

# **PLANO DE PEDREIRA**

## **Pedreira “Senhora da Luz”**

**Vale da Pedreira – Rio Maior**



**Dezembro de 2022**



Plano de Pedreira  
Pedreira “Senhora da Luz”  
Freguesia e Concelho de Rio Maior

---





índice geral

## I. ENQUADRAMENTO 1

### II. 1

1. ÂMBITO E OBJECTIVOS .....	3
2. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS.....	5
3. CADASTRO E CONFINANTES .....	7
4. CARACTERIZAÇÃO E CONDICIONANTES DA ÁREA .....	8

## III. PLANO DE LAVRA 12

1. PROJECTO DE EXPLORAÇÃO .....	14
1.1. INTRODUÇÃO .....	14
1.2. CARACTERIZAÇÃO DA MASSA MINERAL .....	14
1.2.1. Enquadramento geológico .....	14
1.2.2. Geologia local.....	16
13.1.1. Cálculo de reservas .....	18
13.2. MÉTODO DE EXPLORAÇÃO.....	22
13.2.1. Planeamento da extracção .....	22
13.2.2. Faseamento da lavra.....	24
13.2.3. Operações preparatórias.....	27
13.2.4. Método de desmorte .....	27
13.2.5. Remoção e transporte.....	30
13.2.6. Tratamento e beneficiação .....	30
13.2.7. Parqueamento e expedição.....	31
13.2.8. Gestão de acessos.....	32
13.3. EQUIPAMENTOS .....	32
13.4. RECURSOS HUMANOS.....	33
14. INSTALAÇÕES AUXILIARES.....	34
14.1. UNIDADE DE BENEFICIAÇÃO .....	34
14.2. INSTALAÇÕES DE APOIO.....	34
14.3. INSTALAÇÕES SOCIAIS .....	34
14.4. ÁREAS DE DEPOSIÇÃO TEMPORÁRIA.....	34
15. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO E ESCOAMENTO .....	35
15.1. DRENAGEM E ESGOTOS .....	35
15.2. FORNECIMENTO DE ÁGUA .....	35
15.3. FORNECIMENTO DE ENERGIA .....	36
15.3.1. Energia eléctrica.....	36
15.3.2. Combustíveis.....	36
16. GESTÃO DE RESÍDUOS .....	38
16.1. RESÍDUOS MINEIROS .....	38
16.2. RESÍDUOS NÃO MINEIROS .....	38

## IV. PLANO DE ATERRO 40

1. CONCEPÇÃO E JUSTIFICAÇÃO .....	42
2. CARACTERIZAÇÃO DOS MATERIAIS DE ATERRO.....	43
2.1. PLANEAMENTO DAS ACTIVIDADES DE RECOLHA .....	44
2.1.1. Terras vegetais.....	44
2.1.2. Estéreis .....	45
2.1.3. Gestão e faseamento dos depósitos temporários .....	45
2.2. ATERRO DEFINITIVO.....	45
2.2.1. Considerações gerais .....	45
2.2.2. Faseamento do aterro.....	46
2.2.3. Construção e geotecnia.....	47



2.2.4. Encerramento do aterro .....	48
2.3. SISTEMAS DE DRENAGEM .....	48
2.4. ACESSOS .....	48
2.5. MANUTENÇÃO E MONITORIZAÇÃO .....	48
2.6. PRINCIPAIS RISCOS E MEDIDAS DE PREVENÇÃO .....	49
<b>V. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE 52</b>	
1. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	54
2. POLÍTICA E OBJECTIVOS .....	55
3. REGULAMENTAÇÃO E NORMALIZAÇÃO .....	56
4. PRINCIPAIS RISCOS E MEDIDAS DE PREVENÇÃO .....	61
5. PLANOS DE PREVENÇÃO .....	66
5.1. SINALIZAÇÃO E CIRCULAÇÃO.....	66
5.2. PROTECÇÃO COLECTIVA.....	68
5.3. PROTECÇÃO INDIVIDUAL.....	69
5.4. MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS .....	71
5.5. PLANO DE SAÚDE DOS TRABALHADORES .....	72
5.6. SERVIÇOS DE SEGURANÇA E HIGIENE NO TRABALHO.....	72
5.7. REGISTO DE ACIDENTES E ÍNDICES DE SINISTRALIDADE .....	73
5.8. INFORMAÇÃO E FORMAÇÃO DOS TRABALHADORES .....	74
5.9. PLANO DE VISITANTES.....	74
5.10. PLANO DE EMERGÊNCIA.....	75
5.10.1. Meios de combate a incêndios .....	75
5.10.2. Local de primeiros socorros .....	75
5.10.3. Socorrista .....	75
5.10.4. Assistência médica.....	76
5.11. INSTALAÇÕES SOCIAIS E DE HIGIENE .....	76
<b>VI. PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA 78</b>	
1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS GERAIS DO PLANO.....	80
2. CONCEPÇÃO E FILOSOFIA GERAL DO PLANO.....	81
2.1. FILOSOFIA DE CONCEPÇÃO .....	81
2.2. SOLUÇÃO PRECONIZADA .....	81
3. MODELAÇÃO E DRENAGEM DO TERRENO .....	84
3.1. ATERRO .....	84
3.2. TERRAS VIVAS .....	84
3.3. DRENAGEM.....	85
4. REVESTIMENTO VEGETAL.....	86
4.1. PREPARAÇÃO DO TERRENO .....	86
4.2. ESTRUTURA VERDE .....	86
4.3. MEDIDAS CAUTELARES .....	88
4.4. MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO.....	89
4.5. MONITORIZAÇÃO.....	89
4.6. FASEAMENTO DO PARP .....	90
5. ORÇAMENTO DA RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA .....	91
<b>VII. PLANO DE DESACTIVAÇÃO 92</b>	
1. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	94
2. ACTIVIDADES DE DESACTIVAÇÃO.....	95
2.1. INSTALAÇÕES SOCIAIS E DE APOIO .....	95
2.2. RECURSOS HUMANOS E EQUIPAMENTOS .....	95
2.3. ACESSOS .....	95
3. AMBIENTE .....	96
3.1. RESÍDUOS .....	96



---

3.2. RUÍDOS E POEIRAS .....	96
4. SISTEMAS DE SEGURANÇA .....	97
4.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	97
4.2. PRINCIPAIS RISCOS E MEDIDAS DE PREVENÇÃO .....	97
4.3. SINALIZAÇÃO .....	98
4.4. EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL .....	99
4.5. MEIOS DE EMERGÊNCIA E PRIMEIROS SOCORROS.....	99
4.6. INSTALAÇÕES DE HIGIENE .....	100
5. MONITORIZAÇÃO .....	101
6. CALENDARIZAÇÃO E ORÇAMENTO .....	102
<b>VIII. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÓMICA 104</b>	
1. INTRODUÇÃO.....	106
2. ANÁLISE DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO .....	107
3. RESERVAS E RESERVAS EXPECTÁVEIS .....	108
4. AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE.....	109
<b>IX. PROPOSTA DE CAUÇÃO 112</b>	
<b>X. CALENDARIZAÇÃO DAS ACTIVIDADES E CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	
<b>116</b>	
1. CRONOGRAMA DAS ACTIVIDADES .....	118
2. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	119
<b>XI. BIBLIOGRAFIA 120</b>	
<b>XII. CADERNO DE ENCARGOS</b>	
<b>XIII. MEDIÇÕES E ORÇAMENTO</b>	
<b>XIV. PEÇAS DESENHADAS</b>	

## índice de figuras

Figura 1 - Localização da pedreira “Senhora da Luz” em imagem Google Earth com indicação do acesso comum a pesados (vermelho) e ligeiros (laranja).....	5
Figura 2 – Lapiás de estratificação.....	15
Figura 3 –Principais formações aflorantes na região afecta à área de estudo. ....	17
Figura 4 – Calcários cristalinos.....	18
Figura 5 – Calcários oolíticos. ....	18
Figura 6 - Ilustração do ciclo de produção da pedreira. ....	22
Figura 7 - Esquema geral do ciclo de produção da pedreira. ....	23
Figura 8 - Geometria prevista para os taludes da escavação (A - perfil intermédio B - perfil final da escavação). ....	24
Figura 9 – Avanço gradual da exploração com vista à definição da configuração final.....	25
Figura 10 - Esquema exemplificativo, em perfil, da sequência da lavra e da recuperação.....	26
Figura 11 - Perfil esquemático ilustrativo dos parâmetros que compõem o diagrama de fogo. ....	28
Figura 12 – Esquema das malhas, carregamento e retardos dos diagramas de fogo para pegas normais e para os últimos 2 avanços.....	29
Figura 13 – Fluxograma simplificado do processo industrial. ....	31
Figura 14 – Técnica de remoção da terra vegetal.....	44
Figura 15 - Perfil esquemático do método construtivo do aterro.....	46
Figura 16 - Perfil esquemático da bancada superior da corta.....	47
Figura 17 – Esquema dos diferentes tipos de intervenção na recuperação de pedreiras.....	82

## índice de quadros

Quadro 1 - Vértices Coordenados da poligonal (PT-TM06/ETRS89).....	5
Quadro 2 - Prédios que constituem a propriedade da VAC. ....	7
Quadro 3 – Enquadramento do projecto. ....	9
Quadro 4 – Principais aspectos a considerar no planeamento da lavra.....	19
Quadro 5 - Áreas que constituem a pedreira.....	19
Quadro 6 – Cálculo de reservas. ....	20
Quadro 7 – Tempo de vida útil da pedreira.....	21
Quadro 8 - Volumes movimentados na pedreira de acordo com o faseamento da lavra. ....	26
Quadro 9 - Operações principais do método de desmonte.....	27
Quadro 10 - Diagramas de fogo a utilizar na pedreira. ....	29
Quadro 11 – Principais tipos de equipamentos da unidade industrial anexa. ....	31
Quadro 12 - Equipamentos móveis necessários à operação da pedreira “Senhora da Luz”. ....	32
Quadro 13 – Funcionários da pedreira “Senhora da Luz”. ....	33
Quadro 14 – Resíduos mineiros gerados pela actividade da pedreira.....	38
Quadro 15 – Resíduos não mineiros gerados pela actividade da pedreira. ....	38
Quadro 16 - Designação dos resíduos produzidos na pedreira. ....	43
Quadro 17 – Terra vegetal a recolher em cada umas das fases de lavra. ....	44
Quadro 18 – Estéreis a gerar em cada uma das fases de lavra. ....	45
Quadro 19 – Principais riscos inerentes às operações de aterro na pedreira e respectivas medidas de prevenção. ....	49
Quadro 20 - Legislação e normalização de segurança, higiene e saúde no trabalho aplicável à pedreira.....	56



---

Quadro 21 – Principais riscos presentes na pedreira e respectivas medidas de prevenção nas diversas fases da vida da pedreira. ....	62
Quadro 22 – Apresentação esquemática da sinalização a afixar na pedreira na fase de exploração. ....	66
Quadro 23 – Regras de protecção colectiva que irão ser aplicadas na pedreira. ....	68
Quadro 24 – Distribuição de equipamentos de protecção individual pelos vários postos de trabalho. ....	70
Quadro 25 – Volumes de deposição de estéreis em cada fase da recuperação. ....	84
Quadro 26 – Volume de terra vegetal necessária por fase da recuperação. ....	85
Quadro 27 – Sementeira herbácea e arbustiva. ....	87
Quadro 28 – Plantações de árvores e arbustos. ....	87
Quadro 29 – Plano de operações para as acções de manutenção e conservação. ....	89
Quadro 30 – Resíduos gerados pelas actividades extractivas na pedreira. ....	96
Quadro 31 – Principais riscos presentes na pedreira durante a fase de desactivação. ....	97
Quadro 32 – Principais riscos presentes na pedreira após a desactivação. ....	98
Quadro 33 – Apresentação esquemática da sinalização a deixar na pedreira na fase de desactivação. ....	99
Quadro 34 - Apresentação esquemática da sinalização a afixar na pedreira, na fase de pós-desactivação. ....	99
Quadro 35 - Parâmetros e resultados da simulação da viabilidade económica da pedreira. ....	109
Quadro 36 – Cenário mais provável relativo à viabilidade económica da pedreira “Senhora da Luz”.....	110
Quadro 37 – Cronograma das actividades da pedreira. ....	118



(Em branco de propósito)



## I. ENQUADRAMENTO



(Em branco de propósito)



## 1. ÂMBITO E OBJECTIVOS

O presente documento destina-se a instruir o processo de licenciamento da pedreira de calcário denominada “Senhora da Luz”, sita em Vale da Pedreira, freguesia e concelho de Rio Maior.

A pedreira “Senhora da Luz” é explorada pela empresa VAC Minerais, S.A. (adiante designada por VAC) sediada em Rio Maior.

A VAC detém mais de 40 anos de experiência na área da extracção e transformação de produtos minerais não metálicos, essencialmente, calcários e dolomites. Os produtos resultantes da laboração da unidade industrial da VAC são utilizados como matéria-prima para indústrias tão diversificadas como a do vidro, rações, revestimentos para a construção civil, *fillers* para estradas, correctivos agrícolas ou detergentes.

A pedreira “Senhora da Luz” foi objecto de uma primeira tentativa de licenciamento em 2005. Para tal a então Vitaliano Adrião Casinhas, Lda. sujeitou o plano de pedreira e a unidade industrial de transformação e produção de carbonato de cálcio, que é considerada anexo de pedreira, a procedimento de AIA. A DIA emitida foi desfavorável por razões de Ordenamento do Território.

Tendo em atenção que não foi possível o licenciamento da pedreira e do seu anexo industrial e que a manutenção da unidade industrial no interior da cidade de Rio Maior era insustentável. A VAC decidiu deslocalizar a sua unidade industrial para os seus terrenos localizados no Vale da Pedreira.

A actividade da pedreira e da unidade industrial teve início em 2009 em situação irregular e não titulada por licença. Por tal facto a nova unidade industrial foi objecto de processo de regularização de acordo com o procedimento preconizado no antigo Regime Jurídico da actividade industrial, tendo obtido uma licença provisória.

Esta licença caducou em 2016 pelo qual, mais uma vez, a VAC apresentou novo procedimento de regularização da Unidade industrial e da pedreira de acordo com o procedimento constante no Decreto-Lei n.º 165/2014, de 5 de Novembro, designado como Regime Especial de Regularização de Actividades Económicas, RERAE.

De acordo com as decisões emitidas no âmbito dos procedimentos RERAE, está definido que a pedreira só poderá obter licença definitiva após sujeição a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental. Pelo que o presente PP foi definido de acordo com as decisões constantes nas conferências decisórias e nos estudos e trabalhos desenvolvidos na elaboração do Estudo de Impacte Ambiental anexo bem como nos trabalhos desenvolvidos para o EIA sujeito a avaliação em 2005.

O presente PP detectou que, de facto, a pedreira “Senhora da Luz” tem uma área de cerca de 8,7 ha, e não os 9,1 ha identificados no procedimento de RERAE. Esta correcção de área deve-se ao facto de, após rectificação de cadastro, se ter verificado que a área total e a configuração dos terrenos que integram a área de pedreira a licenciar não correspondiam ao apresentado em RERAE e totaliza 87187,63 m<sup>2</sup>, conforme consta nas peças desenhadas. Na pedreira são explorados calcários com fins industriais que se destinam a fornecer a unidade industrial de produção de carbonato de cálcio da VAC que é anexo de pedreira.

Em 2022 o Procedimento de AIA a que o PP resultante do RERAE foi sujeito foi considerado desconforme principalmente pela potencial afectação da linha de água de carácter torrencial que existe junto ao talude oeste do Vale da Pedreira pela necessidade de executar passagens hidráulicas/pontões para aceder à área de exploração proposta nesse talude, pelo qual a

redefinição do projecto foi necessária e agora se apresenta. Essa redefinição implica que a pedreira só terá uma área de exploração das duas propostas no PP apresentado em procedimento e RERAE, conforme se apresenta no Capítulo II - Plano de Lavra.

O presente Plano de Pedreira é acompanhado do respectivo Estudo de Impacte Ambiental (EIA) por estar sujeito a AIA de acordo com o preceituado nas subalíneas i) e ii) da alínea b) do n.º 3 do artigo 1.º do Decreto – Lei n.º 151-B/2013, de 31 de Outubro, alterado pela 5ª vez e republicado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de Fevereiro e enquadra-se no disposto na alínea a) do n.º 2 do Anexo II do mesmo Decreto – Lei, por se tratar do licenciamento de uma pedreira no interior de uma Área Sensível e o somatório da nova área com as áreas das pedreiras licenciadas num raio de 1 Km é maior ou igual a 15 ha.

Na elaboração deste Plano de Pedreira foi atendido o disposto no Decreto-Lei n.º 54/2015, de 22 de Junho e 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 determinam o Regime Geral de Revelação e Aproveitamento dos Recursos Geológicos e o Regime de Revelação e Aproveitamento de Massas Minerais, respectivamente. Foi igualmente considerado o Decreto-Lei n.º 162/90, de 22 de Maio, que estabelece o Regulamento Geral de Higiene e Segurança no Trabalho nas Minas e Pedreiras, e o Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de Fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de Fevereiro, que regulamenta a Construção, Exploração e Encerramento de Aterros Resultantes da Actividade Extractiva.

Salienta-se, tal como já afirmado, que na concepção deste projecto foram considerados os dados e resultados fornecidos pelo Estudo de Impacte Ambiental que o acompanha bem como as apreciações do procedimentos de AIA anteriores.

Os principais objectivos que se pretendem alcançar com este Plano de Pedreira são:

- Permitir o licenciamento e normal funcionamento da unidade industrial da VAC que é anexo da pedreira;
- Racionalizar a exploração do recurso mineral, minimizando potenciais impactes ambientais e compatibilizando a pedreira com o espaço envolvente em que se insere, durante e após as actividades de exploração;
- Reconverter paisagisticamente o espaço afectado pela pedreira, em simultâneo com o avanço da lavra, através da implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), possibilitando desde logo a requalificação ambiental dos espaços afectados.
- Minimizar os impactes ambientais induzidos pelo projecto através da adopção de medidas preventivas e correctivas cuja eficácia será avaliada por actividades de monitorização contempladas no Plano de Monitorização que integra o EIA.

A responsabilidade técnica da pedreira estará a cargo do Eng.º Firmino Carvalho, Engenheiro de Máquinas com muitos anos de experiência no sector extractivo na qualidade de responsável técnico, o qual dará um apoio permanente à exploração nas diversas áreas de intervenção, assegurando o cumprimento das boas práticas mineiras e do presente Plano de Pedreira.

## 2. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A pedreira “Senhora da Luz” localiza-se no Vale da Pedreira, freguesia de Rio Maior, concelho de Rio Maior. A área de implantação desta pedreira situa-se a cerca de 850 m para WNW da povoação de Alto da Serra. O acesso à pedreira efectua-se pela EN 1/IC2, seguindo-se um caminho asfaltado com uma extensão de aproximadamente 500 m vindo a terminar no limite Este da pedreira (Figura 1).

No Desenho 1, em anexo, apresenta-se, um extracto alargado da Carta Militar de Portugal à escala 1:25 000, da folha n.º 339 (Rio Maior), abrangendo um raio de cerca de 4 km da envolvente à pedreira.

As principais povoações e lugares que se encontram na envolvente da pedreira são Alto da Serra a cerca de 800 m para Este, Casais da Serra a cerca de 1 300 m para Oeste, Mata de Baixo e Venda Costa a cerca de 1 700 m para Norte, ficando Rio Maior a cerca de 4 000 m a Sudeste. De referir que não existem habitações próximas da pedreira, a mais perto dista 450 m do limite Norte da propriedade.

No levantamento topográfico da área da pedreira apresentado no Desenho 4 encontra-se definido o limite da poligonal da área da pedreira, com indicação das coordenadas dos vértices (Quadro 1), de acordo com a alínea 3) do art. 10º do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, expressas no Sistema de Coordenadas PT-TM06/ETRS89.

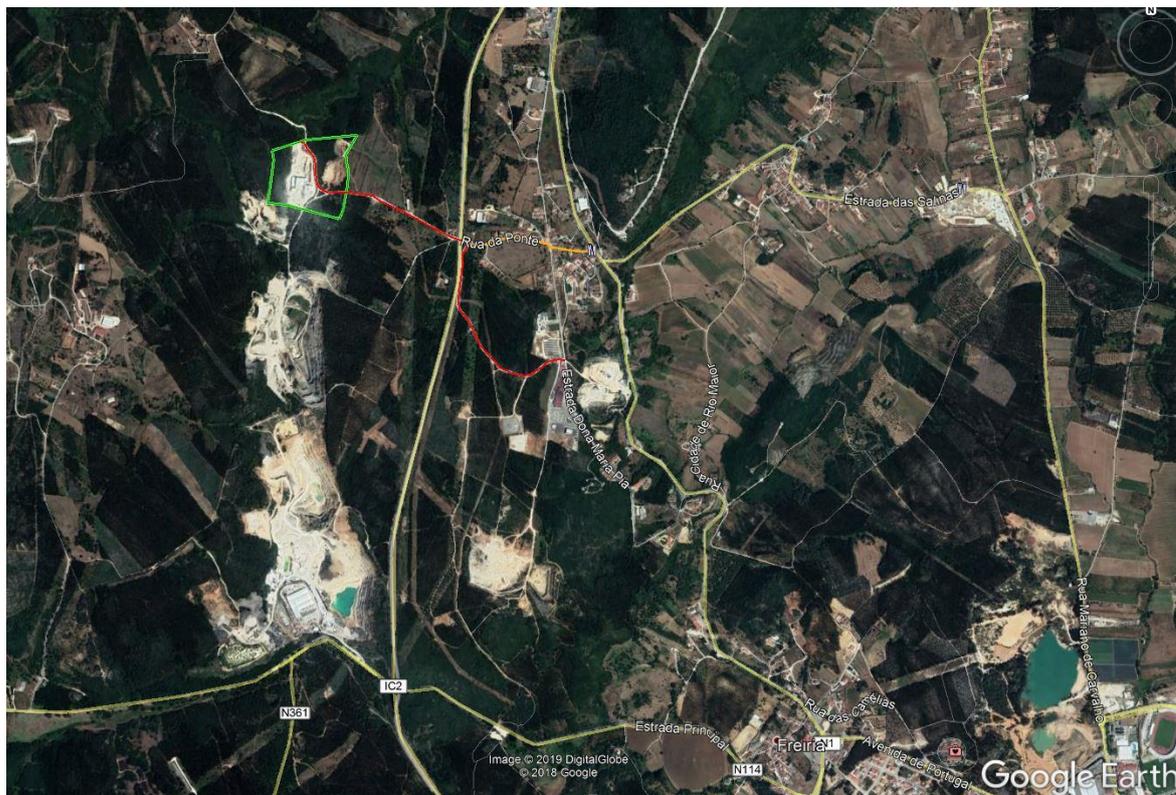


Figura 1 - Localização da pedreira “Senhora da Luz” em imagem Google Earth com indicação do acesso comum a pesados (vermelho) e ligeiros (laranja).

Quadro 1 - Vértices Coordenados da poligonal (PT-TM06/ETRS89)



Id	M (m)	P (m)
1	-72744,44	-33227,30
2	-72611,23	-33186,88
3	-72603,65	-33184,72
4	-72599,68	-33184,56
5	-72399,27	-33168,28
6	-72419,19	-33202,67
7	-72445,59	-33246,74
8	-72442,93	-33273,75
9	-72436,38	-33307,50
10	-72435,38	-33328,56
11	-72442,64	-33386,23
12	-72445,25	-33403,52
13	-72459,10	-33472,46
14	-72474,22	-33507,69
15	-72542,52	-33488,91
16	-72611,39	-33470,25
17	-72621,26	-33467,47
18	-72656,25	-33457,92
19	-72676,28	-33451,00
20	-72764,17	-33440,16
21	-72753,80	-33377,18
22	-72739,36	-33271,62
23	-72739,10	-33261,24



### 3. CADASTRO E CONFINANTES

A área da propriedade onde se insere a pedreira “Senhora da Luz” totaliza 87 187 m<sup>2</sup>, a mesma área que se pretende licenciar para a pedreira. O limite da área da pedreira e da propriedade pode ser observado no Desenho 2 - Planta Cadastral, em anexo.

A área da pedreira é constituída por dois prédios rústicos cujas características se apresentam no Quadro 2

Quadro 2 - Prédios que constituem a propriedade da VAC.

Tipo de prédio	Nome	Área [m <sup>2</sup> ] (*)	Secção	Artigo	Conservatória do registo predial
Rústico	Vale da Pedreira	53 102	S	22	Rio Maior
		34 086		21	

Como principais confinantes com a área a licenciar podem ser identificados a pedreira da Parapedra, S.A., a Sul, e prédios rústicos (a Oeste, a Norte e a Este). De referir que existem dois caminhos públicos que atravessam a propriedade e que se irão manter.

## 4. CARACTERIZAÇÃO E CONDICIONANTES DA ÁREA

A área onde está instalada a pedreira “Senhora da Luz” localiza-se numa zona denominada Vale da Pedreira no vale do rio Maior, que apresenta uma orientação N-S, aproximadamente. Este pequeno vale de fundo aplanado apresenta-se bastante encaixado no território envolvente, existindo uma diferença bastante notória entre a margem esquerda e a direita, no que respeita aos declives. Na margem direita os declives são muito acentuados, sendo superiores a 15%, enquanto na esquerda estes são bastante inferiores, maioritariamente entre 8 e 15%.

A área de implantação da pedreira desenvolve-se entre as cotas 130 e 170, abrangendo no seu interior dois caminhos públicos e um troço do rio Maior, que aqui não apresenta qualquer caudal na maior parte do ano. Este facto deve-se às características do substrato geológico, dado que o calcário é um material muito poroso, e às dimensões da bacia hidrográfica que são bastante reduzidas, uma vez que a área em estudo se situa muito próximo da cabeceira do rio Maior.

A Sul da área de implantação da pedreira, ao longo do denominado Vale da Pedreira e na sua envolvente próxima, existem várias pedreiras em laboração, sendo que as que apresentam maior destaque, pela sua dimensão e proximidade à área em estudo, são as pedreiras n.º6653 “Vale da Pedreira” da Parapedra, S.A., a n.º. 20515 “Senhora da Luz”, da Step Pedras, Lda e a pedreira n.º4652 “Vale da Pedreira” da Tecnovia. S.A.

A área de intervenção para a instalação da pedreira “Senhora da Luz” encontra-se ocupada por matos onde existem alguns exemplares arbóreos muito disseminados constituídos por eucaliptos, predominantemente. Tal como é do conhecimento das entidades já existe no flanco este do vale uma pequena cava da qual se extrai matéria-prima para a unidade fabril. O fundo do vale está ocupado pela unidade industrial da VAC e pelos espaços de circulação e parque de matérias-primas a utilizar na transformação. Verifica-se também, que a área da pedreira é atravessada por caminhos públicos que dão acesso às pedreiras vizinhas a sul e a outros terrenos a norte e noroeste.

A área onde está implantada a pedreira, de acordo com o Plano Director Municipal (PDM) de Rio Maior, abrange “Áreas de floresta de protecção incluídas na REN”, “Áreas de floresta de protecção incluídas na REN, florestadas com espécies de crescimento rápido e resinosas a reconverter”, Áreas com uso agrícola afectas à RAN” e “Áreas com uso não agrícola afectas à RAN” e de acordo com a 5ª Alteração do PDM é uma acção autorizada nestes zonamentos por ter RERAE aprovado condicionalmente. Dadas as características do substrato geológico presente, toda esta zona foi incluída na Reserva Ecológica Nacional (REN), como área de máxima infiltração, e a zona do fundo do vale encontra-se classificada como Reserva Agrícola Nacional (RAN).

O projecto em análise pode ser enquadrado da forma apresentada no Quadro 3.

Quadro 3 – Enquadramento do projecto.

Localização:	Lugar de Vale da Pedreira, freguesia de Rio Maior, concelho de Rio Maior.
Área de Projecto:	A área de intervenção do projecto tem cerca de 8,7 ha, cujos terrenos são propriedade da VAC MINERAIS, S.A.
Tipologia:	Pedreira de calcário industrial.
Justificação do projecto no local:	Ocorrência de uma jazida de calcários com boas características para utilização na unidade industrial. Inexistência de alternativas viáveis para a instalação da unidade industrial. Incompatibilidade crescente entre a presença da unidade antiga industrial e o uso residencial existente na sua envolvente
Uso actual do solo:	Parcelas agrícolas abandonadas com matos e arvoredos dispersos, espaço industrial.
Planos e Figuras de Ordenamento:	<p>Resolução do Conselho de Ministros n.º 47/95, de 16 de Março PDM de Rio Maior, com 5 alterações e uma suspensão por iniciativa do governo a 5ª Alteração constante no Aviso n.º 16579/2018</p> <p>Resolução do Conselho de Ministros n.º 75/2000, de 1 de Junho Reserva Ecológica Nacional de Rio Maior</p> <p>Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/2000, de 5 de Julho aprova a 2ª fase das áreas a integrar na Rede Natura 2000</p> <p>Área da pedreira</p> <p>A Planta de Ordenamento do Território do PDM de Rio Maior insere a propriedade em “Áreas de floresta de protecção incluídas na REN”, “Áreas de floresta de protecção incluídas na REN, florestadas com espécies de crescimento rápido e resinosas a reconverter”, “Áreas com uso agrícola afectas à RAN” e “Áreas com uso não agrícola afectas à RAN”. E de acordo com a 5ª Alteração do PDM é uma acção autorizada nestes zonamentos por ter RERAE aprovado condicionalmente.</p> <p>De acordo com a Planta de Condicionantes do PDM, a área onde será instalada a pedreira e o anexo de pedreira inserem-se na Reserva Ecológica Nacional (REN) e na Reserva Agrícola Nacional (RAN).</p> <p>Quanto à Directiva Habitats, a área de implantação do projecto insere-se parcialmente na Zona Especial de Conservação das Serras de Aire e Candeeiros (ZECSAC) que resultou da classificação do Sítio Rede Natura 2000 PTCOON 0015 “Serras de Aire e Candeeiros”.</p>



(Em branco de propósito)





## I. PLANO DE LAVRA



(Em branco de propósito)

# 1. PROJECTO DE EXPLORAÇÃO

## 1.1. INTRODUÇÃO

O Plano de Lavra da pedreira “Senhora da Luz” tem como objectivo dar a conhecer a metodologia e estratégia de exploração a adoptar.

