nível da paisagem.

Os trabalhos a realizar no âmbito da reabilitação da área afetada encontram-se apresentados em pormenor no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) que se apresenta na Parte III.

9.7. PROCEDIMENTOS DE CONTROLO E MONITORIZAÇÃO

Pelo que foi referido anteriormente, a gestão dos resíduos de extração requere pouca ou nenhuma monitorização, controlo ou gestão após o seu encerramento, indo de encontro ao disposto no subalínea *i)* da alínea *c)* do número 2, do artigo 10.º, do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, que refere que o Plano de Gestão de Resíduos deverá "*(…) garantir a eliminação segura dos resíduos de extração no curto e no longo prazo, tendo particularmente em conta, durante a fase de projeto, o modelo de gestão a observar durante o funcionamento e no pós-encerramento da instalação de resíduos, privilegiando um projeto (…) que requeira pouca e, em última instância, nenhuma monitorização, controlo e gestão da instalação de resíduos após o seu encerramento (…)*".

De facto, o método construtivo e de funcionamento das instalações de resíduos nos vazios de escavação assegurará a sua integridade estrutural a curto e a longo prazo, nas fases de exploração e pós-encerramento, não requerendo, por isso, a implementação de procedimentos de controlo ou monitorização na fase pós-encerramento.

O preenchimento dos vazios de escavação irá contribuir para a estabilização geomecânica das escavações, não sendo posta em causa a estabilidade da escavação, nem se prevê a ocorrência de quaisquer efeitos de assentamento ou deslizamentos de taludes, pelo que não será implementado qualquer sistema de controlo na fase pós-encerramento.

A deposição dos resíduos de extração nos vazios de escavação foi projetada garantindo as condições de segurança estrutural, pelo facto de se encontrarem confinados pelos taludes de escavação. Acresce que os resíduos de extração são considerados resíduos inertes, uma vez que não sofrerão qualquer alteração física ou química, conforme demonstrado anteriormente. Deste modo, o procedimento de controlo a

implementar para as instalações de resíduos resume-se à inspeção visual e verificação da implementação das operações de recuperação paisagística. Esse procedimento irá decorrer durante um período de 2 anos, correspondente ao período também de 2 anos da manutenção e conservação das operações de recuperação paisagística.

Durante a fase de exploração deverão ser implementados procedimentos de controlo e monitorização apenas com vista ao cumprimento integral da modelação proposta e ao preenchimento dos vazios de escavação. Esses procedimentos serão elaborados e executados sob a responsabilidade e supervisão do Responsável Técnico da pedreira, dando cumprimento ao disposto na alínea *a)* do número 1, do artigo 12.º, do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro.

Assim, durante a fase de exploração, a FRANCAME irá assegurar o cumprimento do disposto no artigo 12.º, conjugado com o artigo 38.º, do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, nomeadamente:

- Adotar as medidas de correção necessárias, em caso de resultados indicativos de instabilidade;
- Manter os registos das ações de monitorização e de inspeção até ao encerramento das instalações;
- Comunicar anualmente todos os resultados das ações de monitorização à entidade licenciadora, de modo a demonstrar a observância das condições da licença de exploração e a permitir um melhor conhecimento do comportamento dos resíduos e das instalações de resíduos;

Os procedimentos a desenvolver serão enquadrados nas restantes atividades dos trabalhos de exploração da pedreira, com especial enfoque para as medidas de segurança da área (sinalização e integridade estrutural). Deverão ser atendidos os possíveis imprevistos de obra, através de acompanhamento periódico, por parte do Responsável Técnico, ou de outros técnicos a quem este e/ou o explorador delegue funções de fiscalização.

10. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE

10.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente Plano de Segurança e Saúde (PSS) foi elaborado atendendo às condições específicas dos trabalhos a desenvolver na pedreira e aos meios e recursos que se preveem venham a ser utilizados na pedreira.

Pretende-se que o PSS a implementar na pedreira suporte e estabeleça as normas/regras a adotar ao nível da Segurança e Saúde no Trabalho nas diversas atividades que se irão desenvolver nesta unidade extrativa, com o objetivo de minimizar os riscos profissionais e evitar a ocorrência de acidentes e de doenças profissionais, assim como garantir as necessárias condições de trabalho para os trabalhadores.

Na elaboração deste 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. Foi ainda atendida a principal regulamentação e normalização vigente aplicável a pedreiras.

O presente PSS é um documento para a fase de licenciamento, devendo ser operacionalizado na fase de instalação e de exploração da pedreira, bem como em fases subsequentes. Este documento tem caráter dinâmico e deve ser objeto de revisões periódicas, sempre que o seu conteúdo se verifique desajustado à luz da legislação vigente, da política da empresa, da realidade dos trabalhos mineiros, 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.

Tendo em conta a relevância que os acidentes de trabalho e doenças profissionais têm nos aspetos mais importantes da vida dos seus colaboradores e famílias, a FRANCAME continuará a modernizar tecnologicamente as suas instalações industriais, no sentido de compatibilizar os princípios da proteção das pessoas e bens com a competitividade da atividade industrial em causa.

Este PSS será aplicado sem exceção a eventuais trabalhadores subcontratados, devendo o cumprimento das regras de segurança ficar contemplado no contrato de prestação de serviços.

10.2. POLÍTICA DA EMPRESA

A FRANCAME está empenhada em garantir a segurança e saúde dos seus trabalhadores através da melhoria contínua das condições de trabalho e do cumprimento da legislação e regulamentação vigente nesta matéria.

Os trabalhadores da empresa serão devidamente sensibilizados e informados, sendo incentivados a zelarem pela sua segurança e por todos aqueles que possam ser afetados pelas suas ações, numa atitude ativa e empenhada. As posturas ou atitudes não conformes, ou consideradas inseguras, serão alvo de recomendações imediatas através de vistorias internas.

Para realizar a política de segurança, a FRANCAME disponibilizará todos os meios financeiros e humanos que estiverem ao seu alcance para implementar as medidas contidas neste PSS.

De forma a garantir uma permanente adequação e eficácia do PSS, a FRANCAME procurará rever e melhorar de uma forma contínua e sustentada o seu conteúdo.

Como objetivos principais, a empresa pretende evitar a ocorrência de acidentes e o aparecimento de doenças profissionais quer para os trabalhadores, quer para terceiros que venham a contactar diretamente com a pedreira.

10.3. COMUNICAÇÃO INTERNA

De modo a passar todas as mensagens de segurança e saúde aos trabalhadores e a visitantes, a FRANCAME utilizará como canais de comunicação a afixação de panfletos e distribuição de folhetos, o uso de sinalização informativa, entre outros.

No que respeita à gestão da informação deverá ser prevista a colocação de um quadro na sala de refeições ou noutro local frequentado pelos trabalhadores no qual constarão informações do seguinte tipo:

- Sinalização;
- Medidas e equipamentos de proteção coletiva;
- Primeiros socorros;
- Obrigações do trabalhador;
- Procedimentos de segurança.

Poderão ainda ser utilizadas circulares para informar os trabalhadores das normas internas que estes deverão acatar, sendo afixadas em locais de permanência destes.

Como meios de comunicação interna serão utilizados telefones.

10.4. OBJETIVOS

Os principais objetivos definidos pela FRANCAME em matéria de segurança e saúde, podem ser definidos do seguinte modo:

Sinistralidade:

- Evitar acidentes e reduzir a gravidade dos mesmos;
- Adotar 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 nos trabalhos de exploração.

Proteções individuais:

- Facultar a todos os trabalhadores os equipamentos de proteção individual necessários para desempenharem em segurança as suas atividades;
- Adotar sistemas 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 os trabalhos com os meios de emergência e 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 manter em boas condições de higiene.

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 formação e de sensibilização.

10.5. 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.11.

Quadro II.11 – Legislação e normalização de segurança e saúde no trabalho aplicável à pedreira.

INSTRUMENTOS	DESCRIÇÃO
LEGISLAÇÃO LABORAL	
Lei n.º 7/2009 (de 12 de fevereiro)	Aprova a revisão do Código do Trabalho.
Lei n.º 53/2011 (de 14 de outubro)	Procede à segunda alteração ao Código do Trabalho, estabelecendo um novo sistema de compensação em diversas modalidades de cessação do contrato de trabalho, aplicável apenas aos novos contratos de trabalho
Lei n.º 3/2012 (de 10 de janeiro)	Estabelece um regime de renovação extraordinária dos contratos de trabalho a termo certo, bem como o regime e o modo de cálculo da compensação aplicável aos contratos objeto dessa renovação
Lei n.º 23/2012 (de 25 de junho)	Procede à terceira alteração ao Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro Declaração de Retificação n.º 38/2012, de 23 de Julho, que retifica a Lei n.º 23/2012, de 25 de junho
Lei n.º 47/2012 (de 29 de agosto)	Procede à quarta alteração ao Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro, por forma a adequá-lo à Lei n.º 85/2009, de 27 de agosto, que estabelece o regime da escolaridade obrigatória para as crianças e jovens que se encontram em idade escolar e consagra a universalidade da educação pré-escolar para as crianças a partir dos 5 anos de idade
Lei n.º 69/2013 (de 30 de agosto)	Procede à quinta alteração ao Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro, ajustando o valor da compensação devida pela cessação do contrato de trabalho
Lei n.º 27/2014 (de 8 de maio)	Procede à sexta alteração ao Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro
Lei n.º 55/2014 (de 25 de agosto)	Procede à sétima alteração ao Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro
Lei n.º 28/2015 (de 14 de abril)	Consagra a identidade de género no âmbito do direito à igualdade no acesso a emprego e no trabalho, procedendo à oitava alteração ao Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro
Lei n.º 120/2015 (de 1 de setembro)	Procede à nona alteração ao Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro, reforçando os direitos de maternidade e paternidade
Lei n.º 8/2016 (de 1 de abril)	Procede à décima alteração ao Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro, restabelecendo os feriados nacionais

INSTRUMENTOS	DESCRIÇÃO
Lei n.º 28/2016 (de 23 de agosto)	Procede à décima primeira alteração ao Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro, à quinta alteração ao regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho, aprovado pela Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro, e à terceira alteração ao regime jurídico do exercício e licenciamento das agências privadas de colocação e das empresas de trabalho temporário, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 260/2009, de 25 de setembro
Lei n.º 73/2017 (de 16 de agosto)	Reforça o quadro legislativo para a prevenção da prática de assédio, procedendo à décima segunda alteração ao Código do Trabalho, aprovado em anexo à Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro, à sexta alteração à Lei Geral do Trabalho em Funções Públicas, aprovada em anexo à Lei n.º 35/2014, de 20 de junho, e à quinta alteração ao Código de Processo do Trabalho, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 480/99, de 9 de novembro Declaração de Retificação n.º 28/2017, de 2 de outubro, que retifica a Lei n.º 73/2017, de 16 de agosto
Lei n.º 14/2018 (de 19 de março)	Altera o regime jurídico aplicável à transmissão de empresa ou estabelecimento e reforça os direitos dos trabalhadores, procedendo à décima terceira alteração ao Código do Trabalho, aprovado em anexo à Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro
PROMOÇÃO E PREVENÇÃO DA SEGURANÇA E SAÚDE	
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
Lei n.º 42/2012 (de 28 de agosto)	Procede à primeira alteração da Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro
Lei n.º 3/2014 (de 28 de janeiro)	Procede à segunda alteração da Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro
EXERCÍCIO DA ATIVIDADE EM PEDREIRAS	
Lei n.º 54/2015 (de 22 de junho)	Estabelece a Lei de bases do regime jurídico de revelação e aproveitamento dos recursos geológicos existentes em território nacional.
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 270/2001, de 6 de outubro.
SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM MINAS E PEDREIRAS	
Portaria n.º 53/71 (de 3 de fevereiro)	Aprova o Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho nos Estabelecimentos Industriais

INSTRUMENTOS	DESCRIÇÃO
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
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

INSTRUMENTOS	DESCRIÇÃO
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
Portaria n.º 178/2015 (de 15 de junho)	Procede à primeira alteração à Portaria n.º 1456 -A/95, de 11 de dezembro, que regulamenta as prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e saúde no trabalho
RUÍDO	
NP ISO 1996 (2011)	Descrição, Medição e Avaliação do Ruído Ambiente (Parte 1 e Parte 2)
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 (2014)	Segurança e saúde do trabalho. Valores-limite e índices biológicos de exposição profissional a agentes químicos
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
VIBRAÇÕES	
NP – 1673 (1980)	Vibrações mecânicas. Avaliação da reação à excitação global do corpo por vibrações
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

10.6. ANÁLISE DE RISCOS

Atendendo às características das atividades industriais, 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, afogamentos e riscos térmicos e elétricos. Os riscos mais importantes a assinalar são os riscos mecânicos.

Dos riscos mecânicos, os mais importantes estão relacionados com a queda de taludes, com as quedas ao mesmo nível, com quedas em altura e também com entalamentos ou esmagamentos originados pela movimentação dos equipamentos.

Além dos riscos mecânicos, o ruído, as vibrações e as poeiras também se assumem como riscos profissionais importantes. O ruído é gerado pelo funcionamento dos equipamentos móveis nas frentes e trabalho e pelos equipamentos fixos na unidade industrial de lavagem e classificação de areia.

As poeiras resultam, essencialmente, das operações a desenvolver nas frentes de trabalho, da circulação de equipamentos nos caminhos não asfaltados e das operações de carregamento e descarga de materiais. Na operação de lavagem das areias não será expectável a produção de poeiras, uma vez que todo o processo é realizado em meio hídrico.

As vibrações resultam da presença de caminhos irregulares, nos quais as máquinas e camiões têm que circular. 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.

Dada a presença de bacias de decantação para as lamas, existe a possibilidade de afogamentos, pelo que devem ser tomadas medidas para minimizar este risco.

Os riscos térmicos e elétricos estão associados às variações de temperatura que os trabalhadores estarão sujeitos e pela presença de equipamentos elétricos, respetivamente. No Quadro II.12 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 de beneficiação e das zonas e instalações a utilizar.

Quadro II.12 – Principais riscos presentes nos trabalhos de exploração da pedreira e respetivas medidas de prevenção.

PRINCIPAIS RISCOS	OPERAÇÃO	ZONA/INSTALAÇÃO	PRINCIPAIS MEDIDAS DE PREVENÇÃO
Atropelamentos	Desmonte, remoção, expedição e desativação	Frentes de desmonte, vias de circulação e depósitos de materiais	Regular velocidades de circulação no interior da pedreira. Interditar o acesso a pessoas estranhas a zonas onde circulem máquinas e sinalizar essa circulação. Efetuar a manutenção periódica dos equipamentos. Instalar sinais sonoros e luminosos de marcha atrás nas máquinas. Sensibilizar os trabalhadores para evitar manobras com pouca visibilidade.

