

# **Plano de Pedreira**

**Pedreira do Areeiro (150/RN)**

Proponente:

**Ferreira & Ferreira – Agropecuária, Lda.**

Março de 2022

Informação sobre o documento e autores	
Proponente	<p>Ferreira &amp; Ferreira – Agro Pecuária, Lda.</p> <p>Cerrado da Cova</p> <p>9545-227 São Vicente Ferreira</p> <p>☎ +351 91 753 77 50   ✉ ferreiraferreira1994@gmail.com</p>
Referência do Projeto	Pedreira do Areeiro (150/RN)
Descrição do Documento	Plano de Pedreira da Pedreira do Areeiro (150/RN)
Versão	1.0
Referência do Ficheiro	RTXXI_21_PP_FEF
N.º de Páginas	70
Execução do Projeto	<p>LabGeo – Engenharia e Geotecnologia</p> <p>Estrada dos Portões Vermelhos, 20, Fração 21</p> <p>9560-450 Rosário, Lagoa</p> <p>☎ 96 373 02 87   ✉ info@labgeo.pt</p>
Autores	<p>Diogo Caetano</p> <p>Diana Ponte</p>
Outras Colaborações	<p>Adriano Pacheco</p> <p>Rúben Cabral</p>
Responsável Técnico	Diogo Caetano
Data	Março de 2022

## Índice

<b>1</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>1</b>
1.1	Identificação do Projeto, Proponente e Entidade Licenciadora .....	1
1.2	Objetivos e Âmbito do Plano de Pedreira .....	1
1.3	Antecedentes.....	2
1.4	Metodologia e Estrutura do Plano .....	2
<b>2</b>	<b>Enquadramento do Projeto.....</b>	<b>3</b>
2.1	Descrição Sumária do Projeto.....	3
2.2	Localização e Acessos.....	3
2.3	Estratégia Definida .....	3
2.4	Síntese das Características Técnicas do Projeto.....	6
<b>3</b>	<b>Caracterização Física do Terreno .....</b>	<b>7</b>
3.1	Clima .....	7
3.2	Geologia e Geomorfologia.....	7
3.2.1	Caracterização Geológica.....	7
3.2.1	Caracterização Geomorfológica .....	10
3.2.2	Risco Sísmico e Vulcânico .....	11
3.3	Solos .....	12
3.3.1	Pedologia.....	12
3.3.2	Capacidade de Uso do Solo .....	12
3.3.3	Ocupação do Solo .....	13
3.4	Água.....	14
3.4.1	Águas Superficiais.....	14
3.4.2	Águas Subterrâneas .....	16
3.5	Ecologia .....	17
3.5.1	Fauna .....	18
3.5.2	Flora .....	19

---

3.6	Paisagem.....	19
3.6.1	Análise da Visibilidade .....	20
<b>4</b>	<b>Síntese de Condicionantes .....</b>	<b>23</b>
4.1	Condicionantes Naturais.....	23
4.1.1	Clima.....	23
4.1.2	Recursos Minerais .....	23
4.1.3	Água.....	23
4.1.4	Atmosfera .....	23
4.1.5	Ecologia.....	23
4.1.6	Paisagem.....	23
4.2	Condicionantes Sociais.....	23
4.2.1	População .....	23
4.2.2	Instrumentos de Planeamento .....	23
4.2.3	Economia .....	24
4.3	Áreas Classificadas e Zonas de Defesa.....	24
4.4	Evolução do Local sem Projeto .....	24
<b>5</b>	<b>Plano de Lavra .....</b>	<b>25</b>
5.1	Enquadramento.....	25
5.2	Caracterização do Projeto de Exploração.....	25
5.2.1	Área de Exploração, Acessos e Circulação Interna .....	25
5.2.2	Cálculo de Reservas .....	26
5.2.3	Trabalhos de Preparação da Área .....	26
5.2.4	Trabalhos de Desmonte e Extração .....	26
5.2.5	Stock e Expedição de Materiais .....	27
5.2.6	Áreas de Retenção de Águas e Sistema de Drenagem.....	27
5.2.7	Armazenamento Temporário de Resíduos.....	28
5.2.8	Instalações Auxiliares .....	28
5.2.9	Sistema de Iluminação, Energia e Ventilação .....	29