Neste Plano de Lavra serão apresentadas as reservas existentes, o método de desmonte a aplicar, os meios necessários, materiais e humanos e o faseamento da lavra.

## 1.2. CARACTERIZAÇÃO DA MASSA MINERAL

### 1.2.1. Enquadramento geológico

A pedreira “Senhora da Luz” localiza-se na unidade geomorfológica denominada Maciço Calcário Estremenho, definida por A. Fernandes Martins (Martins, 1949) na sua tese de Doutoramento. Esse Maciço encontra-se dividido em três regiões elevadas: a Serra dos Candeeiros, o Planalto de Santo António e o Planalto de S. Mamede e Serra de Aire. Essas regiões são separadas pelos sulcos tectónicos de Rio Maior-Porto de Mós e de Porto de Mós-Moitas Venda, ao longo dos quais se formaram as depressões de Mendiga, no primeiro, e de Alvados e de Minde, no segundo.

A Morfologia do Maciço Calcário Estremenho apresenta um forte controle estrutural, possuindo alinhamentos em três direcções principais: NNE-SSW, NW-SE e NE-SW. A Serra dos Candeeiros encontra-se controlada pela Falha de Candeeiros, com a sua maior actividade no Jurássico, e principalmente, pela inversão tectónica ocorrida nos períodos finicretácico-paleogénico e Miocénico, responsável por soerguimentos importantes em todo o Maciço.

A pedreira “Senhora da Luz” encontra-se no sopé Sul da Serra dos Candeeiros, a qual constitui o relevo mais ocidental do Maciço Calcário Estremenho. A Serra dos Candeeiros é constituída por uma dobra anticlinal, cujo núcleo é formado por calcários cristalinos bastante compactos (pertencentes ao Batoniano) e comparativamente mais resistentes à erosão que os calcários que a limitam a Oeste e Este. A região evidencia, assim, uma forte componente de erosão diferencial, aliada a uma componente tectónica, onde os calcários do Batoniano condicionam claramente o relevo da região.

A predominância de formações carbonatadas cristalinas também condiciona o tipo de drenagem superficial, que, nesta região, é predominantemente rectangular. Desenvolvimentos do tipo dendrítico ocorrem em subafluentes das principais linhas de água da região, nos interflúvios mais elevados.

A pedreira “Senhora da Luz” localiza-se num vale apertado, de orientação aproximada Norte-Sul, que se encontra entalhado pelo encaixe vertical do Rio Maior. A drenagem na pedreira faz-se de Norte para Sul ao longo desse rio.

Os afloramentos calcários que se observam na área da pedreira e envolvente constituem um modelado cársico típico deste enquadramento geológico, onde o lapiás se apresenta sob a forma de lapiás de estratificação (Figura 20).



Figura 2 – Lapiás de estratificação.

Do ponto de vista geológico a região onde se insere a pedreira “Senhora da Luz” enquadra-se num contexto tectono-sedimentar mais vasto relacionado com a génese da Orla Ocidental ou Bacia Lusitânica. Trata-se de uma bacia de estrutura sinclinal formada a partir de um profundo fosso aberto no substrato paleozóico, com uma orientação sensivelmente Nordeste-Sudoeste, como resultado da abertura do Atlântico Norte. Essa bacia de sedimentação instalou-se, nos primeiros tempos do mesozóico, na enorme fossa tectónica limitada a Este pelo maciço Hespérico e a Oeste pelo continente Ocidental, testemunhado ainda hoje pelos ilhéus das Berlengas e Farilhões.

A pedreira “Senhora da Luz” situa-se no bordo Sul de uma unidade geomorfológica com limites bem definidos, designada por Maciço Calcário Estremenho, que constitui o maior afloramento de calcários sedimentares do nosso país.

Do ponto de vista estrutural, o Maciço Calcário Estremenho encontra-se dividido em três sub-unidades morfo-estruturais: a Serra dos Candeeiros, o planalto de Santo António e o Planalto de São Mamede e Serra de Aire, divididas entre si pelos sulcos tectónicos de Rio Maior-Porto de Mós e de Porto de Mós-Moitas Venda.

A Serra dos Candeeiros é constituída por uma dobra anticlinal de orientação NNE a SSW, onde predominam os calcários cristalinos do Jurássico. A formação desta estrutura anticlinal encontra-se relacionada com a tectónica salífera.

Os limites S e E desse Maciço fazem-se por cavalgamento das suas formações sobre a Bacia Terciária do Tejo, através da Falha do Arrife. A N, o limite não se encontra tão bem definido, existindo uma transição suave para a Bacia de Ourém, mais deprimida.

Em termos tectónicos, a região pertence à Serra dos Candeeiros, que constitui uma dobra anticlinal de orientação NNE-SSW, onde predominam os calcários cristalinos do Jurássico. A formação desta estrutura encontra-se relacionada com a tectónica salífera em profundidade. A compressão das formações plásticas, na bacia sinclinal localizada a Oeste, obrigou-as a subir e a aparecerem ao longo das grandes fracturas que se formaram nos dois flancos desse sinclinal.



Estes acidentes fazem aflorar uma estreita faixa de terrenos gesso-salíferos do Jurássico inferior, cujo maior desenvolvimento pode ser observado no vale tifónico de Fonte da Bica, a NNW de Rio Maior.

### **1.2.2. Geologia local**

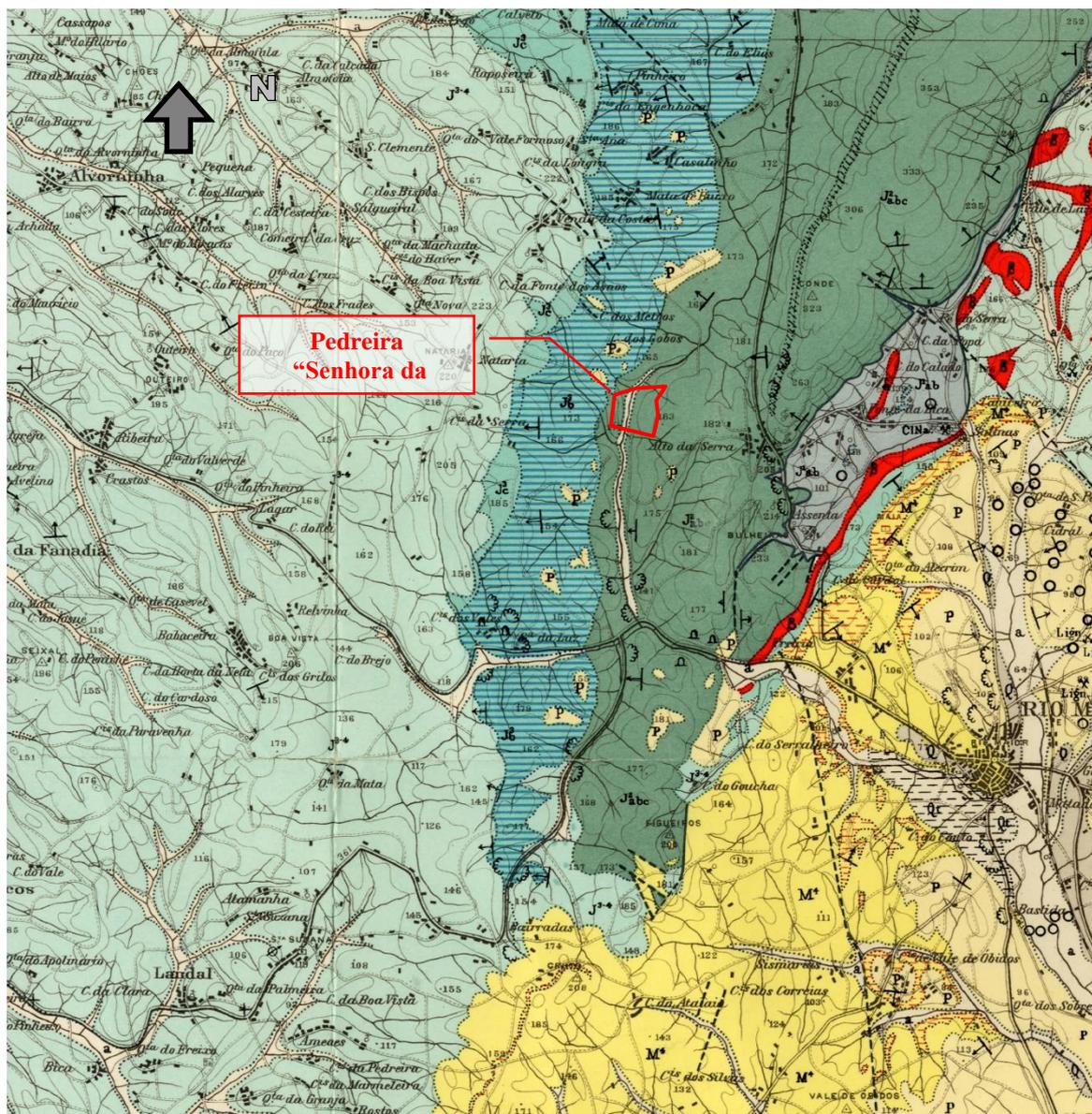
De acordo com a Carta Geológica de Portugal, folha n.º 26-D, à escala 1:50 000, os terrenos aflorantes na pedreira “Senhora da Luz” são constituídos por formações Jurássicas, pertencentes ao Bajociano, Batoniano e Caloviano (Figura 3). Litologicamente estas formações são constituídas por calcários oolíticos, calcários macios, por vezes, compactos e calcários micríticos, em bancadas espessas, com níveis dolomíticos.

Por vezes, ocorrem calcários de cor creme acinzentada, com recristalizações de calcite dispersas numa matriz micrítica. De uma forma mais rara são observados calcários cinzentos, ricos em matéria orgânica.

No leito do Rio Maior ocorrem depósitos aluvionares, do período Quaternário, constituídos por materiais essencialmente arenosos e lodosos, resultantes da deposição dos materiais erosionados das formações envolventes.

Apesar dos calcários do Jurássico se encontrarem cartografados na Carta Geológica de Portugal, folha n.º 26-D, à escala 1:50 000, na mesma formação, reconhecem-se na área da pedreira duas litologias distintas: calcários micríticos e calcários oolíticos.

Os calcários micríticos (Figura 4) ocorrem na maior parte da área da pedreira e são constituídos por bancadas de espessura métrica a sub-métrica, bastante compactos, creme esbranquiçados, de textura micrítica.



- a – Aluviões (Moderno)
- Q – Depósitos de terraços (Plistocénico)
- P – “Complexo astiano de Nadadouro e Águas Santas” e “Camadas vilafranquianas com linhitos e diatomitos de Rio Maior” (Plio-Plistocénico indiferenciado)
- M<sup>4</sup> – Grés, argilas e calcários (Samarto-Pontiano)
- J<sup>3-4</sup> – “Grés superiores com vegetais e dinossáurios (Jurássico superior indiferenciado)
- J<sup>3bc</sup> – “Camadas de Montejunto” (J<sup>3b</sup>) (Lusitaniano médio) e “Camadas de Alcobaca” (J<sup>3c</sup>) (Lusitaniano)
- J<sup>2abc</sup> – Bajociano (J<sup>2a</sup>), Batoniano (J<sup>2b</sup>) e Caloviano (J<sup>2c</sup>)
- J<sup>1ab</sup> – “Margas e calcários de Dagorda” (Hetangiano-Retiano)
- β - Basaltos

Figura 3 – Principais formações aflorantes na região arecta à área de estudo.



Figura 4 – Calcários micríticos.

Os calcários oolíticos (Figura 5) ocorrem no extremo Oeste da área da pedreira e são constituídos por bancadas de espessura métrica de calcários oolíticos, compactos, creme esbranquiçados, de textura *grainstone*.



Figura 5 – Calcários oolíticos.

O contacto entre essas litologias é feito sensivelmente na linha de talvegue do Rio Maior. Em termos estruturais as camadas de calcários formam um monoclinal, à escala da pedreira, com uma atitude geral de N15E, 40NW, Desenho 3.

### 1.2.3. Cálculo de reservas

#### Condicionalismos à lavra

O plano de lavra e, conseqüentemente, o cálculo de reservas, deverão ter em consideração alguns aspectos que condicionam a exploração, dos quais se destacam os geológicos, os ambientais e os técnico-económicos (Quadro 4).

Quadro 4 – Principais aspectos a considerar no planeamento da lavra.

Pressupostos	Descrição	Aspectos a ter em conta na Lavra
Geológicos	O maciço rochoso apresenta uma estratificação com orientação média N15E, 40° NW	O desmorte deverá privilegiar um sentido de avanço compatível com a inclinação da estratificação, por questões de segurança
Ambientais	Geração de ruído, vibrações e poeiras no interior da área de exploração  Compatibilidade com as figuras de ordenamento do território Presença de uma linha de água que atravessa a pedreira	Os potenciais impactes gerados pelo ruído, vibrações e poeiras devem ser minimizados  Minimização das áreas afectadas  A linha de água deve ser preservada em boas condições e não vai ser instalada qualquer estrutura tipo pontões de acesso.
Técnico-económicos	Existem dois tipos de calcários na área da pedreira, os calcários oolíticos (mais macios), a Oeste, e os calcários micríticos (mais compactos), a Este  O rendimento da exploração é influenciado pela ocorrência de terras argilosas (vulgo “terra rossa”) nas camadas superficiais de calcário	Apesar de ser possível o bom aproveitamento dos dois tipos de calcários só os calcários micríticos serão explorados tendo em atenção que não se vão desenvolver trabalhos de exploração para oeste da linha de água tendo em atenção a necessidade de preservação desta.  Deverá ser realizada previamente a decapagem das terras de cobertura e efectuada a selecção das terras resultantes dos desmontes da rocha com vista a maximizar o valor do produto final.

### Zonamento da área da pedreira

No Desenho 5 apresenta-se o zonamento da pedreira definido de acordo com as suas finalidades: área de exploração, zonas de defesa, área das instalações industriais e de apoio, zona da linha de água, área de acessos e zona a preservar. As áreas referidas apresentam-se quantificadas no Quadro 5. As zonas de defesa consideradas para a zona de escavação foram estabelecidas de acordo com o art.º 4º do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, na sua redacção actual. A zona de protecção à linha de água desenvolve-se sobreposta à encosta oeste do vale e à área das instalações industriais e tem uma área de 5 289 m<sup>2</sup>.

Quadro 5 - Áreas que constituem a pedreira.

Zonas	Área [m <sup>2</sup> ]	% do total
Área de exploração	22228	25,5
Zonas de defesa	7847	9,0
Área das instalações industriais e de apoio (engloba as instalações sociais e de higiene)	22100	25,3
Área dos principais acessos à pedreira	3925	4,5
Zona a preservar	31088	35,7
<b>Área a licenciar</b>	<b>87 188</b>	<b>100,0</b>

## Reservas

As reservas exploráveis na pedreira foram determinadas considerando a área de exploração. O rendimento em volume considerado para a exploração foi de 95%, em função do estudo geológico realizado. No Quadro 6 apresentam-se os valores dos parâmetros que entraram no cálculo de reservas, as áreas envolvidas e os volumes a movimentar. O peso específico médio utilizado para a rocha *in situ* foi de 2,5 t/m<sup>3</sup>.

Quadro 6 – Cálculo de reservas.

Parâmetro	Quantidade	
Área de escavação [m <sup>2</sup> ]	22228	
Cota máxima da superfície [m]	168	
Cota média da superfície [m]	154	
Cota base de exploração [m]	120	
Profundidade máxima de escavação [m]	48	
Profundidade média de escavação [m]	34	
Reservas geológicas totais [m <sup>3</sup> ]	755749	
Reservas brutas existentes na área de exploração	[m3]	469159
	[ton]	1172898
Volume de estéreis <sup>(*)</sup>	[m3]	23458
Reservas úteis comerciais	[m3]	445701
	[ton]	1114252,6

(\*) Inclui o volume de estéreis da área em exploração, mas não as terras vegetais resultantes da decapagem.

O total de reservas brutas existentes na pedreira “Senhora da Luz” ronda os 469 159 m<sup>3</sup> o que irá originar cerca de 1 172 898 t, e consequentemente 23 458 m<sup>3</sup> de estéreis.

## Tempo de vida útil da pedreira

Considerando os valores das reservas apresentados anteriormente é possível estimar o tempo de vida útil da actividade extractiva para a pedreira “Senhora da Luz”. Para tal, foi considerada uma produção média anual de extracção de 69 000 t/ano de reservas brutas, dadas as características do calcário a explorar.

Os valores de produção estabelecidos permitem satisfazer as necessidades de alimentação da unidade industrial a jusante a qual irá processar cerca de 80 000 t/ano, sendo que 10 000 t correspondem a dolomito que será introduzido no processo industrial e 1000 t de outras litologias adquiridas a fornecedores externos. O dolomito será proveniente de outra pedreira da empresa situada na região.

Com base nos valores de produção definidos para cada uma das áreas de exploração e atendendo às reservas existentes pode constatar-se que o tempo de vida útil da pedreira ronda os 17 anos, tal como se apresenta no Quadro 7.



Quadro 7 – Tempo de vida útil da pedreira.

<b>Parâmetro</b>	<b>Total da Pedreira</b>
Reservas brutas [t]	1 172 897,8
Reservas úteis [t]	1 114 253
Produção prevista [t/ano]	69 000
<b>Tempo de vida útil da pedreira [Anos]</b>	<b>17</b>

De referir que a produção poderá sofrer algumas flutuações ao longo da vida da pedreira, principalmente dependentes do mercado, mas considera-se que a ordem de grandeza se irá manter.

Foi considerado um período médio diário de laboração da pedreira é de 8 horas, durante 21 dias por mês e 12 meses por ano.

## 1.3. MÉTODO DE EXPLORAÇÃO

### 1.3.1. Planeamento da extracção

#### Ciclo de produção

A actividade extractiva projectada envolve um conjunto de operações sequenciais que traduzem o circuito produtivo esquematizado na Figura 6 e na Figura 7.

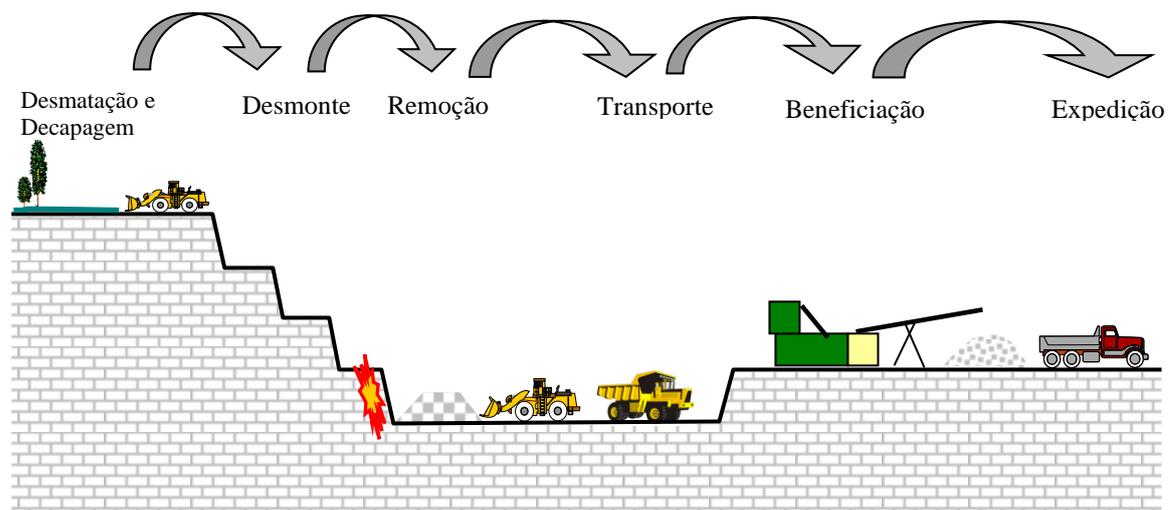


Figura 6 - Ilustração do ciclo de produção da pedra.

#### Configuração da escavação

A exploração irá desenvolver-se em profundidade e a lavra será efectuada a céu aberto por degraus direitos. A lavra será realizada com recurso a bancadas com altura média de 10 m, excepto a superficial que irá acompanhar a topografia do terreno, podendo possuir uma altura inferior. A inclinação das frentes de desmorte será na ordem dos 80° compatível com as características geotécnicas do maciço.

Entre bancadas sucessivas serão deixados patamares na ordem dos 15 a 20 m, na situação intermédia de lavra, e na situação final de cerca de 6 m. Optou-se por deixar patamares com largura suficiente para garantir uma recuperação paisagística eficaz, uma vez que esta pedra se insere, em parte, numa zona especialmente sensível do ponto de vista da conservação da natureza. A geometria adoptada para a escavação, na fase intermédia e na fase final, pode ser observada, em perfil, na Figura 6. Esta geometria dos desmorte garante uma boa estabilidade da escavação, atendendo às características do maciço observadas no local.

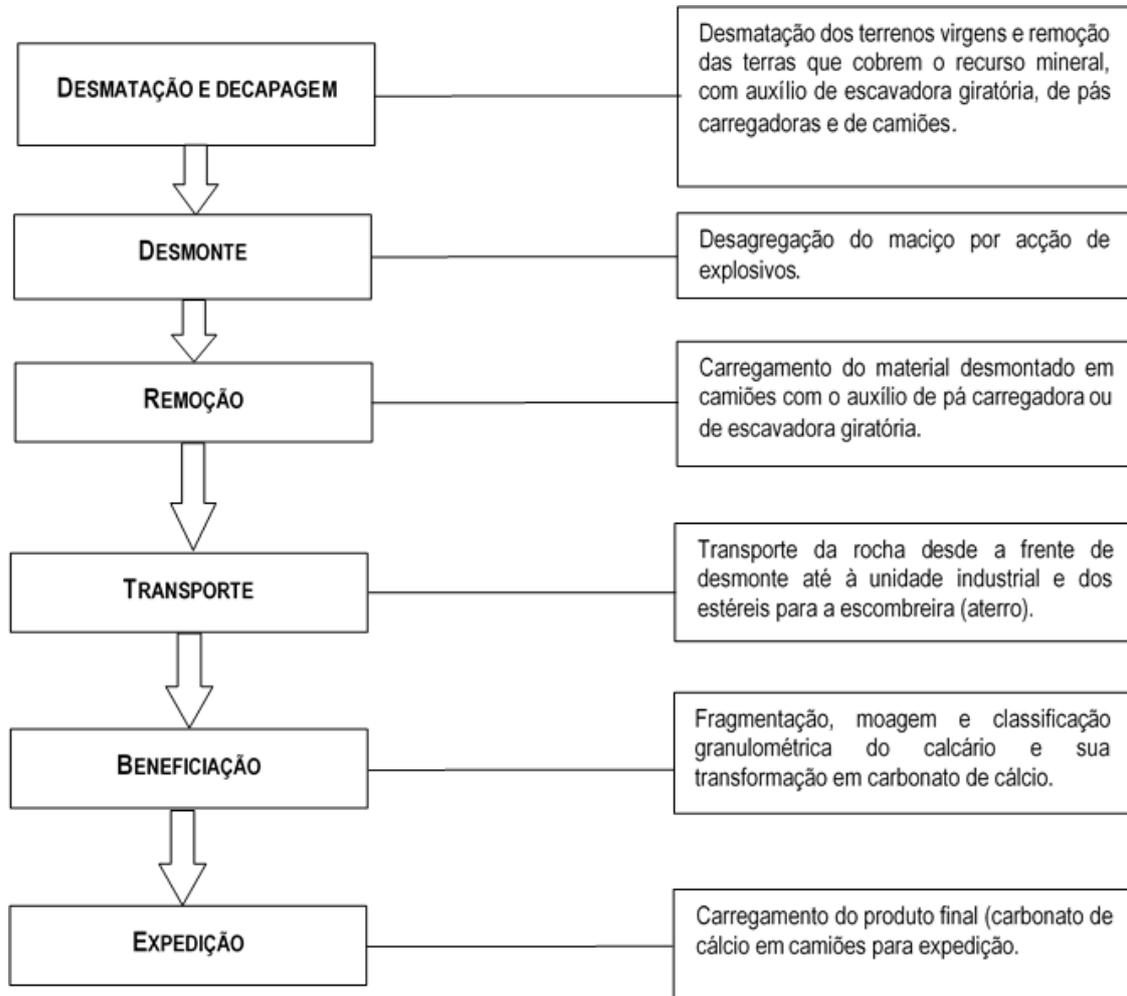


Figura 7 - Esquema geral do ciclo de produção da pedreira.

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

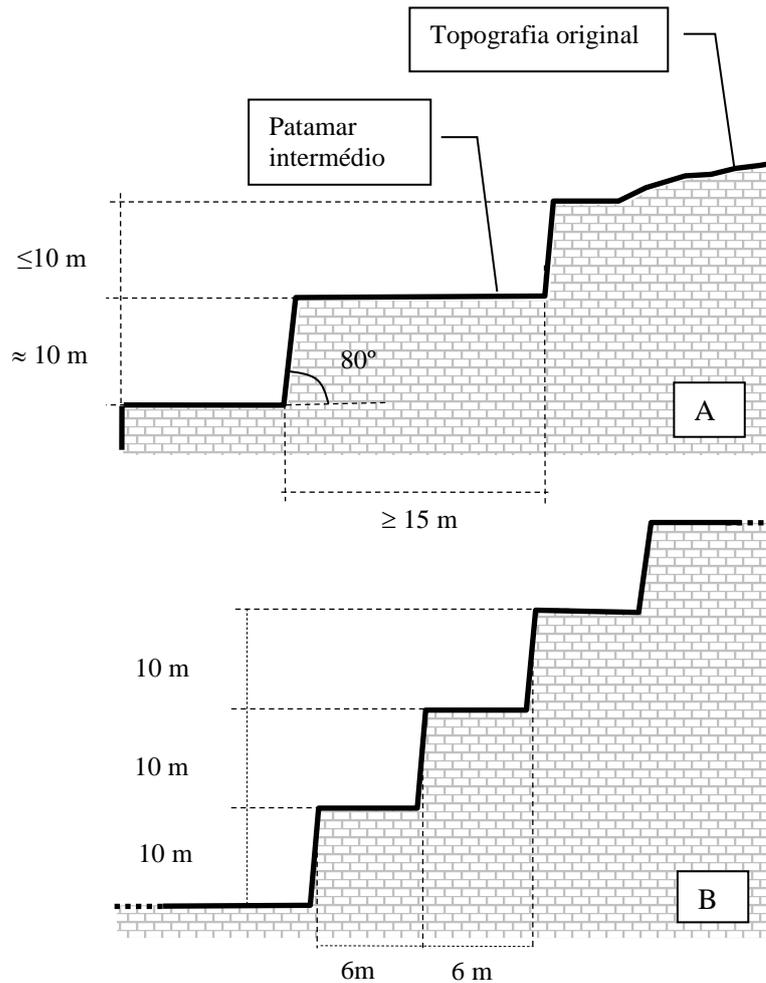


Figura 8 - Geometria prevista para os taludes da escavação  
(A - perfil intermédio B - perfil final da escavação).

O estudo da presença de factores que motivem o escorregamento ou tombamento de blocos de rocha, o escorregamento de grandes volumes de terras (*e. g.* presença de grandes massas terrosas na superfície) e fenómenos de aluimento (*e. g.* presença de grandes cavidades cársicas na formação calcária, eventualmente preenchidas por terras), são de extrema importância para a garantia da estabilidade da escavação.

A identificação destes fenómenos de instabilidade pode originar a mudança da geometria da escavação, sendo nesse caso comunicado de imediato à entidade licenciadora.

### 1.3.2. Faseamento da lavra

O desenvolvimento da lavra irá decorrer de forma faseada, alcançando-se um compromisso exequível entre a exploração e a recuperação das áreas afectadas. Na Figura 9 é possível observar o modo como a lavra irá evoluir da situação intermédia para a final.

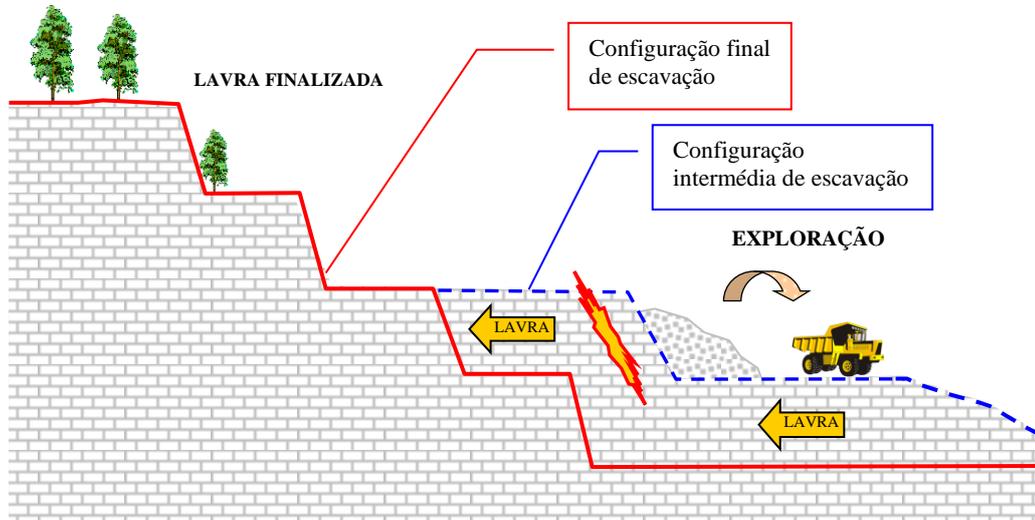


Figura 9 – Avanço gradual da exploração com vista à definição da configuração final.

A metodologia de exploração preconizada para esta pedreira visa racionalizar o aproveitamento do recurso mineral em termos técnicos e económicos e, simultaneamente, minimizar os impactos ambientais, libertando de imediato áreas para a recuperação paisagística.