PRINCIPAIS RISCOS	OPERAÇÃO	ZONA/INSTALAÇÃO	PRINCIPAIS MEDIDAS DE PREVENÇÃO
Queda de pessoas ao mesmo nível	Desmonte, remoção, beneficiação e expedição	Vias de passagem	Evitar a presença de obstáculos nas vias de passagem. Manter os pisos das vias de passagem regulares.
Queda de pessoas em altura	Desmonte, remoção, deposição	Bordadura da escavação e zonas de deposição	Proteger com muretes as zonas de precipício da escavação e da deposição onde existam vias de passagem. Sinalizar as zonas de precipício que não constituam vias de passagem.
Queda de equipamentos e de cargas	Desmonte, remoção e expedição	Frentes de desmonte, vias de circulação e depósitos de materiais	Deixar patamares de segurança adequados entre bancadas sucessivas de desmonte. Deixar distâncias adequadas entre bancadas 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. Nas vias de circulação que possuam risco de queda em altura devem ser protegidas lateralmente com muretes. As cargas devem ser feitas de acordo com a capacidade do equipamento em causa.
Escorregamento em taludes	Desmonte e deposição	Frentes de desmonte e de deposição e bacias de lamas	Não realizar taludes com ângulo superior ao ângulo de repouso dos materiais.
Colisão de equipamentos	Desmonte, remoção, deposição e expedição	Frentes de desmonte, de deposição, vias de circulação e depósitos de materiais	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 e curvas apertadas nas vias de circulação. Nas zonas de carregamento deverá existir boa visibilidade.
Perigo de afogamento	Circulação junto às bacias de lamas	Vias de passagem junto às bacias de lamas	O perímetro das bacias de lamas deverá possuir boias de salvamento e estar protegido com muretes, principalmente junto às vias de passagem.
Entalamentos e cortes	Beneficiação	Unidade industrial	Proteger os órgãos móveis da unidade industrial (*e.g.* correias de transmissão de movimento). Interditar o acesso a pessoas estranhas à unidade industrial. Usar luvas de proteção.

PRINCIPAIS RISCOS	OPERAÇÃO	ZONA/INSTALAÇÃO	PRINCIPAIS MEDIDAS DE PREVENÇÃO
Pancada de objetos	Beneficiação	Unidade industrial	Sinalizar as zonas de queda de materiais junto da unidade industrial. Usar capacete e botas de proteção.
Incêndio ou explosão	Movimentação de equipamentos móveis e abastecimento de combustível	Sobreaquecimento do motor ou contacto com substância combustível	Instalar extintores nos equipamentos móveis. Instalar extintores nas instalações auxiliares próximo das zonas com risco de incêndio. Não fumar nem foguear na proximidade de substâncias combustíveis.
Intempéries e exposição excessiva ao sol	-------	No exterior e nos equipamentos	Os equipamentos móveis devem possuir cabinas climatizadas. Instalar nas instalações sociais e de higiene dispositivos de ar condicionado. Usar vestuário e calçado apropriado.
Eletrização	Beneficiação e atividades nas instalações de apoio	Unidade industrial, outras instalações de apoio onde existam dispositivos elétricos	Realizar uma manutenção atempada dos circuitos elétricos. Os quadros elétricos devem ser utilizados por pessoal informado. Não devem passar fios elétricos em zonas suscetíveis de serem descarnados. Dispor de dispositivos de corte de corrente adequados à voltagem (disjuntores).
Contração de doenças	-------	Instalações sociais e de higiene	Dispor de copos individuais ou bebedouros de jato ascendente para ingestão de água. Realizar uma limpeza periódica das instalações sociais e de higiene. Instalar recipientes adequados para os resíduos domésticos gerados.
Vibrações	Desmonte, remoção, deposição beneficiação e expedição	Interior das máquinas e unidade industrial	Evitar a presença de pisos irregulares nas vias de circulação. Minimizar o tempo de permanência em zonas com vibrações na unidade industrial.
Poeiras	Desmonte, remoção, deposição e expedição	Frentes de desmonte, vias de circulação e depósitos de materiais	Abrigar do vento as pilhas de areia explorada e de areia lavada. Limitar a velocidade de circulação no interior da pedreira. Regar periodicamente as vias de circulação. Usar máscara de proteção.

PRINCIPAIS RISCOS	OPERAÇÃO	ZONA/INSTALAÇÃO	PRINCIPAIS MEDIDAS DE PREVENÇÃO
Ruído	Desmonte, remoção, deposição, beneficiação e expedição	Frentes de desmonte, vias de circulação, depósitos de materiais e unidade industrial	Evitar situações em que os equipamentos tenham que esforçar o motor (ex: vias de circulação inclinadas). Efetuar medições de ruído laboral, de acordo com a legislação vigente e facultar protetores auriculares aos trabalhadores, caso tal seja necessário. Realizar uma manutenção e lubrificação adequada dos equipamentos. Usar protetores auriculares adequados quando os níveis de ruído o justificarem.

10.7. PLANOS DE PREVENÇÃO

10.7.1. Plano de sinalização e circulação

A sinalização tem por função chamar a atenção de forma rápida e eficaz, 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 área afeta à exploração da pedreira serão afixados sinais em locais estratégicos, de modo a alertar para a proibição do acesso de 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 a utilizar. A disposição geral dos principais painéis de sinalização a utilizar na pedreira encontra-se representada esquematicamente no Quadro II.13.

Quadro II.13 – Apresentação esquemática da sinalização a afixar na pedreira.

LOCAL/ZONA	PRINCIPAIS SINAIS A AFIXAR
Entrada da pedreira	
Acessos à zona de exploração	
Zona de parqueamento dos veículos	
Instalações sociais e de higiene	
Outras instalações de apoio	
Instalação de beneficiação	
Limites da área e rampas	vedação 
Limites das bacias de lamas	

Na pedreira deverão ser 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 estratégia adotada para a afixação de sinalização em determinadas zonas e instalações da pedreira, em função dos riscos presentes, foi a seguinte (Desenho 6):

Acesso principal da pedreira:

- Identificação dos trabalhos de exploração da pedreira e da empresa
- Perigo de trabalhos de pedreira

- Limite de velocidade de 30 km/h
- Obrigatório o uso de botas e capacete

Acessos às zonas de trabalho:

- Perigo de trabalhos de pedreira
- Proibida a entrada a pessoas não autorizadas
- Perigo de queda
- Obrigatório o uso de botas
- Obrigatório o uso de capacete
- Obrigatório o uso de fato de proteção
- Obrigatório o uso de óculos de proteção
- Obrigatório o uso de auriculares de proteção

Acessos internos

- Limite de velocidade de 30 km/h
- Rampa inclinada

Parque de automóveis

- Identificar parque de automóveis
- Posicionamento de extintores

Sanitários

- Identificar Sanitários com placa de informação
- Colocar placa a recomendar o uso de botas e capacete na parede exterior

Sala de refeições

- Identificar sala de refeições
- Posicionamento de extintor
- Sinal de perigo de eletrização nos quadros elétricos

Armazéns/oficina

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

Local de Primeiros Socorros

- Identificar o local de primeiros socorros (vestiários)

- Afixar nome do médico e do socorrista
- Posicionamento de extintor

Unidade industrial

- Identificar o local
- Proibida a entrada a pessoas estranhas
- Obrigatório o uso de capacete
- Obrigatório o uso de óculos de proteção
- Obrigatório o uso de auriculares de proteção

Quadros Elétricos

- Perigo de eletrização em todos os quadros elétricos

Bacias de decantação

- Vedação com sinais de perigo de afogamento
- Proibida a entrada a pessoas não autorizadas

No Desenho 6 são apresentados os principais locais de afixação de sinalização, bem como as vias de circulação. Com o evoluir da exploração, os sinais poderão ser substituídos de modo a manter a eficácia da sinalização na prevenção de acidentes de trabalho e de doenças profissionais e como instrumento de informação.

10.7.2. Plano de proteção coletiva

A implementação dos sistemas de proteção coletiva deverá ser prioritária relativamente aos de proteção individual. Nos trabalhos de exploração da pedreira será dada especial 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.14.

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.14 – Principais medidas de proteção coletiva a aplicar 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, de 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.
Escadas fixas	As escadas fixas a instalar na unidade industrial 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 a legislação vigente.
Poeiras	Como medidas de controlo do empoeiramento será efetuada a rega das vias de circulação. 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 Minas e Pedreiras (Decreto-Lei n.º 162/90, de 22 de maio).
Vibrações	As vibrações na pedreira, nomeadamente as que sofrem os operadores das máquinas, serão minimizadas mantendo os pavimentos das vias de circulação regulares. Para controlar este agente de risco serão mantidas atualizadas as medições de vibrações nos postos de trabalho, de acordo com a legislação vigente.

10.7.3. Plano de proteção individual

Os equipamentos de proteção individual (EPI) devem constituir uma proteção complementar, para riscos específicos que não são possíveis de eliminar e que caracterizam o trabalho da pedreira. Deste modo, são distribuídos EPI aos trabalhadores da pedreira para minimizar os efeitos dos riscos de impacto de objetos, de entalamentos, de ruído e de poeiras, entre outros. Para um desempenho eficaz dos equipamentos de proteção na prevenção ao risco, a empresa cumpre 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 será inutilizado 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, aqueles deverão ser adequados às respetivas necessidades. A empresa irá fornecer aos seus trabalhadores todos os equipamentos de proteção individual adequados às atividades que desempenham e exigidos por lei (Quadro II.15). O controlo dos EPI é realizado em fichas específicas.

Quadro II.15 – Distribuição de equipamentos de proteção individual.

Equipamentos de proteção individual de <u>Uso Permanente</u>	**Equipamentos de proteção individual de <u>Uso Temporário</u>**
✓ Capacete ✓ Botas de proteção ✓ Fato de trabalho ✓ Sinalização de posição de alta visibilidade	✓ Fato impermeável ✓ Botas impermeáveis ✓ Máscara de proteção respiratória ✓ Protetores auditivos ✓ Luvas ✓ Óculos de proteção

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

Os visitantes que se deslocarem à pedreira serão fornecidos ou exigidos os equipamentos de proteção individual apresentados.

10.7.4. 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 uma determinada periodicidade, que se acha aconselhável para cada tipo de equipamento, de acordo com as recomendações fornecidas pelo fabricante. Na aquisição de equipamentos de trabalho será considerada a Diretiva Máquinas[1].

[1] Diretiva 2006/42/CE, de 9 de junho, transposta para o direito interno pelo Decreto-Lei n.º 103/2008, de 24 de junho, que regulamenta a colocação no mercado e a entrada em serviço das máquinas.

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 com o objetivo do seu funcionamento não acarretar riscos acrescidos para os trabalhadores. Deste modo serão tomadas as seguintes medidas:

- 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;
- As máquinas devem ser dotadas de dispositivos de segurança e de proteção dos órgãos móveis;
- Antes da sua utilização, as máquinas devem ser examinadas pelo respetivo técnico responsável;
- Os trabalhadores dispõem de instruções relativas aos equipamentos colocados em serviço;
- Existe um plano de manutenção periódico 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 irá subcontratar os Serviço de Manutenção, recorrendo a pessoal especializado. As lubrificações dos equipamentos poderão ser realizadas no interior da pedreira.

10.7.5. Plano de saúde dos trabalhadores

A FRANCAME possuirá um médico do trabalho, externo, que para além dos exames médicos, desempenha as atividades estipuladas na legislação vigente, relativas a este tipo de serviço, designadamente:

- 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 está em estreita ligação com o serviço de segurança, o qual será assegurado por um técnico de segurança e higiene, também externo, de modo a que as doenças profissionais detetadas possam ser minimizadas através da utilização dos meios adequados.

Para prevenir o aparecimento de doenças profissionais e de acordo 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 condições na saúde do trabalhador. De acordo com o referido anteriormente, os trabalhadores da pedreira são submetidos aos exames de admissão, periódicos e ocasionais.

Para completar a sua observação e formular uma opinião mais precisa sobre o estado de saúde do trabalhador, o médico do trabalho pode solicitar por vezes outros exames complementares.

Como resultado dos exames médicos efetuados aos trabalhadores, serão preenchidas fichas clínicas e fichas de aptidão. As primeiras ficam na posse do médico do trabalho enquanto as segundas são enviadas ao departamento de recursos humanos da FRANCAME.

10.7.6. Serviços de segurança e higiene no trabalho

A FRANCAME possui um Técnico de Higiene e Segurança externo, devidamente certificado, que assegurará os serviços de segurança no trabalho, de acordo com a legislação vigente nesta matéria. Estes serviços assegurarão as seguintes tarefas:

- 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 e saúde no trabalho irão manter ainda atualizados, para efeitos de consulta, os seguintes elementos:

- 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 facilita a troca de informações úteis para o diagnóstico e prevenção, quer de acidentes, quer de doenças profissionais. Essa colaboração será mantida através de reuniões periódicas entre o médico do trabalho e o técnico de higiene e segurança.

10.7.7. 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 do Trabalho (ACT) a qual comunicará à Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) 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.

A sinistralidade será acompanhada pelo técnico de segurança e higiene no trabalho, o qual elabora relatórios de acidente, sendo mantidos atualizados os índices de sinistralidade dos trabalhos e divulgados junto dos trabalhadores.

10.7.8. Plano de informação e formação dos trabalhadores

O serviço de segurança da empresa irá promover 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 é fomentado o uso obrigatório dos equipamentos de proteção individual, tais como capacete, botas de segurança, coletes de alta visibilidade, óculos de proteção, protetores auriculares, máscaras, luvas, entre outros. Nestas sessões os trabalhadores são advertidos para os riscos a que estão expostos, bem como para as normas de segurança a adotar em cada caso, consciencializando os trabalhadores para a obrigatoriedade do seu cumprimento.

Estas sessões de formação e informação dos trabalhadores serão realizadas com uma periodicidade mínima anual, devendo em determinadas situações de acidentes ou incidentes ser convocada uma sessão extraordinária. As sessões de formação serão ministradas pelo responsável pela segurança da pedreira ou por um técnico de higiene e segurança no qual o primeiro delegue esta função.

A entrada de um novo trabalhador, ou a mudança de posto de trabalho de um trabalhador já ao serviço, 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, bem como as regras de segurança e saúde a cumprir por parte deste.

10.7.9. Plano de visitantes

Quando se deslocarem visitantes à pedreira serão recebidos nas instalações de apoio, não sendo permitida a sua deslocação ao interior da mesma sem que sejam acompanhados por um Responsável da Empresa.

Para que os visitantes se possam deslocar dentro da exploração, ser-lhes-á fornecido (ou exigido) equipamento de proteção individual adequado aos locais a visitar.

10.7.10. Plano de emergência

10.7.10.1. Meios de combate a incêndios

Para combate a incêndios existirão extintores adequados, instalados nas máquinas móveis e nas instalações (sala de refeições, anexos industriais, entre outros).

Os extintores utilizados serão de Pó Polivalente em todas as máquinas e instalações exceto junto a quadros elétricos, nas quais estão instalados extintores de CO_2 (mais adequados para riscos elétricos). Será cumprida a sua verificação e revisão periódica no sentido de serem mantidos em bom estado de funcionamento.

10.7.10.2. Primeiros socorros

Existirá um local de primeiros socorros devidamente equipado na pedreira que funcionará na zona dos vestiários, para prestar cuidados sempre que necessário. Serão também instalados estojos de primeiros socorros nas diversas zonas da pedreira.

No local de primeiros socorros e em diferentes áreas da pedreira existirá um estojo de primeiros socorros apetrechado, no mínimo, com os seguintes produtos farmacêuticos:

- Compressas de diferentes dimensões;
- Pensos rápidos;
- Rolo adesivo;
- Ligadura não elástica;
- Solução antissética (unidose);
- Álcool etílico 70% (unidose);
- Soro fisiológico (unidose);
- Pinça;
- Luvas descartáveis em látex.