5.2.10	Proteção e Sinalização .....	29
5.2.11	Equipamentos e Trabalhadores .....	29
5.3	Previsão Temporal da Exploração .....	30
5.4	Caracterização, Minimização e Monitorização de Impactes .....	31
<b>6</b>	<b>Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística .....</b>	<b>33</b>
6.1	Considerações Gerais.....	33
6.2	Âmbito e Área de Intervenção .....	33
6.3	Regularização dos Terrenos e Aterros.....	33
6.4	Revestimento Vegetal e Enquadramento Paisagístico .....	34
6.5	Desativação e Encerramento .....	35
6.6	Previsão Temporal e Cronograma dos Trabalhos de Recuperação.....	35
<b>7</b>	<b>Plano de Segurança e Saúde &amp; Plano de Sinalização .....</b>	<b>37</b>
7.1	Introdução.....	37
7.2	Enquadramento Legal – Legislação Aplicável .....	37
7.3	Planeamento da Exploração e Intervenientes.....	40
7.3.1	Proponente.....	40
7.3.2	Trabalhadores da Exploração .....	41
7.3.3	Trabalhadores de Outras Entidades ou Independentes .....	41
7.3.4	Treino e Formação.....	42
7.3.5	Controlo de Riscos.....	42
7.4	Inspeções e Manutenção .....	44
7.5	Áreas Perigosas.....	44
7.6	Medidas de Prevenção e Proteção .....	45
7.7	Sinalização de Segurança.....	45
7.7.1	Formas de Sinalização .....	46
7.7.2	Plano de Sinalização.....	47
	Apêndice 1. – Listas de Verificação de Segurança .....	48
	Apêndice 2. – Lista de Contactos de Emergência .....	49

Apêndice 3. – Procedimentos Básicos de Emergência .....	50
Apêndice 4. – Normas Básicas de Higiene e Segurança .....	51
Apêndice 5. – Sinalização de segurança que todos devem conhecer .....	53
<b>8 Plano Económico.....</b>	<b>57</b>
8.1 Análise Económico-Financeira.....	57
8.1.1 Despesas .....	57
8.1.2 Receitas .....	59
8.2 Saldo Final do Projeto .....	59
<b>9 Bibliografia .....</b>	<b>61</b>
 <b>Anexo I</b> – Documentos Administrativos	
<b>Anexo II</b> – Peças Desenhadas	
<b>Anexo III</b> – Estudo de Viabilidade Económica	

## **Nomenclatura**

DL – Decreto-Lei

DLR – Decreto Legislativo Regional

DR – Decreto Regulamentar

DRCI - Direção Regional do Comércio e Indústria

EIA – Estudo de Impacte Ambiental

EMS-98 – Escala Macrossísmica Europeia

IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera

PAE – Plano Sectorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da Região Autónoma dos Açores

PARP – Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística

PDM – Plano Diretor Municipal

PL – Plano de Lavra

PP – Plano de Pedreira

RAA – Região Autónoma dos Açores

RAR – Reserva Agrícola Regional

SIG – Sistema de Informação Geográfica





## **1 Introdução**

### **1.1 Identificação do Projeto, Proponente e Entidade Licenciadora**

Através do presente documento pretende-se formular o pedido de licenciamento industrial e a licença de exploração do recurso mineral ignimbrito não soldado (tufo), para uma área localizada na freguesia da Matriz, concelho da Ribeira Grande, ilha de São Miguel, ao abrigo do projeto intitulado Pedreira do Areeiro (150/RN).

O requerente do presente projeto é a empresa Ferreira & Ferreira – Agro Pecuária, Lda., com sede no Cerrado da Cova, 9545-227 São Vicente Ferreira.

Na Região Autónoma dos Açores (RAA), a entidade licenciadora desta tipologia de projeto é a Direção Regional do Comércio e Indústria (DRCI) afeta à Secretaria Regional da Juventude, Qualificação Profissional e Emprego.

O presente relatório técnico foi elaborado pela LabGeo – Engenharia e Geotecnologia, sob a coordenação de Sérgio Diogo dos Santos Caetano, que assume a responsabilidade técnica do presente documento.

Os documentos administrativos relativos a este projeto encontram-se no anexo I do presente relatório técnico.