O faseamento proposto para a lavra encontra-se apresentado no Desenho 6, sendo composto por 2 fases. Atendendo ao faseamento, é possível descrever a estratégia de lavra preconizada, iniciando o faseamento com:

- a **Fase 1**, de Norte para sul com sentido principal da lavra e de este para oeste como sentido secundário, sendo a cota de base a cota 120 m;
- Quando o degrau de superfície atingir a fronteira entre a **Fase 1** e **2** dar-se á início à exploração da **Fase 2** que terá os mesmos sentidos principais e secundários.
- O Objectivo de definir o sentido principal de Norte para Sul é de permitir que os trabalhos de modelação do aterro definitivo sejam desenvolvidos à medida que frentes sejam terminadas e assim, antes do final das actividades de exploração já existam espaços da de exploração com trabalhos de recuperação paisagística concluídos.

Com o faseamento definido é possível otimizar as variáveis operacionais e ambientais, com destaque para:

- ❑ Menor tempo de operação e redução do período de uso do solo para exploração, logo, maior eficácia das operações;
- ❑ Minimização dos impactos gerados pela escavação com a recuperação concomitante e, por isso, melhores desempenhos ambientais;
- ❑ Garantia de que, na fase de encerramento da pedreira, a área se encontrará totalmente reabilitada.

Na Figura 10 é possível ilustrar a estratégia de lavra/recuperação definida para a pedreira, com avanço concomitante da lavra e da recuperação.

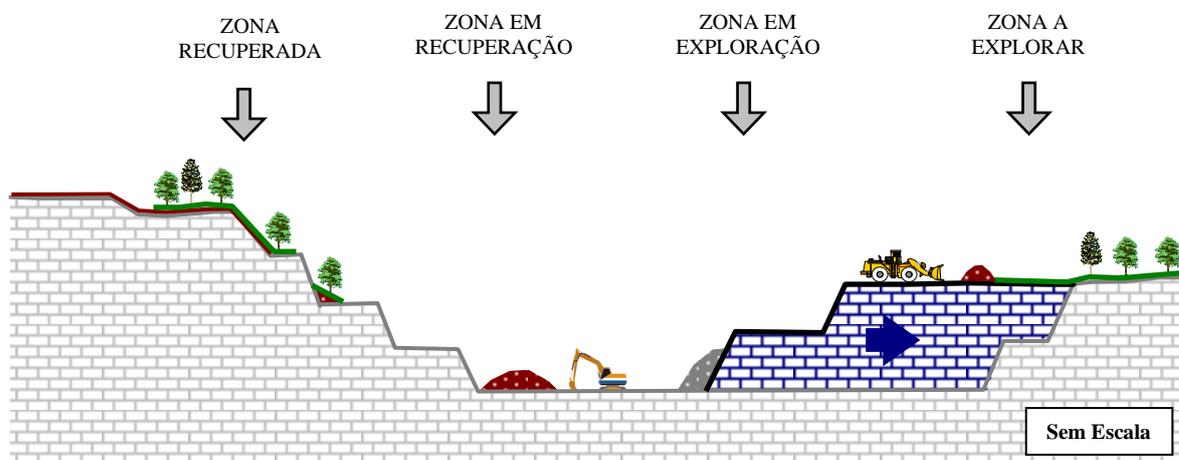


Figura 10 - Esquema exemplificativo, em perfil, da sequência da lavra e da recuperação.

No Quadro 8 apresentam-se as áreas a afectar em cada fase, o volume a escavar, o volume e peso previstos de material útil e os volumes previstos de estéreis e de terras vegetais a gerar. O volume de terras vegetais a armazenar em cada fase foi determinado com base na espessura média de terra vegetal na área em estudo que é de cerca de 10 cm.

Quadro 8 - Volumes movimentados na pedreira de acordo com o faseamento da lavra.

Fases	Área de exploração [m <sup>2</sup> ]	Reservas brutas		Estéreis [m <sup>3</sup> ]	Terra vegetal [m <sup>3</sup> ]	Reservas úteis		Duração da exploração [anos]
		Volume a extrair * [m <sup>3</sup> ]	Tonelagem a extrair [t]			m <sup>3</sup>	t	
1	12214,9	267580	668950	13379,0	1221,5	254201,0	635502,5	9,70
2	10013,1	201579	503947,5	10079,0	1001,3	191500,1	478750,1	7,30
<b>TOTAL</b>	<b>22228</b>	<b>469159</b>	<b>1172897,5</b>	<b>23458,0</b>	<b>2222,8</b>	<b>445701,1</b>	<b>1114252,6</b>	<b>17</b>

(\*) Inclui o volume a extrair da área em exploração mas não as terras vegetais resultantes da decapagem.

### 1.3.3. Operações preparatórias

As acções de desmonte do maciço rochoso 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 protecção ambiental.

Essas actividades englobam a traçagem gradual dos acessos e das rampas, bem como a remoção das terras de cobertura (decapagem) e/ou do coberto vegetal (desmatação).

As actividades de desmatação e decapagem ocorrem antes do desmonte, mas deverão ser suficientemente próximas da extracção, em termos temporais, para que não se afecte 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 actividade extractiva ou o conflito entre as operações. Trata-se, assim, de um compromisso que deverá ser estabelecido, de forma a minorar os impactes ambientais sem prejudicar a actividade produtiva.

Inicialmente a terra viva decapada será devidamente acondicionada em pargas, na área de exploração, nos espaços ainda não intervencionados, para posterior reutilização na recuperação paisagística. Com o cumprimento do faseamento do PP será feita a deposição directa da terra viva decapada nas áreas com a modelação de terreno concluída.

A actividade de preparação das frentes englobará ainda o saneamento das bancadas e a manutenção dos acessos às frentes de desmonte, os quais evoluem com a progressão da lavra.

Todas as operações preparatórias serão realizadas de acordo com o faseamento da lavra (Desenho 6), com recurso a escavadoras giratórias e/ou a pás carregadoras frontais, que operam em conjunto com camiões.

### 1.3.4. Método de desmonte

As operações principais que compõem o método de desmonte utilizado, e que possibilitam o arranque da rocha e a sua preparação para posterior beneficiação, encontram-se descritas no Quadro 9.

Quadro 9 - Operações principais do método de desmonte.

Operações Principais			
1. Perfuração	2. Carregamento	3. Detonação	4. Remoção e transporte
Fragmentação localizada da rocha, através de uma perfuradora ( <i>wagon-drill</i> ) para colocação de explosivos que irão promover o desmonte da rocha	Colocação dos explosivos no interior dos furos	Detonação do explosivo e consequente desmonte da rocha	Remoção do material desmontado, com recurso a pás carregadoras e giratórias, e seu encaminhamento para a unidade industrial com auxílio de camiões

O desmonte do recurso mineral presente na área da pedreira será efectuado com recurso a explosivos. Para tal, existe a necessidade de dimensionar o diagrama de fogo, atendendo ao tipo

de material a desmontar, à produção pretendida, aos equipamentos disponíveis e à altura das bancadas a desmontar.

No desmonte deste maciço calcário, o diâmetro de perfuração utilizado é de cerca de 60 mm e as bancadas possuem, em média, 10 m de altura. O equipamento de perfuração utilizado é uma perfuradora munida de uma broca de 60 mm.

Atendendo ao tipo de rocha e causa, calcário, e à altura das bancadas de exploração foi possível determinar os diagramas de fogo recomendados para a pedreira em análise, distinguindo as pegas normais das duas últimas pegas antes de atingir o limite da escavação. Os vários parâmetros que compõem os diagramas de fogo a utilizar nas bancadas da pedreira encontram-se ilustrados no esquema da Figura 11 e legendados no Quadro 10.

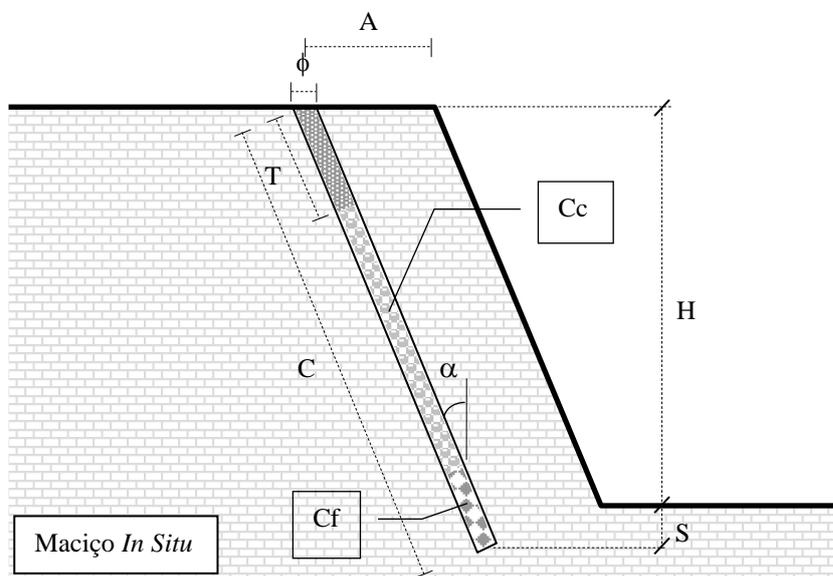


Figura 11 - Perfil esquemático ilustrativo dos parâmetros que compõem o diagrama de fogo.

Quadro 10 - Diagramas de fogo a utilizar na pedreira.

Características	Símbolo	Pega	
		Normal	Últimas pegas
Altura da bancada [m]	H	10	10,0
Diâmetro do furo [mm]	$\phi$	60	60
Espaçamento entre furos [m]	E	3,0	1,5
Afastamento à face livre [m]	A	2,5	2,5
Subfuração [m]	S	0,8	0,8
Inclinação do furo [graus com a vertical]	$\alpha$	15	15
Comprimento do furo [m]	C	11,2	11,2
Carga de fundo [kg]	Cf	10,0	5,0
Carga de coluna [kg]	Cc	17,0	15,0
Tamponamento [m]	T	2,5	3,5
Escorvamento	—	Eléctrico ou Não eléctrico (com micro-retardos de 25 ms entre furos)	Eléctrico ou Não eléctrico (com micro-retardos de 25 ms entre furos)
Consumo específico de explosivo [g/t]	—	156	111

Na Figura 12 encontra-se um esquema ilustrativo das malhas de perfuração, carregamento e retardos para as pegas normais e finais.

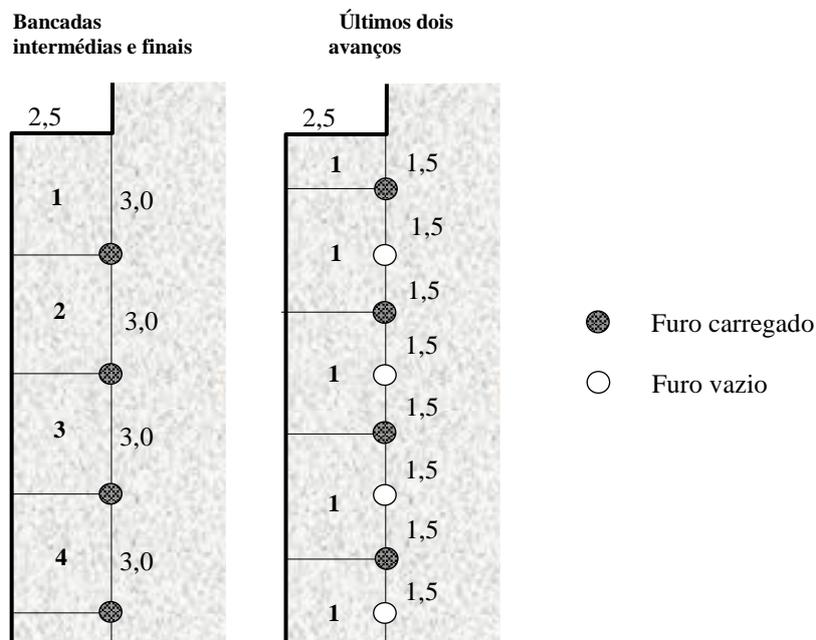


Figura 12 – Esquema das malhas, carregamento e retardos dos diagramas de fogo para pegas normais e para os últimos 2 avanços.

Com o diagrama de fogo para as bancadas normais cada furo desmonta cerca de 75 m<sup>3</sup> dos quais cerca de 95% é material vendável. Para produzir as definidas 69 000 t/ano na pedreira “Senhora da Luz”, é necessário desmontar em média 2 479 m<sup>3</sup>/mês. Deste modo será necessário realizar três pegas mensais de 11 furos.

Nos últimos 5 m de avanço (últimos dois avanços), quando as frentes estiverem a atingir a configuração final, deverão ser implementadas medidas de redução da fracturação do maciço remanescente, através do redimensionamento dos diagramas de fogo, o qual consiste na realização de uma pega semelhante às pegas finais descritas no quadro anterior. No entanto entre cada furo carregado deverá existir um furo vazio, sendo que o número de furos por pega diminui em relação às pegas normais (Figura 12). Este redimensionamento é importante para melhorar a estabilidade das frentes finais da exploração e antes da modelação, minimizando os riscos de queda de blocos dos taludes e regularizando a superfície dos mesmos, através do efeito de recorte que é conseguido.

Cada pega terá uma só fiada de furos e será escorvada com cápsulas eléctricas ou não eléctricas micro-retardadas. Este procedimento permitirá minorar as vibrações e a potencial projecção de pedras durante o reventamento. O escorvamento permite, ainda, o accionamento à distância bem como a interrupção imediata do processo, antes da detonação.

Os explosivos utilizados na carga de fundo serão do tipo gelatinoso, e na carga de coluna, do tipo anfo, embora possam ser utilizados outros tipos de explosivo, tais como as emulsões ou outros, caso se justifique.

Todas as operações de manuseamento dos explosivos são realizadas por operadores habilitados com cédula de operador de substâncias explosivas.

Os diagramas de fogo apresentados poderão sofrer alguns ajustes em função das condições locais de cada frente, das características da rocha, de potenciais modificações estruturais do maciço ou de mudanças tecnológicas.

### **1.3.5. Remoção e transporte**

Após o desmonte com explosivos, e perante a autorização de retoma dos trabalhos, os materiais desmontados serão carregados por giratórias ou pás carregadoras para camiões, e transportados para a unidade industrial situada no interior da pedreira. Nesta, os calcários serão transformados em carbonato de cálcio para abastecimento, essencialmente, da indústria das rações, da indústria vidreira e da agricultura.

Para que o ciclo de trabalho seja rentabilizado deve existir uma articulação entre a carga de um camião e o tempo de ida, descarga e regresso de outro(s) de modo a reduzir, na medida do possível, os tempos de paragem.

### **1.3.6. Tratamento e beneficiação**

O tratamento e beneficiação do material desmontado serão efectuados na unidade industrial anexa através de fragmentação, moagem e classificação granulométrica (crivagem) que será composta pelos equipamentos apresentados no Quadro 11. Nesta unidade será produzido carbonato de cálcio de diversas granulometrias através do processo apresentado na Figura 13.

Quadro 11 – Principais tipos de equipamentos da unidade industrial anexa.

Equipamentos	Função
Alimentadores	Alimentar a britadeira
Britadores	Fragmentar o calcário (fragmentação primária)
Moinhos	Moer o calcário (fragmentação secundária e moagem)
Crivos	Classificar por granulometrias
Correias transportadoras	Transportar o material
Silos	Armazenar os produtos

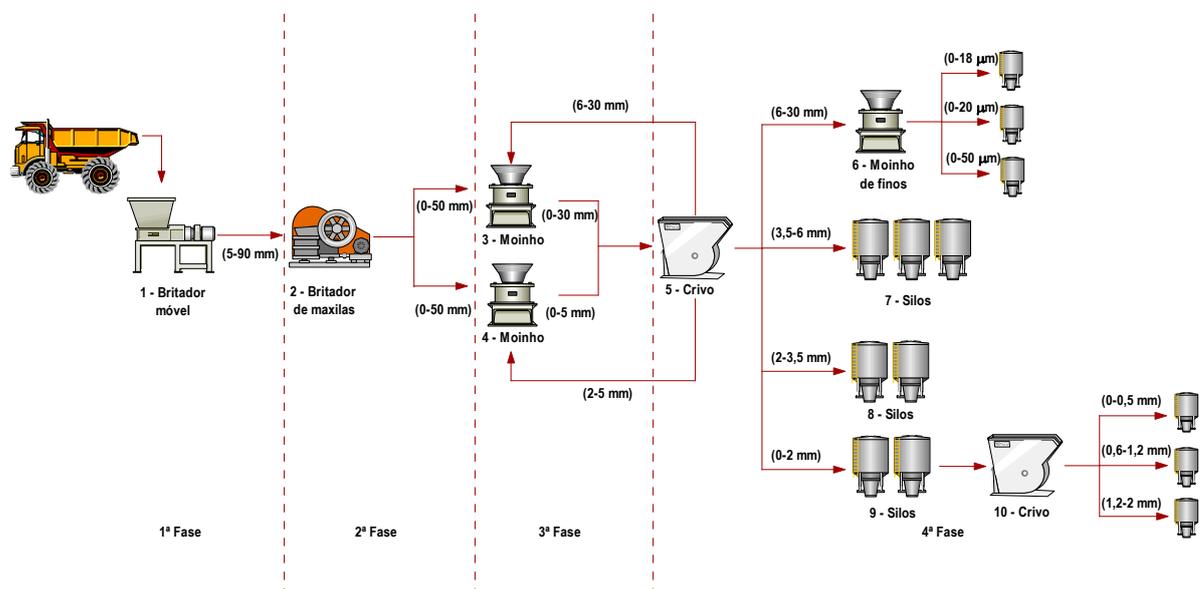


Figura 13 – Fluxograma simplificado do processo industrial.

De referir que a unidade industrial anexa é totalmente coberta e possui sistemas mecânicos de despoejamento. Os equipamentos instalados na unidade industrial existente na pedreira são dotados de tecnologia moderna, pelo que integram ainda outros sistemas de protecção ambiental, consentâneos com as exigências actuais, designadamente no que respeita à emissão de ruídos, poeiras e vibrações.

### 1.3.7. Parqueamento e expedição

Os produtos acabados, provenientes da unidade industrial são armazenados em silos, sendo posteriormente expedidos em camiões da empresa ou dos clientes. Para controlar o peso do material expedido existe uma báscula na pedreira.

Conforme é observável no desenho 5 a áreas das instalações industriais e apoio tem espaço para 40 lugares de estacionamento, 32 para ligeiros e 8 para pesados.

### 1.3.8. Gestão de acessos

O sistema de acessos previsto para servir a pedreira “Senhora da Luz” inclui os caminhos de expedição para fora da exploração, os caminhos internos na envolvente da unidade industrial, os acessos às frentes de desmonte, que incluem os acessos a efectuar pelos camiões que transportam o calcário da pedreira para a unidade industrial (Desenho 4).

Os acessos para expedição de produtos foram projectados com base na rede de caminhos já existente na envolvente à área da pedreira. O acesso principal à pedreira será efectuado a Este da pedreira (Desenho 4). Os actuais acessos existentes no interior da área da pedreira e apresentados no Desenho 4 tratam-se de caminhos públicos.

Os acessos internos da pedreira serão projectados em função da evolução da lavra e do avanço das frentes de desmonte. Estes terão largura adequada ao tipo de circulação na ordem dos 7 m, as rampas de acesso à corta terão cerca de 8° de inclinação.

Devido ao fluxo regular de veículos, os acessos serão alvo de uma manutenção sistemática, de forma a facilitar o trânsito, reduzir os custos de transporte e de manutenção dos equipamentos,

em como minimizar os impactes associados à circulação.

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

## 1.4. EQUIPAMENTOS

Esta pedreira possui um conjunto de equipamentos adequados ao tipo de exploração em causa e suficientes para assegurar o bom funcionamento da pedreira. Esses equipamentos apresentam-se no Quadro 12.

Quadro 12 - Equipamentos móveis necessários à operação da pedreira “Senhora da Luz”.

Equipamento	Quantidade
Pás carregadoras frontais	1
Escavadoras giratórias	2
Camiões	2
Perfuradoras	1
Martelos hidráulico	1
Camião cisterna	1

Além dos equipamentos referidos, existirão na pedreira ferramentas mecânicas diversas, pás, entre outros, que são utilizadas para operações específicas em determinados momentos.

É de referir que, ao longo da vida da exploração, alguns equipamentos serão substituídos, à medida que se tornarem obsoletos, com naturais melhorias para as condições de trabalho e para o ambiente.

## 1.5. RECURSOS HUMANOS

Os recursos humanos a afectar directamente a esta pedreira englobam 2 trabalhadores com formação específica nas respectivas áreas de actuação. Existirão ainda cerca de 27 trabalhadores associados à unidade industrial anexa. Os funcionários da pedreira e da unidade industrial, e as respectivas categorias profissionais estão descritas no Quadro 13.

Quadro 13 – Funcionários da pedreira “Senhora da Luz”.

<b>Categorias</b>	<b>Número</b>
Responsável Técnico (*)	1
Encarregado/ Motoristas	1
Operador da perfuradora	1
Funcionários afectos à unidade industrial anexa	27
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

(\*) O Responsável Técnico dá apoio a outras pedreiras da empresa e pertence à gerência da empresa.

O pessoal afecto à pedreira irá laborar num só turno, das 8 horas às 12 horas, e das 13 horas às 17 horas. A pedreira trabalha durante 5 dias por semana, durante os 12 meses do ano.

A exploração da pedreira será ainda apoiada por um conjunto de consultores técnicos, que garantem um acompanhamento adequado dos trabalhos a vários níveis, contribuindo para a optimização dos processos de exploração, para o cumprimento do Plano de Pedreira e para a garantia de condições de segurança nos desmontes.



---

## **2. INSTALAÇÕES AUXILIARES**

### **2.1. UNIDADE DE BENEFICIAÇÃO**

A beneficiação do material desmontado é realizada na unidade industrial anexa, através da fragmentação, moagem e classificação granulométrica dando origem a diversos produtos do tipo carbonato de cálcio.

### **2.2. INSTALAÇÕES DE APOIO**

Para além da unidade industrial anexa existem outras instalações de apoio à exploração, das quais se destacam um escritório e uma báscula, na qual se realizam as pesagens dos produtos expedidos.

### **2.3. INSTALAÇÕES SOCIAIS**

As instalações sociais e de higiene, e de apoio à pedreira, são em alvenaria e compreendem vestiários com duches, sanitários e um refeitório e localizam-se no edifício da fábrica.

Nos vestiários existem cacifos individuais para os trabalhadores guardarem os seus bens pessoais e roupas, e estrados plásticos no chão, bancos e cadeiras para que os trabalhadores possam trocar de roupa e calçado em condições adequadas de higiene.

No refeitório existe um balde do lixo para os trabalhadores colocarem os restos de comida, o qual será objecto de recolha diária por parte de um funcionário da empresa. As condições de manutenção e limpeza destas instalações são asseguradas regularmente, garantindo-se a sua higienização e uma adequada funcionalidade.

O local de primeiros socorros funciona na zona dos vestiários, existindo aí os fármacos e utensílios necessários.

No edifício dos escritórios existe também sanitários para utilização de funcionários e visitantes.

### **2.4. ÁREAS DE DEPOSIÇÃO TEMPORÁRIA**

Os estéreis gerados na pedreira, essencialmente compostos por terras e pedras, serão depositados em escombrelas temporárias a instalar no interior da corta e junto dos taludes finais da exploração, à medida que estes vão sendo libertados para recuperação. Todos os estéreis produzidos serão posteriormente integrados na recuperação paisagística da pedreira.

Com a deposição dos estéreis no interior da corta serão minimizados os impactes ambientais resultantes da presença de escombrelas.

## 3. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO E ESCOAMENTO

### 3.1. FORNECIMENTO DE ÁGUA

Existe um furo de captação na pedreira com autorização de captação com o número de utilização 178857. Este furo tem uma autorização de captação de um volume médio de 2 592 m<sup>3</sup>/ano. Esta captação de água destina-se a regar as áreas de passagem para evitar emissão de poeiras e para uso doméstico.

Originalmente quando a captação foi autorizada era espectável um consumo de água nas actividades industriais de cerca de 300 m<sup>3</sup> por mês. No entanto o Sistema de lavagem de agregados está desactivado e o processo industrial implementado não utiliza água. O processo industrial desenvolve-se em ambiente seco, pelo qual, na actualidade, a água captada é utilizada nas instalações sanitárias e na rega de caminhos e logradouro para redução de emissão de poeiras, sempre que necessário. Por estes factos só se atingirá o consumo máximo autorizado para o furo nos dias de maior calor para rega de espaços de circulação para redução das poeiras.

A água necessária para os usos definido anteriormente é bombada para depósito existente na área industrial.

Para consumo do pessoal e visitantes é disponibilizada água potável que é adquirida engarrafada. O consumo médio mensal previsto de água para fins domésticos ronda os 22 m<sup>3</sup> tendo em atenção que a empresa tem 30 trabalhadores que destes, na melhor das hipóteses 2 poderão utilizar os chuveiros e os restantes utilizarão os sanitários. As capitações utilizadas para dimensionamento das necessidades de abastecimento de água para uso humana são 80l/pessoa/dia para utilização de chuveiros e 30L/pessoa/dia para quem só utiliza os sanitários. No entanto e tendo em atenção que destes trabalhadores 16 são condutores dos transportes de mercadorias para clientes e que o seu trabalho é no exterior das instalações e que por tal facto basicamente não utilizam as instalações sanitárias, podemos afirmar que as necessidades de consumo de água o cálculo das águas residuais produzidas para o seguinte.

Mantendo 2 trabalhadores que utilizam chuveiro e 12 os sanitários. Então temos:

$$2 \times 80 \text{L} \times 22 \text{ dias} = 3520 \text{ L/mês}$$

$$12 \times 30 \text{L} \times 22 \text{ dias} = 7920 \text{ L/mês}$$

$$\text{Total} = 11440 \text{ L/mês}$$

Pelo qual as necessidades de água para sanitários estão bem dimensionadas bem como as fossas estanques mencionadas de no ponto seguinte estão dimensionadas para os consumos aqui previstos.

### 3.2. DRENAGEM E ESGOTOS

Os sistemas de drenagem serão compostos por valas de escoamento para águas pluviais a construir na lateral de rampas e junto das bordaduras da escavação (Desenho 10).

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

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

Tratando-se de um maciço rochoso onde prevalece a infiltração sobre a escorrência, não se prevêem situações preocupantes na gestão da água. De qualquer forma, e caso se justifique, as águas acumuladas no fundo da corta serão bombadas para o sistema de drenagem natural.

Tratando-se de águas pluviais, não deverá existir motivo para o tratamento destes efluentes. Contudo, se for verificada essa necessidade, serão definidos sistemas de decantação, de forma a minorar a eventual turbidez das águas de escorrência superficial.

No que concerne aos esgotos domésticos da pedreira, estes são conduzidos para duas fossas sépticas estanques, adequadamente projectadas, que foram instaladas, em Fevereiro de 2023, de acordo com a ficha técnica do fornecedor. Estas têm a capacidade máxima de armazenamento de águas residuais, entre as duas, de 20 000L.

Estas fossas foram instaladas após remoção e envio para operador autorizado das que existiam na pedreira desde 2009, uma vez que estas suscitaram dúvidas quanto à sua estanquicidade em procedimento de AIA anterior ao presente PP.

O procedimento de limpeza/esgotamento destas fossas será executado sempre e quando necessário, de acordo com o sistema de detecção de nível automático instalado assim identificar a necessidade destas operações, por entidade credenciada (*e. g.* Serviços Municipalizados ou outra entidade credenciada).

### **3.3. FORNECIMENTO DE ENERGIA**

#### **3.3.1. Energia eléctrica**

A pedreira possui um Posto de Transformação da EDP com uma potência instalada de 758 kVA. Nas condições normais de funcionamento são consumidos cerca de 90 000 kWh/mês. A electricidade consumida destina-se às actividades industriais e de apoio existentes na pedreira.

#### **3.3.2. Combustíveis**

O combustível consumido na pedreira é, essencialmente, o gasóleo para os equipamentos móveis. O depósito de combustível que existia na pedreira, à data do presente PP, está a ser desinstalado e será vendido. Com a desinstalação e retirada deste depósito, que se situava no interior da unidade industrial, é eliminada potencial fonte de contaminação por derrame de combustível e eventual fonte de contaminação dos aquíferos subterrâneos por derrames de hidrocarbonetos.

O combustível é fornecido diariamente a partir de um depósito móvel devidamente certificado de fornecedor externo, com capacidade para cerca de 360 l, montado em carrinha com depósito de combustível. O consumo mensal de combustível na pedreira e unidade industrial anexa será de cerca de 6 000 l.

O abastecimento de gasóleo aos equipamentos da pedreira e indústria será realizado em cumprimento das melhores práticas ambientais, com o objetivo de evitar derrames acidentais.

No âmbito do abastecimento aos equipamentos, os trabalhadores responsáveis por essa operação e o fornecedor externo serão alvo de ações de informação.



---

No acto do abastecimento será colocado um recipiente no solo imediatamente por baixo do ponto de abastecimento, prevenindo um eventual transbordo e promovendo a recolha de qualquer derrame accidental que possa ocorrer.

Qualquer derrame accidental para o solo que possa ocorrer será imediatamente mitigado através do espalhamento de pó de calcário e recolhendo todo o material contaminado.

Os resíduos resultantes de um eventual derrame serão armazenados em recipientes próprios para o efeito, sendo, posteriormente, encaminhados para operador de resíduos licenciado.

## 4. GESTÃO DE RESÍDUOS

### 4.1. RESÍDUOS MINEIROS

Os resíduos mineiros que serão gerados nas actividades extractivas serão constituídos por terras e algumas pedras, resultantes das operações de decapagem e da selecção nas frentes de desmonte, assumindo os códigos LER1 apresentados no Quadro 14.

Quadro 14 – Resíduos mineiros gerados pela actividade da pedreira.

Tipo de resíduo	Código LER	Destino
Resíduos da extracção de minérios não metálicos	01 01 02	Recuperação paisagística da pedreira
Gravilhas e fragmentos de rocha	01 04 08	

Atendendo ao rendimento em volume expectável da exploração de 95 %, e acordo com o estudo geológico efectuado, a produção de estéreis nesta pedreira será na ordem dos 23 458 m<sup>3</sup> cerca de 29 323 m<sup>3</sup> após empolamento (coeficiente de empolamento considerado de 1,25), obtido no final das actividades de escavação.