Além da caixa de primeiros socorros será colocado no local de primeiros socorros o seguinte material:

- 1 maca;
- Manta térmica;
- Saco térmico para gelo;
- Lenços triangulares;
- Talas de diversos tamanhos;
- 1 tesoura;
- 1 termómetro clínico;
- 1 garrote.

10.7.10.3. Socorristas e equipas de emergência

A pedreira irá possuir, no mínimo, um socorrista, dando cumprimento ao estipulado no art.º 162 do Decreto-Lei n.º 162/90, de 22 de maio. O socorrista terá formação para prestar os primeiros socorros sempre que ocorra algum acidente de trabalho.

Para além do socorrista, existirá uma equipa de emergência devidamente treinada para situações de assistência médica, combate a incêndios e evacuação. Esta equipa irá assegurar as intervenções de emergência.

10.7.10.4. Assistência médica

Em cartazes devidamente sinalizados e em locais de acesso a todos os trabalhadores, estarão indicadas as instruções a seguir em caso de acidente, designadamente:

1. Fazer prevenção secundária;
2. Proceder aos primeiros socorros e identificar o tipo de lesões (a realizar 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 segurança e saúde e o Responsável Técnico.

Para que se possa solicitar assistência médica, existirão nos cartazes anteriormente mencionados, os dados de emergência seguintes:

- Número nacional de socorro – 112;
- Centro de informação antiveneno – 808 250 143;
- Morada e telefone do centro de saúde mais próximo;
- Morada e telefone do hospital mais próximo.

Durante o telefonema de chamada de socorro deve ser indicado o local do acidente, o tipo de acidente, pessoal envolvido e tipo de ferimentos. O socorrista deverá prestar os primeiros socorros em caso de

acidente ligeiro, caso contrário não deve movimentar-se o acidentado antes da chegada da equipa médica, a não ser que o socorrista possua experiência para prestar os primeiros socorros à vítima.

Além dos números de telefone anteriormente referidos, deve fazer parte da lista de telefones de emergência da pedreira o número de telefone da companhia de seguros, do Responsável Técnico dos trabalhos, do Técnico de Higiene e Segurança, do Médico do Trabalho, da Guarda Nacional Republicana, da Delegação Regional de Saúde, da ACT, da DGEG, da Câmara Municipal, entre outros.

III. PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

(Página intencionalmente deixada em branco)

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A exploração de massas minerais a céu aberto num determinado território implica, consoante o grau de intervenção e tipologia do projeto, alterações mais ou menos significativas nesse ambiente. O Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) pretende dar resposta aos problemas levantados pelo desenvolvimento dessa atividade industrial e, ao mesmo tempo, minimizar as consequências negativas decorrentes da sua exploração e desativação. Nessa perspetiva, o desenho e conceção do PARP tem como linhas orientadoras o cumprimento dos objetivos ambientais e paisagísticos de caráter geral, estéticos e técnico-económicos descritos ao longo do presente documento.

O estrito cumprimento das exigências ambientais gerais associadas a esse tipo de exploração não é suficiente, para além disso, é necessário, ao enumerar e quantificar os benefícios resultantes da implementação do PARP considerar os inconvenientes originados ao longo dos anos pela laboração da exploração, nomeadamente, sobre a paisagem local e sobretudo, no seio do ecossistema onde a mesma se insere.

De facto, não só é necessário procurar que a intervenção conduza a uma menor degradação do sistema natural e minimização dos impactes ambientais, mas também, providenciar a sua evolução e estabilização através da escolha de soluções que restabeleçam o equilíbrio e sustentabilidade da paisagem intervencionada e a sua integração na envolvente.

A preocupação pelo solo enquanto recurso natural deverá também ser uma constante, sobretudo ao nível da sua conservação e recuperação, sendo esse um fator fundamental gerador de um novo equilíbrio ecológico. Desse modo, deverão manter-se e reforçar-se essas medidas de proteção do solo, continuando a utilizar-se, para tal, uma arquitetura vegetal de recuperação, privilegiando-se a formação e até o desenvolvimento do solo.

A presente proposta de recuperação paisagística diz respeito às atividades a implementar na pedreira "Vale Milhaços n.º 2" de modo a garantir que toda a área a intervencionar pela indústria extrativa seja devidamente integrada na paisagem envolvente quer durante as várias fases da lavra, quer no final do período pós-exploração.

Dentro do quadro de prejuízos da laboração de uma unidade de indústria extrativa num determinado local, alguns há que se destacam por intervirem mais diretamente na atenção de um observador, tal é o caso, por exemplo, das operações prévias de remoção de terra vegetal e desmatação necessárias à exploração de massas minerais, alterando a cor e o aspeto natural da área intervencionada, conferindo-lhe um caráter artificial durante o período em que decorre a atividade extrativa.

2. CARATERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE PROJETO

A área da pedreira caracteriza-se pelo seu relevo aplanado, com cotas baixas que variam entre os 9 (na base da atual da corta) e os 52 m junto ao seu limite a Sudoeste. Encontrando-se inserida numa zona onde a envolvente se encontra ocupada por áreas florestais e de matos, que por sua vez constitui uma zona de transição para uma área densamente povoada, inserida na Área Metropolitana de Lisboa Sul.

Na envolvente da pedreira identificam-se vários núcleos urbanos de grande dimensão e densamente edificados, destacando-se como mais próximos as povoações de Quinta da Aniza, Vale Milhaços, Santa Marta do Pinhal, Pinhal do Conde, pertencentes às freguesias de Amora e Corroios, concelho do Seixal.

O presente PARP pretende, no seu nível estratégico, garantir a recuperação de todas as áreas afetadas pela exploração, através do seu enquadramento e integração em termos paisagísticos, ambientais e de segurança e simultaneamente, salvaguardar a articulação com a aptidão e os usos dos solos previstos nos Instrumentos de Planeamento e Ordenamento do Território em vigor para a área onde se insere a pedreira.

De referir que a pedreira já se encontra em atividade, possuindo uma parte ocupada com trabalhos de exploração, incluindo a corta e instalações de apoio.

No entanto, a maioria da área de intervenção encontra-se ocupada com manchas esparsas de vegetação arbustiva e subarbustiva e espécies florestais (sobretudo povoamentos de pinheiro bravo). De realçar o caráter invasor de parte da vegetação existente, composta por espécies exóticas que competem com a vegetação existente, disseminando-se muito mais rapidamente com maior capacidade de regeneração e crescimento e até produzindo substâncias alelopáticas que impedem o desenvolvimento da vegetação natural autóctone, reduzindo assim a biodiversidade local (Figura III.1).



Figura III.1 – Área de ampliação da pedreira, onde é possível também verificar o tipo de coberto vegetal existente.

A globalidade do ecossistema na área de estudo encontra-se assim intrinsecamente afetado pela continuidade decorrente da atual ocupação com a atividade extrativa ao longo do tempo, fator que contribui para minimizar a significância do impacte a gerar pela continuidade da exploração, no entanto, não minimiza a necessidade de continuar a adotar medidas de integração e recuperação ambiental e paisagística em conformidade e em concomitância com as operações de lavra, tendo em consideração os objetivos ambientais e de gestão territorial definido para esse local.

Atendendo a que essa área apresenta, na envolvente imediata, características florestais e silvícolas evidenciadas na ocupação do solo (Figura III.1), preconizou-se a sua reconversão para o uso misto florestal, com recurso à plantação de espécies arbóreas características deste local, tais como, pinheiros mansos, carvalhos, medronheiros, abrunheiros e azereiros.

3. PRINCÍPIOS GERAIS DA RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

3.1. OBJETIVOS

O principal objetivo do presente PARP é planear e orientar, de forma integrada (em articulação com as diversas atividades de lavra) e contínua, as atividades de recuperação ambiental e integração paisagística das áreas intervencionadas pela indústria extrativa. Na elaboração do plano esteve presente um conjunto de objetivos de ordem estética, ecológica, funcional e económica.

A intervenção preconizada foi concebida de forma a garantir a recuperação faseada de toda a área intervencionada pela exploração, permitindo a sua integração na paisagem envolvente e com isso a minimização dos impactes visuais e paisagísticos negativos gerados.

Dentro dos principais objetivos a atingir com o PARP destacam-se os seguintes:

- Anular ou minimizar, o impacte negativo associado à exploração da pedreira e respetivas infraestruturas associadas para os principais recetores visuais sensíveis na envolvente através do revestimento vegetal das áreas afetadas pela exploração, recriando uma paisagem enquadrada com a envolvente;
- Potenciar as comunidades faunísticas nas áreas recuperadas, fomentando a criação de locais atrativos para abrigo e nidificação de espécies com interesse ecológico, como a fauna rupícola;
- Conduzir, em tempo útil, o sistema resultante da recuperação a um novo equilíbrio e compatibilizar a recuperação paisagística com as operações de lavra e modelação topográfica, minimizando a área total afetada com a escavação da pedreira, de forma a reduzir a sua perceção visual na paisagem envolvente;
- A restituição imediata do coberto vegetal nas áreas exploradas de modo a valorizar a área do ponto de vista biofísico, através do seu enriquecimento florístico e, ao mesmo tempo, garantir a sua integração na paisagem envolvente de modo a nunca existirem parcelas concluídas em termos de exploração que não estejam recuperadas ou em recuperação;
- Garantir o restabelecimento da vegetação autóctone, utilizando espécies da flora local, exceto nos casos em que haja vegetação mais adequada aos objetivos pretendidos, desde que adaptada às condições edafoclimáticas existentes;
- Assegurar o baixo custo de manutenção da vegetação estabelecida, garantindo a permanência de uma paisagem equilibrada e sustentável;
- Recuperar as condições de equilíbrio do terreno e o encaminhamento das águas de forma a mitigar problemas de erosão e a suscetibilidade a movimentos de vertente;
- Atenuar a emissão de poeiras e ruído para a envolvente.

Estes objetivos serão atingidos, essencialmente, no sentido de recuperar a área da pedreira, melhorando o seu aspeto estético e as suas funções ecológicas e permitindo a sua compatibilização com os usos potenciais da área, tendo em conta o definido nos planos de ordenamento do território para a região onde se insere.

3.2. DESENHO E CONCEÇÃO

A filosofia inerente à recuperação ambiental e paisagística da pedreira "Vale Milhaços n.º 2" consiste na modelação global da área de intervenção com recurso aos resíduos de extração da exploração e a materiais exógenos, criando condições de estabilidade geotécnica e permitindo a instalação de um revestimento vegetal através de plantações e sementeiras, facilitando os processos de drenagem e infiltração de águas pluviais e ao mesmo tempo, mitigando os riscos de ocorrência de fenómenos erosivos.

A intervenção preconizada no presente PARP foi concebida de forma a garantir a máxima integração da área intervencionada na paisagem envolvente e tem como principais objetivos os seguintes parâmetros:

- Regularização e modelação com vista à reposição topográfica de toda a área intervencionada pela exploração, restituindo a estabilidade e o sistema de drenagem natural dos terrenos;
- A introdução de diversidade ecológica e florística na paisagem, minimizando a afetação da paisagem envolvente causada pela exploração;
- Assegurar o baixo custo de manutenção da vegetação estabelecida, garantindo a permanência de uma paisagem equilibrada;
- A criação de uma área florestal sustentável, utilizando para isso espécies florestais adaptadas às condições edafoclimáticas da região.

A solução adotada para a recuperação paisagística da pedreira entende-se como a mais indicada, tendo em consideração a situação atual e os usos futuros pretendidos para o espaço, propondo-se a restituição de um uso multifuncional com recurso a espécies florestais autóctones e tradicionais desta paisagem, favorecendo dessa forma e acelerando a recuperação e a consolidação biofísica local, aumento da biodiversidade, em detrimento das espécies alóctones e de caráter invasor que se desenvolvem nesta área, trazendo benefícios no que respeita à minimização dos impactes causados, pela exploração, na paisagem envolvente.

Pretende-se assim a criação de uma paisagem equilibrada e atrativa, salvaguardando os recursos e o património natural, fomentando a constituição de uma área multifuncional com manchas arbóreas densas (ao longo dos taludes da modelação com maior declive) e clareiras abertas (nas áreas mais aplanadas no centro das cortas), criando um espaço sustentável e produtivo com maiores possibilidades em termos de usos futuros, ao mesmo tempo que se elimina progressivamente a proliferação da vegetação exótica invasora que existe na área (Desenho 7).

A estrutura verde proposta, constituída por árvores, arbustos e herbáceas, irá, sobretudo, garantir a estabilização das zonas verdes criadas. É ainda de salientar que os diferentes estratos vegetais atuarão de um modo escalonado ao longo do tempo: as espécies herbáceas serão as pioneiras, sendo fundamentais no revestimento imediato do solo; as arbustivas desenvolvem-se depois contribuindo para a ligação das camadas de solo até 1 m de profundidade e para o aumento do teor de matéria orgânica; e, por último, as árvores serão responsáveis pela coesão das terras e pelo consumo de grandes quantidades de água subterrânea.

A solução de conceção do projeto foi pensada no âmbito de recuperar ambiental e paisagisticamente a área da pedreira de modo concomitante com a lavra. O projeto desenvolve-se em várias fases, sendo que, no imediato, serão recuperadas áreas anteriormente escavadas e já finalizadas pela lavra, bem como

o reforço da cortina arbórea existente, a qual se pretende multiespecífica e de folhagem densa e persistente, sobretudo ao longo dos limites Oeste e Sul, devido à maior proximidade com áreas edificadas.

No decorrer da exploração da pedreira, sempre que termine alguma das parcelas correspondentes a cada fase da lavra, essas serão imediatamente recuperadas e integradas paisagisticamente, mitigando assim alguns dos potenciais impactes visuais e paisagísticos originados pela exploração em conformidade com os pressupostos definidos no capítulo do fator ambiental Paisagem do Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do presente projeto.

A presente solução de recuperação e integração paisagística é potencialmente eficaz, sobretudo em espaços rústicos como o verificado na pedreira, uma vez que permite a redução dos custos de gestão/manutenção e a sua evolução e consolidação, a médio prazo, para um conjunto formalmente estável, atrativo, multifuncional e produtivo economicamente, sem, no entanto, afetar o equilíbrio global do projeto e a integração com a paisagem envolvente. Sendo também um objetivo fundamental conseguir minimizar a proliferação da vegetação exótica invasora que se desenvolve nesta área.

3.3. TIPO DE RECUPERAÇÃO PRECONIZADA

A recuperação de pedreiras pode ter formas e soluções infinitas, cuja conceção depende do projetista, da função e objetivos definidos para o espaço, das condicionantes do local, dos materiais disponíveis, do capital que se pretende investir e, por último, da disponibilidade e abertura do promotor à implementação de novas abordagens.

O termo recuperação, como é usado no contexto mineiro, tem uma aplicação lata, em que os objetivos principais incluem a regularização e estabilização do terreno, a garantia de segurança pública, a melhoria estética e a devolução do espaço para algo considerado, dentro do contexto regional, um propósito útil.