#### **Anexo I** – Documentos Administrativos

### **1.2 Objetivos e Âmbito do Plano de Pedreira**

A Pedreira do Areeiro encontra-se licenciada desde junho de 2001 (licença 150/RN). O Objetivo do presente Plano de Pedreira prende-se com a alteração da área da pedreira, abrangendo prédios contíguos.

Assim, o presente plano de pedreira apresenta a descrição técnica dos trabalhos a realizar no âmbito da exploração, recuperação ambiental e paisagística e desativação da exploração em apreço. O plano de pedreira encontra-se em conformidade com o Decreto Legislativo Regional (DLR) n.º 12/2007/A, de 5 de junho, com a Lei n.º 54/2015, de 22 de junho (define as bases do regime jurídico da revelação e do aproveitamento dos recursos geológicos existentes no território nacional, incluindo os localizados no espaço marítimo nacional), e com o DLR n.º 21/2012/A, de 9 de maio (estabelece o regime jurídico de revelação e aproveitamento de bens naturais existentes na crosta terrestre, genericamente designados por recursos geológicos, integrados ou não no domínio público, do território terrestre e marinho da RAA).

Sectorialmente recorreram-se a documentos legais acessórios, devidamente referidos ao longo do presente trabalho.

### **1.3 Antecedentes**

A Pedreira do Areeiro ocupa uma área de 27 140 m<sup>2</sup> e dispõe de licença de exploração de massas minerais (licença 150/RN) atribuída em 2001 a João Gouveia Moniz & Filhos, Lda., ao abrigo dos Decretos-Lei (DL) n.º 89/90 e 90/90, de 16 de março.

Em julho de 2021 foi aprovado o pedido de transmissão da licença de exploração em favor da empresa Ferreira & Ferreira – Agro Pecuária, Lda. (comunicação SAI-DRAIC/2021/5289/DO, de 26 de julho), enquanto proprietária dos prédios abrangidos pela respetiva licença.

Dada a necessidade de dar conformidade à área de pedreira e escavação existentes e na perspetiva de ampliação da área de pedreira tendo em conta a área predial da qual é titular, a proponente solicitou à LabGeo – Engenharia e Geotecnologia a elaboração de um novo projeto de licenciamento.

### **1.4 Metodologia e Estrutura do Plano**

Em termos técnicos, distinguem-se os seguintes componentes no Plano de Pedreira (PP):

- **Plano de Lavra (PL)**, que descreve as técnicas, métodos e infraestruturas afetas aos trabalhos de exploração, desde a extração ao transporte, as condições de higiene e segurança dos trabalhadores e a mitigação e monitorização dos impactes ambientais mais significativos resultantes desses trabalhos;
- **Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP)**, que é constituído pelas medidas ambientais e pela proposta de soluções com vista à recuperação paisagística, desativação e abandono das áreas exploradas, e que deve, sempre que possível, ser implementado em sintonia com o Plano de Lavra;
- **Plano de Segurança e Saúde & Plano de Sinalização**, que define as medidas de higiene e segurança no trabalho a aplicar pelo promotor e define o Plano de Sinalização a adotar na área do projeto;
- **Plano Económico**, que avalia a viabilidade económica do projeto.

## 2 Enquadramento do Projeto

### 2.1 Descrição Sumária do Projeto

O projeto visa a expansão de uma área de exploração de massas minerais licenciada (licença 150/RN) para terrenos limítrofes, totalizando uma área de 181 087 m<sup>2</sup> e perspetivando a maximização do aproveitamento do recurso mineral presente – ignimbrito não soldado (tufo) – para comercialização e utilização na construção civil e obras públicas.

### 2.2 Localização e Acessos

A área do projeto localiza-se na freguesia da Matriz, concelho da Ribeira Grande, a uma altitude média de 120 metros (Figura 2.1).

O acesso efetua-se diretamente a partir da estrada regional circular à cidade da Ribeira Grande.