De referir que todos os resíduos referidos serão aplicados na recuperação paisagística da pedreira, mais concretamente no aterro e na modelação da área explorada.

### 4.2. RESÍDUOS NÃO MINEIROS

Os principais resíduos não mineiros produzidos pela pedreira, resultantes da normal actividade industrial, podem ser caracterizados de acordo com o Quadro 15.

Quadro 15 – Resíduos não mineiros gerados pela actividade da pedreira.

Tipo de resíduo	Código LER	Destino
Óleos de motores, transmissões e lubrificação	13 02 08	Fornecedor dos óleos ou entidade credenciada
Pneus usados	16 01 03	Fornecedor dos pneus
Filtros usados	16 01 07	Entidade credenciada
Lamas de fossas sépticas	20 03 04	Serviços municipalizados ou operador de resíduos licenciado

<sup>1</sup> Lista Europeia de Resíduos constante da Decisão da Comissão n.º 2014/955/UE, de 18 de dezembro de 2014.



---

Estes resíduos serão acondicionados na pedreira em recipientes e locais apropriados, e devidamente impermeabilizados, até que sejam recolhidos pelas entidades referidas no quadro anterior.

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



## II. PLANO DE DEPOSIÇÃO



(Em branco de propósito)

## 1. CONCEPÇÃO E JUSTIFICAÇÃO

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

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

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

A abordagem metodológica deste Plano de Deposição respeita o Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de Fevereiro, alterado pelo decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de Fevereiro, o qual se aplica à gestão dos resíduos resultantes da prospeção, extração, tratamento, transformação e armazenagem de recursos minerais, bem como da exploração das pedreiras, designados de resíduos de extração e regulamenta a construção, exploração e encerramento de aterros resultantes da deposição destes resíduos.

O Plano de Deposição tem como principal função promover a gestão dos estéreis produzidos ao longo da exploração da massa mineral, compatibilizando as tarefas de deposição com as actividades de lavra e de recuperação paisagística, de modo a promover, gradualmente, o enquadramento paisagístico, ambiental e de segurança da área intervencionada. Pelo que foi elaborado de modo a permitir, por um lado, minimizar os impactes da exploração, através de encosto de terras nos taludes e pisos da pedreira e, por outro, assegurar que a modelação a realizar será compatível com outros usos do solo.

Uma vez que os resíduos de extração da pedreira irão integrar a recuperação paisagística da pedreira (reabilitação e modelação topográfica), isto é, serão introduzidos na área de escavação após a exploração, estes estão sujeitos ao disposto no artigo 40.º, do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, nomeadamente:

- garantir a estabilidade dos resíduos de extração, nos termos do disposto na alínea d) do n.º1 do artigo 12.º com as necessárias adaptações;
- evitar a poluição do solo, das águas superficiais e das águas subterrâneas, nos termos do disposto no artigo 11.º, com as necessárias adaptações;
- garantir a monitorização dos resíduos de extração e dos vazios de escavação, nos termos dos n.º 3 a 5 do artigo 13.º, com as necessárias adaptações.



## 2. CARACTERIZAÇÃO DOS MATERIAIS DE ATERRO

Os resíduos que serão depositados no aterro são caracterizados como inertes, e apresentam os códigos constantes no Quadro 16.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de Fevereiro, é considerado inerte “o resíduo que, nos termos dos disposto no anexo I do presente decreto-lei, do qual faz parte integrante, reúne as seguintes características: i) Não é susceptível de sofrer transformações físicas, químicas ou biológicas importantes; ii) Não é solúvel nem inflamável, nem tem qualquer outro tipo de reacção física ou química; iii) Não é biodegradável; iv) Não afecta negativamente outras substâncias com as quais entre em contacto de forma susceptível de aumentar a poluição do ambiente ou prejudicar a saúde humana; v) Possui lixiviabilidade total, conteúdo poluente e ecotoxicidade do lixiviado insignificante; vi) Não põe em perigo a qualidade das águas superficiais e ou subterrâneas”.

É de referir que a produção de estéreis prevista no presente PP é insuficiente para cumprir com a modelação de aterro proposta no PARP pelo que os materiais utilizados na modelação da área da pedreira são de origem endógena e exógena, ou seja, são provenientes das actividades da própria exploração e das outras unidades extractivas que a empresa possui na área do PNSAC. Poderá igualmente receber RCD's não contaminados em particular os caracterizados com o LER 17 05 04.

De forma geral os materiais que vão constituir o aterro proposto no presente Plano de Deposição são caracterizados como misturas de terras, solos com algumas pedras.

Quadro 16 - Designação dos resíduos produzidos na pedreira.

CÓDIGO LER <sup>2</sup>	DESIGNAÇÃO
01 01 02	Resíduos de extracção de minérios não metálicos
01 04 08	Gravilhas e fragmentos de rocha
17 05 04	Solos e rochas não contaminados (exógenos)

<sup>2</sup> Lista Europeia de Resíduos constante da portaria n.º 209/2004, de 3 de Março.

## 2.1. PLANEAMENTO DAS ACTIVIDADES DE RECOLHA

### 2.1.1. Terras vegetais

A remoção das terras vegetais é imediatamente posterior à desmatação da área a escavar, tendo por objectivo a recuperação e preservação da camada orgânica de solo de boa qualidade para aplicação futura nos trabalhos de recuperação paisagística.

A área da pedreira, com excepção das áreas já intervencionadas, denota níveis de terra viva de boa qualidade, especialmente na zona Este, embora com espessura baixa, na ordem dos 10 cm. Deste modo, estima-se que existam cerca de 2 223 m<sup>3</sup> de terra vegetal (cerca de 2 445 m<sup>3</sup> após empolamento – coeficiente de empolamento considerado de 1,1) na área de exploração. No Quadro 17 apresentam-se os quantitativos de terras vegetais que se prevêem recolher em cada uma das zonas de exploração.

Quadro 17 – Terra vegetal a recolher em cada umas das fases de lavra.

Fases	Terra vegetal por fase [m3]	
	In situ	Empolada
1	1 222	1 344
2	1 001	1 101
TOTAL	2 223	2 445

A decapagem (remoção da terra vegetal) será efectuada com recurso a uma pá carregadora, funcionando com o balde (pá) em posição rasante ao solo (Figura 14). E esta actividade antecede a extracção da massa mineral propriamente dita, permitindo, simultaneamente, colocar a descoberto o recurso mineral.

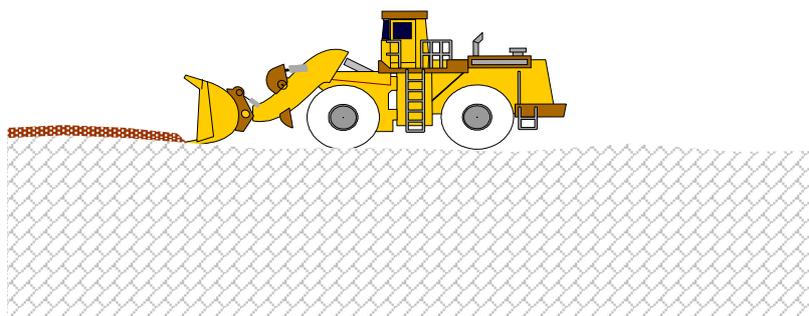


Figura 14 – Técnica de remoção da terra vegetal.

A terra vegetal recolhida na fase 1 e 2 será armazenada em pargas em espaços da área de exploração que serão os últimos a estar afectos aos trabalhos de pedreira e será gradualmente aplicada na recuperação paisagística, à medida que a modelação do aterro seja concluída.

## 2.1.2. Estéreis

Atendendo ao rendimento em volume expectável da exploração de 95 %, e acordo com o estudo geológico efectuado, a produção de estéreis nesta pedreira será na ordem dos 23 458 m<sup>3</sup> cerca de 29 323 m<sup>3</sup> após empolamento (coeficiente de empolamento considerado de 1,25), obtido no final das actividades de escavação.

No Quadro 18 apresentam-se os quantitativos de estéreis previstos produzir em cada uma das áreas de exploração.

Quadro 18 – Estéreis a gerar em cada uma das fases de lavra.

Fases	Estéril por fase [m <sup>3</sup> ]	
	In situ	Empolado
1	13 379	16 724
2	10 079	12 599
TOTAL	23 458	29 323

O volume total de inertes necessário para cumprir com a modelação de aterro proposta no PARP (ponto 3.1 – Aterro do Capítulo V. PARP ) está estimado em 92 140,20 m<sup>3</sup>, pelo qual o volume de material estéril de origem exógena anda na ordem dos 62 817,20 m<sup>3</sup>, cerca de 78 521,5 m<sup>3</sup> após empolamento.

## 2.1.3. Gestão e faseamento dos depósitos temporários

Os estéreis da pedreira serão colocados em depósitos temporários dentro das cortas em zonas em que os taludes assumem a configuração próxima da final, de modo a serem integrados na recuperação paisagística.

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

Durante a fase de decapagem das áreas virgens a explorar serão formados depósitos temporários de terras vegetais, os quais serão posteriormente colocados em pargas. Estas terras vegetais serão aplicadas sobre o aterro modelado.

## 2.2. ATERRO DEFINITIVO

### 2.2.1. Considerações gerais

Os aterros definitivos de resíduos mineiros nesta pedreira incorporam a estratégia definida para a recuperação paisagística, contribuindo para a reabilitação da área. De facto, os materiais rejeitados da exploração são utilizados na modelação da área de escavação e permitirão um leque de potenciais usos.

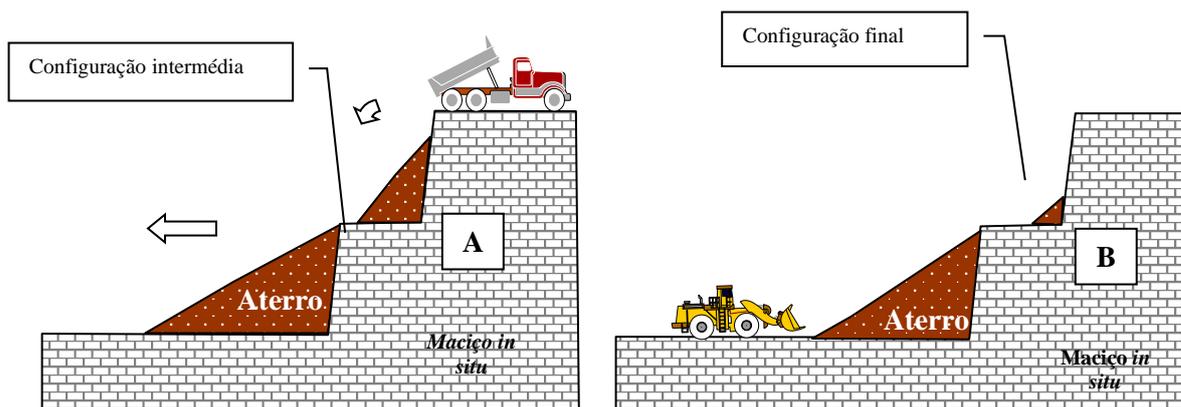
## 2.2.2. Faseamento do aterro

O faseamento da construção do aterro decorrerá em concomitância com a lavra, de forma a permitir uma rápida reabilitação da área da pedreira e a melhorar o seu enquadramento ambiental. Será realizado em várias fases de acordo com o faseamento da lavra/recuperação apresentado no Desenho 6.

A **Fase 1** do aterro corresponderá à modelação de parte da **Fase 1** da lavra, pelo encosto dos estêreis junto dos taludes finais da escavação para suavização dos mesmos e posterior revestimento vegetal, a **Fase 2** de modelação corresponderá a parte da **Fase 2** da Lavra.

Com o avanço dos trabalhos de lavra, serão aterradas as zonas já exploradas. Assim, a filosofia de base será possuir uma zona de exploração atrás da qual existe uma zona a ser aterrada e outra em que o aterro possui a configuração próxima da final. Na Figura 15 apresenta-se o perfil esquemático do método construtivo do aterro.

De referir que após a deposição definitiva dos resíduos mineiros será espalhada terra viva resultante da decapagem, de forma a permitir a fixação das espécies vegetais.



A – Situação após deposição, B – Resultado da modelação

Figura 15 - Perfil esquemático do método construtivo do aterro.

### 2.2.3. Construção e geotecnia

Para a construção do aterro devem ser tomadas algumas medidas de estabilidade geotécnica antes de se proceder à deposição. Assim, o primeiro patamar da corta da pedreira deverá possuir a configuração apresentada na Figura 16, isto é, uma bancada não superior a 10 m de altura, seguida de um patamar não inferior a 6 m, com colocação de material granular no tardo, com ângulo não superior a 32°. Nos limites entre a corta e os terrenos contíguos, sempre que existam desníveis acentuados, deverá ser construída uma barreira de material granular (terra), com cerca de 1,5 m de altura.

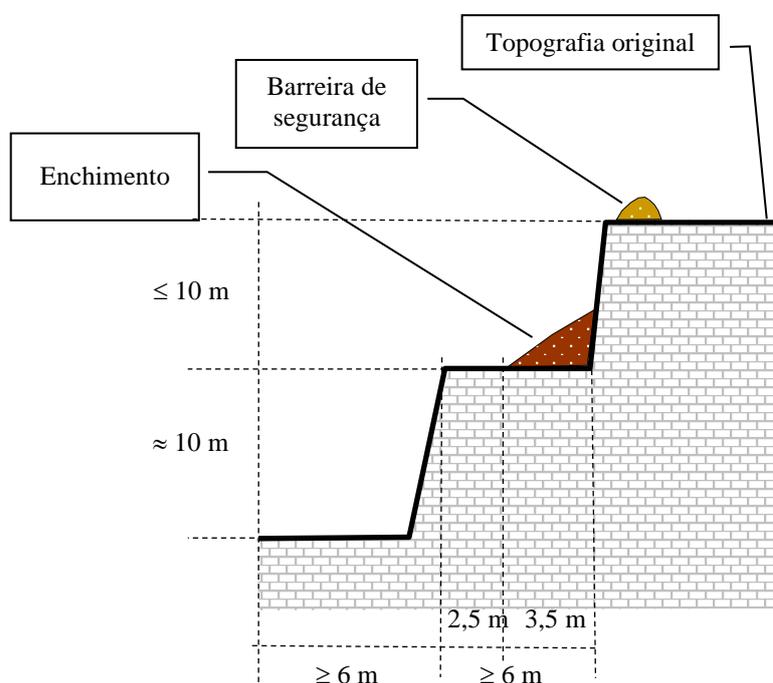


Figura 16 - Perfil esquemático da bancada superior da corta.

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

Em termos de ângulo máximo dos taludes do aterro, e atendendo ao tipo de material e às condições específicas de deposição, não serão ultrapassados os 32° (cerca de 1 para 1,5, V/H).

## **2.2.4. Encerramento do aterro**

Pelo que foi referido, o encerramento do aterro desta pedreira não carece de cuidados especiais, uma vez que o método construtivo e a inclinação máxima prevista na modelação do terreno (cerca de 32°), é inferior ao ângulo de repouso natural dos materiais, oferecendo boas condições de segurança (Desenho 11).

É de referir que, de acordo com o Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de Fevereiro, não existem restrições relativas às camadas de protecção do aterro, ou seja, são admitidos quaisquer valores de permeabilidade e espessura da camada de protecção, uma vez que se trata de um aterro de materiais inertes.

De acordo com o mesmo diploma, o titular da licença do aterro deverá fazer cumprir as normas de segurança e de protecção ambiental, no período de 5 anos subsequente ao encerramento do aterro (para aterros de inertes). Deste modo, a empresa exploradora, continuará as suas actividades de manutenção da área de escavação durante o período referido, de forma a garantir as adequadas condições de segurança e enquadramento ambiental, definidas neste Plano de Aterro.

## **2.3. SISTEMAS DE DRENAGEM**

As águas pluviais são drenadas naturalmente, por gravidade, através de valas de drenagem, conduzindo-as para a rede de drenagem natural. As águas que, eventualmente, possam acumular-se no fundo da corta Este, numa fase intermédia de lavra e modelação, serão bombeadas por bombas móveis e encaminhadas para as linhas de água. Tratando-se de águas pluviais, não deverá existir motivo para qualquer tipo de tratamento, no entanto, e sempre que se verificar a presença de teores elevados de partículas sólidas nas mesmas, serão implantados sistemas de decantação.

## **2.4. ACESSOS**

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

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

## **2.5. MANUTENÇÃO E MONITORIZAÇÃO**

O facto dos resíduos envolvidos serem estéreis e inertes, simplifica as actividades de manutenção e monitorização do aterro.

Assim, preconiza-se a realização de uma manutenção enquadrada nas restantes actividades da pedreira, tanto na fase de exploração como de pós-exploração (ou desactivação), com especial enfoque para as medidas de segurança da área (sinalização). Deverá ser igualmente verificado um eventual arrastamento das partículas finas para as zonas de cotas inferiores (através das águas de escorrência), reparando-se essas ocorrências pela remobilização dos materiais arrastados.

Na fase de execução do aterro deverão ser atendidos os possíveis imprevistos de obra, através de acompanhamento periódico, por parte do Responsável Técnico da pedreira, ou de técnicos especializados a quem o responsável técnico e/ou o explorador delegue funções de fiscalização. Deverão controlar-se regularmente as condições gerais de estabilidade e assentamento dos materiais depositados em aterro, e intervir de imediato caso se detectem situações anómalas

(presença de fendas de tracção junto dos taludes ou de desníveis indesejados nos pisos ou vertentes do aterro).

## 2.6. PRINCIPAIS RISCOS E MEDIDAS DE PREVENÇÃO

Atendendo às características das actividades industriais em causa, 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 associados ao transporte e deposição de estéreis, capazes de gerar acidentes de trabalho ou doenças profissionais, podem ser agrupados, em função da sua origem, em: riscos mecânicos, ruídos, vibrações e poeiras. No Quadro 19 encontram-se descritos os riscos profissionais identificados, bem como as principais medidas de prevenção a adoptar, em função das operações de deposição. Os riscos mais importantes são os riscos mecânicos que se prendem com a queda de equipamentos e de pessoas, quer em altura, quer ao mesmo nível, bem como o soterramento motivado por escorregamentos de terras. Por sua vez, as poeiras, ruído e vibrações também terão que ser levadas em linha de conta, embora não se prevejam grandes problemas a este nível.

Quadro 19 – Principais riscos inerentes às operações de aterro na pedreira e respectivas medidas de prevenção.

Principais riscos	Operação	Zona/Instalação	Principais medidas de prevenção
Atropelamentos	Transporte	Vias de circulação	Regular velocidades de circulação no interior da pedreira. Interditar o acesso a pessoas estranhas a zonas onde circulem máquinas e sinalizar essa circulação. Efectuar uma manutenção periódica dos equipamentos. Instalar sinais sonoros e luminosos de marcha-atrás nas máquinas.
Colisão de equipamentos	Transporte	Vias de circulação	As vias de circulação devem ter boa visibilidade e possuir uma largura adequada para que se possam cruzar duas máquinas, especialmente nas vias mais frequentadas. Não devem existir lombas ou curvas apertadas nas vias de circulação. Limitar a velocidade de circulação no interior da exploração e nas zonas de aterro.
Queda de blocos e pedras dos taludes	Deposição	Taludes finais de escavação	Sanear adequadamente os taludes finais da escavação de modo a evitar a queda de blocos e pedras, durante as actividades de deposição de estéreis.
Escorregamento de estéreis e terras	Deposição	Taludes finais de escavação	Não realizar taludes com ângulo superior ao estabelecido no plano de modelação. Compactar adequadamente os materiais de aterro após deposição.
Queda de cargas e equipamentos	Transporte e deposição	Vias de circulação e depósitos de estéreis	Deixar distâncias adequadas entre as bancadas de desmonte e os depósitos de estéreis e terras. As vias de circulação devem possuir pisos regulares, estar afastadas da bordadura da escavação e não ser sinuosas, nem possuir planos muito inclinados. As cargas devem ser feitas de acordo com a capacidade do equipamento em causa.



Principais riscos	Operação	Zona/Instalação	Principais medidas de prevenção
Queda de pessoas em altura	Transporte e deposição	Bordadura da escavação	Proteger com vedação as zonas de precipício da escavação onde existam vias de passagem. Sinalizar as zonas de precipício da escavação que não constituam vias de passagem.
Poeiras	Transporte e deposição	Vias de circulação e depósitos de estéreis	Limitar a velocidade de circulação no interior da pedreira. Usar camiões com maior capacidade. Regar periodicamente as vias de circulação e as cargas dos camiões de expedição.
Ruído	Transporte e deposição	Vias de circulação e depósitos de estéreis	Evitar situações em que os equipamentos tenham que esforçar o motor (e.g. vias de circulação inclinadas). Realizar uma manutenção e lubrificação adequada dos equipamentos.
Vibrações	Transporte	Interior das máquinas	Evitar a presença de pisos irregulares nas vias de circulação.



(Em branco de propósito)



### **III. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE**



(Em branco de propósito)



## 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na elaboração deste Plano de Segurança e Saúde (PSS) foram respeitadas as determinações do Decreto-Lei n. 162/90, de 22 de Maio, relativo ao Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras, bem como as exigências da Lei-n.º 7/2009, de 12 de fevereiro e decreto-Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro.

O Decreto-lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro, veio consignar os princípios basilares da promoção da segurança, higiene e saúde no trabalho, dando maior profundidade e base de sustentabilidade à área, instituindo inúmeras medidas, a aplicar pelo empregador, de forma a assegurar aos trabalhadores que a sua actividade seja desenvolvida com o menor risco.

A elaboração deste plano teve como base a fase de exploração da pedreira e incide essencialmente sobre as actividades de extracção, embora sejam abordados alguns aspectos relacionados com a unidade industrial anexa, designadamente na análise de riscos. Foram tidos em consideração os seguintes aspectos: dimensão, organização, actividades, recursos humanos, equipamentos e instalações, e ainda o horário de trabalho e as condições climatéricas do local onde está implantada.

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



---

## 2. POLÍTICA E OBJECTIVOS

A VAC 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 afectados pelas suas acções, numa atitude activa 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 VAC 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 VAC procurará rever e melhorar de uma forma contínua e sustentada o seu conteúdo.

Como objectivos principais a empresa pretende evitar a ocorrência de acidentes e o aparecimento de doenças profissionais quer para os trabalhadores, quer para terceiros que tenham que contactar directamente com a pedreira “Senhora da Luz”.



### 3. 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 20

Quadro 20 - Legislação e normalização de segurança, higiene e saúde no trabalho aplicável à pedreira.

<b>INSTRUMENTO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>LEGISLAÇÃO LABORAL E DE ENQUADRAMENTO DE SEGURANÇA, HIGIENE E SAÚDE</b>	
Lei n.º 7/2009 (de 12 de fevereiro)	Aprova a revisão do Código do Trabalho.
Lei n.º 102/2009 (de 10 de setembro)	Regulamenta o regime jurídico da promoção e prevenção da segurança e da saúde de acordo com o art.º 284o do Código do Trabalho.
<b>EXERCÍCIO DA ACTIVIDADE DE PEDREIRAS</b>	
Decreto-Lei n.º 54/2015 (de 22 de Junho)	Disciplina o regime geral de aproveitamento dos recursos geológicos.
Decreto-Lei n.º 270/2001 (de 6 de outubro)	Aprova a Lei de Pedreiras.
Dec. Lei n.º 340/2007 (de 12 de outubro)	Altera e República o Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro.
<b>SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM PEDREIRAS</b>	
Decreto-Lei n.º 324/95 (de 29 de novembro)	Transpõe para o direito interno as Directivas Comunitárias n.º 92/91/CEE e n.º 92/104/CEE, relativas as 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.
<b>EQUIPAMENTOS DE TRABALHO</b>	
Decreto-Lei n.º 50/2005 (de 25 de fevereiro)	Altera o regime relativo as prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização de equipamentos de trabalho, transpondo para a ordem interna a Directiva n.º 2001/45/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Junho.
<b>EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL</b>	
Decreto-Lei n.º 348/93 (de 1 de outubro)	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva Comunitária n.º 89/656/CEE, relativa as prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de protecção 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 protecção individual.



<b>INSTRUMENTO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>LOCAIS DE TRABALHO</b>	
Decreto-Lei n.º 347/93 (de 1 de outubro)	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva Comunitária n.º 89/654/CEE, relativa as 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 as prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais de trabalho.
<b>SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA</b>	
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 Directiva Comunitária n.º 92/58/CEE, relativa as prescrições mínimas para a sinalização de segurança e de saúde no trabalho.
Portaria n.º 1456-A/95 (de 11 de dezembro)	Regulamenta as prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e de saúde no trabalho.
<b>RUIDO</b>	
Decreto-Lei n.º 182/2006 (de 6 de setembro)	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2003/10/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de Fevereiro, relativa as 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.
<b>POEIRAS</b>	
NP – 1796 (2007)	Valores limite 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 Minas e Pedreiras.
<b>VIBRAÇÕES</b>	
NP – 1673 (1980)	Vibrações mecânicas. Avaliação da reação a excitação global do corpo por vibrações.
NP – 2041 (1986)	Acústica. Higiene e segurança no trabalho. Limites de exposição do sistema braço-mão as 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.

<b>Instrumentos</b>	<b>Descrição</b>
<b>LEGISLAÇÃO LABORAL</b>	
Lei n.º 7/2009 (de 12 de fevereiro)	Aprova a revisão do Código do Trabalho.
Lei n.º 102/04 (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.
<b>ENQUADRAMENTO DE SEGURANÇA, HIGIENE E SAÚDE</b>	
Decreto-Lei n.º 441/91 (de 14 de Novembro)	Estabelece o regime jurídico do enquadramento da segurança, higiene e saúde no local de trabalho.
Decreto-Lei n.º 133/99 (de 21 de Abril)	Altera o Decreto-Lei n.º 441/91, de 14 de Novembro.
Lei n.º 118/99 (de 11 de Agosto)	Altera o Decreto-Lei n.º 441/91, de 14 de Novembro.
<b>ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE PREVENÇÃO</b>	
Decreto-Lei n.º 26/94 (de 1 de Fevereiro)	Estabelece o regime de organização e funcionamento das actividades, de segurança, higiene e saúde no trabalho, previstas no art.º. 13º do Decreto-Lei n.º 441/91, de 14 de Novembro.
Lei n.º 7/95 (de 29 de Março)	Alteração por ratificação do Decreto-Lei n.º 26/94, de 1 de Fevereiro.



<b>Instrumentos</b>	<b>Descrição</b>
Lei n.º 118/99 (de 11 de Agosto)	Altera o Decreto-Lei n.º 26/94, de 1 de Fevereiro com a redacção dada pela Lei n.º 7/95, de 29 de Março.
Decreto-Lei n.º 109/00 (de 30 de Junho)	Altera alguns artigos do Decreto-Lei n.º 26/94, de 1 de Fevereiro, com redacção dada pelas Leis n.º 7/95, de 29 de Março e a Lei n.º 118/99, de 11 de Agosto.
<b>EXERCÍCIO DA ACTIVIDADE DE PEDREIRAS</b>	
Decreto-Lei n.º 54/2015 (de 16 de Março)	Disciplina o regime geral de aproveitamento dos recursos geológicos.
Decreto-Lei n.º 270/01 (de 6 de Outubro)	Aprova a Lei de Pedreiras.
<b>SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM PEDREIRAS</b>	
Portaria n.º 53/71 (de 3 de Fevereiro)	Aprova o Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho nos Estabelecimentos Industriais.
<b>SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM PEDREIRAS</b>	
Portaria n.º 708/80 (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 Minas e Pedreiras.
Decreto-Lei n.º 324/95 (de 29 de Novembro)	Transpõe para o direito interno as Directivas Comunitárias n.º 92/91/CEE e n.º 92/104/CEE, relativas às prescrições mínimas de saúde e segurança a aplicar nas indústrias extractivas 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 extractiva a céu aberto ou subterrânea.
<b>LOCAIS DE TRABALHO</b>	
Decreto-Lei n.º 347/93 (de 1 de Outubro)	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 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.
Lei n.º 113/99 (de 3 de Agosto)	Altera o Decreto-Lei n.º 347/93 de 1 de Outubro.
<b>EQUIPAMENTOS DE TRABALHO</b>	
Decreto-Lei n.º 331/93 (de 25 de Setembro)	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva Comunitária n.º 89/655/CEE, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho.
Decreto-Lei n.º 378/93 (de 5 de Novembro)	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva Comunitária n.º 89/392/CEE, relativa à concepção, fabrico e comercialização de máquinas com vista a melhorar ou diminuir os riscos para a saúde e segurança.
Portaria n.º 145/94 (de 12 de Março)	Aprova as regras técnicas relativas às exigências essenciais de segurança e saúde relativas à concepção e ao fabrico de máquinas, à declaração de conformidade e ao exame CE tipo.
Portaria n.º 280/96 (de 22 de Junho)	Altera a Portaria n.º 145/94, de 12 de Março.
Decreto-Lei n.º 50/05 (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 Directiva n.º 2001/45/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Junho.
<b>EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL</b>	
Decreto-Lei n.º 348/93 (de 1 de Outubro)	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva Comunitária n.º 89/656/CEE, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de protecção individual.