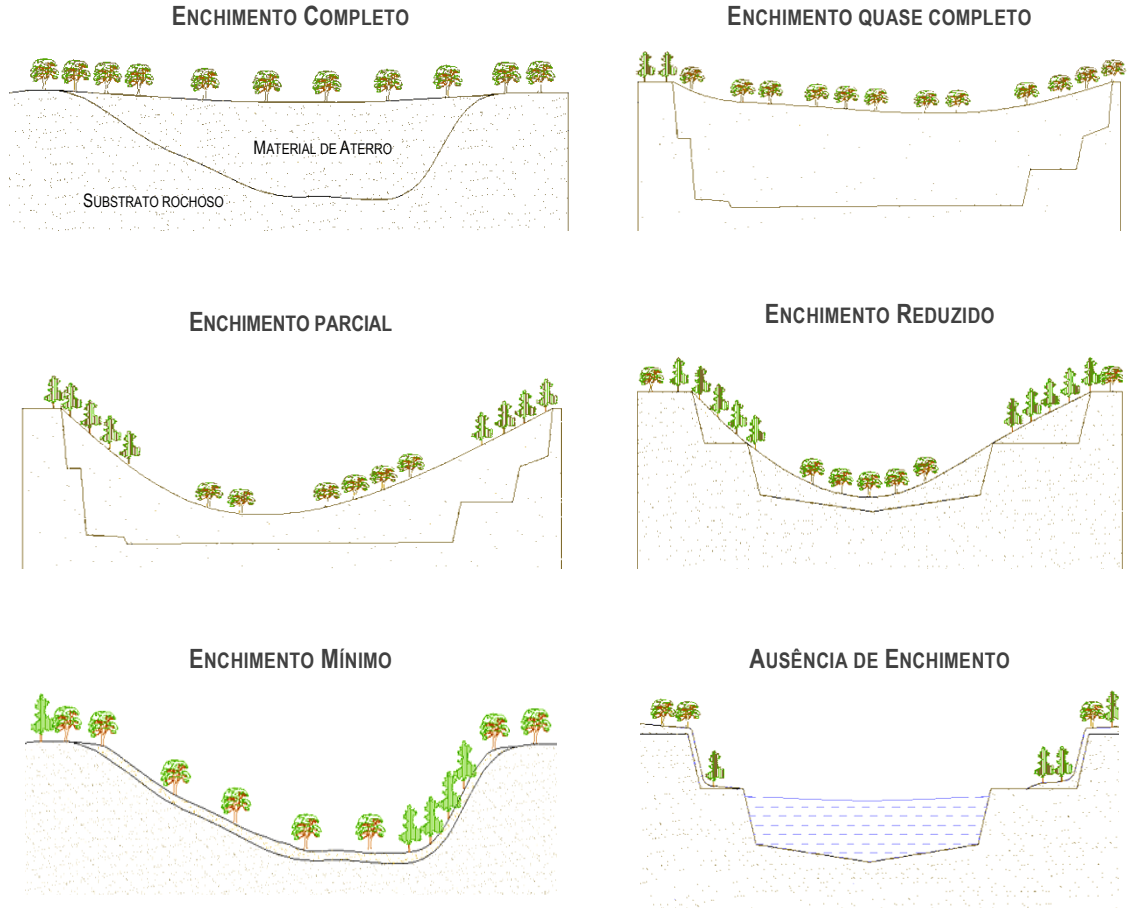
Os diferentes modelos de recuperação podem ser agrupados em três tipos principais: a restauração, a reabilitação e a reconversão. A restauração tem por objetivo devolver o estado original removendo a causa de degradação, ou seja, envolve a restituição pura do estado preexistente. A reabilitação pressupõe uma recuperação das funções e processos naturais dentro do contexto da perturbação, isto é, assume a afetação produzindo um ecossistema alternativo compatível com a envolvente, cuja recriação se pode aproximar em maior ou menor escala do estado ideal (situação clímax). A reconversão visa uma utilização do espaço afetado para outros usos, distintos dos originais, ou seja, substitui o ecossistema autóctone, não obrigando, necessariamente, à revegetação das áreas.

No processo de recuperação podem identificar-se quatro tipos de intervenção (Figura III.2): o renivelamento (enchimento completo), o enchimento parcial (enchimento quase completo, enchimento reduzido e enchimento parcial), a manutenção (enchimento mínimo) e o abandono controlado (ausência de enchimento).

No seguimento da solução de recuperação que se tem vindo a efetuar nas áreas de pós-exploração, preconiza-se no presente projeto a continuação da reabilitação, contemplando todas as áreas afetadas pelas intervenções associadas à exploração do recurso mineral, recorrendo-se ao enchimento completo com recurso a materiais inertes provenientes da pedreira e a materiais exógenos, em que as cortas serão aterradas completamente e modeladas com vista à restituição da topografia original, sendo depois recuperadas e integradas paisagisticamente com vegetação autóctone ou tradicional desta região, imediatamente após terminar o seu período útil de exploração.

A filosofia inerente à recuperação da área intervencionada consiste assim no enchimento completo, para reposição próxima da topografia original e consequentemente da rede de drenagem natural, tendo em consideração a topografia envolvente e de modo a anular os impactes visuais e paisagísticos gerados pela exploração.

A presente proposta de recuperação ambiental e paisagística contempla a plantação de espécies arbóreas autóctones florestais, que terão como principal objetivo promover e acelerar a convergência da comunidade vegetal das zonas intervencionadas para a composição e estrutura da área envolvente (comunidades vegetais naturais, não perturbadas pela exploração) e recriar um espaço sustentável e multifuncional.



Fonte: SOUSA, 1993 (adaptado)

Figura III.2 – Esquema dos diferentes tipos de intervenção na recuperação de pedreiras.

Em termos de aterro e modelação, no final da exploração irão existir áreas de maior declive e outras mais aplanadas, as quais serão alvo de ações distintas em termos de recuperação. Assim, nas encostas modeladas com maior declive, será efetuado o espalhamento de terra vegetal e a revegetação com sementeiras herbáceo-arbustivas e seguidamente abertas as covas para plantações; as áreas mais aplanadas serão semeadas apenas com sementes de espécies herbáceas e criadas pequenas manchas

de plantações com vegetação arbórea e arbustiva, tendo como objetivo recriação de prados/arrelvados permanentes típicos desta região.

Conforme referido, em todas as operações de regularização e modelação topográfica serão utilizados, os resíduos de extração produzidos no decurso da exploração do recurso mineral, complementados com materiais exógenos. Assim que se atingirem as cotas finais de projeto, as áreas modeladas serão revestidas com uma camada de terra vegetal, sobre a qual serão efetuadas as sementeiras e plantações propostas.

4. MODELAÇÃO DO TERRENO E DRENAGEM

4.1. ATERRO

A modelação proposta possui como principal objetivo a suavização dos taludes de escavação, garantindo a estabilização a longo prazo.

A modelação proposta consiste na aplicação dos resíduos de extração produzidos na pedreira, complementados com materiais exógenos, de modo a regularizar topograficamente todo o terreno intervencionado pela exploração. Os materiais exógenos serão solos e rochas provenientes de obras de escavação da região, classificados com o código LER 17 05 04[1].

Conforme definido anteriormente no Plano de Deposição e de Gestão de Resíduos, os resíduos de extração serão depositados no interior da corta para efeitos de preenchimento dos vazios de escavação, numa perspetiva de estabilização geomecânica das escavações e modelação dos taludes de escavação.

Conforme referido anteriormente, foram contabilizados cerca de 1 744 450 m^3 de resíduos de extração, após empolamento, que serão utilizados na sua totalidade para preenchimento dos vazios de escavação. A modelação proposta neste PARP contempla a suavização dos taludes de escavação, tendo sido estimado um volume de aproximadamente 2 114 000 m^3. Deste modo, o volume total de materiais exógenos a utilizar na recuperação paisagística foi estimado em 369 550 m^3.

Atendendo às diferentes tipologias de resíduos de extração (estéreis e rejeitados), haverá necessidade de proceder a uma modelação independente, mas complementar. Assim, haverá como medida prioritária a deposição dos rejeitados na base da corta, em bacias de decantação preparadas para o efeito, no sentido de permitir o seu confinamento e a secagem definitiva das lamas. Após a secagem de cada bacia de decantação, cessa a deposição das lamas e prossegue a deposição com os estéreis.

Como medida complementar da modelação proposta, serão utilizados materiais exógenos, que visam melhorar o enquadramento paisagístico com a envolvente, minimizando os desníveis topográficos que serão criados com a escavação. A modelação proposta consiste na aplicação dos resíduos de extração produzidos na pedreira, complementados com os materiais exógenos, de modo a regularizar topograficamente todo o terreno intervencionado pela exploração.

Nas operações de modelação do terreno, devem ser tomadas algumas medidas de estabilidade geotécnica antes de se proceder às tarefas de aterro. Assim, deverá ter-se em conta que no final, as pendentes obtidas não devem ser superiores ao ângulo médio máximo de repouso natural neste tipo de materiais arenosos ou seja 28º, permitindo a sua estabilização e revestimento vegetal proposto, oferecendo assim boas condições de segurança (Figura III.3).

[1] Decisão da Comissão n.º 2014/955/EU, de 18 de dezembro de 2014.

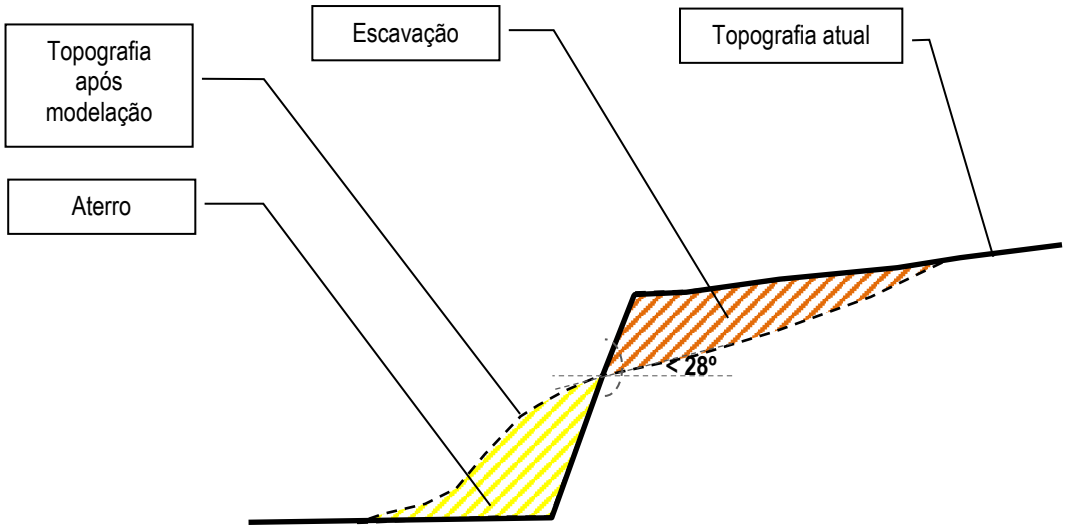


Figura III.3 – Perfil esquemático das técnicas de aterro e escavação para regularização do talude superior.

Na Figura III.4 apresenta-se o perfil esquemático do método construtivo do aterro, englobando a deposição e a modelação. Durante a fase de construção do aterro e à medida que forem sendo depositados os materiais de aterro, serão realizadas, tanto quanto possível, operações de compactação com recurso à passagem de máquinas e de camiões, de modo a incrementar o fator de segurança do aterro a construir e a minimizar efeitos de assentamentos indesejáveis.

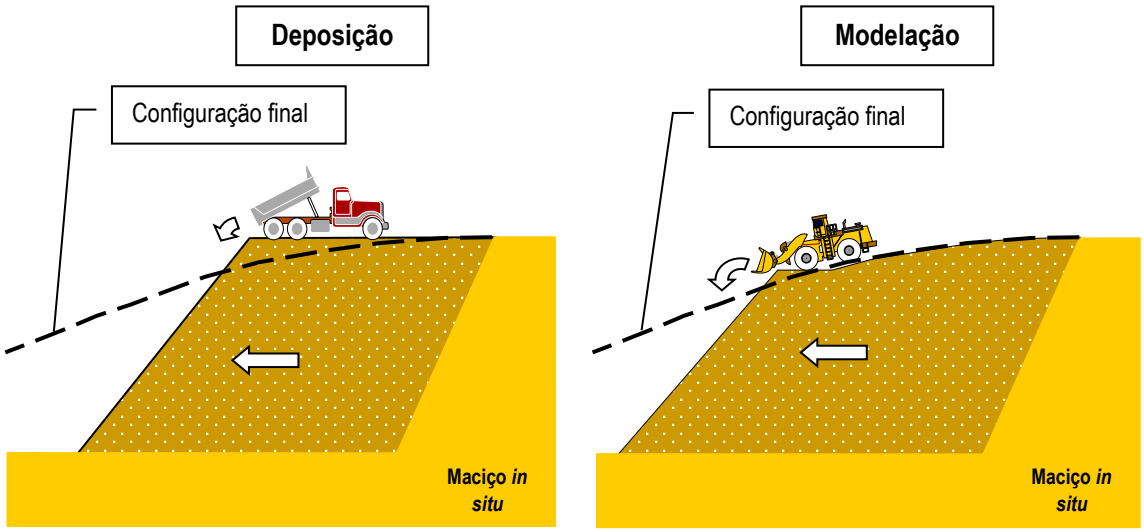


Figura III.4 – Perfil esquemático do método de modelação do terreno.

A modelação proposta é alcançada mediante sucessivas operações de aterro com os estéreis e os materiais exógenos, sobrepostas na camada mais superficial com terra vegetal de forma a possibilitar, posteriormente, a instalação da vegetação. Dessa forma, os materiais serão depositados e compactados em camadas de granulometria cada vez mais reduzida e posteriormente revestidos com as terras vegetais (Figura III.5).

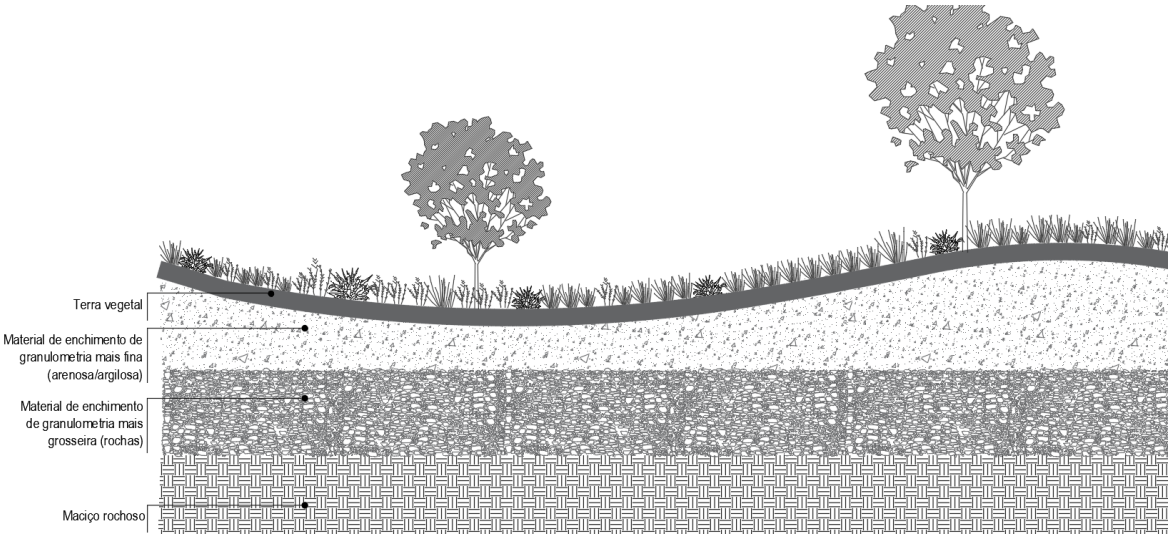


Figura III.5 – Desenho esquemático das diferentes granulometrias por camada, da base da corta para a superfície.