<b>Instrumentos</b>	<b>Descrição</b>
<b>EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL</b>	
Portaria n.º 988/93 (de 6 de Outubro)	Estabelece as prescrições mínimas de segurança e saúde dos trabalhadores na utilização de equipamentos de protecção individual.
Lei n.º 113/99 (de 3 de Agosto)	Altera o Decreto-Lei n.º 348/93, de 1 de Outubro.
<b>EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL</b>	
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 Directiva Comunitária n.º 92/58/CEE, relativa às prescrições mínimas para a sinalização de segurança e de saúde no trabalho.
Lei n.º 113/99 (de 3 de Agosto)	Altera o Decreto-Lei n.º 141/95 de 14 de Junho.
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.
<b>RUÍDO</b>	
NP – 1733 (1981)	Fixa uma técnica para estimar a exposição ao ruído durante o exercício de uma actividade profissional, com vista à protecção da audição.
Decreto-Lei n.º 72/92 (de 28 de Abril)	Transpõe para o direito interno a Directiva Comunitária n.º 86/188/CEE, relativa ao quadro geral de protecção dos trabalhadores contra os riscos decorrentes da exposição ao ruído durante o trabalho.
Dec. Regulamentar n.º 9/92 (de 28 de Abril)	Estabelece as normas relativas à protecção dos trabalhadores contra os riscos decorrentes da exposição ao ruído durante o trabalho.
NP – 1730 (1996)	Descrição e medição do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos. Parte 2: Recolha de dados relevantes para o uso do solo. Parte 3: Aplicação dos limites do ruído.
Decreto-Lei n.º 292/00 (de 14 de Novembro)	Regulamento Geral do Ruído.
<b>POEIRAS</b>	
NP - 1796 (1988)	Níveis admissíveis de concentração para substâncias nocivas existentes no ar dos locais de trabalho.
Art.º 147 do Decreto-Lei n. 162/90 (de 22 de Maio)	Estabelece as concentrações máximas admissíveis em poeiras respiráveis no ar dos locais de trabalho em Minas e Pedreiras.
<b>VIBRAÇÕES</b>	
NP - 1673 (1980)	Vibrações mecânicas. Avaliação da reacção à excitação global do corpo por vibrações.
NP - 2074 (1983)	Avaliação da influência em construções de vibrações provocadas por explosões ou solicitações similares.
NP - 2041 (1986)	Acústica. Higiene e segurança no trabalho. Limites de exposição do sistema braço-mão às vibrações.
<b>EXPLOSIVOS</b>	
Decreto-Lei n.º 376/84 (de 30 de Novembro)	Estabelece o regulamento sobre o licenciamento de estabelecimentos de fabrico e armazém de produtos explosivos.
Art.º 85 ao Art.º 105 do Decreto-Lei n.º 162/90 (de 22 de Maio)	Estabelece as condições de armazenamento de explosivos.



<b>Instrumentos</b>	<b>Descrição</b>
<b>ACIDENTES E DOENÇAS PROFISSIONAIS</b>	
Decreto-Lei n.º 44 308 (de 27 de Abril de 1962)	Prevenção médica da silicose.
Decreto-Lei n.º 44 537 (de 22 de Agosto de 1962)	Regulamenta o Decreto-Lei n.º 44 308, de 27 de Abril de 1962, na parte relativa à organização dos serviços médicos de prevenção da silicose.
Decreto-Lei n.º 362/93 (de 15 de Outubro)	Estabelece as normas relativas a informação estatística sobre acidentes de trabalho.
Portaria n.º 137/94 (de 8 de Março)	Aprova o modelo de participação de acidentes de trabalho e o mapa de encerramento do processo de acidente de trabalho.
Decreto-Lei n.º 100/97 (de 13 de Setembro)	Aprova o novo regime jurídico de acidentes de trabalho e das doenças profissionais
Decreto-Lei n.º 143/99 (de 30 de Abril)	Aprova o regime de reparação dos acidentes de trabalho.
Decreto-Lei n.º 248/99 (de 2 de Junho)	Aprova o regime de reparação das doenças profissionais.
Dec. Regulamentar n.º 6/01 (de 5 de Maio)	Aprova o índice codificado de doenças profissionais.



## 4. PRINCIPAIS RISCOS E MEDIDAS DE PREVENÇÃO

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

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

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

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

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

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

O ruído será gerado pelo funcionamento da instalação de britagem, pelos rebentamentos (uso de explosivo para desmonte de rocha) e pelos equipamentos móveis (perfuradora, pás carregadoras, escavadoras giratórias e camiões).

As poeiras resultarão, essencialmente, das operações de carga e descarga dos camiões, da circulação de máquinas nos caminhos não asfaltados, dos desmontes de rocha com explosivo e das operações de britagem, moagem, crivagem e descarga de produtos, que se verificarão na unidade industrial anexa. De referir, no entanto, que as poeiras presentes na pedreira serão do tipo inerte, ou seja, não produzem alterações fisiológicas significativas, embora possam originar dificuldades respiratórias quando existe exposição a grandes concentrações.

As vibrações resultarão da presença de caminhos irregulares, nos quais as máquinas e camiões têm que circular, e de estruturas oscilantes devido ao funcionamento da unidade industrial anexa (plataformas de trabalho dessa instalação). Os trabalhadores da pedreira sujeitos às vibrações serão afectados no sistema corpo inteiro, embora a propagação das mesmas se dê através do assento das máquinas ou das superfícies de trabalho.

No Quadro 21 encontram-se descritos os principais riscos profissionais analisados, bem como as principais medidas de prevenção que serão alvo de estudo com vista à sua implementação no combate aos riscos detectados, em função das operações de extracção e de beneficiação, e das zonas e instalações existentes e a definir na área da pedreira.

Quadro 21 – Principais riscos presentes na pedreira e respectivas medidas de prevenção nas diversas fases da vida da pedreira.

Principais Riscos	Actividade/Operação	Zona/Causa	Principais medidas de prevenção
Atropelamentos	Remoção, transporte e expedição	Vias de circulação e zonas de máquinas em manobras	Regular velocidades no interior da pedreira e sinalizar a circulação. Interditar o acesso a pessoas estranhas a zonas onde circulem e sinalizar essa circulação. Efectuar uma manutenção periódica dos equipamentos. Instalar sinais sonoros e luminosos de marcha-atrás nas máquinas.
Colisão de equipamentos	Transporte e expedição	Vias de circulação	As vias de circulação devem ter boa visibilidade e possuir uma largura adequada para que se possam cruzar duas máquinas, especialmente nas vias mais frequentadas. Não devem existir lombas ou curvas apertadas nas vias de circulação.
Queda de equipamentos e de cargas	Desmonte, remoção, transporte e expedição	Frentes de desmonte e vias de circulação	Deixar patamares de segurança adequados entre bancadas sucessivas de desmonte. As vias de circulação devem possuir pisos regulares, estar afastadas da bordadura da escavação e não ser sinuosas, nem possuir planos muito inclinados. As cargas devem ser feitas de acordo com a capacidade do equipamento em causa.
Queda de equipamentos e de cargas	Desmonte, remoção, transporte e expedição	Frentes de desmonte e vias de circulação	Nas vias de circulação onde exista o risco de queda em altura devem ser protegidas lateralmente com muretes de terras (estéreis). As rampas da pedreira deverão ter inclinações de 8° e pisos aderentes regulares. Na zona de descarga dos camiões, junto do alimentador da unidade industrial, deve existir um sistema de batente que evite a entrada dos rodados para a tremonha.
Entalamentos, cortes e esmagamentos	Tratamento e beneficiação	Unidade industrial	Instalar protecções nos órgãos móveis nos equipamentos de britagem, moagem e crivagem e interditar o acesso a pessoas estranhas. Deve evitar-se a entrada de pedras de grandes dimensões na britadeira de modo a minimizar os encravamentos da mesma. As operações de desencravamento da britadeira devem ser efectuadas com o equipamento parado, através de meios mecânicos e salvaguardando qualquer arranque inesperado do mesmo. Usar luvas de protecção, botas e capacete.
Escorregamento de terras	Desmatação e decapagem	Frete de desmonte superficial	Arregaçar as terras de cobertura para 2 m da bordadura da escavação.



Principais Riscos	Actividade/Operação	Zona/Causa	Principais medidas de prevenção
Queda de pedras e blocos de rocha	Desmonte	Frentes de desmonte	Dar uma inclinação adequada nos furos usados para colocação de explosivos, de modo a manter frentes com ligeira inclinação (80° com a horizontal). Sanear adequadamente as frentes de exploração após a remoção do material desmontado, com auxílio da escavadora giratória.
Pancada de objectos	Tratamento e beneficiação	Unidade industrial	Sinalizar as zonas de queda de materiais e os órgãos móveis na unidade industrial. Usar capacete e botas de protecção.
Queda de pessoas ao mesmo nível	-----	Vias de passagem da pedreira e da unidade industrial	Evitar a presença de obstáculos nas vias de passagem. Manter os passadiços da unidade industrial com pisos regulares.
Queda de pessoas em altura	-----	Bordadura da escavação	Proteger com vedação ou muretes de terras as zonas de precipício da escavação onde existam vias de passagem. Sinalizar as zonas de precipício da escavação que não constituam vias de passagem.
Incêndio ou explosão	-----	Zonas onde existam substâncias inflamáveis	Instalar extintores nas proximidades das portas das instalações onde existam substâncias inflamáveis. Afixar sinais de proibição de fumar e foguear junto das zonas de armazenamento de combustíveis e lubrificantes.
Vibrações	Remoção, transporte, tratamento e beneficiação	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, transporte e expedição	Frentes de desmonte e vias de circulação	Regar periodicamente as vias de circulação. Usar máscara de protecção quando existirem concentrações de poeiras que o justifiquem.
Uso de explosivos	Desmonte	Frentes de desmonte	Realizar as pegas de fogo de acordo com o diagrama de fogo definido para a exploração, quer em termos de malha de perfuração, quer no que se refere ao tipo e quantidade de explosivo a aplicar. O manuseamento de explosivos só é permitido a pessoas habilitadas com a cédula de operador de substâncias explosivas. Os rebentamentos devem ser avisados por sirene, e só podem ocorrer depois de todos os trabalhadores, terceiros e equipamentos estarem a salvo. A frente desmontada deve ser inspeccionada pelo encarregado da pedreira ou pelo operador de explosivos de modo a verificar se todos os furos rebentaram e só depois se iniciará a remoção. Devem ser respeitadas todas as regras de segurança constantes do Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho em Minas e Pedreiras.

Principais Riscos	Actividade/Operação	Zona/Causa	Principais medidas de prevenção
Ruído	Remoção, transporte, tratamento e beneficiação	Frentes de desmonte, vias de circulação e unidade industrial	Evitar situações em que os equipamentos tenham que esforçar o motor (e.g. vias de circulação inclinadas). Efectuar medições de ruído laboral, de acordo com a legislação vigente e facultar protectores auriculares aos trabalhadores, caso tal seja necessário. Realizar a manutenção e lubrificação adequada dos equipamentos. Usar protectores auriculares adequados quando os níveis de ruído o justificarem.
Intempéries e exposição excessiva ao sol	-----	No exterior da instalações e equipamentos	Adquirir máquinas móveis com cabinas climatizadas, quando forem efectuadas aquisições de equipamentos. Usar vestuário e calçado apropriado.
Contraacção de doenças	-----	Instalações sociais e de higiene	Disponer de copos individuais ou bebedouros de jacto ascendente para ingestão de água. Realizar a limpeza periódica das instalações sociais e de higiene. Instalar recipientes adequados para os resíduos gerados na pedreira.
Electrização	Tratamento e beneficiação	Unidade industrial, posto de transformação, e outras instalações de apoio onde existam dispositivos eléctricos	Realizar a manutenção e limpeza adequada e atempada aos circuitos eléctricos. Os quadros eléctricos devem ser utilizados por pessoal devidamente informado. Não devem existir fios eléctricos em zonas susceptíveis de serem descarnados. Disponer de dispositivos de corte de corrente adequados à voltagem (disjuntores adequados).

Quanto ao uso de explosivos, e uma vez que esta actividade apresenta elevado risco, tanto para os operadores de explosivos como para os restantes trabalhadores da pedreira e terceiros, deve referir-se que o seu deficiente manuseamento pode causar danos gravosos, quer ao nível de equipamentos, quer de estruturas locais, bem como das frentes de desmonte, implicando um custo adicional na respectiva limpeza e saneamento. Assim, justificam-se precauções excepcionais no manuseamento das matérias explosivas, desde o seu transporte até à detonação, passando pelo armazenamento, carregamento e escorvamento. Deste modo, e para obviar situações de risco, para além das medidas referidas anteriormente, a empresa irá adoptar as seguintes medidas:

- A pedreira não possuirá paiol, pelo que a quantidade necessária para a pega será trazida no dia, não existindo sobras;
- O local de deposição do explosivo será devidamente assinalado, sendo impedido o acesso ao local a pessoas estranhas ao seu manuseamento;
- A colocação das cargas explosivas será realizada na ausência de pessoas ou trabalhadores estranhos à operação, observando-se regras rígidas de segurança, tais como não foguear ou manusear materiais susceptíveis de provocar faíscas;
- No período anterior à detonação das cargas, os trabalhadores retirar-se-ão para um local abrigado e distanciado da zona da pega de fogo, vedando todos os acessos à área de desmonte;
- A detonação será sempre precedida por um sinal sonoro característico, perceptível à distância, que avisa todos os presentes da realização da detonação;



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

## 5. PLANOS DE PREVENÇÃO

### 5.1. SINALIZAÇÃO E CIRCULAÇÃO

A sinalização tem por função de alertar de forma rápida e eficaz, os trabalhadores e outras pessoas, para objectos 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 actuação. A disposição geral dos principais painéis de sinalização a utilizar na pedreira durante a fase de exploração, a fase de desactivação e pós-desactivação encontra-se representada esquematicamente no Quadro 22.

Quadro 22 – Apresentação esquemática da sinalização a afixar na pedreira na fase de exploração.

Local/Zona	Principais Sinais a Afixar
Entradas da pedreira	
Acessos à zona de exploração	
Acessos à unidade industrial anexa	
Zona de estacionamento de veículos	
Instalações sociais e de higiene	
Outras instalações de apoio	
Posto de transformação	
Limites da área licenciada e rampas	

**Nota:** Na entrada para a pedreira será instalada uma placa com a identificação do explorador, da pedreira, da entidade licenciadora, com o número de licenciamento e com a data da licença.

Na pedreira serão afixados sinais em locais estratégicos de modo a proibir o acesso a pessoas estranhas a zonas de perigo, a alertar para os perigos existentes em cada local, a informar sobre a obrigação de usar os equipamentos de protecção, a localizar os dispositivos de emergência e primeiros socorros e a informar sobre as funções das instalações existentes. A estratégia adoptada para a afixação de sinalização em determinadas zonas e instalações da pedreira, em função dos riscos presentes, foi a seguinte:



---

### **Acessos à Pedreira**

- Perigo trabalhos de pedreira
- Uso obrigatório de capacete
- Uso obrigatório de botas de segurança
- Limite de velocidade de 20 km/h

### **Escritório**

- Identificar o escritório
- Posicionamento de extintor

### **Parque de Automóveis**

- Identificar parque de automóveis
- Posicionamento de extintor
- Sinal de proibido fumar e foguear

### **Posto de Abastecimento**

- Identificar posto de abastecimento e tipo de combustível
- Sinal de proibido fumar e foguear
- Posicionamento de extintor (fotoluminescente)

### **Oficina Mecânica**

- Identificar oficina
- Proibida a entrada a pessoas estranhas
- Sinal de proibido fumar e foguear
- Posicionamento de extintor (fotoluminescente)
- Sinais de perigo de electrocução nos quadros eléctricos

### **Refeitório**

- Identificar refeitório
- Posicionamento de extintor

### **Vestiários e Sanitários**

- Identificar vestiários e sanitários com placa de informação
- Identificar os cacifos com o nome e posto de trabalho do proprietário

### **Quadros Eléctricos**

- Perigo de electrocução em todos os quadros eléctricos

### **Unidade Industrial Anexa**

- Sinais de uso obrigatório de auriculares

- Sinal de uso obrigatório de máscara nas zonas do moinho e crivos
- Sinal de perigo de queda de objectos
- Sinais de proibido o acesso a pessoas estranhas
- Sinal de posicionamento de extintor

#### **Báscula**

- Sinal de paragem obrigatória (STOP)

#### **Posto de Transformação**

- Identificar Posto de Transformação
- Perigo de electrocução
- Sinal de obrigatório manter fechado

#### **Limites da Corta**

- Vedação com sinais de perigo de trabalhos de pedreiras
- Sinais de perigo de queda em altura

#### **Acessos às Cortas**

- Sinal de perigo de trabalhos de pedreira
- Limite de velocidade de 20 km/h
- Sinais de uso obrigatório de botas e capacete nas principais rampas de acesso

#### **Rampas**

- Sinal de perigo de plano inclinado

#### **Taludes**

- Sinal de perigo de quedas em altura (precipício)

No Desenho 9 são apresentados os principais locais de afixação dos sinais anteriormente apresentados, bem como as vias de circulação a adoptar pelos camiões de pedreira e expedição, considerando a situação final da exploração.

## **5.2. PROTECÇÃO COLECTIVA**

A implementação dos sistemas de protecção colectiva deverá ser prioritária relativamente aos de protecção individual. Nesta pedreira será dada importância à protecção colectiva e, para além das medidas apresentadas no capítulo da análise de riscos serão ainda cumpridas as regras constantes do Quadro 23.

As medidas e equipamentos de protecção colectiva 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 actuar nas suas proximidades.

Quadro 23 – Regras de protecção colectiva que irão ser aplicadas na pedreira.

Equipamento/Zona/Risco	Medidas de protecção colectiva a adoptar
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 modo a não impedir ou dificultar a circulação de pessoas e equipamentos.
Equipamentos	Os equipamentos serão periodicamente verificados, garantindo o seu funcionamento nas melhores condições de segurança.
Guarda-corpos	Os guarda-corpos da unidade industrial serão mantidos em boas condições, possuindo uma altura não inferior a 90 cm e equipados com rodapés.
Passadiços	Os passadiços da unidade industrial serão mantidos em boas condições, ou seja, com os pisos regulares e não escorregadios. Será realizada periodicamente a limpeza destas zonas de passagem.
Bordadura da exploração	A bordadura superior da pedreira será totalmente protegida, sobretudo nas zonas por onde circulam pessoas com alguma frequência, e nas zonas por onde circulem equipamentos, através da colocação de vedação e muretes de estêreis.
Escadas fixas	As escadas fixas, nomeadamente as existentes na unidade industrial irão possuir degraus regulares e serão instaladas protecções laterais contra quedas (corrimão).
Órgãos móveis	Todos os órgãos móveis possuirão protecções 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 actualizadas as medições de ruído industrial na pedreira, de acordo com o Decreto-Regulamentar n.º/92, de 28 de Abril.
Poeiras	Como medidas de controlo do empoeiramento será efectuada 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).
Vibrações	As vibrações na pedreira, nomeadamente as que sofrem os operadores das máquinas, serão minimizadas mantendo os pavimentos das vias de circulação regulares.

### 5.3. PROTECÇÃO INDIVIDUAL

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

- Todos os equipamentos de protecção individual terão um tempo de vida útil, findo o qual serão substituídos;
- Quando as circunstâncias de trabalho provoquem uma deterioração mais rápida em determinado objecto ou equipamento, este será repostado, independentemente da duração prevista;
- Todo o equipamento de protecção que tenha tido um tratamento limite, isto é, o máximo de utilização para o qual foi concebido (por exemplo, um acidente) será desactivado 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 protecção nunca poderá representar um risco em si mesmo.

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

A empresa irá fornecer aos trabalhadores, além de fomentar a sua utilização, todos os equipamentos de protecção individual adequados às actividades que desempenham e exigidos por lei, nomeadamente os constantes do Quadro 24. No momento da entrega de qualquer EPI aos trabalhadores a empresa preencherá uma ficha de distribuição de EPI.

Quadro 24 – Distribuição de equipamentos de protecção individual pelos vários postos de trabalho.

Postos de trabalho	Equipamentos de protecção individual de Uso Permanente	Equipamentos de protecção individual de Uso Temporário
Responsável técnico	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacete</li> <li>✓ Botas de protecção</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fato impermeável</li> <li>✓ Botas impermeáveis</li> <li>✓ Máscara</li> <li>✓ Protectores auriculares</li> <li>✓ Luvas</li> </ul>
Encarregado da pedreira	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacete</li> <li>✓ Botas de protecção</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fato impermeável</li> <li>✓ Botas impermeáveis</li> <li>✓ Protectores auriculares</li> </ul>
Condutores manobreadores e motoristas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Botas de protecção</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacete</li> <li>✓ Fato impermeável</li> <li>✓ Botas impermeáveis</li> <li>✓ Máscara</li> <li>✓ Protectores auriculares</li> <li>✓ Luvas</li> </ul>
Operador da perfuradora	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacete</li> <li>✓ Botas de protecção</li> <li>✓ Protectores auriculares</li> <li>✓ Máscara</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fato impermeável</li> <li>✓ Botas impermeáveis</li> <li>✓ Luvas</li> </ul>
Trabalhadores da unidade industrial anexa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Botas de protecção</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacete</li> <li>✓ Fato impermeável</li> <li>✓ Botas impermeáveis</li> <li>✓ Máscara</li> <li>✓ Protectores auriculares</li> <li>✓ Luvas</li> </ul>

Nota: O pessoal administrativo não necessita de protecção individual uma vez que não se irá deslocar à pedreira.

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



No interior da pedreira é obrigatório o uso de capacete e botas para todos os trabalhadores e visitantes.

Na unidade industrial anexa é obrigatório, para além das botas e do capacete, protectores auriculares e máscaras de protecção contra poeiras para os trabalhadores que exerçam funções perto das fontes de ruído e de poeiras, respectivamente.

## **5.4. 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 actividade 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.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 162/90, art.º 120º a empresa irá promover a inspecção e manutenção dos equipamentos no sentido do seu funcionamento não acarretar riscos extra para os trabalhadores. Deste modo serão tomadas as seguintes medidas:

1. Na aquisição de máquinas e de outros equipamentos de trabalho, tem-se em especial consideração os riscos que eles representam para a segurança e saúde dos trabalhadores, atendendo, nomeadamente, às condições específicas de risco dos diversos locais de trabalho;
2. As máquinas devem ser dotadas de dispositivos de segurança e de protecção aos órgãos móveis;
3. Antes da sua utilização as máquinas devem ser examinadas pelo respectivo técnico responsável;
4. As máquinas devem ser objecto de verificação por pessoal especializado uma vez por semana;
5. As máquinas accionadas por transmissão à distância devem estar munidas de dispositivos que garantam a segurança dos trabalhadores que delas se aproximem;
6. Sendo a máquina comandada à distância, devem ser instalados sinais ou barreiras, por forma a interditar o acesso ao local da operação, só podendo desenvolver-se aí uma actividade após a paragem da máquina e estar assegurado que não pode ser posta em marcha acidentalmente ou por inadvertência;
7. Os trabalhadores devem dispor de instruções relativas aos equipamentos colocados em serviço;
8. Existirá um plano de manutenção periódica para todos os equipamentos, além de se adoptar uma estratégia de verificação das suas condições de funcionamento e segurança.

Para dar resposta aos pontos focados anteriormente, a empresa irá dispor de um Serviço de Manutenção que recorre a pessoal da empresa e a especialistas subcontratados. As inspecções aos equipamentos da pedreira e os trabalhos realizados devem ser anotados em fichas próprias. Serão também realizadas as inspecções periódicas de segurança exigidas por lei.

## 5.5. PLANO DE SAÚDE DOS TRABALHADORES

A empresa possui um médico do trabalho, pertencente a uma empresa especializada que, além dos exames médicos, irá desempenhar as actividades estipuladas na legislação vigente, relativas a este tipo de serviço, de entre as quais se destacam:

- ❑ 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 protecção e de prevenção;
- ❑ Análise das doenças profissionais, recolha e organização dos elementos estatísticos relativos à saúde na empresa.

O serviço de saúde estará em estreita ligação com o serviço de segurança e higiene, o qual será assegurado por um técnico de segurança e higiene da mesma empresa, de modo a que as doenças profissionais detectadas possam ser minimizadas através da utilização dos meios adequados.

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

- ✓ Exame de admissão
- ✓ Exames periódicos
- ✓ Exames 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 efectuados aos trabalhadores, será preenchida uma ficha clínica e uma ficha de aptidão. A primeira fica na posse do médico do trabalho enquanto a segunda é enviada ao departamento de pessoal do estabelecimento, em conformidade com a lei vigente.

## 5.6. SERVIÇOS DE SEGURANÇA E HIGIENE NO TRABALHO

A VAC possui um Técnico de Higiene e Segurança externo, pertencente a uma empresa especializada, devidamente certificado, que assegurará os serviços de segurança e higiene no trabalho, de acordo com a legislação vigente nesta matéria. Estes serviços assegurarão, na pedreira, as seguintes tarefas:

- Informação técnica na fase de projecto 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 actividades da empresa, a avaliação dos riscos e as respectivas 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 protecção e de prevenção;
- Organização dos meios destinados à prevenção e protecção colectiva e individual, e coordenação das medidas a adoptar 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 inspecções 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 higiene no trabalho manterão ainda actualizados, 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 higiene e os de saúde que facilitará 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 segurança e higiene.

## **5.7. REGISTO DE ACIDENTES E ÍNDICES DE SINISTRALIDADE**

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

A sinistralidade na pedreira será acompanhada pelo técnico de segurança e higiene no trabalho, o qual elaborará relatórios de acidente.

Sempre que ocorra um acidente será efectuada uma análise, por parte dos serviços de segurança e higiene 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, assumam particular gravidade na perspectiva da segurança dos trabalhadores, após a activação do plano de emergência e sem prejuízo do socorro aos sinistrados, a área será de imediato vedada, interrompendo-se os trabalhos.

Será participado ao Instituto para a Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (ISHST - exIDICT), à Direcção Regional da Economia e à entidade policial, a sua ocorrência, de imediato, de acordo com a exigência da legislação vigente. Só se retomarão os trabalhos interrompidos após a autorização por estas entidades.



## **5.8. INFORMAÇÃO E FORMAÇÃO DOS TRABALHADORES**

O serviço de segurança e higiene da empresa irá promover junto dos trabalhadores sessões de informação, sensibilização e formação, nas quais estes são alertados para os riscos que correm no seu posto de trabalho e para os modos de minimizar esse risco. Nestas sessões deve ser fomentado o uso obrigatório dos equipamentos de protecção individual, tais como capacete, botas de segurança, protectores auditivos, máscaras e luvas. Os trabalhadores serão advertidos para os riscos a que estão expostos, bem como para as normas de segurança a adoptar em cada caso, consciencializando-os para a obrigatoriedade do seu cumprimento.

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

As sessões de formação são ministradas pelo responsável pela segurança e higiene da pedreira ou por um técnico de higiene e segurança no qual o primeiro delegue esta função.

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

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

- Sinalização;
- Medidas e equipamentos de protecção colectiva;
- Primeiros socorros;
- Obrigações do trabalhador+.

A entrada de um novo trabalhador, ou a mudança de posto de trabalho de um trabalhador já ao serviço, será sempre precedida de uma acção de formação, para que a pessoa conheça as condições de trabalho, os riscos, os equipamentos, o ambiente, e as melhores práticas a adoptar, 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, higiene e saúde no trabalho da pedreira, bem como as regras de segurança, higiene e saúde a cumprir por parte deste.

## **5.9. PLANO DE VISITANTES**

Quando se deslocam visitantes à pedreira, estes são recebidos no escritório, não sendo permitida a sua deslocação ao interior das cortas ou da unidade industrial anexa 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 protecção individual adequado.

## **5.10. PLANO DE EMERGÊNCIA**

### **5.10.1. Meios de combate a incêndios**

Para combate a incêndios a pedreira irá possuir extintores adequados instalados nas máquinas móveis, no refeitório, junto dos quadros eléctricos e outros.

Os extintores utilizados na pedreira serão de Pó Polivalente em todas as instalações, excepto naquelas em que existem quadros eléctricos, nas quais serão instalados extintores de CO<sub>2</sub> (mais adequados para riscos eléctricos). É cumprida a sua verificação anual e o recarregamento de 5 em 5 anos, no sentido de serem mantidos em bom estado de funcionamento.

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

### **5.10.2. Local de primeiros socorros**

A pedreira irá possuir um local destinado a prestar os primeiros socorros que deverá estar localizado nos vestiários. A caixa de primeiros socorros será mantida apetrechada com os seguintes produtos farmacêuticos:

- 1 frasco de água oxigenada;
- 1 frasco de álcool a 96°;
- 1 frasco de tintura de iodo;
- 1 frasco de betadine;
- 1 frasco de amoníaco;
- 1 caixa de algodão hidrófilo esterilizado;
- 1 rolo de emplastro;
- 1 torniquete;
- 1 saco para água ou gelo;
- 1 saco com luvas esterilizadas;
- 1 caixa de pensos autocolantes;
- analgésicos;
- ligaduras de 10 cm × 10 cm;
- latas de gaze de 10 cm × 10 cm e de 20 cm × 20 cm;
- outros fármacos que se julguem necessários.

Além da caixa de primeiros socorros deve existir no local de primeiros socorros o seguinte material de primeiros socorros:

- 1 maca;
- cobertores;
- lenços triangulares;
- talas de diversos tamanhos;
- 1 tesoura;
- 1 termómetro clínico;
- 1 garrote.

### **5.10.3. Socorrista**

A empresa possuirá dois socorristas na pedreira, dando cumprimento ao estipulado no art.º 162 do Decreto-Lei n.º 162/90. Estes funcionários devem ter formação para prestar os primeiros socorros sempre que ocorra algum acidente de trabalho.



#### **5.10.4. Assistência médica**

Em placas devidamente sinalizadas e em locais de acesso a todos os trabalhadores, estarão indicadas as instruções a seguir em caso de acidente. A sequência de actuação a realizar em caso de acidente deverá ser a seguinte:

1. Fazer prevenção secundária;
2. Proceder aos primeiros socorros e identificar o tipo de lesões (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 médicos da empresa 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 anti-veneno – 808 250 143;
- Morada e telefone do centro de saúde mais próximo (Rio Maior – Casal Serôdio – Telf. 243 992 853);
- Morada e telefone do hospital mais próximo (Santarém – Av. Bernardo Santareno - Telf. 243 300 200).

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

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 da pedreira, do Técnico de Higiene e Segurança, do Médico do Trabalho, da Guarda Nacional Republicana, da Delegação Regional de Saúde, da Delegação do Instituto para a Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, da Direcção Regional do Ministério da Economia, da Câmara Municipal, entre outros.

#### **5.11. INSTALAÇÕES SOCIAIS E DE HIGIENE**

As instalações sociais e de higiene existentes 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.

Destas instalações fazem parte um refeitório, uma instalação de sanitários e uma instalação vestiários equipada com duches.

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



(Em branco de propósito)



## **IV. PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA**



(Em branco de propósito)

## 1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS GERAIS DO PLANO

O presente Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) diz respeito às actividades a implementar na pedreira “Senhora da Luz” de forma a garantir que, após o seu encerramento, toda a área intervencionada com a actividade extractiva se encontre devidamente integrada na paisagem envolvente.