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.

No Desenho 6 apresenta-se a modelação final da pedreira, sendo de referir que, as operações de colocação de terras e revestimento vegetal contempladas neste PARP serão efetuadas à medida que forem concluídos os trabalhos de modelação.

4.2. PROCEDIMENTO PARA A RECEÇÃO DOS MATERIAIS EXÓGENOS

A receção de materiais exógenos para a modelação topográfica da pedreira será realizada, exclusivamente, com recurso a solos e rochas não contendo substâncias perigosas, resultantes de operações de escavação da região e que são classificados com o código LER 17 05 04[1].

De forma a assegurar que não serão recebidos na área da pedreira solos contaminados, será exigida a apresentação de análises químicas que demonstrem o cumprimento dos limites legais estabelecidos nas tabelas n.º 2 e 3 do Anexo II do regime jurídico da deposição de resíduos em aterro, publicado no Anexo II do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, que estabelece o regime geral de gestão de resíduos. Nessas duas tabelas é definida a necessidade de analisar um conjunto de parâmetros que dizem respeito à deposição em aterros de resíduos inertes.

Acresce referir que será ainda exigida a apresentação de análises químicas que demonstrem o cumprimento dos valores de referência para solos contaminados, publicados no Guia Técnico da APA "Solos Contaminados – Guia Técnico. Valores de referência para o solo (Revisão 3 – setembro de 2022)"[2]. A

[1] Decisão da Comissão n.º 2014/955/EU, de 18 de dezembro de 2014.

[2](https://sniambgeoviewer.apambiente.pt/GeoDocs/geoportaldocs/AtQualSolos/Guia_Tecnico_Valores%20de%20Referencia_2019_01.pdf)

este respeito, os valores de referência a considerar deverão ser os constantes da tabela E para o uso agrícola.

Será ainda exigido ao produtor dos resíduos a assinatura de uma "Declaração" em como se compromete a depositar, exclusivamente, solos e rochas não contaminados e caso venha a ser detetada a presença de solos contaminados assuma a responsabilidade da sua remoção e o encaminhamento a destino autorizado, suportando todas as despesas inerentes ao processo. Nessa "Declaração", o produtor de resíduos deverá ainda assumir a responsabilidade e custear uma eventual operação de descontaminação de solos, caso essa venha a ocorrer, em resultado da deposição de solos e rochas contaminados.

Deste modo, o procedimento para a receção dos solos e rochas não contaminados deverá passar pelo seguinte:

- Verificação do cumprimento dos limites legais estabelecidos no regime jurídico da deposição de resíduos em aterro, devendo ser comparados os limites relativos aos aterros de resíduos inertes;
- Verificação do cumprimento dos limites estabelecidos no Guia Técnico da APA relativo a "Solos Contaminados – Guia Técnico. Valores de referência para o solo (Revisão 3 – setembro de 2022)";
- Assinatura de "Declaração" por parte do produtor dos resíduos.

4.3. DRENAGEM

Na fase de recuperação paisagística serão mantidos os sistemas de drenagem periféricos. Atendendo a que a modelação topográfica proposta irá restituir o sistema de drenagem natural, não será necessário projetar sistemas de drenagem específicos para a recuperação paisagística.

Durante a execução dos trabalhos de recuperação serão efetuadas manutenções periódicas ao sistema de drenagem periférico da pedreira, de forma a minimizar a escorrência de água no interior da pedreira com a consequente erosão da terra vegetal, necessária às sementeiras e plantações.

Aquando das operações de modelação serão instalados, sempre que necessário, sistemas de drenagem nas zonas problemáticas, de forma a minimizar a erosão das frentes de aterro. Esses sistemas serão eliminados à medida que a área for atingindo a modelação proposta.

De forma a facilitar a infiltração das águas pluviais serão utilizados os materiais mais permeáveis nas zonas superiores da área a modelar. Essa operação será realizada, na medida do possível, em função da disponibilidade de materiais com essas características, à altura da realização das operações de modelação. Em todo o caso, os materiais a utilizar terão granulometrias relativamente extensas e uma porosidade bastante elevada quando depositados de forma aleatória, o que irá facilitar a infiltração, pelo que a infiltração das águas pluviais não deverá constituir uma preocupação.

4.4. TERRA VEGETAL

As atividades de desmatação e decapagem de terra vegetal deverão anteceder o desmonte, mas estar suficientemente próximas da extração, em termos temporais, para que a área de intervenção não seja afetada mais do que o necessário em cada período. Por outro lado, a desmatação e decapagem, deverá ocorrer a uma distância suficiente da frente de desmonte para 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 que, os trabalhos de exploração decorram de forma normal, mas sempre, tendo em consideração a mitigação dos impactes ambientais gerados pela mesma.

Igual compromisso deverá ocorrer entre essas operações de desmatação e decapagem e a utilização das terras vegetais no processo de recuperação paisagística. Preferencialmente, as terras vegetais resultantes da decapagem deverão ser aplicadas de imediato nos locais em recuperação. Sempre que não seja possível a sua aplicação de imediato, por inexistência desses locais ou em condição para receber as terras vegetais, então o seu armazenamento deverá ser realizado em pargas, a instalar fora do perímetro da corta, em local devidamente salvaguardado dos circuitos normais da exploração.

A estrutura das pargas deverá ser estreita, comprida, com uma altura nunca superior a 2 m e o cimo ligeiramente côncavo para uma boa infiltração da água. Depois de concluídas, deverá ser aplicada uma sementeira de tremocilha à razão de 3 g/m^2, se for no outono, ou de abóbora, se for na primavera, para minimizar o aparecimento de ervas infestantes e conservar a sua qualidade produtiva.

De modo a incrementar as condições de regeneração dos solos e aumentar a sua fertilidade, nas operações de aterro haverá o cuidado de separar as melhores terras para colocação nas camadas superiores da zona a modelar, onde sobrepostamente será espalhada a terra vegetal.

A terra vegetal será resultante da decapagem dos solos previamente ao início da lavra nas áreas a explorar e armazenada em pargas. Será utlizada a totalidade das terras vegetais que se estimam em cerca de 56 210 m^3, após empolamento.

A utilização da terra vegetal proveniente do próprio local constitui uma das medidas mais eficazes da recuperação, uma vez que a mesma contém sementes da flora local fundamentais ao desenvolvimento da vegetação natural e autóctone.

De modo a incrementar as condições de regeneração dos solos e aumentar a sua fertilidade, deverá haver o cuidado de separar as melhores terras para colocação nas camadas superiores das zonas a modelar.

Antes da sua utilização, a terra vegetal deverá ser desfeita cuidadosamente e limpa de pedras, raízes e ervas. A aplicação da terra vegetal será feita manual ou mecanicamente, devendo proceder-se de seguida a uma regularização e ligeira compactação. A colocação de terra vegetal será executada de forma a garantir a estabilidade da camada, mas evitando que a superfície permaneça demasiadamente lisa.

Depois de convenientemente preparada e fertilizada, esta terra vegetal será espalhada sobre as áreas a recuperar, 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.

Concluídas as operações de modelação topográfica, proceder-se-á a uma mobilização específica do solo com cerca de 0,30 m de profundidade por ripagem ou lavoura, antes de se proceder ao espalhamento de uma camada de terra vegetal devidamente preparada e fertilizada.

Atendendo à composição do substrato resultante (estéreis e materiais exógenos) considerou-se que, para garantir as adequadas condições ao desenvolvimento do coberto vegetal proposto, as terras vegetais de melhor qualidade serão utilizadas no preenchimento das covas das plantações e espalhadas com uma espessura mínima de 0,10 m nas áreas destinadas a sementeiras, sob uma camada de aterro com terras de menor granulometria e sem materiais grosseiros de pedras e rochas, as quais deverão ser previamente selecionadas e separadas dos estéreis resultantes da escavação.

5. REVESTIMENTO VEGETAL

5.1. PREPARAÇÃO DO TERRENO

Antes de se proceder à elaboração das sementeiras é necessário assegurar que a superfície da terra apresenta um grau de rugosidade que permita a fixação da mistura de sementes. Nessas áreas, caso se verifique necessário, recorrendo a análises mineralógicas aos solos, deverá ser efetuada uma fertilização geral do terreno com adubo orgânico composto de libertação lenta, conforme indicado no caderno de encargos. Os fertilizantes deverão ser espalhados uniformemente, manual ou mecanicamente, à superfície do terreno e incorporados por meio de fresagem.

Concluídas as operações de preparação do terreno, proceder-se-á de imediato às plantações e sementeiras, de forma a obter uma rápida integração da área na paisagem envolvente. As medidas de recuperação vegetal propostas assentam, essencialmente, na reconstituição, o mais rapidamente possível, do coberto vegetal, recorrendo-se à utilização de sementeiras, pelo método de sementeira tradicional e plantações.

5.2. ESTRUTURA VERDE

5.2.1. Considerações gerais

As sementeiras a efetuar serão, predominantemente, misturas de herbáceas, fomentando a criação de condições propícias ao desenvolvimento do substrato arbustivo. Propõe-se, ainda, uma mistura de arbustos e herbáceas com o objetivo de assegurar a estabilidade de áreas onde os declives sejam mais acentuados e o adequado enquadramento paisagístico com a envolvente. Serão utilizadas, essencialmente, espécies associadas ou adaptadas à flora local, com as necessárias caraterísticas de robustez e fácil fixação.

Pretende-se que haja uma boa adaptação inicial e poucas exigências em termos de manutenção futura. Isso não evitará, contudo, a necessidade de regas, durante o período estival, nos primeiros anos após as plantações e sementeiras.

Como já foi referido, recorrer-se-á à sementeira para a instalação de herbáceas e arbustos, procedendo-se à plantação das árvores e arbustos, que se pretendem desde logo mais desenvolvidas e com localizações mais precisas.

De realçar que a proposta de plantações e sementeiras a aplicar engloba apenas espécies autóctones ou tradicionais da paisagem da região, em conformidade com o Decreto-Lei nº 565/99, de 21 de dezembro, que estabelece o condicionamento na introdução intencional de espécies não indígenas na natureza, visando também a promoção de espécies autóctones aptas para os mesmos fins. Aplicando assim o princípio de conservação da integridade genética do património biológico autóctone e de preservação das libertações intencionais ou acidentais de espécimes de espécies não indígenas potencialmente causadores de alterações negativas nos sistemas ecológicos.

5.2.2. Sementeiras

O revestimento vegetal será efetuado através de sementeiras adequadas a locais com solos arenosos, pobres e friáveis, como é o caso em apreço, sendo composta pelas espécies indicadas no Quadro III.1 e

Quadro III.2, consoante as caraterísticas morfológicas de cada local, de forma a contribuir para o aumento da estabilidade e proteção dos solos das áreas a recuperar.

Para assegurar a cobertura do solo nas zonas de maior declive, logo após a colocação de terra vegetal, deverá ser aplicada uma sementeira de espécies de crescimento rápido, misturada com outra de espécies de crescimento mais lento, que no futuro irão substituir, progressivamente, as anteriores. Nas zonas aplanadas ou com menor declive será aplicada apenas a sementeira herbácea.

No cálculo das densidades das sementeiras foram considerados o peso das sementes e o seu grau germinativo e pureza. Tratando-se de situações em que as condições germinativas são algo adversas considerou-se que o fator de adversidade assume o valor de 0,4.

As sementeiras propostas visam reconstituir o mais rapidamente possível o revestimento vegetal autóctone nas áreas afetadas pela exploração. Para tal, recorreu-se à utilização de sementeiras pelo método de sementeira mecânica e plantações, propondo-se as seguintes abordagens:

- sementeira herbácea a aplicar nas áreas aplanadas da área de intervenção sujeita a modelação recriando arrelvados perenes multifuncionais caraterísticos da região (Quadro III.1);
- sementeira herbáceo-arbustiva, a efetuar nas zonas modeladas com maior declive (Quadro III.2).

Quadro III.1 – Sementeira herbácea.

ESPÉCIE	NOME COMUM	%
Anagalis arvensis	Morrião	5
Briza máxima	Bule-Bule	10
Cynosurus echinatus	Rabo de cão	10
Pulicaria odora	Erva montã	10
Lupinus luteus	Tremoço amarelo	25
Sanguisorba verrucosa	Pimpinela menor	15
Sedum sediforme	Erva pinheira	10
Urginea maritima	Cebola albarrã	15

A sementeira far-se-á à razão de 25 g/m^2.

Quadro III.2 – Composição da sementeira herbáceo-arbustiva.

ESPÉCIE	NOME COMUM	%
Anemone palmata	Anémola	15
Cistus salvifolius	Sanganho-mor	15
Helichrysum italicum	Erva-do-caril	10
Lavandula stoechas	Rosmaninho	10
Lupinus luteus	Tremoço amarelo	15
Pistacia lentiscus	Lentisco	5
Quercus coccifera	Carrasco	5
Rhamnus alaternus	Aderno-bastardo	5
Sanguisorba verrucosa	Pimpinela menor	10
Thymus capitellatus	Tomilho-do-mato	10

A sementeira far-se-á à razão de 5 g/m^2.

As sementeiras serão efetuadas por método tradicional, com recurso a semeador mecânico.

Uma vez que algumas das espécies vegetais a utilizar nas sementeiras podem não se encontrar disponíveis no mercado e por uma questão de manter o suporte genético, recomenda-se que na época apropriada se proceda à colheita de sementes.

A implantação do revestimento vegetal tem assim como objetivo:

- Promover e acelerar a convergência da comunidade vegetal das zonas intervencionadas para a composição e estrutura da área envolvente;
- Controlo da erosão e estabilização dos solos;
- Restabelecer as espécies vegetais autóctones;
- Proporcionar abrigo e fontes de alimento a fauna local, contribuindo para o reequilibro das comunidades faunísticas.

5.2.3. Plantações

As plantações deverão ser efetuadas a covacho à medida do torrão ou do sistema radicular, visando a instalação de um estrato arbóreo e arbustivo que inclui espécies bem-adaptadas às condições edafoclimáticas da região, nomeadamente, pinhal manso em associação com carvalhal, de forma a recriar um espaço florestal sustentável e biodiverso onde sejam criadas situações de

clareira/orla/bosque/bosquete, recorrendo inclusivamente a plantas arbustivas e herbáceas autóctones da região que, pelas suas caraterísticas aromáticas, funcionam como auxiliares de proteção contra pragas.

Numa fase prévia, como medida de minimização dos impactes ambientais a gerar durante a fase de exploração, nomeadamente, ao nível do ruído, poeiras e de acessibilidade visual, será implantada uma cortina com extrato arbóreo e arbustivo, com largura nunca inferior a 15 m ao longo dos limites Oeste e Sul, com recurso vegetação densa, perenes e multiespecíficas constituídas por duas linhas paralelas de pinheiro bravo, planta rústica tradicional e que possui um nível rápido de desenvolvimento, as quais são acompanhadas por outras plantas arbóreas e arbustivas. Estes alinhamentos de árvores e arbustos permitirá a criação de uma cortina arbórea densa, multiespecífica, multiestratificada, com diferentes ritmos de crescimento, a qual permitirá minimizar os impactes negativos resultantes da laboração da pedreira nos recetores visuais presentes na envolvente próxima.

As espécies a plantar deverão obedecer à tipologia de plantações apresentada no Desenho 3 e identificadas no Quadro III.3.

Quadro III.3 – Elenco de espécies arbóreas a plantar.

ESPÉCIE		QUANTIDADE
Arbutus unedo	Medronheiro	710
Pinus pinaster	Pinheiro bravo	1600
Quercus suber	Sobreiro	1140
Pinus pinea	Pinheiro manso	1610
Prunus lusitannica	Azereiro	1450
Prunus spinosa	Abrunheiro	1980

O método de plantação utilizado consiste na preparação do terreno com posicionamento da sinalização nos diversos locais onde as covas serão abertas com uma dimensão à medida do torrão ou do sistema radicular da espécie a plantar, seguidamente preenchidas com terra vegetal e depois abertas uma nova cova à medida do torrão ou do sistema radicular da espécie a plantar. As covas deverão ser previamente adubadas e deverá ser misturado com o solo de cobertura, uma mistura de um polímero hidroabsorvente de forma a reduzir as necessidades de rega nos períodos mais secos (Figura III.6).

Em todas as plantações deverá ser realizada uma caldeira em volta da planta, de modo a permitir uma melhor captação e reserva da água junto à planta.

A reposição ou substituição das espécies que, por qualquer motivo, não tenham atingido o sucesso esperado, deverá ser sempre efetuada após prévia avaliação das causas que motivaram a sua perda.

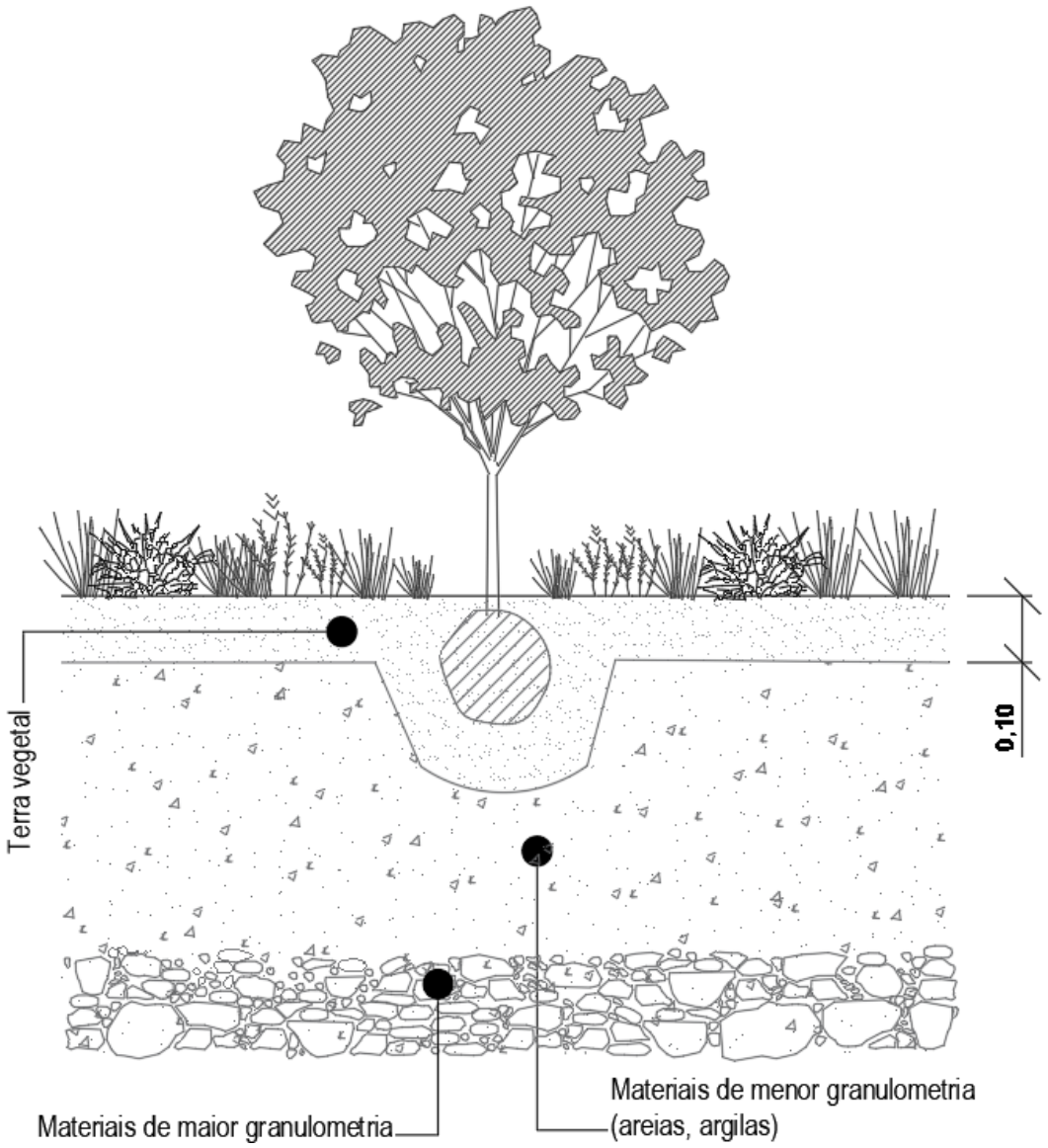


Figura III.6 – Desenho esquemático da metodologia de plantação, camada e bolsas de terra vegetal para as plantações e sementeiras.

Nas áreas correspondentes aos locais que não serão afetados com os trabalhos das explorações, pretende-se que a vegetação existente seja objeto de conservação e manutenção, mantendo assim a reserva biológica e variabilidade genética das espécies autóctones para a recuperação das áreas afetadas, funcionado também como área tampão à exploração.

6. 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.4 o calendário de trabalhos a desenvolver.

Quadro III.4 – 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 e conservação	Desde o início das operações de recuperação

Os períodos indicados no Quadro III.4 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 e propícias a essas atividades.

As operações de recuperação paisagística serão implementadas em concomitância com as operações de lavra, preferencialmente com uma periodicidade anual, sendo iniciadas logo que sejam atingidas as cotas da modelação em cada área.

Após a desativação da exploração, serão desmanteladas as áreas ocupadas pelas instalações de apoio e será concretizada a recuperação global das áreas afetadas. O tempo necessário para concluir as atividades de recuperação será de cerca de 1 ano após a conclusão das operações de lavra e desativação da área ocupada pelas instalações de apoio. Finalizados os trabalhos de recuperação ambiental e paisagística, seguem-se 2 anos de trabalhos de manutenção e conservação da vegetação, os quais serão desenvolvidos em contínuo à medida que as diferentes áreas vão sendo recuperadas.

7. FASEAMENTO DA RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

A recuperação paisagística será realizada em concomitância com a lavra, conforme se encontra definido nos Desenhos 4 e 5. Pretende-se com esse objetivo assegurar a integração da área na paisagem envolvente durante a exploração e não apenas no final da atividade extrativa. Dessa forma, será possível manter intervencionada a área estritamente necessária para as operações de lavra e garantir a recuperação paisagística das áreas que venham a ser finalizadas pela lavra.

Deste modo, o faseamento definido para a recuperação paisagística encontra-se condicionado e segue o mesmo faseamento que foi definido para a lavra.

Pelo facto de a exploração já se encontrar em funcionamento e existindo áreas já finalizadas pela lavra entendeu-se definir uma Fase 0 para a recuperação paisagística imediata dessas áreas. Entendeu-se também a necessidade de constituir uma cortina arbórea nos limites Sul e Oeste da área da pedreira para minimização dos impactes visuais para os principais recetores sensíveis da envolvente. Essa cortina arbórea será também desenvolvida na Fase 0.

Por último, haverá necessidade de proceder à desativação da pedreira, com particular destaque para o desmantelamento das instalações de apoio e encerramento da instalação de resíduos. Essa área apenas será alvo de recuperação paisagística no final das operações de lavra, sendo desenvolvida na Fase 7.

No Quadro III.5 apresentam-se os tempos previstos de cada uma das fases da recuperação paisagística. De referir que apesar de os tempos previstos para as Fases 1 a 6 serem equivalentes às respetivas fases da lavra, haverá um desfasamento de 1 ano para a finalização das operações de recuperação paisagística, em relação às operações de lavra. Deste modo, a exploração da areia deverá estar concluída em cerca de 21,8 anos, conforme consta no cálculo de reservas, mas a recuperação paisagística irá necessitar de mais 1 ano, após a lavra, para a finalização da Fase 6, a que acresce mais 0,5 anos para a Fase 7. Isto significa que todos os trabalhos interventivos estarão concluídos em cerca de 23,3 anos.

Quadro III.5 – Tempo previsto para cada uma das fases da recuperação paisagística.

FASE DA RECUPERAÇÃO	TEMPO [anos]
Fase 0	1
Fase 1	3,8
Fase 2	2,9
Fase 3	3,1
Fase 4	4,3
Fase 5	3,5
Fase 6	4,1
Fase 7	0,5

8. MEDIDAS CAUTELARES

Como medidas cautelares a seguir no processo de recuperação paisagística da pedreira, deverão ser aplicadas as seguintes:

- Garantir a preservação de toda a vegetação existente na zona de defesa que não seja abrangida pela área de exploração;
- Durante a recuperação deverão limitar-se ao mínimo essencial as zonas de circulação e acesso dos veículos e maquinaria, de modo a evitar a destruição do coberto vegetal envolvente;
- A aplicação da terra vegetal será feita em camada uniforme sobre as áreas a revestir, acabadas sem grande esmero e de preferência antes do outono, para que a sua aderência ao solo-base se faça nas melhores condições;
- Nas áreas já recuperadas deverá ser interdita a circulação de veículos e pessoas, exceto para trabalhos de manutenção e conservação;
- Minimizar a emissão de poeiras em suspensão, muito particularmente nos meses de menor precipitação, através de regas periódicas e/ou aspersão hídrica;
- Proceder regularmente à recuperação das áreas que se apresentem erosionadas;
- Monitorizar, no local, a eficácia das medidas de recuperação e integração paisagística adotadas e proceder à sua eventual correção.

9. MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO

Os trabalhos de manutenção e conservação das áreas recuperadas são um dos aspetos mais importantes no sucesso de um trabalho de recuperação paisagística. Nesse sentido, as operações de manutenção e conservação prolongar-se-ão por um período mínimo de 2 anos após a conclusão dos trabalhos em cada área, 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. No período de manutenção e conservação das plantas colocadas nas áreas a recuperar, serão efetuadas regas periódicas durante toda a época estival e sempre que se verifiquem extensos períodos de seca. De modo a aumentar a eficiência das mesmas, as regas serão efetuadas ao entardecer ou de madrugada.

- **Mondas, corte ou ceifa** – deverão ser mondadas ou ceifadas/roçadas as áreas em que se verifique que a vegetação herbácea ponha em risco o desenvolvimento dos arbustos ou árvores, constitua risco de incêndio ou prejudique a drenagem. Normalmente estas ações deverão ser efetuadas 2 ou 3 ações por ano, durante a primavera e no verão.

- **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 será realizada sempre que se detete na vegetação algum sintoma de carência, ao qual a análise de solo o confirme, bem como, no período de adaptação das espécies aquando da sua plantação (adubação de fundo).

- **Tutoragem –** sempre que se considere necessário deverá proceder-se à tutoragem das plantas instaladas, garantindo o seu desenvolvimento da forma mais equilibrada possível;

- **Ressementeiras** – só será necessário proceder-se a ressementeiras quando as zonas anteriormente semeadas se encontrem danificadas e/ou apresentem zonas descobertas alguns meses após a 1.ª 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.

- **Desbaste e/ou desrames** – 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. Nas áreas já recuperadas, proceder-se-á ao desbaste e/ou desrame gradual de espécies lenhosas preexistentes e diferentes da atual proposta de recuperação, que constituem um obstáculo para a progressão da comunidade vegetal no sentido do sistema de referência.

- **Manutenção de caminhos** – os caminhos criados na fase de recuperação deverão ser mantidos em condições de circulação, garantido assim a rápida acessibilidade em caso de urgência.

- **Controlo de vegetação infestante –** operações de controlo e remoção de vegetação exótica infestante são essenciais para o sucesso da recuperação ambiental e paisagística pressuposta, uma

vez que se verifica uma forte disseminação deste tipo de vegetação no local, a qual compete territorialmente com as espécies autóctones, reduzindo a biodiversidade global do espaço.

No Quadro III.6 apresenta-se o plano de operações para as ações a desenvolver durante a implantação e para o período de manutenção e conservação.

Quadro III.6 – Plano de operações para as ações de implantação e manutenção.

ANOS		FASE DE EXPLORAÇÃO				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	■	■																										
	Deposição de terra viva	▒	▒																										
	Fertilização		■	■	■																								
	Sementeira e Plantação		■	■	■																								
	Rega		■	■	■																								
Trabalhos de Conservação e Manutenção	Rega										■	■	■	▒									■	■	■	▒			
	Ceifa								■	■																			
	Fertilização								■	■																			
	Retancha														■	■											■	■	
	Desbaste																										■	■	
	Controlo infestantes		■	■	■	■	■	■									■	■	■	■									

■ Operações obrigatórias

▒ Operações a executar sempre que possível

10. PLANO DE DESATIVAÇÃO

10.1. 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, nas adequadas condições de segurança e enquadramento com o meio envolvente.

Assim, serão descritas de seguida as medidas a implementar durante e após a desativação da exploração, em termos de desmantelamento das instalações fixas, de remobilização dos equipamentos móveis, de integração dos recursos humanos, de ambiente e de segurança, para que tais objetivos possam ser atingidos.

De referir que a desativação será realizada em diferentes momentos consonante o desenvolvimento e evolução dos trabalhos.

Assim, no preenchimento dos vazios de escavação haverá o cuidado de desativar por zonas, sempre que estejam asseguradas as condições de estabilidade da escavação após enchimento com os resíduos de extração e os materiais exógenos e desde que a continuação dos trabalhos não interfira com essas zonas.

10.2. DESMANTELAMENTO DAS INSTALAÇÕES

10.2.1. Técnicas de desmantelamento

Todas as instalações sociais e de apoio compostas por estruturas modulares pré-fabricadas, bem como as estruturas metálicas, serão remobilizadas para fora da área, sendo reutilizadas noutros estabelecimentos industriais da empresa ou alvo de venda. As fundações em betão e estruturas em alvenaria serão demolidas e encaminhadas para um operador de gestão de resíduos.

Toda a cablagem de alimentação elétrica da pedreira, incluindo o PT, será desmantelada. O desmantelamento dessa instalação será realizado previamente, por técnicos especializados, devido aos cuidados de segurança a ter na operação.

As fossas sépticas das instalações de higiene serão previamente esgotadas por operador de gestão de resíduos e posteriormente desmanteladas, sendo os resíduos resultantes também encaminhados para operador de gestão de resíduos. Esses locais serão devidamente saneados.