A implantação de uma indústria extractiva numa determinada área implica, invariavelmente, alterações mais ou menos significativas no meio ambiente. Com a implementação do PARP pretende-se, dar uma resolução técnica aos problemas levantados pela concretização desta actividade e, ao mesmo tempo, minimizar as consequências decorrentes da sua laboração e encerramento.

Nesta perspectiva a concepção do PARP passou pelo cumprimento de objectivos paisagísticos de carácter geral, estéticos e técnico-económicos.

De facto, não basta satisfazer as exigências ambientais gerais associadas a este tipo de exploração, nem enumerar e quantificar os benefícios resultantes da implementação do PARP, é também importante considerar os inconvenientes originados ao longo dos anos pela laboração desta pedreira, nomeadamente, sobre a paisagem local e, sobretudo, no seio do ecossistema afectado.

Além disso, é necessário não só procurar que a intervenção conduza a uma menor degradação do sistema natural, mas também providenciar a sua evolução e estabilização, através da escolha de soluções que restabeleçam o equilíbrio da paisagem intervencionada.

Sob o ponto de vista estético, o revestimento vegetal deverá obedecer às regras gerais ditas pela paisagem envolvente, evitando-se quer a utilização de vegetação exótica, quer a elaboração de alinhamentos demasiado rígidos e simétricos, os quais denunciariam de imediato uma intervenção excessivamente artificializada no meio. Na realidade, pretende-se obter uma compartimentação natural da paisagem, com o intuito de garantir a articulação entre a área intervencionada e o território envolvente. Somente na zona de implementação da indústria, a plantação assume, pontualmente, uma disposição mais artificial, que vai de encontro ao carácter humanizante do espaço.

A deterioração do ecossistema existente resulta da normal extracção de calcário na área da pedreira. Dentro do quadro de prejuízos, alguns há que se destacam por intervirem mais directamente na atenção de um observador. Tal é o caso, por exemplo, do desmantelamento, quer vegetal quer pedológico que esta área irá sofrer, devido às operações de desmatação e decapagem prévias à lavra.

Para que o novo sistema criado pela implementação do PARP se possa manter, há que garantir uma evolução rápida dos elementos instalados. Assim, há que pensar no solo, na sua recuperação e/ou protecção, como factor fundamental gerador de um novo equilíbrio ecológico. Deste modo, ao utilizar-se uma arquitectura vegetal de recuperação, como é o caso, tem de se privilegiar essas funções de protecção, formação e até de desenvolvimento do solo.

No que respeita aos factores técnicos e económicos, destaca-se que se optou pela utilização de material vegetal cuja aquisição, quer para plantação quer para sementeira, é facilitada pelo facto de existir no local ou nas proximidades da pedreira.

A grande predominância em extensão, das áreas semeadas e padrões de plantação simples, deverá por si só constituir um factor de redução de custos do projecto, uma vez que são as operações mais acessíveis quer em termos de mão-de-obra de instalação e conservação, quer em termos de aquisição do produto.

---

## 2. CONCEPÇÃO E FILOSOFIA GERAL DO PLANO

### 2.1. FILOSOFIA DE CONCEPÇÃO

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

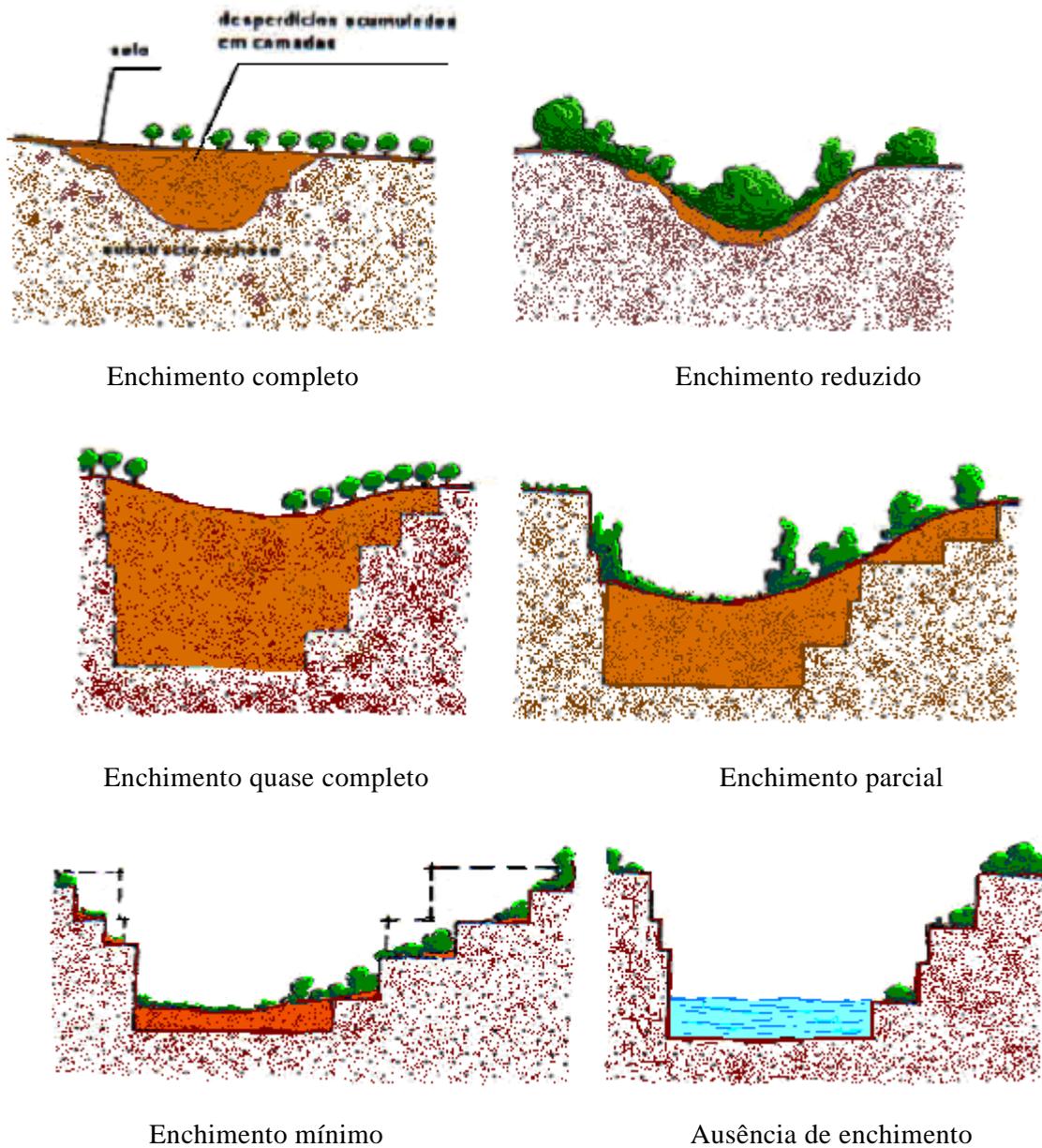
- A introdução de diversidade na paisagem minimizando a afectação e destruição de *habitats*;
- A atenuação da emissão de poeiras e ruídos para a envolvente;
- A integração da área intervencionada pela pedreira na envolvente, de características florestais;
- Assegurar o baixo custo de manutenção da vegetação estabelecida, garantindo a permanência de uma paisagem equilibrada.

Estes objectivos serão atingidos pela utilização de espécies locais, cujos critérios de selecção se conjugaram de modo a conciliar aspectos funcionais, ecológicos e a respectiva integração paisagística. A solução desenvolve-se essencialmente no sentido de recuperar a área da pedreira, atenuar a artificialidade associada às suas actividades de exploração e melhorar o seu aspecto estético e ecológico, permitindo a sua compatibilização com os usos potenciais da área, tendo em conta o definido no plano de ordenamento do território para a região em que se insere.

### 2.2. SOLUÇÃO PRECONIZADA

Segundo Noronha (1999), as formas de recuperação de pedreiras são infinitas, dependendo do projectista, da função e objectivos definidos para o espaço, das condicionantes do local, dos materiais disponíveis e, por último, do capital que se pretende investir.

As experiências de recuperação e reutilização de pedreiras são múltiplas, em especial nos Estados Unidos da América e alguns casos europeus como a França. Segundo Sousa (1993), os diferentes exemplos de recuperação de pedreiras podem ser agrupados e sistematizados, dividindo-se em três tipos principais: o restauro, reabilitação e a recuperação (Figura 17).



Adaptado de Sousa, 1993

Figura 17 – Esquema dos diferentes tipos de intervenção na recuperação de pedreiras

No primeiro caso pretende-se a reconstituição das condições iniciais (naturais) do local, implicando desde logo grandes movimentações de terra para se atingir a modelação inicial (renivelamento). Esta metodologia utiliza-se essencialmente em explorações de pequena dimensão, geralmente em fosso.

Na reconversão ou recuperação está implícita a alteração das condições morfológicas do terreno, podendo ou não haver o retorno ao uso original. As acções de recuperação serão realizadas consoante o tipo de pedreira e as intenções do projecto. Deste modo, podem-se identificar quatro tipos de intervenção: 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).



A filosofia inerente à recuperação da pedreira “Senhora da Luz” consiste no enchimento parcial da área de intervenção, mediante a deposição *in situ* dos estéreis resultantes da exploração, sobre os quais serão, posteriormente, depositadas as terras vegetais provenientes das decapagens efectuadas.

É notória alguma deterioração do ecossistema existente, onde a acção do fogo, converteu a vegetação climácica nas suas etapas de degradação. Contudo, atendendo a que a área da pedreira se insere numa zona de carácter florestal, e dado que os solos apresentam uma aptidão adequada para este uso, pretende-se garantir que, após a recuperação, toda a área intervencionada volte a oferecer esta tipologia de ocupação. Assim, a solução de recuperação preconizada é a recuperação/reabilitação, contemplando a implantação de espécies florestais – azinheira, carvalho cerquinho e pinheiro manso, em manchas ou grupos (Desenho 12).

Ao se ter reformulado o Plano de Pedreira no sentido de eliminar a área de exploração que se situava a oeste da linha de água, linha de água esta que aqui apresenta escoamento efémero, não vai haver qualquer intervenção nesta. Tão só se promoverá a sua manutenção de bom escoamento com intervenções pontuais de desobstrução caso haja queda ou arrastamento de sedimentos ou material vegetal proveniente da encosta do vale.

Como a área de exploração definida no PP é o espaço da pedreira que será efectivamente intervencionada com trabalhos de exploração, é nesta área que se desenvolverão os trabalhos de recuperação Paisagística propriamente ditos e que estão descritos no presente capítulo.

Os espaços identificados no Desenho 5 como Espaços a Manter serão espaços nos quais se fará a gestão e manutenção da vegetação existente.

### 3. MODELAÇÃO E DRENAGEM DO TERRENO

#### 3.1. ATERRO

Tal como mencionado no capítulo III. Plano de Deposição o aterro definitivo que sustenta as operações de Recuperação Paisagística é executado integradamente com as acções de exploração de maneira que à medida que áreas da exploração atinjam a sua configuração final estejam prontas a receber os trabalhos específicos definidos no presente PARP.

Conforme se pode observar no Desenho 11 apresenta-se a modelação final do aterro da pedreira, no qual se pode constatar que o aterro proposto tem como objectivo, na maioria da área, o enchimento parcial da corta e, pontualmente, o enchimento mínimo.

Os estéreis resultantes da exploração da pedreira serão cerca de 23 458 m<sup>3</sup>, que após empolamento (coeficiente de empolamento na ordem dos 1, 25) totalizaram 29 323 m<sup>3</sup>. O faseamento do aterro definitivo decorrerá em concomitância com a progressão da lavra e com as acções de recuperação paisagística. No Quadro 25 apresentam-se os volumes de deposição de estéreis em cada fase da recuperação. Como é possível constatar no quadro seguinte as necessidades de estéreis são superiores aos produzidos na pedreira pelo que a modelação de aterro recorrerá aos estéreis provenientes das outras pedreiras da empresa situadas no PNSAC.

Quadro 25 – Volumes de deposição de estéreis em cada fase da recuperação.

Fase de aterro/recuperação	Volume de estéreis a depositar na fase [m <sup>3</sup> ]
1	54 035,2
2	38 105,0
TOTAL	92 140,2

O volume de material de aterro de origem exógena necessário para cumprir a modelação proposta no Desenho 11 está estimado num total de 62 817,20 m<sup>3</sup>, cerca de 78 521,5 m<sup>3</sup> após empolamento. Estes serão integrado em simultâneo com os estéreis endógenos de acordo com as necessidades de execução do aterro definitivo e com a evolução da pedreira.

#### 3.2. TERRAS VIVAS

Dado que a área de intervenção apresenta solos pouco espessos, estima-se que a decapagem, em média retira 10 cm de solo, pelo que se terá como resultado cerca de 2 223 m<sup>3</sup>, que após o empolamento (coeficiente de empolamento de 1,1) resultante da decapagem motivará cerca de 2 445 m<sup>3</sup>. O volume total de terra vegetal a espalhar nas áreas sujeitas a recuperação paisagística em cada uma das fases de recuperação encontra-se apresentada no Quadro 26.

Quadro 26 – Volume de terra vegetal necessária por fase da recuperação.

Fase de aterro/recuperação	Terra vegetal a espalhar [m <sup>3</sup> ]
1	1.097,5
2	677,3
TOTAL	1 774,8

Para garantir a adequada subsistência das plantas será necessário espalhar uma camada de terra vegetal entre 15-20 cm nas áreas a semear e plantar, sobre o aterro com estéreis da exploração previamente construído.

### 3.3. DRENAGEM

Durante a fase de exploração serão instalados sistemas de drenagem das águas pluviais ao longo das bancadas criadas que servirão competentemente a drenagem na fase de recuperação.

A drenagem das águas pluviais será efectuada com recurso a valas de drenagem periféricas às cortas. Dado que o maciço, mesmo após o aterro parcial irá manter as suas características drenantes, existirá uma prevalência da infiltração face à escorrência.

Apesar disso existirá um encaminhamento preferencial das águas de escorrência para a rede de drenagem natural.

## **4. REVESTIMENTO VEGETAL**

### **4.1. PREPARAÇÃO DO TERRENO**

Depois de efectuadas as operações de modelação geral do terreno integradas no Plano de Deposição mencionado no capítulo. III, proceder-se-á a uma mobilização do solo com cerca de 0,30 m de profundidade por ripagem ou lavoura, antes de se proceder à distribuição da terra superficial. A terra vegetal será espalhada nas áreas de aterro, com uma espessura média entre 15 a 20 cm, depois de ter sido convenientemente preparada e fertilizada.

Nas áreas para onde estão previstas sementeiras, deverá ser feita uma fertilização geral do terreno com adubo composto N:P:K (15:15:15) à razão de 15 g/m<sup>2</sup>. Os fertilizantes deverão ser espalhados uniformemente, manual ou mecanicamente, à superfície do terreno e incorporados neste por meio de fresagem.

### **4.2. ESTRUTURA VERDE**

Concluídas as operações de preparação do terreno, proceder-se-á de imediato às plantações e sementeiras, de forma 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 hidrossementeira, e plantações (Desenho 12).

As sementeiras a efectuar serão, predominantemente, de arbustos e herbáceas e têm o intuito de assegurar a estabilidade dos taludes e a sustentação dos solos minimizando assim o efeito da erosão hídrica dos solos. Ocasionalmente, propõem-se misturas de herbáceas, que visam recriar os arrelvados perenes naturais desta região, fomentando a criação de condições propícias ao desenvolvimento do substrato arbustivo. Serão utilizadas, essencialmente, espécies associadas à flora local ou espécies adaptadas ao local com as necessárias características de robustez e fácil fixação.

Os taludes criados, após aterro final, serão alvo de plantação de azinheiras, carvalhos cerquinhos e pinheiros mansos em área sujeita a hidrossementeira com mistura de herbáceas ou herbáceo-arbustiva. As outras plantações propostas, além de contemplarem a instalação de um bosque de quercíneas, fomentam o enquadramento paisagístico da unidade industrial, dos principais acessos e das instalações de apoio à pedreira ao considerar, nessa área, a plantação de diversas espécies arbóreas, como as azinheiras, carvalhos cerquinhos, pinheiros mansos e arbustos (medronheiros, carrascos e alecrins).

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 efectue colheita de sementes, quer para sementeiras quer para plantações.

As espécies a adoptar para as sementeiras de mistura herbácea, herbácea-arbustiva e para as plantações de árvores e arbustos constam dos quadros que se apresentam de seguida.

Quadro 27 – Sementeira herbácea e arbustiva.

Mistura da semente	Espécie	%
Herbáceas	<i>Dactylis glomerata</i> (dactilo comum)	15
	<i>Medicago sativa</i> (luzerna cultivada)	15
	<i>Trifolium campestre</i> (trevo amarelo)	15
	<i>Lolium multiflorum</i> (azevém)	20
	<i>Lupinus reticulatus</i> (tremoço de folhas estreitas)	15

A sementeira far-se-á à razão de 25 g/m<sup>2</sup>.

Mistura da semente	Espécie	%
Arbustivas	<i>Lavandula luisieri</i> (rosmaninho)	5
	<i>Thymus villosus</i> L (tomilho)	10
	<i>Rhamnus alaternus</i> (sanguinho)	5

A sementeira far-se-á à razão de 4 g/m<sup>2</sup>.

Quadro 28 – Plantações de árvores e arbustos.

Tipo	Espécie	Quantidade [unid.]
Árvores	<i>Pinus pinea</i> (pinheiro manso)	12
	<i>Quercus faginea</i> (carvalho cerquinho)	15
	<i>Quercus rotundifolia</i> (Azinheira)	11
Arbustos	<i>Arbutus unedo</i> (medronheiro)	109
	<i>Quercus coccifera</i> (carrasco)	148
	<i>Rosmarinus officinalis</i> (alecrim)	363



### **4.3. MEDIDAS CAUTELARES**

No processo de recuperação paisagística da pedreira, salientam-se as seguintes medidas cautelares:

- Transplante de árvores existentes com D.A.P. (Diâmetro à Altura do Peito) com diâmetro superior ou igual a 10 cm;
- A aplicação da terra superficial será feita em duas camadas uniformes sobre as áreas a revestir, acabadas sem grande esmero, de preferência antes do Outono, para que a aderência ao substrato se faça nas melhores condições;
- Durante a recuperação, nomeadamente nos trabalhos de modelação, deverão limitar-se, ao mínimo essencial, as zonas de circulação e acesso dos veículos e maquinaria, de modo a evitar a compactação do solo e a destruição do coberto vegetal envolvente;
- Nas zonas já recuperadas deverá ser interdita a circulação de veículos e pessoas, excepto para trabalhos de manutenção e conservação;
- Protecção da vegetação existente, exemplares isolados ou maciços, não sujeita a transplante, mediante vedações ou marcação dos exemplares com fitas coloridas.

#### 4.4. MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO

As operações de manutenção e conservação da obra prolongar-se-ão por um período de 2 anos após a entrega provisória dos trabalhos e dela constam os trabalhos de rega, desbaste, ceifa, fertilização e retanchar.

Na Quadro 29 apresenta-se o plano de operações para as acções a desenvolver nos trabalhos de implantação da vegetação e manutenção.

Quadro 29 – Plano de operações para as acções de manutenção e conservação.

ANOS	Implantação				1º ANO												2º ANO														
	MESES	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Trabalhos de Implantação	Modelação e	■	■																												
	Deposição	■	■																												
	Fertilização		■	■	■																										
	Sementeira		■	■	■																										
	Rega		■	■	■																										
Trabalhos de Manutenção	Rega									■	■	■	■	■	■									■	■	■	■	■			
	Ceifa								■	■													■	■	■	■	■				
	Fertilização								■	■													■								
	Retanchar															■	■										■	■			
	Desbaste																										■	■			

\* Quando a densidade a vegetação descer abaixo dos 80% ((Harris & et al. 1996).

■ Operações obrigatórias  
■ Operações a executar sempre que necessário

#### 4.5. MONITORIZAÇÃO

O Plano de Monitorização da Paisagem, que se pretende implementar durante a fase de exploração da pedreira e após o seu término, tem como objectivo principal o acompanhamento

dos trabalhos previstos no caderno de encargos. Só assim será possível avaliar os níveis de sucesso obtidos após a implementação do projecto e detectar eventuais anomalias no correcto desenvolvimento da vegetação proposta ou na evolução geral das restantes componentes da área de intervenção.

## 4.6. FASEAMENTO DO PARP

Conforme afirmado no subcapítulo 1.3.2 do Plano de Lavra o faseamento da recuperação paisagística decorrerá em simultâneo com a evolução do faseamento da lavra e da modelação de aterro. A modelação de aterro terá início com o encerramento das acções de exploração, sempre e quando os degraus atinjam a configuração final definida neste Plano de Pedreira. Os trabalhos definidos no PARP terão início logo que a modelação de aterro esteja concluída.

Assim e por forma a exemplificar a evolução do faseamento dos trabalhos de recuperação paisagística há esclarecer que o PARP se divide em 2 fases da mesma forma que a lavra, no entanto existe uma fase inicial designada **Fase 0**.

A **fase 0** compreende todos os trabalhos de instalação da pedreira e de gestão da vegetação situada nas zonas de defesa e nas áreas identificadas no Desenho 5 como Zonas a preservar. Bem como a colocação da vedação nos locais indicados e a sinalização exterior da pedreira conforme o plano de sinalização.

Tal como referido no faseamento da lavra, esta terá início na área de exploração identificada como **fase 1**. Com a evolução e coordenação dos trabalhos espera-se que quando a **fase 2** estiver em plena exploração a metade norte da **fase 1** esteja já com patamares com as acções de recuperação concluídas.

Com a evolução dos trabalhos de exploração da **fase 2** estiverem na metade sul desta área estima-se que a área total da **fase 1** esteja recuperada.

Em suma, e de acordo com o explicado no faseamento da lavra a evolução da pedreira será sequencial de Norte para Sul de acordo com a numeração das fases, cumprindo-se desta maneira o princípio exploração à frente recuperação à retaguarda.

Para melhor perceber a evolução do PARP em conjunto com os outros planos sugere-se a consulta do cronograma das actividades que se apresenta no capítulo IX.



## 5. ORÇAMENTO DA RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

De acordo com as medições e quantificações das acções e trabalhos a efectuar para atingir os objectivos propostos no presente PARP e tendo por base os valores de mercado actuais resultantes da consulta a empresas das diversas especialidades obteve-se o orçamento que a seguir se resume e que constitui uma estimativa de custos.

Assim, e de acordo com a proposta do PARP o valor total da recuperação paisagística é de 66.224,06 € (Sessenta e dois mil, duzentos e vinte e quatro euros e seis cêntimos) repartidos pelas seguintes grandes rubricas:

1 -	Instalação da Pedreira .....	6 113,00 €
2 -	Condução e Protecção das Zonas de Defesa e Áreas Não Mexidas	7 846,00€
3 -	Modelação do Terreno .....	27 642,06 €
4 -	Preparação do Terreno .....	11 114,00 €
5 -	Instalação de Material Vegetal .....	5 063,40 €
6 -	Desactivação da Exploração .....	4 445,60 €

Com base no custo total da recuperação paisagística, obtemos um valor aproximado de recuperação de 0,71 €/m<sup>2</sup> da área de pedreira. Este valor parece proporcionalmente baixo para a área total da pedreira (87 187,63 m<sup>2</sup>), no entanto há que ter em atenção que desta 26 025 m<sup>2</sup> vão manter as funções que estão definidas no Plano de Pedreira após o encerramento da actividade extractiva. Mais especificamente a área afectada pelos caminhos que atravessam a propriedade da VAC e a área afecta à unidade industrial.



## **V. PLANO DE DESACTIVAÇÃO**



(Em branco de propósito)



## **1. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

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

Assim, serão descritas de seguida as medidas a implementar durante e após a desactivação da exploração, em termos de segurança, de geotecnia e drenagem, e de ambiente.

De referir que após conclusão dos trabalhos na pedreira a unidade industrial anexa irá permanecer no local e em actividade, sendo abastecida de matéria prima através de outras pedreiras da região. Assim, as actividades de desactivação incidiram apenas sobre os espaços, equipamentos, instalações e recursos humanos estritamente afectos à pedreira.



---

## **2. ACTIVIDADES DE DESACTIVAÇÃO**

### **2.1. INSTALAÇÕES SOCIAIS E DE APOIO**

Uma vez que as instalações sociais e de apoio, compostas por construções em alvenaria, continuarão a ser utilizadas pela unidade industrial anexa após a conclusão dos trabalhos de lavra, estas não serão alvo de qualquer actividade de desmantelamento até que a unidade industrial seja desactivada muito depois do fim da vida útil da pedreira.

Destas instalações constam, para além da unidade industrial anexa, a oficina mecânica, o depósito de combustível, o escritório, a báscula, o posto de transformação, os sanitários, os vestiários e duches, e o refeitório.

### **2.2. RECURSOS HUMANOS E EQUIPAMENTOS**

Relativamente aos recursos humanos afectos à pedreira, no final da exploração serão discutidas formas de integração em potenciais futuros estabelecimentos da empresa, caso existam, ou de rescisão amigável dos contratos de trabalho.

Os equipamentos móveis existentes na pedreira serão objecto de comercialização ou serão remobilizados para outra unidade industrial.

### **2.3. ACESSOS**

Tal como definido no plano de aterro, os acessos destinados na fase de desactivação serão os deixados no final da exploração. De facto, os acessos executados para a extracção e posterior recuperação servem de forma competente as actividades de desactivação da pedreira.

### 3. AMBIENTE

#### 3.1. RESÍDUOS

Quando concluídos todos os trabalhos de desmonte e modelação será efectuada uma vistoria de modo a garantir que todos os resíduos existentes na pedreira, relacionados com as actividades extractivas, foram totalmente expedidos para os locais adequados. Caso seja detectada a presença de algum resíduo dentro da área licenciada serão tomadas de imediato as medidas necessárias para o remover. Os potenciais resíduos sobre os quais incidirá a vistoria na fase de desactivação são os que se apresentam no Quadro 30.

Quadro 30 – Resíduos gerados pelas actividades extractivas na pedreira.

<b>Tipo de resíduo</b>	<b>Código LER</b>	<b>Destino</b>
Resíduos de extracção de minérios não metálicos	01 01 02	Modelação da área da pedreira
Óleos de motores, transmissões e lubrificação	13 02 08	Fornecedor dos óleos ou entidade credenciada
Pneus usados	16 01 03	Fornecedor dos pneus ou entidade credenciada
Filtros usados	16 01 07	Entidade credenciada

#### 3.2. RUÍDOS E POEIRAS

Nas actividades de desactivação, uma vez que não motivam o desmantelamento de instalações sociais ou industriais, os níveis de ruído a gerar serão pouco importantes. Na fase pós-desactivação, devido à inexistência de rebentamentos e da circulação dos camiões e máquinas afectos à exploração prevê-se que os níveis de ruído venham a diminuir.

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

No que respeita à emissão de poeiras durante a actividade de desactivação, os impactes serão minimizados, dada a inexistência dos trabalhos de desmonte e à redução da circulação em caminhos não asfaltados. Na fase pós-desactivação, dado o revestimento vegetal proposto para toda a área da pedreira, e a ausência da actividade industrial de extracção, prevê-se que a geração de poeiras seja pouco significativa.

## 4. SISTEMAS DE SEGURANÇA

### 4.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A existência de algumas actividades na fase de desactivação motiva a necessidade de implementar medidas de prevenção contra acidentes. O mesmo se passa pelo facto de ter sido realizada uma escavação que poderá motivar quedas de pessoas, de animais e de equipamentos.

Neste contexto, será importante identificar os riscos e as principais medidas de prevenção a adoptar para combater acidentes durante a fase de desactivação e pós-desactivação, 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 encerramento.

### 4.2. PRINCIPAIS RISCOS E MEDIDAS DE PREVENÇÃO

Atendendo às características das actividades envolvidas na fase de desactivação, bem como aos riscos associados à alteração morfológica do terreno, efectuou-se a análise dos riscos associados à pedreira nesta fase, e sistematizaram-se as medidas de prevenção consideradas mais adequadas para os combater.

Os principais riscos, capazes de gerar acidentes de trabalho ou doenças profissionais são essencialmente riscos mecânicos. No Quadro 31 e Quadro 32 encontram-se apresentados os principais riscos e as principais medidas de prevenção para a fase de desactivação e de pós-desactivação, respectivamente.

Quadro 31 – Principais riscos presentes na pedreira durante a fase de desactivação.

FASE DE DESACTIVAÇÃO			
Actividade	Principais Riscos	Causa	Principais Medidas de Prevenção
Remoção e transporte de materiais	Atropelamentos e colisões	Movimentação de máquinas	Sensibilizar os trabalhadores para evitar manobras com pouca visibilidade e velocidades elevadas. Interditar o acesso a pessoas estranhas em zonas onde circulem máquinas. Efectuar a manutenção periódica dos equipamentos e instalar sinais sonoros e luminosos de marcha-atrás nas máquinas.
Transporte de cargas	Queda de equipamentos e de cargas	Excesso de cargas nos equipamentos	As cargas devem ser feitas de acordo com a capacidade do equipamento em causa, evitando percursos sinuosos.
Transporte manual de cargas e circulação de pessoas	Queda de pessoas ao mesmo nível	Presença de obstáculos nas vias de passagem	Evitar a presença de obstáculos nas vias de passagem. Manter os pisos das vias de passagem regulares.
Movimentação de equipamentos móveis	Incêndio ou explosão	Sobreaquecimento do motor ou contacto com substância combustível	Instalar extintores nos equipamentos móveis.

Quadro 32 – Principais riscos presentes na pedreira após a desactivação.

<b>PÓS-DESACTIVAÇÃO</b>		
<b>Principais Riscos</b>	<b>Zona</b>	<b>Principais Medidas de Prevenção</b>
Escorregamento de blocos de rocha, estéreis ou terras	Taludes finais da escavação	Verificar se existem taludes instáveis que devam ser corrigidos e proceder a essa correção com orientação do responsável técnico.
Quedas em altura	Bordadura da escavação	Sinalizar o perigo de queda em altura. Proteger quedas com pequenos muretes de terras.
Vibrações e atascamentos	Vias de circulação	Evitar a presença de irregularidades nas vias de circulação. Sinalizar potenciais zonas onde os veículos possam ficar atascados.