Os equipamentos móveis e fixos a utilizar nos trabalhos de exploração da pedreira, serão transportados para fora da área, para outros estabelecimentos industriais da empresa ou alvo de venda.

10.2.2. Destino das instalações, equipamentos e materiais

No final da atividade de exploração da pedreira todas as instalações e equipamentos desmantelados terão o destino apresentado no Quadro III.7.

Quadro III.7 – Desmantelamento das instalações, equipamentos e materiais.

Instalações/Equipamento	Intervenção	Destino
Instalações sociais e de apoio	Desmantelamento e transporte	Remobilização ou venda de equipamentos. As fundações em betão serão encaminhadas para um operador de gestão de resíduos
Infraestruturas de apoio		
Báscula		
Equipamentos fixos e móveis		Remobilização ou venda de equipamentos
Fossa séptica	Desmantelamento após esgotamento prévio	Operador de gestão de resíduos
Depósito de combustível		Remobilização ou venda de equipamentos. A bacia de contenção será encaminhada para um operador de gestão de resíduos

As áreas afetas às instalações sociais e de apoio serão alvo de recuperação paisagística e desativação após as operações de desmantelamento.

10.2.3. Desmantelamento de instalações não afetas à pedreira

Grande parte da área que se pretende ampliar, insere-se no antigo perímetro industrial da fábrica de explosivos da SPEL, atualmente desativada. Contudo, ainda existem vários edifícios que funcionaram no passado como paióis e que haverá necessidade de proceder ao prévio desmantelamento para a realização da exploração da areia.

Neste âmbito, serão contratadas equipas especializadas para proceder ao desmantelamento desses edifícios, à medida que as operações de lavra evoluem no terreno. Perspetiva-se que os edifícios sejam desmantelados de acordo com o faseamento estabelecido para a lavra (Desenho 5).

Considerando que todos os edifícios se encontram obsoletos e em estado avançado de degradação e mesmo vandalizados, perspetiva-se o envio de todos os materiais a desmantelar para operadores de gestão de resíduos, pelo que não será feito o aproveitamento ou comercialização de nenhum material.

10.3. RECURSOS HUMANOS

Os recursos humanos da FRANCAME afetos aos trabalhos de exploração da pedreira serão integrados em futuros estabelecimentos da empresa, se existirem, ou haverá uma rescisão dos contratos de trabalho.

Em todas as atividades de desmantelamento serão destacados funcionários da FRANCAME, quando necessários, para auxiliar o pessoal especializado. As atividades que se revestirem de menos cuidados, tal como a remobilização dos equipamentos e instalações móveis, bem como as atividades de manutenção entre outras, serão realizadas por funcionários da FRANCAME.

10.4. ACESSOS

Os acessos a utilizar na fase de desativação serão os deixados no final dos trabalhos de exploração e recuperação paisagística. Esses acessos servem de forma competente as atividades de desativação dos trabalhos mineiros, não havendo necessidade de criar acessos adicionais.

10.5. FASEAMENTO DAS OPERAÇÕES E ORÇAMENTO

O faseamento proposto para as intervenções a desenvolver no âmbito da desativação dos trabalhos de exploração da pedreira está condicionado por vários fatores, nomeadamente, o clima e disponibilidade dos meios técnicos e logísticos, etc. De qualquer forma, prevê-se que os trabalhos a desenvolver decorram durante um período aproximado de 4 meses, logo que estejam concluídos os trabalhos de exploração.

As atividades de desativação serão desenvolvidas ainda durante a exploração da pedreira, no sentido de minimizar os impactes sobre a paisagem. Assim, prevê-se a recuperação paisagística e respetiva desativação das áreas que atinjam as cotas finais de modelação.

Foram estimados os custos associados a todas as operações de desativação, incluindo os desmantelamentos das instalações de apoio e equipamentos, a sinalização, a gestão de resíduos para os respetivos operadores, entre outros. Estima-se um orçamento na ordem dos 40 000 €.

10.6. AMBIENTE

10.6.1. Resíduos

Quando concluídos todos os trabalhos de desmonte, modelação e recuperação paisagística, será efetuada uma vistoria de modo a garantir que todos os resíduos existentes na área afetada foram efetivamente encaminhados para os seus destinos. Caso seja detetada a presença de algum resíduo dentro da área da pedreira serão tomadas de imediato todas as medidas necessárias para o encaminhar devidamente. Os potenciais resíduos sobre os quais incidirá a vistoria na fase de desativação são os que se apresentam no 0 e que resultam da normal atividade industrial.

Quadro III.8 – Resíduos a verificar na fase de desativação.

TIPO DE RESÍDUO		CÓDIGO LER	DESTINO
Mineiros	Resíduos da extração de minérios não metálicos	01 01 01	Preenchimento dos vazios de escavação
	Areias e argilas	01 04 09	Instalações de resíduos para integrar o preenchimento dos vazios de escavação
Não mineiros	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	15 01 10*	Operador de gestão de resíduos licenciado
	Pneus usados	16 01 03	
	Veículos em fim de vida	16 01 04*	
	Metais ferrosos	16 01 17	
	Papel e cartão	20 01 01	
	Vidro	20 01 02	
	Resíduos biodegradáveis e cozinhas e cantinas	20 01 08	
	Equipamento elétrico e eletrónico fora de uso	20 01 36	
	Plásticos	20 01 39	
	Lamas de fossas sépticas	20 03 04	

* - Resíduo perigoso

10.6.2. Ruídos e poeiras

No que respeita à emissão de poeiras geradas pela circulação de veículos, serão reduzidas através das regas frequentes a efetuar nos dias secos e ventosos. Na fase pós-desativação, dada a ausência da atividade industrial não são de prever quaisquer problemas ao nível da emissão de poeiras.

No que se refere à emissão de ruído, na fase de desativação, será apenas motivada pela movimentação de máquinas e equipamentos de transporte. Na fase de pós-desativação serão eliminadas as fontes ruidosas, pelo que se prevê que o ambiente sonoro dos recetores melhore relativamente à situação em que se encontrava em funcionamento a atividade industrial.

10.7. SISTEMAS DE SEGURANÇA

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 terem sido realizadas modificações no relevo que poderão motivar acidentes com pessoas ou animais.

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. De referir que essas medidas se encontram contempladas no Plano de Segurança e Saúde já referido anteriormente.

Nos serviços subcontratados a entidades externas deverão ser acordados os moldes de fornecimento das proteções necessárias, bem como o cumprimento da legislação em vigor em matéria de segurança e saúde no trabalho.

10.8. INSTALAÇÕES DE HIGIENE

Durante a fase de desativação, as instalações de higiene permanecerão em atividade, sendo apenas desativadas no final dos trabalhos. Deste modo, poderá haver necessidade de alugar sanitários móveis de modo a servir os trabalhadores presentes na exploração durante os trabalhos finais desativação.

10.9. MONITORIZAÇÃO

A monitorização preconizada para a fase de desativação deverá incidir na verificação da qualidade de execução das atividades de desmantelamento das instalações sociais e de apoio, da ausência de resíduos mineiros e não mineiros na área a afetar, assegurando as condições ambientais e de segurança adequadas nos trabalhos realizados.

Essa monitorização específica será realizada pelo Responsável Técnico dos trabalhos de exploração e pelos respetivos responsáveis pelos trabalhos de desativação, em contínuo, durante o decurso das atividades de desativação.

11. ORÇAMENTO DA RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

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 praticados atualmente no mercado para cada uma das rubricas[1]. Em síntese, o valor total da recuperação paisagística é de cerca de **949 493,00 €** (novecentos e quarenta e nove mil, quatrocentos e noventa e três euros), repartido pelas grandes rubricas da seguinte forma:

1 – Regularização e modelação do terreno ..... 337 260,00 €

2 – Espalhamento de terra vegetal ..... 252 945,00 €

3 – Fertilização geral ..... 44 968,00 €

4 – Sementeiras ..... 116 280,00 €

5 - Plantações ..... 45 620,00 €

6 – Manutenção e conservação ..... 112 420,00 €

7 – Desativação ..... 40 000,00 €

[1] As medições e orçamento da recuperação paisagística encontram-se no capítulo **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** deste Plano de Pedreira (Parte VII).

12. 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 **949 493,00 €** (novecentos e quarenta e nove mil, quatrocentos e noventa e três euros).

De acordo com a situação da pedreira e uma vez que a exploração se irá desenvolver em área, propõe-se que a caução seja calculada através da fórmula constante na alínea *a)* 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 – 949 493,00 €
- Avg – 426 935 m^2
- Atl – 603 685 m^2
- Arec – 0 m^2

Obtêm-se um valor de caução de 277 997 € (duzentos e setenta e sete mil, novecentos e noventa e sete euros), o qual se propõe à Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR-LVT) 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.

IV. CONCLUSÕES

(Página intencionalmente deixada em branco)

1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente documento constitui o Plano de Pedreira necessário à instrução do processo de licenciamento da pedreira "Vale Milhaços n.º 2", nos termos 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.

Na elaboração deste Plano de Pedreira, foram cumpridas as condições técnicas consignadas na Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, que estabelece a Lei de Bases do regime jurídico de revelação e aproveitamento dos recursos geológicos existentes em território nacional, bem como 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.

Na conceção deste Plano de Pedreira foram tidos em consideração os dados fornecidos pelo EIA que o acompanha, nomeadamente a avaliação de impactes ao nível dos descritores paisagem, qualidade do ar, ambiente sonoro e dos fatores ecológicos. Os principais objetivos que se pretendem alcançar com este Plano de Pedreira são os seguintes:

- Racionalizar o aproveitamento e a exploração do recurso mineral (finito), minimizando potenciais impactes ambientais e compatibilizando a pedreira com o espaço envolvente em que se insere, durante e após as atividades de exploração;
- Reduzir as distâncias de transporte e, consequentemente, minimizar os impactes relacionados com a emissão de poeiras e a circulação de veículos;
- Reduzir o tempo de operação e o período de uso do solo para exploração, maximizando a produtividade das operações e a redução do período de instalação de impactes;
- Explorar eficazmente os materiais envolvidos, evitando diluições desajustadas, procurando adotar métodos de exploração seletivos, sempre que possível;
- Reconverter paisagisticamente o espaço afetado pela pedreira, em concomitância com o desenvolvimento da exploração, através da implementação do 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;
- Garantir no final da exploração e da recuperação paisagística a reabilitação da área para outros usos e a devida integração na paisagem envolvente.

Com este Plano de Pedreira pretende-se assegurar o racional aproveitamento do recurso mineral existente, promovendo a necessária reabilitação paisagística da área e a minimização dos impactes ambientais.

Acresce salientar que o impacte positivo que decorre da manutenção dos postos de trabalho diretos, sustentando outros indiretos e em toda a economia que a pedreira gera atualmente, é magnificado pelo facto de não serem exigidas qualificações especiais para estas funções, pelo que se contribui para a

diminuição do desemprego num segmento da população que enfrenta dificuldades crescentes, em termos de oferta de trabalho.

Atendendo à importância socioeconómica que a pedreira assume atualmente na região, pode concluir-se que a continuação da sua exploração contribuirá para o desenvolvimento da região, com todos os benefícios económicos e sociais que daí advêm, reforçados pelo facto da exploração, tal como está projetada, ser compatível com os interesses regionais e nacionais, respeitando os valores ambientais em causa.

Oeiras, abril de 2023

O Coordenador de Projeto



João Meira (Geólogo)

V. BIBLIOGRAFIA

(Página intencionalmente deixada em branco)

- AZEVEDO, M. T. (1982) - O sinclinal de Albufeira - evolução pós-miocénica e reconstituição paleogeográfica. Dissertação de doutoramento. Universidade de Lisboa. 302 p.
- AZEVEDO, T. M. (1983) – "O Sinclinal de Albufeira. Evolução pós-miocénica e reconstituição paleogeográfica". *Dissertação de Doutoramento em Geologia.* Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- AZEVEDO, T. M. (1990) – "Areias e argilas da península de Setúbal: caracterização e interesse económico". *Geonovas: Recursos não metálicos*. Lisboa.
- AZEVEDO, T. M. (1990) – "Implicações ambientais da exploração de areias e argilas na península de Setúbal". *Geonovas: a Geologia e o Ambiente*. Lisboa.
- BRODKOM, F. (2000). - "As Boas Práticas Ambientais na Indústria Extractiva: Um Guia de Referência". Divisão de Minas e Minas do Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa. www.igm.pt/edicoes_online/diversos/praticas_ambientais/
- CABRAL, J. (1995). Neotectónica em Portugal Continental, Instituto Geológico Mineiro, Lisboa, Portugal.
- CALDEIRA CABRAL, F. (1993) "Fundamentos de Arquitectura Paisagista", I.C.N., Lisboa.
- CALDEIRA CABRAL, F., RIBEIRO TELLES, G. (1999). "A Árvore em Portugal". Assírio & Alvim, Lisboa.
- Canadian Council of Ministers of the Environment. "Canadian environmental quality guidelines". 1999, updated 2001, 2002 and 2004.
- CANTER, L.W. (1996). Environmental Impact Assessment. 2ªed., McGRaw-Hill International Editions, Singapura.
- CAXARIA, C. A. (1996). "Aproveitamento de Recursos Geológicos. Acesso à Actividade, Ordenamento, Ambiente e Acompanhamento Técnico". II Jornadas da Indústria Mineral Portuguesa, APIMINERAL, abril de 1996, Lisboa.
- FADIGAS, Leonel (2007) "Fundamentos Ambientais do Ordenamento do Território e da Paisagem", Edições Sílabo, Lisboa.
- FRANCO, J.A. & Afonso, M.L.R., 1994. Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. III (I) Alismataceae-Iridaceae.Escolar Editora. Lisboa.
- FRANCO, J.A. & Afonso, M.L.R., 1998. Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. III (II) Gramineae. Escolar Editora. Lisboa.
- FRANCO, J.A. & Afonso, M.L.R., 2003. Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. III (III) Juncaceae-Orchidaceae. Escolar Editora. Lisboa.
- FRANCO, J.A., 1971. Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. I. Lycopodiaceae-Umbelliferae. Sociedade Astória, Ltd. Lisboa.
- FRANCO, J.A., 1984. Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. II. Clethraceae-Compositae. Sociedade Astória, Ltd. Lisboa.
- GALOPIM DE CARVALHO, A. M. 1968. Contribuição para o conhecimento geológico da bacia terciária do Tejo. *Mem. Serv. Geol. Port. N.º 15 (nova série)*. Lisboa.
- IGM (1997). "Plano de Lavra". Ministério da Economia. Lisboa.

- INSTITUTO NACIONAL DE ENGENHARIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, I. P (2005) – "Carta Geológica de Portugal à escala 1:25 000, folha 442 (Barreiro)". Lisboa.
- JULIVERT, M. *et al*, (1977). "Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares"-IGME, Madrid 113 p.
- LOUÇÃO (2001). Quarry rehabilitation: a case study. Pp. 331-346 in Y. Villacampa, C. A. Brebbia and J. L. Usó, editors. Ecosystems and sustainable development. III. Advances in ecological sciences 10. Wit Press, USA.
- Lotze, F. (1945). "Zur gliederung der Varisziden der Iberischen Meseta Geotkv Forsch nº6", pp 78-92.
- 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, D. (1979) – "Introduction à la Géologie Générale du Portugal". Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa.
- 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.
- SME (1992). "Mining Engineering Handbook Vols. 1, 2". Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc.
- TANDY, C. (1975) – Landscape of Industry. Leonard Hill Books. London.