Dos riscos associados às operações a realizar, enumerados anteriormente, considera-se que os mais importantes na fase de desactivação são os atropelamentos, a pancada de objectos e as quedas em altura. Por sua vez, na fase pós-desactivação serão de destacar os escorregamentos de terras, as quedas em altura e os atascamentos.

Para evitar acidentes e minimizar os seus efeitos serão adoptadas as medidas de prevenção avançadas nos quadros anteriores, bem como outras complementares.

### **4.3. SINALIZAÇÃO**

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

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

Quadro 33 – Apresentação esquemática da sinalização a deixar na pedreira na fase de desactivação.

Local/Zona	Principais Sinais a Afixar
Entrada para a pedreira	  PROIBIDA A ENTRADA A PEDREIRA NÃO SE DESACTIVOU
Bordadura da escavação	
Acessos ao interior da corta	   PROIBIDA A ENTRADA A PEDREIRA NÃO SE DESACTIVOU
Limites da área	Vedação  PERIGO TRABALHOS DE PEDREIRA

Quadro 34 - Apresentação esquemática da sinalização a afixar na pedreira, na fase de pós-desactivação.

Local/Zona	Principais Sinais a Afixar
Entradas para a pedreira	
Zonas de perigo de queda em altura	

#### 4.4. EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL

Durante a fase de encerramento da exploração serão facultados os equipamentos de protecção individual (EPI's) aos trabalhadores para garantir a protecção contra os chamados riscos “parasitas”.

As botas de protecção e o capacete deverão ser sempre utilizadas, enquanto que os outros equipamentos, tais como fato impermeável, botas impermeáveis, luvas, entre outros, serão utilizados quando necessário em função do clima e do tipo de operação que o funcionário desempenhar.

#### 4.5. MEIOS DE EMERGÊNCIA E PRIMEIROS SOCORROS

De forma a prevenir incêndios, irão existir extintores adequados nos equipamentos móveis, devidamente verificados e em boas condições de utilização.



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

No que respeita aos primeiros socorros, uma vez que as instalações sociais não serão desmanteladas, continuará a existir um estojo de farmácia no sentido de permitir a assistência básica para pequenas lesões sofridas pelos trabalhadores.

Para actuar em caso de emergência existirão telefones com os contactos dos bombeiros, do hospital mais próximo, da farmácia mais próxima, da companhia de seguros, dos serviços de segurança, higiene e saúde no trabalho, da Guarda Nacional Republicana, da Delegação Regional de Saúde, da Delegação do Instituto para a Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, da Direcção Regional do Ministério da Economia, entre outros que se entendam necessários.

#### **4.6. INSTALAÇÕES DE HIGIENE**

Durante a fase de desactivação as instalações de higiene da pedreira permanecerão em actividade para dar apoio à unidade industrial.



---

## 5. MONITORIZAÇÃO

A monitorização preconizada para a fase de desactivação, para além do planeamento efectuado no Plano de Monitorização constante no EIA, deverá incidir na verificação da qualidade de execução das actividades de estabilização e saneamento de taludes, das condições das valas de drenagem, da regularização dos acessos e da ausência de resíduos não mineiros na área da pedreira, assegurando condições ambientais e de segurança adequadas.

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



---

## 6. CALENDARIZAÇÃO E ORÇAMENTO

Dado que as actividades de desactivação consistem, essencialmente, na estabilização de alguns taludes, na limpeza de valas de drenagem, na regularização de acessos, na limpeza da área de resíduos mineiros e outros, manutenção de sinalização e da vedação, e na remobilização dos equipamentos afectos às actividades extractivas, prevê-se que os trabalhos a desenvolver decorram durante o último ano da recuperação paisagística, após a conclusão dos trabalhos de extracção.

Os custos das intervenções relacionadas com a desactivação da pedreira de “Senhora da Luz” foram estimados e estão enquadrados no orçamento geral do PARP.

## 7. DESMANTELAMENTO DA UNIDADE INDUSTRIAL

Conforme afirmado não é intenção da empresa promotora proceder ao desmantelamento/demolição da unidade industrial, no entanto, em procedimento de AIA anterior foi colocada a questão de quais os custos inerentes a este procedimento.

Para estimar os custos de demolições das instalações fabris da VAC MINERAIS, recorreu-se à ferramenta digital “Gerador de preços para construção civil” desenvolvida para servir de suporte à elaboração de cadernos de encargos. Par tal, tendo em atenção a descrição sumária do edificado e a área de implantação dos edifícios, obtiveram-se os seguintes valores de custos associados às operações de demolição e desmantelamento recorrendo a equipamentos específicos para tal e envio dos resíduos para reciclagem/reaproveitamento.

Considerando que a área total intervencionada/ de implantação do edificado, de acordo com o apresentado no presente PP e no REARE da Unidade Industrial, é de 3630m<sup>2</sup>. Tem-se por edifício os seguintes custos:

Edifício	Área Implantação	Descrição Sumária	Custo de Demolição
Zona do britador primário	426 m <sup>2</sup>	Construções metálicas e muros de betão	16 912 €
Zona de stockagem	957m <sup>2</sup>	Telheiro em estrutura metálica. Piso em cimento	52 051 €
Edifício industrial	2028.m <sup>2</sup>	Edifício misto, aproximadamente 20% em alvenaria de tijolo com pavimentos em cimento, 80% de construção metálica	75 914 €
PT	102m <sup>2</sup> .	Edifícios em Alvenarias de tijolo	3 789 €
Escritórios	117m <sup>2</sup>	Edifícios em Alvenarias de tijolo	4 290 €
<b>Custo total estimado dos trabalhos de demolição</b>			<b>152 956 €</b>

Quantidade estimada de ferro disponível para venda após demolições é de 400 Toneladas, que, de acordo com os preços médios de venda do ferro na casa dos 0.45€/kg, consegue-se um retorno de **180 000 €** pela venda do ferro

Refira-se que nestas estimativas não está incluído o valor de venda das linhas de produção. No entanto pode-se afirmar desde já que a receita a receber pela venda das linhas de produção será muito superior aos custos aqui estimados.

Pelo que se pode concluir que o desmantelamento da unidade industrial, sem a estimativa do desmantelamento das linhas de produção, dá um **saldo positivo de 27 044 €**.

Mas, tal como afirmado no presente ponto estes valores não são integrados nos valores específicos da recuperação paisagística e desactivação da pedreira pelo facto de ser objectivo claro da empresa que a Unidade Industrial continue a funcionar mesmo após o encerrar das actividades de exploração de massas minerais



## **VI. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÓMICA**



(Em branco de propósito)



## 1. INTRODUÇÃO

A simulação da viabilidade económica apresentada no presente Plano de Pedreira é a adaptação da que foi apresentada em 2005 para o processo de licenciamento entregue à época e cujo Plano de Pedreira é a base deste PP. Tendo em atenção as alterações introduzidas no presente PP e a actual situação económica do país considerou-se que os critérios que fundamentaram esta análise se mantêm actuais pelo que se apresenta a adaptação da análise de viabilidade económica para a pedreira “Senhora da Luz”.

De entre os critérios de avaliação da decisão económica, VAL (valor actual líquido), TIR (taxa interna de rentabilidade), IRP (índice de rentabilidade do projecto) e PRI (período de recuperação do investimento), optou-se pelo VAL por ser um critério universal gozando da propriedade de aditividade, sendo realista uma vez que leva em linha de conta o efeito temporal do dinheiro. Depende unicamente dos “cash-flow” provisionais do projecto e da oportunidade do capital, permitindo o reinvestimento dos “cash-flow” gerados à taxa de utilização.

Esta avaliação foi considerada a preços correntes com uma inflação constante de 2 % ao longo de todo o projecto, influenciando os custos e proveitos provisionais durante toda a sua vida útil.

O estudo de viabilidade económica da pedreira “Senhora da Luz” foi realizado com base na experiência adquirida pela VAC ao longo dos anos em pedreiras de calcário, existindo uma boa percepção dos custos associados à actividade.

Considerou-se que as receitas expectáveis estariam relacionadas com a comercialização do calcário explorado, sendo que a produção anual estimada ronda as 69 000 t durante a vida útil da pedreira estimada para o PP actual. A vida útil estimada para a pedreira ronda os 17 anos.

Assim, à semelhança do que foi referido para os custos também as receitas expectáveis tiveram por base o historial da exploração das pedreiras de calcário que a empresa explora na actualidade.



## 2. ANÁLISE DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO

Os custos da actividade da pedreira englobam custos fixos e custos variáveis. Os custos fixos estimados englobam os recursos humanos a afectar directamente à pedreira que são de 2 trabalhadores com formação específica nas respectivas áreas de actuação, bem como os custos estimados com a recuperação paisagística da pedreira.

Foi estimado um custo total para a extracção do calcário na ordem dos 3 €/t, no qual se incluem os custos fixos e os custos variáveis de exploração contemplando estes últimos o custo de movimentação de estéreis, perfuração, extracção, remoção e transporte, e gastos com consumíveis.

Normalmente as necessidades de investimento corpóreo estão relacionadas com a construção das instalações de apoio e com a aquisição de equipamentos. No presente caso da pedreira da Senhora da Luz estes investimentos não são equacionados tendo em atenção o facto de, na área dos prédios rústicos onde está instalada a pedreira, estes investimentos estão na íntegra efectivados na instalação do Anexo de pedreira/unidade Industrial de transformação de pedra. Esta unidade não só transforma pedra proveniente da Senhora da Luz como das outras pedreiras da empresa e de fornecedores externos.

Refira-se que os equipamentos móveis/máquinas a integrar na exploração da pedreira são os mesmos que são utilizados nas outras duas unidades extractivas pelo qual, mais uma vez, não há necessidade de efectivar qualquer aquisição/bem corpóreo no desenvolvimento desta unidade. Alerta-se que qualquer substituição de equipamento já está integrado nos investimentos das outras unidades, pedreiras e fábrica.

Por tais factos, e conforme já afirmado, não há necessidade integrar na presente análise a necessidade de investimentos corpóreos.



---

### **3. RESERVAS E RESERVAS EXPECTÁVEIS**

As reservas existentes na pedreira permitem a exploração durante cerca de 17 anos, considerando uma produção anual de 69 000 t esta produção, conforme afirmado no PP será distribuída pelas três áreas de exploração.

O preço de venda médio adoptado para o calcário extraído desta pedreira foi de 6,50 €/t, considerando um crescimento anual nulo (acima da inflação) do preço de venda.



## 4. AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE

Para a avaliação da viabilidade foi integrada a experiência da VAC tendo por base os custos de exploração das suas duas unidades extractivas localizadas na vizinhança do Casal de Chãos, freguesia de Alcobertas, concelho de Rio Maior. Tendo em atenção que aos custos de produção que a empresa tem nestas duas unidades se acrescentam os custos de transporte da matéria prime para a unidade transformadora da Sra. da Luz os quais não são imputáveis ao presente caso, foi elaborada a simulação que se apresenta no Quadro 35 tendo por base os parâmetros que poderão variar e que se consideraram os que se apresentam no Quadro 36.

Quadro 35 - Parâmetros e resultados da simulação da viabilidade económica da pedreira.

Parâmetros	Simulação
	1
Inflação	3 %
Custo de exploração	3 €/t
Valor Actual Líquido	4 450 618€

Pela análise dos valores obtidos é clara a viabilidade do empreendimento, bem como a capacidade da empresa para assumir os compromissos resultantes da licença de exploração. No quadro seguinte encontra-se apresentada a simulação para o cenário mais provável.



PLANO DE PEDREIRA  
da pedreira “Senhora da Luz”

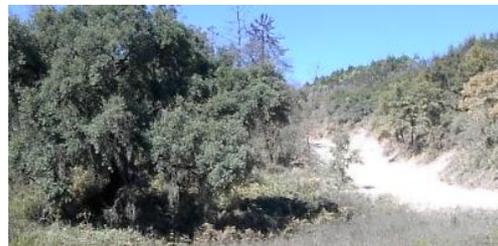


Quadro 36 – Cenário mais provável relativo à viabilidade económica da pedreira “Senhora da Luz”.

Anos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Conta de exploração</b>																	
Total dos proveitos de exploração	448 500	466 440	485 098	504 502	524 682	545 669	567 496	590 195	613 803	638 355	663 890	690 445	718 063	746 785	776 657	807 723	840 032
Total dos custos de exploração	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000
Resultado de Exploração	241 500	259 440	278 098	297 502	317 682	338 669	360 496	383 195	406 803	431 355	456 890	483 445	511 063	539 785	569 657	600 723	633 032
Proveitos e ganhos extraordinários	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Custos e perdas extraordinárias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Resultados antes da função financeira</b>	<b>241 500</b>	<b>259 440</b>	<b>278 098</b>	<b>297 502</b>	<b>317 682</b>	<b>338 669</b>	<b>360 496</b>	<b>383 195</b>	<b>406 803</b>	<b>431 355</b>	<b>456 890</b>	<b>483 445</b>	<b>511 063</b>	<b>539 785</b>	<b>569 657</b>	<b>600 723</b>	<b>633 032</b>
Proveitos e ganhos financeiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Custos e perdas financeiras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultados antes impostos	241 500	259 440	278 098	297 502	317 682	338 669	360 496	383 195	406 803	431 355	456 890	483 445	511 063	539 785	569 657	600 723	633 032
Imposto sobre o rendimento do Exercício	72 450	77 832	83 429	89 250	95 304	101 601	108 149	114 959	122 041	129 407	137 067	145 034	153 319	161 936	170 897	180 217	189 910
Resultados Líquidos	169 050	181 608	194 668	208 251	222 377	237 068	252 347	268 237	284 762	301 949	319 823	338 412	357 744	377 850	398 760	420 506	443 122
<b>Amortizações</b>																	
Amortização do exercício	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Fundo de maneo de exploração</b>																	
<b>Necessidades</b>																	
Reserva Segurança Tesouraria	21 000	21 420	21 848	22 285	22 731	23 186	23 649	24 122	24 605	25 097	25 599	26 111	26 633	27 166	27 709	28 263	28 828
<b>Recursos</b>																	
Fornecedores	3 491	3 561	3 632	3 705	3 779	3 854	3 931	4 010	4 090	4 172	4 256	4 341	4 427	4 516	4 606	4 698	4 792
EOP	13 300	13 566	13 837	14 114	14 396	14 684	14 978	15 278	15 583	15 895	16 213	16 537	16 868	17 205	17 549	17 900	18 258
FMNE	4 209	4 293	4 379	4 467	4 556	4 647	4 740	4 835	4 932	5 030	5 131	5 233	5 338	5 445	5 554	5 665	5 778
Varição Fundo de Maneio	4 209	4 293	4 379	4 467	4 556	4 647	4 740	4 835	4 932	5 030	5 131	5 233	5 338	5 445	5 554	5 665	5 778
(Total de Recursos)	25 209	25 713	26 227	26 752	27 287	27 833	28 389	28 957	29 536	30 127	30 730	31 344	31 971	32 611	33 263	33 928	34 607
<b>Free Cash Flow da firma</b>																	
Resultado Líquido	169 050	181 608	194 668	208 251	222 377	237 068	252 347	268 237	284 762	301 949	319 823	338 412	357 744	377 850	398 760	420 506	443 122
Amortizações (+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor Residual do Imobilizado (+)																	
Investimento FMN (-)	-4 209	-4 293	-4 379	-4 467	-4 556	-4 647	-4 740	-4 835	-4 932	-5 030	-5 131	-5 233	-5 338	-5 445	-5 554	-5 665	-5 778
Inv. Em Activo Fixo (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Free Cash Flow	173 259	185 901	199 047	212 718	226 933	241 715	257 087	273 072	289 694	306 979	324 953	343 645	363 082	383 295	404 314	426 171	448 901
<b>Custo médio do Capital</b>																	
Taxa de Juro Sem Risco	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%
Prémio de Risco de Mercado	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Beta dos Capitais Próprios	0.932	0.932	1.932	2.932	3.932	3.932	3.932	3.932	3.932	3.932	3.932	3.932	3.932	3.932	3.932	3.932	3.932
Custo Médio dos Capitais	6.30%	6.30%	9.30%	12.30%	15.30%	15.30%	15.30%	15.30%	15.30%	15.30%	15.30%	15.30%	15.30%	15.30%	15.30%	15.30%	15.30%
Factor de Desconto	1	0.94	0.91	0.89	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
<b>Valor do negócio</b>																	
FCFF	173 259	185 901	199 047	212 718	226 933	241 715	257 087	273 072	289 694	306 979	324 953	343 645	363 082	383 295	404 314	426 171	448 901
Factor de Desconto	1	0.94	0.91	0.89	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
Valor actual	173 259	174 747	181 133	189 319	197 432	210 292	223 666	237 572	252 034	267 072	282 709	298 971	315 881	333 466	351 753	370 769	390 543
<b>Valor Actual do Negócio</b>	<b>4 450 618</b>																



(Em branco de propósito)



## VII. PROPOSTA DE CAUÇÃO



(Em branco de propósito)

A caução a prestar, em conformidade com o Artigo 52º do Decreto – Lei 270/2001, de 6 de Outubro, de acordo com a nova redacção introduzida pelo Decreto – Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro, é definida pela aplicação de uma das fórmulas constantes no ponto 5 do mesmo artigo.

A aplicação destas fórmulas deverá reflectir a evolução dos trabalhos de exploração e de recuperação. Como estes estão intimamente interligados, conforme o exposto no presente Plano de Pedreira considera-se que a fórmula de cálculo que melhor serve os objectivos pretendidos será a fórmula a).

$$X = Ctrec - \left( \left( \frac{Ctrec}{Atl} \right) * (Avg + Arec) \right)$$

Tal como é referido, para a aplicação da fórmula de cálculo a), propõe-se que a caução a prestar seja definida de acordo com o proposto nos planos trienais a apresentar após a obtenção do licenciamento.

Pelo que o valor da caução a prestar estará de acordo com a estimativa de produção para os três primeiros anos de pedreira “Senhora da Luz”, e assim sucessivamente de acordo com os planos trienais a entregar.

Tendo em atenção que se estima que nos três anos iniciais o funcionamento da pedreira se resumirá à área da Fase 1 com uma área total afectada a trabalhos de 12 214,87 m<sup>2</sup>. Assim, e para se poder aplicar a fórmula a) a área licenciada não mexida (*Avg*) durante o 1º triénio totaliza 74.972,76 m<sup>2</sup>, não existindo área explorada recuperada (*Arec*) esta parcela é zero, como exposto no presente PP a área total a licenciar (*Atl*) é de 87 187,63 m<sup>2</sup> e que o valor orçamentado para a execução do PARP proposto, *Ctrec*, é de 62.224,06 €; aplicando a fórmula proposta temos:

$$X = 62.224,06 - \left( \left( \frac{62.224,06}{87.187,63} \right) * (74.972,76 + 0) \right)$$
$$X = 8.717,51 \text{ €}$$

Propõe-se, assim, o valor de 8.717,51 € (oito mil, setecentos e dezassete euros e cinquenta e um cêntimos) a prestar para o 1º triénio da pedreira “Senhora da Luz”.

Este valor deverá ser revisto de acordo com a evolução da produção da pedreira e do cumprimento das acções propostas no PARP, que devem estar devidamente evidenciadas e justificadas nos relatórios anuais de estatística e de acordo com as vistorias trienais. Desta forma, é possível verificar se existem desvios ao proposto no presente Plano de Pedreira e respectivo PARP.

De acordo com a evolução do cumprimento deste plano e em particular com a constatação de áreas recuperadas o valor da caução poderá ser redefinido aplicando a fórmula de cálculo agora proposta.



(Em branco de propósito)



## **VIII. CALENDARIZAÇÃO DAS ACTIVIDADES E CONSIDERAÇÕES FINAIS**



(Em branco de propósito)

## 1. CRONOGRAMA DAS ACTIVIDADES

Em função da evolução da lavra, modelação de aterro e subsequente recuperação paisagística, apresenta-se no Quadro 37 o cronograma relativo à calendarização das actividades relacionadas com a exploração (Plano de Lavra), modelação (Plano de Aterro), recuperação paisagística (Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística) e desactivação da Pedreira de “Senhora da Luz”.

Quadro 37 – Cronograma das actividades da pedreira.

Actividades		Tempo (anos)																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Lavra	Fase 1	█																				
	Fase 2											█										
Aterro				█																		
Recuperação		Fase 0 █		█																		
Desactivação																					█	
Manutenção																						█

De acordo com o cronograma, pode constatar-se que todos os trabalhos na pedreira estarão concluídos ao fim de 17 anos, permanecendo a manutenção da recuperação por mais 2 anos, período em que a conservação das boas condições do aterro também será um objectivo.



## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano de Pedreira apresentado irá permitir o licenciamento da pedreira “Senhora da Luz” bem como da unidade industrial da VAC que é anexo de pedreira e, simultaneamente, um bom e racional aproveitamento do recurso mineral existente, promovendo a necessária protecção e reabilitação ambiental da área. Deste projecto de exploração de calcário resultam as seguintes considerações finais que importa salientar:

1. Permite a obtenção da licença da unidade industrial que está instalada nos terrenos da pedreira desde 2009 após a VAC se ter visto obrigada à realocação desta pelo facto da unidade antiga se localizar no centro urbano de Rio Maior, para resolver um problema resultante da existência de uma fábrica numa área habitacional, com benefícios para todos os envolvidos;
2. Com o planeamento de exploração definido no Plano de Lavra é possível garantir uma boa gestão e valorização do recurso mineral existente, respeitando o ambiente;
3. A segurança, higiene e saúde nos trabalhos da pedreira será garantida através do cumprimento do Plano de Segurança apresentado;
4. Com desenvolvimento da lavra em módulos e atendendo às medidas de segurança e de minimização de impactes ambientais previstas, será assegurado o desempenho ambiental da exploração;
5. A estratégia de recuperação apresentada no Plano de Deposição e no PARP permitirá minimizar gradualmente a área afectada pela lavra e, conseqüentemente, devolver o espaço da pedreira para outros usos no fim dos trabalhos de exploração;
6. Os impactes ambientais a gerar serão minimizados, através das medidas definidas, e controlados através das actividades de monitorização preconizadas no Plano de Monitorização constante no EIA;
7. No fim dos trabalhos de lavra garante-se a devolução do espaço explorado em condições de segurança e salubridade através da realização dos procedimentos definidos no PARP e no Plano de Desactivação;
8. O impacte positivo que decorre da criação de 2 postos de trabalho directos na pedreira aos quais se associam os cerca de 27 trabalhadores da Unidade Industrial anexa (sustentando muitos outros indirectos), é aumentado 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.

A concessão da Licença de Exploração para a pedreira “Senhora da Luz”, contribuirá para o desenvolvimento da região através do funcionamento da Unidades Industrial e das diversas indústrias a jusante, com todos os benefícios económicos e sociais que daí advêm, reforçados pelo facto da exploração, tal como está projectada, ser compatível com os interesses regionais e nacionais, respeitando os valores ambientais em causa, além de permitir a resolução de um problema importante para o qual esta se afigura como a única solução possível.

Rio Maior, 30 de Março de 2022

A Coordenadora de Projecto

---

Júlia Mira



## **IX. BIBLIOGRAFIA**



PLANO DE PEDREIRA  
da pedreira “Senhora da Luz”



(Em branco de propósito)



- A.S.L.A. (1979). "Visual Impact Assessment for Highway Projects" American Society of Landscape Architects.
- ABREU, A. C. (2002). Entrevista publicada no Boletim da A.P.A.P. de 2 de Outubro de 2002
- ABREU, A.C. (1989). "Caracterização do sistema biofísico com vista ao ordenamento do território". Relatório de Doutoramento apresentado à U.E. Évora (policopiado). Não editado.
- ALBUQUERQUE, J. P.M. (1945). "Zonas Fitoclimáticas e regiões naturais do Continente Português". - Bol. Soc. Broteriana, Sér. 2, 19 (2): 569-591. Coimbra.
- ALBUQUERQUE, J. P.M. (1954) "Carta Ecológica de Portugal". Lisboa
- ALBUQUERQUE, J.P.M. (1982). "Carta Ecológica de Portugal. Atlas do Ambiente", C.N.A., Lisboa.
- ALLER, L.; BENNET, T.; LEHR, J.H. & PETTY, R. J. (1987). DRASTIC: "A standardized system for evaluating groundwater pollution potential using hydrogeologic settings", U.S. EPA Report 600/2-85/018.
- ALMEIDA, C.; MENDONÇA, J. J. L.; JESUS, M. R., GOMES, A. J. (2000). "Sistemas Aquíferos de Portugal Continental". Centro de Geologia da FCUL / Instituto da Água.
- ALVES, J.M.S. et. al. (1998) "Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental". Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.
- ANDRESEN, M.T.L.M.B., "The Assessment of Landscape Quality. Guideline for Four Planning Levels", Department Landscape Architecture and Regional Planning.
- AYALA, R.M.; RAMIREZ, J.P. & CAMARGO, S.S. (2003). "Valoración de la Calidad y Fragilidad Visual del Paisaje en el Valle de Zapotitlán de las Salinas", Puebla (México). Boletín de la A.G.E, nº 35.
- BARRETO, A. (org.) (2000). "A situação social em Portugal 1960-1999 – Indicadores Sociais em Portugal e na união Europeia", Vol. II, Imprensa de Ciências Sociais / Eurostat, Lisboa
- BASTOS, M. J. N. (1999). "A estabilidade estrutural na segurança de pedreiras a céu aberto - maciços terrosos". Comunicações Técnicas, VISA, Lda.. Junho de 1999, Linda-a-Velha.
- BICHO, N. (1992). "Technological Change in the Final Upper Paleolithic of Rio Maior, Portuguese Estremadura", Faculty of Dedman College, Southern Methodist University, Dissertação de Doutoramento.
- BRODKOM, F. (2000). - "As Boas Práticas Ambientais na Indústria Extractiva: Um Guia de Referência". Divisão de Minas e Pedreiras do Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa.  
[www.igm.pt/edicoes\\_online/diversos/praticas\\_ambientais](http://www.igm.pt/edicoes_online/diversos/praticas_ambientais)
- BRUUN, B.; DELIN, H.; SVENSSON, L. (1995). "Guias Fapas - Aves de Portugal e Europa". FAPAS, Porto.
- BURTUN, M. (1978). "Guía de los Mamíferos de España y Europa". OMEGA (Ed.).
- BUSTILLO REVUELTA M. y C. LÓPEZ JIMENO. "Manual de evaluación y diseño de explotaciones mineras." Entorno Gráfico.
- CABRAL, J. (1995). "Neotectónica em Portugal continental". Memória 31. Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.
- CABRAL, F. C., TELLES, G. R. (1999). "A Árvore em Portugal". Assírio & Alvim, Lisboa.
- CABRAL, F.C. (1993). "Fundamentos da Arquitectura Paisagista". Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.
- CANTER, L.W. (1996). "Environmental Impact Assessment". 2ªed., McGraw-Hill International Editions, Singapura.
- CAPULA, M. *et al.* (1985). "Morphological and Genetic Differentiation Between the Iberian and the other West Mediterranean Discoglossus Species (Amphibia, Salientia, Discoglossidae)". Monit. Zool. Ital., (N.S.), 19: 69-90.
- CARLSON, K.; CARLSON, C. (1994). "À Descoberta das Aves de Portugal". Lello & Irmão, Porto.



- CARVALHO CARDOSO, J.V.J. (1965). "Solos de Portugal. Sua Classificação, Caracterização e Génese. 1- A Sul do Rio Tejo". Lisboa. Direcção Geral dos Serviços Agrícolas.
- CARY, FRANCISCO C. (1994). Paisagem e Agricultura *in* "Paisagem"; Colecção Estudos 2. Edição da Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano.
- CASIMIRO MENDES, J., Bettencourt, M. L. (1980). "O clima de Portugal. Contribuição para o estudo do balanço climatológico de água no solo e classificação climática de Portugal continental". Fascículo XXIV, Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, Lisboa, 1980, pp. 287.
- CASTROVIEJO, S. et al (1986). "Flora Iberica" Vol I-VI. Ed. Real Jardín Botánico de Madrid. Madrid.
- CLARK B. D., Chapman K., Bisset R., Wathern P. e Barret M. (1981) "A manual for the assessment of major development proposals", HMSO, Londres
- CNA (1978) Atlas do Ambiente. Reprodução da Carta dos Solos do Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário, à escala 1:1 000 000, delimitada por J. Carvalho Cardoso, M. Teixeira Bessa e M. Branco Marado, 1971 Comissão Nacional do Ambiente.
- COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS (2001) "Ambiente 2010 - O Nosso Futuro a Nossa Escolha" 6º Programa de Acção Comunitário em Matéria de Ambiente, Bruxelas
- COSTA, J.C. et al. (1998). "Biogeografia de Portugal Continental". Quercetea. Associação Lusitana de Fitossociologia. ALFA.FIP. Lisboa.
- COUNTRYSIDE COMMISSION (1991). "Landscape Assessment: A Countryside Commission Approach", Countryside Commission, Manchester.
- COUNTRYSIDE COMMISSION (1993). "Landscape Assessment: Guidance, Countryside Commission", Manchester.
- CRESPO, E.G., OLIVEIRA, M. E. (1989). "Atlas da distribuição dos anfíbios e répteis de Portugal Continental". SNPRCN (Ed.). Lisboa.
- CRISPIM, J.A. (1995). "Dinâmica Cársica e Implicações Ambientais nas Depressões de Alvalade e Minde". Dissertação Apresentada à Universidade de Lisboa para obtenção do Grau de Doutor em Geologia, Especialidade de Geologia do Ambiente, Lisboa. Departamento de Geologia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- CUSTÓDIO, E., LLAMAS, M. R. (1996). "Hidrologia subterrânea", 2ª edição, Tomo I e II, ediciones Omega, Barcelona, 2350 pp.
- DANIEL, F. (1999). "Manual de utilização de explosivos em exploração a céu aberto". Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.
- DECRETO-LEI N.º 54/2015, de 16 de Março (1990). "Determina o regime geral de revelação e aproveitamento dos recursos geológicos". Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa.
- DECRETO-LEI N.º 162/90, de 22 de Maio (1990). "Estabelece o regulamento geral de higiene e segurança no trabalho nas minas e pedreiras". Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa.
- DECRETO-LEI N.º 441/91, de 14 de Novembro (1991). "Estabelece o regime jurídico do enquadramento da segurança, higiene e saúde no local de trabalho". Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa.
- DECRETO-LEI N.º 72/92, de 28 de Abril (1992). "Estabelece o quadro geral de protecção dos trabalhadores contra os riscos decorrentes da exposição ao ruído durante o trabalho". Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa.
- DECRETO-LEI N.º 26/94, de 1 de Fevereiro (1994). "Estabelece o regime de organização e funcionamento das actividades de segurança, higiene e saúde no trabalho". Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa.
- DECRETO-LEI N.º 324/95, de 29 de Novembro (1995). "Estabelece as prescrições mínimas de saúde e segurança a aplicar nas indústrias extractivas por perfuração, a céu aberto e subterrâneas". Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa.