VI. 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. Limpeza e regularização das áreas destinadas à recuperação.

1.3. Modelação e preparação do terreno.

1.4. Transporte e espalhamento de terra viva.

1.5. Fertilização.

1.6. Execução do plano de plantações e de sementeiras.

1.7. Manutenção e conservação das zonas recuperadas durante 2 anos após instalação.

2. Condições gerais

2.1. 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.

2.2. 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.

2.3. 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.

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.

3.1.2. Terra vegetal - Considera-se terra vegetal, a camada superior do solo capaz de proporcionar condições satisfatórias de vida às plantas cultivadas e apresentando composição física próxima da terra franca, isto é, cerca de 20 a 25% de argila e 60 a 65% de areia. Deve ser isenta de pedra grossa (com diâmetro superior a 50 mm), assim como de detritos prejudiciais; a quantidade admissível de pedra miúda (diâmetro até 50 mm) não poderá exceder 10% do volume de terra. A terra viva a utilizar nas áreas a semear e plantar deverá, sempre que possível, ser proveniente dos trabalhos de decapagem.

3.1.3. Fertilizantes e corretivos

– Adubo composto NPK de libertação lenta, na dosagem e características necessárias em conformidade com as carências detetadas nas análises de solos a efetuar.

– Corretivos cálcicos - Agripó ou Agroliz.

3.1.4. 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:

– Polímeros plásticos derivados do petróleo, tipo Curasol

– Produto coloidal de origem vegetal, tipo Biovert Stabile

3.1.5. 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".

3.1.6. 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 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.

3.1.7. Árvores - As árvores a plantar serão das espécies indicadas nas peças desenhadas e memória descritiva. Deverão ser exemplares novos, sãos, bem conformados, de plumagem, com flecha intacta, raízes bem desenvolvidas e em bom estado sanitário, devendo ser fornecidas em alvéolo ou vaso, conforme indicado no quadro de medições.

3.1.8. 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 caraterísticas que satisfaçam as boas normas de construção.

3.2. Descrição dos trabalhos

Os métodos e instrumentos de trabalho deverão ser previamente aprovados, antes da realização de qualquer trabalho.

3.2.1. Modelação da área a recuperar - A modelação da área deverá ser executada de acordo com o indicado nas peças desenhadas. A colocação das últimas camadas de enchimento deverá revestir-se de cuidados especiais de forma a proporcionar às plantas condições edáficas que permitam o seu desenvolvimento. Assim, deverá ter-se o cuidado de colocar os estéreis de granulometrias maiores primeiro, depois os de granulometria menor, depois uma camada de terra com menor quantidade de matéria orgânica e finalmente a camada superficial de terra viva.

3.2.2. Distribuição da terra vegetal- Nas áreas a plantar e semear, proceder-se-á ao espalhamento de terra vegetal, convenientemente preparada e fertilizada, com uma espessura média de 0,10 m.

3.2.3. Mobilização - Sempre que a camada de terra vegetal 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 0,10-0,20 m de profundidade de modo a garantir-se a regularização da superfície. 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. Fertilização e Corretivos - Deverá ser feita uma fertilização geral do terreno nas áreas de sementeiras com adubo composto (NPK) em conformidade com as análises de solo parcelas de terrenos a recuperar. Os fertilizantes serão espalhados uniformemente, manual ou mecanicamente, à superfície do terreno e incorporados neste por meio de fresagem. 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. Cortina Arbórea – A composição e estrutura da cortina arbórea é a indicada no plano de plantação, devendo ser implementada numa fase imediata após o licenciamento do projeto, em conformidade com as recomendações das plantações no ponto seguinte;

3.2.6. Plantações - 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. 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. Serão abertas covas de dimensão ajustada ao torrão da planta, nos locais indicados nas peças desenhadas. As covas serão abertas depois do espalhamento de terra vegetal, de acordo com o respetivo plano de plantação, sendo depois preenchidas com terra vegetal devidamente misturada com fertilizante e com um polímero hidroabsorvente de modo a minimizar a necessidade de rega no verão. 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 a aderência seja a melhor possível. Após a plantação abrir-se-á uma

pequena caldeira para a rega, que deverá fazer-se de imediato, para maior compactação e aderência da terra à raiz da planta. 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.

3.2.6.1. Sementeiras - As sementeiras serão executadas pelo método tradicional, recorrendo a semeador mecânico, devendo ser feito um reforço da sementeira nunca antes de um ano após a primeira aplicação nas zonas a definir. As sementes devem ser agrupadas em vários calibres e semeadas separadamente para melhor uniformidade de distribuição. As proporções e o período de aplicação deverão obedecer às percentagens de peso de sementes indicadas na memória descritiva.

3.3. Época de realização - Os trabalhos de modelação e preparação de terreno deverão ser efetuados durante a primavera e verão, de modo que as sementeiras possam ser efetuadas durante o outono, logo no início das primeiras chuvas. As plantações deverão iniciar-se no mês de outubro, logo após as primeiras chuvas, e estar concluídas até finais de março incluindo todos as retanchas necessárias.

3.4. Manutenção e conservação

A manutenção e conservação da obra compreendem os seguintes trabalhos:

3.4.1. 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. No período de manutenção e conservação das plantas colocadas nas áreas a recuperar, serão efetuadas regas periódicas durante toda a época estival e sempre que se verifiquem extensos períodos de seca. De modo a aumentar a eficiência das mesmas, as regas serão efetuadas ao entardecer ou de madrugada.

3.4.2. Ceifas - Poderão realizar-se antes do verão, para eliminação da vegetação seca e redução do perigo de incêndios.

3.4.3. Limpeza - Esta operação, a efetuar nos exemplares arbóreos do povoamento marginal, consiste na eliminação de todos os exemplares deficientemente formados ou doentes, com intenção de melhorar qualitativamente o povoamento. Os cortes a efetuar devem ser feitos com cuidado e rentes ao solo.

3.4.4. 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 será realizada sempre que se detete na vegetação algum sintoma de carência, ao qual a análise de solo o confirme, bem como, no período de adaptação das espécies aquando da sua plantação (adubação de fundo).

3.4.5. Controlo de Invasoras – Os trabalhos de controlo da propagação da vegetação invasora serão essenciais para o sucesso da recuperação paisagística. Dessa forma, deverão ser executados no local, nas épocas apropriadas ações de controlo e remoção deste tipo de vegetação, com base nas melhores técnicas existentes.

3.4.6. Tutoragem – sempre que se considere necessário deverá proceder-se à tutoragem das plantas instaladas, garantindo o seu desenvolvimento da forma mais equilibrada possível.

3.4.7. Ressementeiras – só será necessário proceder-se a ressementeiras quando as zonas anteriormente semeadas se encontrem danificadas e/ou apresentem zonas descobertas alguns meses após a 1.ª sementeira. Nesses casos a ressementeira deverá ser feita recorrendo à mesma técnica e à mesma mistura de sementes.

3.4.8. 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.

3.4.9. Desbaste e/ou desrames – 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. Nas áreas já recuperadas,

proceder-se-á ao desbaste e/ou desrame gradual de espécies lenhosas preexistentes e diferentes da atual proposta de recuperação, que constituem um obstáculo para a progressão da comunidade vegetal no sentido do sistema de referência.

VII. 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. O orçamento apresentado constitui uma estimativa de custos face aos valores praticados atualmente no mercado para cada uma das rubricas

ORÇAMENTO GLOBAL DA RECUPERAÇÃO PAISAGISTICA

		Designação dos trabalhos	Unid	Quantidades de trabalho	Preços unitários	Importâncias	
						Parciais	Subtotais
RESUMO DA RECUPERAÇÃO	1	**Modelação do aterro** projetado a fim de garantir as cotas finais de projeto	m²	562 100	0,60 €	337 260,00 €	
		ÁREA TOTAL A MODELAR	**m²**	**562 100**			**337 260,00 €**
	2	**Espalhamento de terra viva**, em camada de espessura média de 0,10 m, de acordo com o Projeto e Caderno de Encargos.	m³	56 210	4,50 €	252 945,00 €	
		VOLUME TOTAL DE TERRA A ESPALHAR	**m³**	**56 210**			**252 945,00 €**
	3	**Fertilização geral**, aquisição e aplicação em conformidade com Caderno de Encargos.	m²	562 100	0,08 €	44 968,00 €	
		ÁREA TOTAL DE FERTILIZAÇÃO	**m²**	**562 100**			**44 968,00 €**
	4	**Sementeira herbáceo-arbustiva, de acordo com o projeto e o Caderno de Encargos**					
	4.1	Sementeira herbácea (prado), à razão de 25 g/m²	m²	193 800	0,60 €	116 280,00 €	
	4.2	Sementeira herbáceo-arbustiva (tardoz), à razão de 20 g/m²	m²	368 300	1,20 €	441 960,00 €	
		ÁREA TOTAL DE SEMENTEIRAS	**m²**	**562 100**			**116 280,00 €**
	5	**Plantações**					
	5.1	Au *Arbutus unedo* (Medronheiro) vaso Ø 12 cm h ≥ 40 cm	unid	710	3,50 €	2 485,00 €	
	5.2	Pp *Pinus pinaster* (Pinheiro bravo) vaso Ø 15 cm h ≥ 1,60 cm	unid	1600	12,00 €	19 200,00 €	
	5.3	Qf *Quercus suber* (Sobreiro) alvéolo	unid	1140	3,00 €	3 420,00 €	
	5.4	Pp *Pinus pinea* Pinheiro manso vaso Ø 10 cm h ≥ 60 cm	unid	1610	5,00 €	8 050,00 €	
	5.5	Pl *Prunus lusitannica* Azereiro vaso Ø 10 cm h ≥ 60 cm	unid	1450	4,50 €	6 525,00 €	
	5.6	Ps *Prunus spinosa* (Abrunheiro bravo) alvéolo	unid	1980	3,00 €	5 940,00 €	
		NÚMERO TOTAL PLANTAÇÕES	**unid**	**8490**			**45 620,00 €**

ORÇAMENTO GLOBAL DA RECUPERAÇÃO PAISAGISTICA

		Designação dos trabalhos	Unid	Quantidades de trabalho	Preços unitários	Importâncias	
						Parciais	Subtotais
RESUMO DA RECUPERAÇÃO	6	**Manutenção e conservação das zonas recuperadas** durante os dois primeiros anos	m²	562 100	0,20 €	112 420,00 €	
		ÁREA TOTAL PARA MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO	**m²**	**562 100**			**112 420,00 €**
	7	**Desativação e Encerramento** da pedreira através de desmantelamento e remobilização de instalações e equipamentos	unid			40 000,00 €	
		CUSTO TOTAL DA DESATIVAÇÃO					**40 000,00 €**
		TOTAL					**949 493,00 €**

Orçamento da Fase 0

		Designação dos trabalhos	Unid	Quantidades de trabalho	Preços unitários	Importâncias	
						Parciais	Subtotais
FASE 0	**1**	**Mobilização de solos e regularização topográfica ao longo da faixa onde será plantada a cortina arbórea.**	m^2	20 000	0,60 €	12 000,00 €	
		ÁREA TOTAL A MODELAR	m^2	20 000			12 000,00 €
	2	**Aquisição de terra vegetal e enchimento das covas de plantação,** em conformidade com Caderno de Encargos.	m^3	400	6,00 €	2 400,00 €	
		VOLUME TOTAL DE TERRA A ESPALHAR	m^3	400			2 400,00 €
	3	**Fertilização das covas de plantação,** em conformidade com Caderno de Encargos	m^2	0	0,12 €	0,00 €	
		ÁREA TOTAL DE FERTILIZAÇÃO	m^2	0			0,00 €
	4	**Sementeira herbáceo-arbustiva, de acordo com o projeto e o Caderno de Encargos**					
	4.1	Semeteira herbácea (prado), à razão de 25 g/m^2	m^2	0	0,65 €	0,00 €	
	4.2	Semeteira herbáceo-arbustiva (tardoz), à razão de 20 g/m^2	m^2	0	1,20 €	0,00 €	
	4.3	Sementeiras herbáceo-arbustiva (zona a recuperar de imediato/fora da área a licenciar), à razão de 20 g/m^2	m^2	0	1,20 €	0,00 €	
		ÁREA TOTAL DE SEMENTEIRAS	m^2	0,00			0,00 €
	5	**Plantações**					
	5.1	Au *Arbutus unedo* (Medronheiro) vaso Ø 12 cm h ≥ 40 cm	unid	0	3,50 €	0,00 €	
	5.2	Ppi Pinus pinaster (Pinheiro bravo) vaso Ø 15 cm h ≥ 1,60 cm	unid	1600	12,00 €	19 200,00 €	
	5.3	Qf *Quercus suber*(Sobreiro) alvéolo	unid	0	3,00 €	0,00 €	
	5.4	Pp *Pinus pinea* Pinheiro manso vaso Ø 10 cm h ≥ 60 cm	unid	0	5,00 €	0,00 €	
	5.5	Pl *Prunus lusitannica* Azereiro vaso Ø 10 cm h ≥ 60 cm	unid	0	4,50 €	0,00 €	
	5.6	Ps *Prunus spinosa* (Abrunheiro bravo) alvéolo	unid	0	3,00 €	0,00 €	
		NÚMERO TOTAL PLANTAÇÕES	unid	1600			19 200,00 €
	6	**Manutenção e conservação da vegetação** durante os dois primeiros anos	m^2	20 000,00	0,20 €	4 000,00 €	
		ÁREA TOTAL PARA MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO	m^2	20 000,00			4 000,00 €
		TOTAL					**37 600,00 €**

(Página intencionalmente deixada em branco)

VIII. ANEXOS

Anexo I – Comprovativos da posse dos terrenos

Anexo II – Fichas dos dados de segurança do floculante

Anexo III – Fichas da fossa sética

Anexo IV – Fichas dos dados de segurança dos lubrificantes
(apenas em formato digital)

(Página intencionalmente deixada em branco)

ANEXO I

Comprovativos da posse dos terrenos

(Página intencionalmente deixada em branco)

ANEXO II

Fichas dos dados de segurança do floculante

(Página intencionalmente deixada em branco)

ANEXO III

Fichas da fossa sética

(Página intencionalmente deixada em branco)

ANEXO IV

Fichas dos dados de segurança dos lubrificantes
(apenas em formato digital)

(Página intencionalmente deixada em branco)

IX. PEÇAS DESENHADAS

Desenho 1 – Levantamento topográfico (1:2000);
Desenho 2 – Zonamento da pedreira (escala 1:2000);
Desenho 3 – Configuração final de escavação (escala 1:2000);
Desenho 4 – Faseamento da lavra (escala 1:2000);
Desenho 5 – Faseamento da recuperação paisagística (escala 1:2000);
Desenho 6 – Plano de modelação (escala 1:2000);
Desenho 7 – Planta de sinalização e circulação (escala 1:2000);
Desenho 8 – Plano geral da recuperação paisagística (escala 1:2000);
Desenho 9 – Perfis topográficos da lavra e da recuperação paisagística (escala 1:2000).

(Página intencionalmente deixada em branco)