- DECRETO-LEI N.º 10/2010, de 4 de Fevereiro (1999). "Estabelece as regras relativas à construção, exploração e encerramento de aterros de resíduos resultantes da actividade extractiva". Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa.
- DECRETO-LEI N.º 109/2000, de 30 de Junho (2000). "Altera alguns artigos do Decreto-Lei n.º 26/94, de 1 de Fevereiro e da Lei n.º 7/95, de 29 de Março". Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa.
- DECRETO-LEI N.º 292/2000, de 14 de Novembro (2000). "Determina o regime legal sobre poluição sonora, também designado Regulamento Geral do Ruído". Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa.
- DECRETO-LEI N.º 270/2001, de 6 de Outubro (2001). "Determina o regime de exploração e aproveitamento de massas minerais". Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa.
- DECRETO-REGULAMENTAR N.º 9/92, de 28 de Abril (1992). "Estabelece as normas relativas à protecção dos trabalhadores contra os riscos decorrentes da exposição ao ruído durante o trabalho". Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa.
- DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES - GENERALITAT DE CATALUNYA (1987). "Recomanacions Tècniques per a la Restauració I condicionament dels espais afectats per activitats extractives". Barcelona.
- DGA (1995). Atlas do Ambiente, Lisboa.
- DGOTDU/QUATERNAIRE (1997). "Estudo do Sistema Urbano Nacional – Cidades Médias e Dinâmicas Territoriais", Vol. I, Vol. II e Vol. III, DGOTDU, Lisboa
- DGQA (1990). "Disfunções causadas pelas pedreiras". Guia informativo do ambiente, ficha 12, Direcção Geral da Qualidade do Ambiente, Lisboa.
- DIRECÇÃO GERAL DOS RECURSOS E APROVEITAMENTOS HIDRÁULICOS (1981). "Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água".
- DRAY, A. (1985). "Plantas a Proteger em Portugal Continental". SNPRCN. Lisboa.
- EPPNA (1998). Informação Cartográfica dos Planos de Bacia. Sistematização das Figuras e Cartas a Imprimir em Papel. Equipa de Projecto do Plano Nacional da Água, versão de Outubro de 1998, 29 pp., Lisboa, 1998.
- ERASO, J. R. (1991). Las Plantas de Nuestros Prados. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- ESCRIBANO Bobín, M. M, Frutos M., Iglesias E., Mataix C. e Torrecilla I. (1989) – "El Paisaje", MOPU, Madrid.
- ESPENICA, A. (1994). "Paisagem e Sustentabilidade in "Paisagem"; Colecção Estudos 2. Edição da Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano.
- ESPÍRITO-SANTO, M.D. (1996). "Comunidades Nitrófilas e Outras Comunidades Peculiares de Portugal Continental". 1º Curso Europeu de Fitossociologia. FIP. Lisboa.
- ESPÍRITO-SANTO, M.D. (1999) "Habitats naturais e de espécies da flora do Maciço calcário Estremenho". Quercetea: vol. I.
- ESPÍRITO-SANTO, M.D.; COSTA, J.C.; LOUSÃ, M.F. (1995). "Sinopsis da Vegetação de Portugal Continental". Departamento de Botânica e Engenharia Biológica. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa.
- ESPÍRITO-SANTO, M.D.; COSTA, J.C.; LOUSÃ, M.F.; CAPELO, J.H. & AGUIAR, C. (1995). "Listagem dos habitats naturais contidos na Directiva 92/43/CEE presentes em Portugal". Instituto Superior de Agronomia. Departamento de Botânica e Engenharia Biológica.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (1995) Environment in the European Union 1995, Report for the review of the Fifth Environmental Action Programme, Copenhagen.



- FABOS, J.; Caswell, S.J. (1977). "Composite Landscape Assessment. Procedures for Special Resources Hazards and Development Suitability", Part 2 of the Metropolitan Landscape Planning, Model METLAND, M.A.E.S. - U.M.A.C.F.N.R., Research Bolletim, n.637.
- FERRAND DE ALMEIDA, N.; FERRAND DE ALMEIDA, P.; GONÇALVES, H.; SEQUEIRA, F.; TEIXEIRA, J.; FERRAND DE ALMEIDA, F. (2001) "Guias Fapas – Anfíbios e Répteis de Portugal". FAPAS, Porto.
- FRANCO, J. A., AFONSO, M. L. R. (1998). Nova Flora de Portugal. Volume III. Escolar Editora, Lisboa.
- FRANCO, J.A. (1971). Nova Flora de Portugal. Volume I. Lisboa.
- FRANCO, J.A. (1984). Nova Flora de Portugal. Volume II. Lisboa.
- GAMA, C. DINIS DA (1995). "Elementos da Disciplina de Estabilidade de Taludes". Mestrado em Georrecursos - Área de Geotecnia, IST, Lisboa.
- GAMA, C. DINIS DA (1999). "Geotecnia Ambiental". Lição Manuel Rocha, Sociedade Portuguesa de Geotecnia, Lisboa.
- GERALDES, A. (1999). "Peixes de Água Doce - Património Natural Transmontano". João Azevedo Editor, Mirandela.
- GUERREIRO, H. P. (1999) - "Sinalização de segurança a implementar nas pedreiras a céu aberto". Comunicações Técnicas, VISA, Lda.. Junho de 1999, Linda-a-Velha.
- HARRIS, J.A.; BIRCH, A. & PALMER, J. 1996. Land Restoration and Reclamation – Principles and Practice, Addison Wesley Longman, Londres, 230 pp.
- HIRALDO, F., J.C. ALONSO (1985). "Sistemas de Indicadores faunísticos (vertebrados) aplicable a la planificación e gestion del medio natural en la Peninsula Iberica". Naturalia Hispanica. 26. ICONA (Ed.). Madrid.
- IGEOE – SERVIÇOS CARTOGRÁFICOS DO EXÉRCITO. (1970) - Carta Militar de Portugal à escala 1:25 000, folha n.º339 (Rio Maior). Lisboa.
- IGM - Instituto Geológico e Mineiro. (1997) - "Plano de Lavra". Ministério da Economia. Lisboa.
- IGM (1999). Coord. M. Yolanda Pedrosa – Notícia Explicativa da Folha 1 da Carta Hidrogeológica de Portugal na escala 1: 200 000. Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa, 1999.
- IGM (2000). "Portugal -Industria Extractiva 2000". Lisboa
- INAG (2000). "Sistemas Aquíferos de Portugal Continental". Coord. Almeida C., INAG, Lisboa.
- INAG (2001). "Plano Nacional da Água – Introdução, Caracterização e Diagnóstico da Situação Actual dos Recursos Hídricos", vol. 1.
- INAG (1997). "Definição, Caracterização e Cartografia dos Sistemas Aquíferos de Portugal Continental". Lisboa.
- INE (2002). "Censos 2001 – Resultados Provisórios".
- INE / EUROSTAT / COMISSÃO EUROPEIA (1998). "Retrato das Regiões – Portugal", Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, Portugal.
- INE-DGOTDU, (1999). "Indicadores Urbanos do Continente". Lisboa
- INE-DGOTDU, (1999). "Sistema Urbano Nacional. Cidades Médias e Dinâmicas Territoriais", 3 vols. Lisboa
- INGEGNOLI, V. (1993). "Fondamenti di Ecologia del Paesaggio", Studio dei sistemi di ecosistemi, CittàStudio, Milano.
- IPPAR (1993). "Património Arquitectónico e Arqueológico" Classificado, vol. 1, Lisboa,.
- JACOBS, P.; WAY, D. (1969). "How Much Development Can Landscape Absorb?", Landscape Architecture, vol.59, 4, 120-122.



JAVIER, L., ESCRIVA, B. (1987). "La Guia de Incafo de los Anfíbios y Reptiles de la Peninsula Iberica, Islas Baleares y Canarias". Incafo (Ed.). Madrid.

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

LEI N.º 7/95, de 29 de Março (1995) – "Altera por ratificação o Decreto-Lei n.º 26/94, de 1 de Fevereiro". Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa.

LOBO-FERREIRA, J. P., OLIVEIRA, M. M. (1993). "Desenvolvimento de um inventário das águas subterrâneas de Portugal – Caracterização dos recursos hídricos subterrâneos e mapeamento DRASTIC da vulnerabilidade dos aquíferos de Portugal". Lisboa, LNEC, Relatório 179/93 – GIAS.

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

MAGALHÃES, M.R. (2001). "A Arquitectura Paisagista". Editorial Estampa. Lisboa.

MANUPPELLA, G. & BALACÓ MOREIRA, J. C. (1975). "Panorama dos Calcários Jurássicos Portugueses". Bol. Minas, Lisboa. Vol. 12 N.º4, Out./Dez. 1975. pp. 245-256.

MANUPPELLA, G., TELLES ANTUNES, M., COSTA ALMEIDA, C. A., AZERÊDO, A. C., BARBOSA, B., CARDOSO, J. L., CRISPIM, J. A., DUARTE, L. V., HENRIQUES, M. H., MARTINS, L. T., RAMALHO, M. M., SANTOS, V. F., TERRINHA, P. (2000). "Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000 e notícia explicativa da Folha 27-A (Vila Nova de Ourém)". Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa.

MANUPPELLA, G.; BALACÓ MOREIRA, J. C.; GRAÇA E COSTA, J. R. & CRISPIM, J. A. (1985). "Calcários e Dolomitos do Maciço Calcário Estremenho". Estudos Notas e Trabalhos, DGGM, T. 27, pp. 3-48.

MARQUES, P.; BARROS, F. (1998). "Guia das Aves do Parque Natural das Serras de Aires e Candeeiros". ICN, 2ª edição, Lisboa.

MARTINS, A. F. (1949) – "Maciço Calcário Estremenho. Contribuição para um estudo de Geografia Física". Coimbra, 248 p.

MEIRA, J. M. L., BASTOS, M. J. N. (2000). "A nova legislação de resíduos resultantes da actividade extractiva". Comunicações Técnicas, VISA, Lda.. Abril de 2001, Paço de Arcos.

MOPU (1984). "Guia para la elaboracion de estudios del medio físico: contenido y metodologia" 2ª Edição, Série Manuales. CEOTMA, Madrid.

NORMA PORTUGUESA NP-1572 (1978). "Higiene e segurança nos estabelecimentos industriais. Instalações sanitárias, vestiários e refeitórios. Dimensionamentos e disposições construtivas". Instituto Português da Qualidade (IPQ), Lisboa.

NORMA PORTUGUESA NP-2074 (1983). "Avaliação da influência em construções de vibrações provocadas por explosões ou solicitações similares". Instituto Português da Qualidade (IPQ), Lisboa.

NORONHA, S. M. P. (1999). "Valorização e Recuperação da Gruta do Zambujal, Pedreira e Envolve". Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Arquitectura Paisagista, UTL, ISA, Lisboa.

NUNES, J.A.R.F. (1985). "Análise da Qualidade Visual da Paisagem". Relatório de Estágio do Curso de Arquitectura Paisagista, I.S.A., U.T.L., Lisboa.

OLIVEIRA, M. M.; MOINANTE, M.J., LOBO-FERREIRA, J. P. (1997). "Cartografia Automática da Vulnerabilidade de Aquíferos com Base na Aplicação do Método DRASTIC" – Relatório Final 60/97 GIAS, Lisboa, 532 pp.

PIRES DE OLIVEIRA, E. (1985). "Bibliografia Arqueológica Portuguesa (1970-1979)", Lisboa, SEC.

POLUNIN, O., SMYTHIES, B.E. (1981). "Guia de Campo de las Flores de España, Portugal y Sudoeste de Francia". OMEGA (Ed.). Barcelona



- PORTARIA N.º 53/71, de 3 de Fevereiro (1971). "Aprova o regulamento geral de segurança e higiene do trabalho nos estabelecimentos industriais". Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa.
- PORTARIA N.º 702/80, de 22 de Setembro (1980). "Altera o regulamento geral de segurança e higiene do trabalho nos estabelecimentos industriais". Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa.
- PORTARIA N.º 198/96, de 4 de Junho (1996). "Regula as prescrições mínimas de segurança e saúde nos locais e postos de trabalho da indústria extractiva a céu aberto ou subterrânea". Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa.
- PORTARIA N.º 209/2004, de 3 de Março (2004). "Aprova a Lista Europeia de Resíduos". Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa.
- RAINHO, A.; RODRIGUES, L.; BICHO, S.; FRANCO, C.; PALMEIRIM, J. M. (1998) "Morcegos das Áreas Protegidas I". Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, 26. ICN, Lisboa.
- RAMALHO, M.R. (1983). "Projecto de Desenvolvimento Integrado dos Concelhos de Borba, Estremoz e Vila Viçosa. Recuperação de Áreas Degradadas. Integração Paisagística de Pedreiras". Volume I e Anexos. Comissão de Coordenação da Região do Alentejo. Évora.
- RAMOS, M.J., *s.d.* "Fauna do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros". Colecção dos 5 folhetos. ICN, Lisboa.
- RAU, J.G. AND WOOTEN, D.C. (1980). "Environmental impact analysis handbook." Ed. por McGraw-Hill Book Co. New York.
- RIBEIRO, A., ANTUNES, M. T., FERREIRA, M. P., ROCHA, R. B., SOARES, A. F., ZBYSZEWSKI, G., MOITINHO DE ALMEIDA, F., CARVALHO, D., MONTEIRO, J. H. (1979). "Introduction à la géologie générale du Portugal". Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.
- RIBEIRO, L. (2001). "Vulnerabilidade de aquíferos e medidas de protecção das águas subterrâneas em Portugal continental". Seminário de Geotecnia Ambiental. Porto, 2001, 29 pp.
- RIBEIRO, O. (1967). "Portugal, o Mediterrâneo e o Atlântico". Colecção "Nova Universidade", Ed. Livraria Sá da Costa, 7ª edição (1998).
- RIBEIRO, O.; LAUTENSACH, H.; DAVEAU, S. (1987). "Geografia de Portugal. I. A posição geográfica e o território". Ed. João Sá da Costa, Lisboa.
- RIBEIRO, O.; LAUTENSACH, H.; DAVEAU, S. 1988. "Geografia de Portugal. II. O ritmo climático e a paisagem". Ed. João Sá da Costa, Lisboa.
- RODRIGUEZ JIMENEZ, A.J. (1988). "Fenologia de una comunidade de anfibios asociada a cursos fluviales temporales". Doñana - Acta Vertebrata. XV.
- RUFINO, R. (1989). "Atlas das aves que nidificam em Portugal Continental". Secretaria de Estado do Ambiente e dos Recursos Naturais. Centro de Estudos de Migração e Protecção das Aves. Lisboa.
- SALGUEIRO, T.A. (1982). "Pastagens e forragens". Clássica Editora. Porto.
- SME Mining Engineering Handbook (1992) - Vols. 1, 2. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc
- SNPRCN (1990). "Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Vol.I. Mamíferos, Aves, Répteis e Anfíbios". Secretaria de Estado dos Recursos Naturais, Lisboa.
- SNPRCN (1991). "Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Vol.II. Peixes Dulciaquícolas e Migradores". Secretaria de Estado dos Recursos Naturais, 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.
- SUKOPP, H E P. WERNER (1982). "La nature dans la ville" Col. Sauv. Nat.
- RESOLUÇÃO DO CONCELHO DE MINISTROS N.º 40/2003, de 24 de Março (2003) - Aprova o regulamento do Plano Director Municipal de Rio Maior. Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa.



- TANDY, C. (1975). “Landscape of Industry”. Leonard Hill Books. London.
- TORRES, C.M.T. (1998). “Abordagem dos Impactes Paisagísticos da Actividade Extractiva no Âmbito do Sistema de Auditoria Ambiental”. Comunicações do 1º Seminário de Auditorias Ambientais Internas. Divisão de Minas e Pedreiras do I.G.M. (Versão Online das comunicações)
- TUTIN, T.G. *et al* (Ed.), (1980). Flora Europaea. (5). Cambridge Univ. Press.
- VALDÉS, B.; TALAVERA, S. FERNANDEZ-GALIANO, E. (1987). “Flora Vasculare de Andalucía Occidental”. Ketres, S.A. Ed. Barcelona. vol. I, II e III.
- VIEIRA, T., SOBREIRO, M.J. (2002). “Rochas Ornamentais e Industriais Portuguesas (Elementos estatísticos de 1999 e 2000)”. Boletim de Minas, Vol. 39 - nº 3/4. Instituto Geológico e Mineiro. Versão Online no site do IGM ([http://www.igm.pt/edicoes\\_online/boletim/vol39\\_3/artigo3.htm](http://www.igm.pt/edicoes_online/boletim/vol39_3/artigo3.htm)).
- VISA CONSULTORES (2005) – Estudo de Impacte Ambiental e Plano de Pedreira da Pedreira “Sr.<sup>a</sup> da Luz” (Relocalização da Unidade Industrial da VAC). VAC, Paço d’Arcos, vários volumes.
- ZBYSZEWSKI, G., ALMEIDA, F., M. (1960). “Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000 e Notícia Explicativa da folha 26-D”. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.
- ZUBE, E.H.; SELL, J.L.; TAYLOR, J.G. (1982). "Landscape Perception: Research, Application and Theory", Landscape Planning, Elsevier Scientific Publishing Company.



PLANO DE PEDREIRA  
da pedreira “Senhora da Luz”



(Em branco de propósito)



## **X. CADERNO DE ENCARGOS**



PLANO DE PEDREIRA  
da pedreira “Senhora da Luz”



(Em branco de propósito)



## 1. Objecto 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. Aterro, 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 viva

Considera-se terra viva à 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 50mm), assim como de detritos prejudiciais; a quantidade admissível de pedra miúda (diâmetro até 50mm) não poderá exceder 10% do volume de terra.

A terra viva a utilizar nas áreas a semear e plantar será adquirida, caso seja necessário.

#### 3.1.3. Correctivos



---

Correctivos cálcicos - Agripó ou Agroliz

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

#### 3.1.4. Fertilizantes

Adubo composto NPK 15:15:15

#### 3.1.5. Fixador ou estabilizador de solo

Poderá ser à base de vários produtos, desde que apresentados e aceites pela Fiscalização.

Destacam-se os considerados como de maior garantia:

- Polímeros plásticos derivados do petróleo, tipo Curasol
- Produto coloidal de origem vegetal, tipo Biovert Stabile

#### 3.1.6. Protector de sementes

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

#### 3.1.7. Sementes

As sementes deverão apresentar o grau de pureza e a faculdade germinativa exigidos por lei, sempre que essas espécies figurem nas tabelas oficiais.

As não representadas nas tabelas oficiais deverão ser provenientes da última colheita, salvo justificação especial de germinação tardia, e deverão ser isentas de sementes estranhas e 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 seleccionadas pela Fiscalização amostras dos lotes de sementes a empregar para serem enviadas aos Laboratórios Nacionais para ensaios de germinação e pureza. Os custos e pagamentos destes ensaios constituem encargo do adjudicatário.

#### 3.1.8. Árvores

As árvores a plantar serão 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 torrão.

Deverão ainda ter uma altura mínima concordante com o indicado nas medições e orçamento e um perímetro à altura do peito (PAP) entre 0,15 e 0,18 m.

#### 3.1.9. Materiais não especificados

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



### 3.2. Descrição dos trabalhos

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.

Os estéreis resultantes da actividade extractiva serão depositados nos diversos patamares resultantes da lavra, junto ao talude de escavação, que constitui uma parede praticamente vertical, formando taludes de inclinação 1/1,5 (V/H).

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 viva

Nas áreas a plantar e semear, proceder-se-á ao espalhamento de terra viva, convenientemente preparada e fertilizada, com uma espessura média de 0,20 m.

#### 3.2.3. Mobilização

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

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. Correctivo



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

### 3.2.5. Fertilização

Deverá ser feita uma fertilização geral do terreno nas áreas de sementeiras com adubo composto (NPK 15:15:15) à razão de 15 g/m<sup>2</sup>. Os fertilizantes serão espalhados uniformemente, manual ou mecanicamente, à superfície do terreno e incorporados neste por meio de fresagem.

### 3.2.6. Plantações

Em todas as plantações o empreiteiro deverá respeitar escrupulosamente os respectivos 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, abacelandando-as e regando-as.

Serão abertas covas com as dimensões de 1,0 x 1,0 x 1,0 m, nos locais indicados nas peças desenhadas. As covas serão abertas depois do espalhamento de terra viva, de acordo com o respectivo plano de plantação, e serão preenchidas com terra viva devidamente fertilizada.

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

Após a plantação abrir-se-á uma pequena caldeira para a rega, que deverá fazer-se de imediato à mesma, 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.

### 3.2.7. Sementeiras

As sementeiras podem ser executadas pelo método da hidrossementeira ou pelo método tradicional, recorrendo a semeador mecânico.

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

#### 3.2.7.1. Hidrossementeira

Método de sementeira por aspersão hídrica, que deverá ser executado de acordo com as indicações que se seguem:

- no tanque misturador introduzem-se os lotes de sementes, fertilizantes, correctivos, fixadores e aditivos em quantidades proporcionais à área a semear;
- preenche-se a sua capacidade com água, misturando até se conseguir a homogeneidade;
- a mistura será aspergida por meio de um grupo moto-bomba através de uma mangueira com espalhador.

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

1ª aplicação:

No Outono com as primeiras chuvas.

- Adubo NPK – 75g/m<sup>2</sup>
- Correctivo orgânico – 20g/m<sup>2</sup>
- Estabilizador – 20g/m<sup>2</sup>
- Mistura de herbáceas e arbustivas – na percentagem de peso de sementes indicada na memória descritiva de forma a atingir a densidade aí referida.



2ª aplicação (apenas nas áreas a semear com arbustos):

4 a 6 semanas mais tarde, quando as herbáceas tenham atingido 10 cm de altura.

- Adubo nitroamoniaco - 10g/m<sup>2</sup>
- Correctivo orgânico - 10g/m<sup>2</sup>
- Estabilizador - 10g/m<sup>2</sup>
- Mistura de arbustos - na percentagem de peso de sementes indicada na memória descritiva de forma a atingir a densidade aí referida.

#### 3.2.7.2. Método tradicional

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, pelo menos ao indicado a seguir:

No Outono com as primeiras chuvas.

- Mistura de sementes de herbáceas e de arbustos nas percentagens de peso de sementes indicadas na memória descritiva de forma a atingir as densidades referidas.

### 3.3. Época de realização

Os trabalhos de modelação e preparação de terreno deverão ser feitos na Primavera e Verão, de modo que as sementeiras possam ser efectuadas 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 os retanches necessários.

### 3.4. Manutenção e conservação



---

A manutenção e conservação da obra compreendem os seguintes trabalhos:

#### 3.4.1. Ceifas

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

#### 3.4.2. Limpeza

Esta operação, a efectuar 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 efectuar devem ser feitos com cuidado e rentes ao solo.



## **XI. MEDIÇÕES E ORÇAMENTO**



PLANO DE PEDREIRA  
da pedreira “Senhora da Luz”



(Em branco de propósito)



PLANO DE PEDREIRA  
da pedreira "Senhora da Luz"



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

Não se fez a divisão desta medição e respectiva orçamentação tendo em atenção que a fases são indicativas e que o cálculo da caução constante no capítulo VIII se fundamenta na área a afectar aos trabalhos de pedreira no primeiro triénio de funcionamento da pedreira após licenciamento.

**TOTAL**

<i>Operações a Realizar</i>	<i>Unidade</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Custo Unitário</i>	<i>Custo Total</i>
<b>1. Instalação da Pedreira</b>				
1.1. Decapagem da terra viva e seu armazenamento em pargas no local indicado no presente Plano de Pedreira, incluindo a manutenção das mesmas e todos os trabalhos e materiais necessários à sua correcta execução.	m <sup>3</sup>	5 132.55	Trabalho já efectuado em Fase anterior ao licenciamento	
1.2. Fornecimento e aplicação de vedação em rede ovelheira série média (arame e extremidade 3mm e restante 2,5mm), com 1,2m de altura, fixa por meio de postes em madeira tratada e torneada de cerca de 7cm de diâmetro e 2m de comprimento, cravados no terreno com um afastamento de 4 m entre si, incluindo travamento entre postes e todos os trabalhos e materias necessários à sua correcta execução.	m	1 518.00	3.50	5 313.00
1.3. Fornecimento e montagem de portão com 4m de largura e duas folhas de abrir, em tubo galvanizado, revestido com rede igual à vedação).	un	4.00	200.00	800.00
			<b>Total 1</b>	<b>6 113.00</b>
<b>2. Condução e Protecção das Zonas de Defesa e Áreas não mexidas</b>				
2.1. Manutenção e condução da vegetação indicada no presente "Plano de Plantação e Sementeira" como "a manter e conduzir", existente nas Zonas de Defesa e áreas não mexidas, incluindo todos os trabalhos e materias necessários à sua correcta execução.	m <sup>2</sup>	39 230.00	0.20	7 846.00
			<b>Total 2</b>	<b>7 846.00</b>



PLANO DE PEDREIRA  
da pedreira “Senhora da Luz”



<b>Operações a Realizar</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo Unitário</b>	<b>Custo Total</b>
<b>3. Modelação do Terreno</b>				
3.1. Construção de aterro, segundo o definido no Plano de Deposição, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários à sua correcta execução.	m <sup>3</sup>	92 140.20	0.30	27 642.06
			<b>Total 4</b>	<b>27 642.06</b>

<b>4. Preparação do terreno</b>				
4.1. Espalhamento e alisamento de terra, proveniente ds pargas de solos armazenadas na pedreira, numa camada média de 0,15m/0,20m, de acordo com as demais peças de projecto, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários à sua correcta execução.	m <sup>2</sup>	22 228.00	0.30	6 668.40
4.2. Fertilização geral do terreno, de acordo com o caderno de encargos, incluindo estrume orgânico normal e todos os trabalhos e materiais necessários à sua correcta execução.	m <sup>2</sup>	22 228.00	0.20	4 445.60
			<b>Total 5</b>	<b>11 114.00</b>

<b>5. Instalação de Material Vegetal</b>				
5.1. Hidrossementeira				
5.1.1. Fornecimento e aplicação de duas misturas de sementes (herbáceas e arbustivas), em simultâneo, por hidrossementeira, de acordo com as demais peças de projecto e indicações do fornecedor, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários à sua correcta execução. Nota: As misturas indicadas no plano podem sofrer algumas adaptações devido à disponibilidade do mercado, devendo sempre respeitar o elenco de espécies da flora local conjugado com algumas pioneiras.	m <sup>2</sup>	22 228.00	0.20	4 445.60
5.2. Plantações				
5.2.1. Fornecimento e plantação de árvores, incluindo abertura de cova, seu enchimento com terra, rega subsequente e todos os trabalhos e materiais necessários à sua correcta execução.				
5.2.1.1. <i>Pinus pinea</i> (Pinheiro manso)		12.00	1.30	15.60
5.2.1.2. <i>Quercus faginea</i> (carvalho cerquinho)		15.00	1.70	25.50
5.2.1.2. <i>Quercus rotundifolia</i> (azinheira)		11.00	1.70	18.70
5.1.2.3. <i>Quercus coccifera</i> (carrasco)		148.00	0.90	133.20
5.1.2.4. <i>Arbustus unedo</i> (medronheiro)		109.00	0.90	98.10
5.2.1.5. <i>Rosmarinus officinalis</i> (alecrim)		363.00	0.90	326.70
			<b>Total 5</b>	<b>5 063.40</b>



PLANO DE PEDREIRA  
da pedreira “Senhora da Luz”



<b>6. Desactivação da exploração</b>				
6.2. Manutenção e condução das área recuperadas, segundo as indicações do Plano de Manutenção do presente PARP, incluindo todos os trabalhos necessários à sua correcta execução durante 2 anos após encerramento da pedreira na sua área total.	m2	22 228.00	0.20	4 445.60
<b>Total 6</b>				<b>4 445.60</b>
<b>TOTAL</b>				<b>62 224.06</b>

Este orçamento inclui IVA, à taxa em vigor.



PLANO DE PEDREIRA  
da pedreira “Senhora da Luz”



(Em branco de propósito)



## **XII. PEÇAS DESENHADAS**

- ❑ Desenho 1 – Localização da pedreira (escala 1:25 000);
- ❑ Desenho 2 – Carta Cadastral (escala 1:2 000);
- ❑ Desenho 3 – Levantamento e perfil geológico (escala 1:1 000);
- ❑ Desenho 4 – Topografia actual (escala 1:1 000);
- ❑ Desenho 5 – Zonamento da área da pedreira (escala 1:1 000);
- ❑ Desenho 6 – Faseamento da lavra (escala 1:1 000);
- ❑ Desenho 7 – Configuração final de escavação (escala 1:1 000);
- ❑ Desenho 8 – Perfis da lavra e faseamento (escala 1:1 000);
- ❑ Desenho 9 – Plano de Segurança planta de sinalização e circulação (escalas 1:1 000 e 1 : 2 000);
- ❑ Desenho 10 – Planta de Drenagem (escala 1:1 000);
- ❑ Desenho 11 – Modelação final do aterro (escala 1:1 000);
- ❑ Desenho 12 – Plano de Recuperação Paisagística - plantações e sementeiras (escala 1:1 000);
- ❑ Desenho 13 – Perfis da recuperação paisagística que integram também escavação final e modelação de aterro (escala 1:1 000).