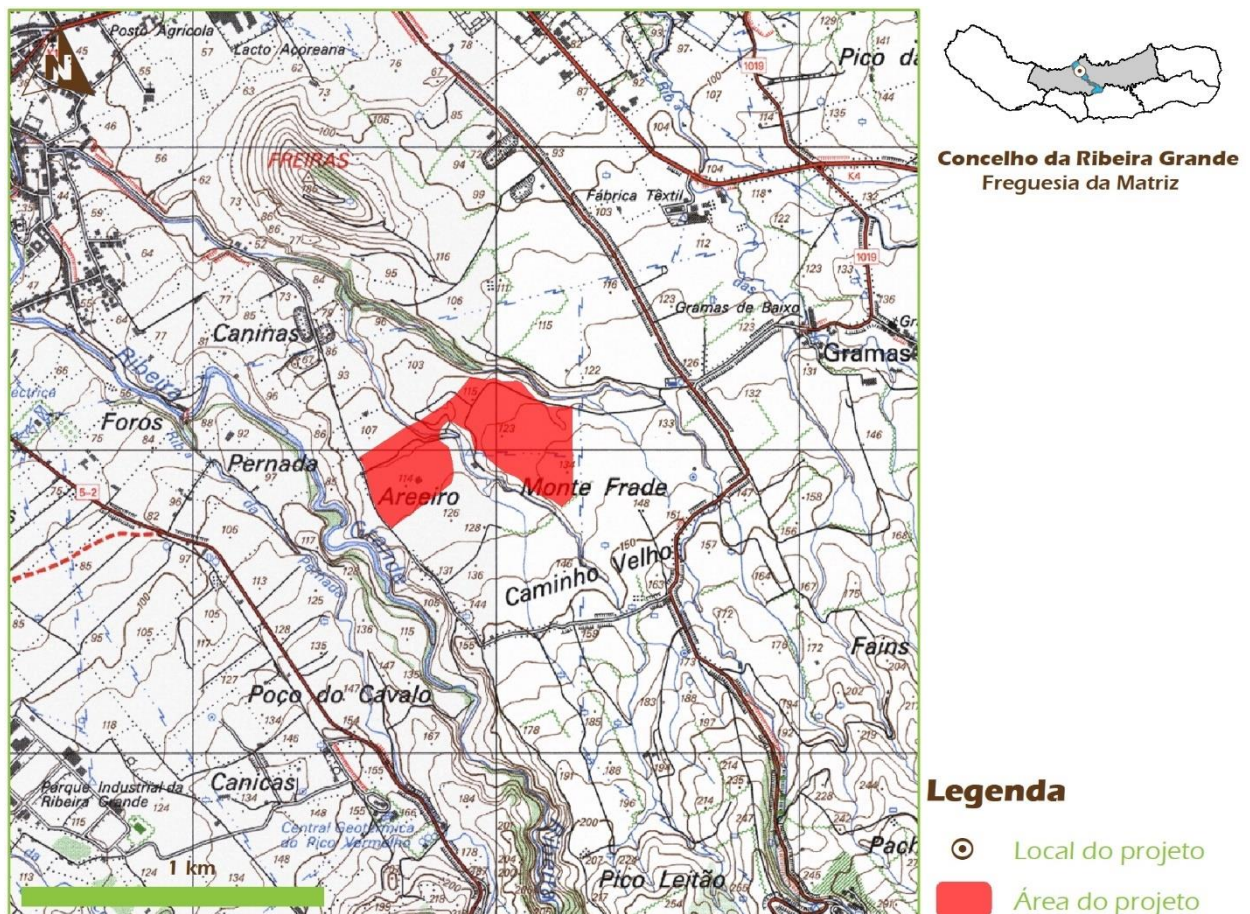


Figura 2.1 | Enquadramento da área do projeto no contexto geográfico (IGeoE, 2002) da ilha de São Miguel

### 2.3 Estratégia Definida

A massa mineral presente na área âmbito de projeto – ignimbrito não soldado – assume um importante valor económico e ocorrência geológica particular na Ribeira Grande.



Considerando que a área atualmente licenciada (licença 150/RN) encontra-se em fase final de exploração, o projeto compreende parte da área da atual licença, bem como terrenos contíguos, propriedade do proponente (Figura 2.3), ficando a área licenciada já recuperada fora do âmbito do novo projeto.

Atendendo à dimensão da área de pedreira proposta (área superior a 5 ha) este projeto de exploração encontra-se sujeito à obrigatoriedade de avaliação de impacte ambiental, nos termos do disposto no DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro.

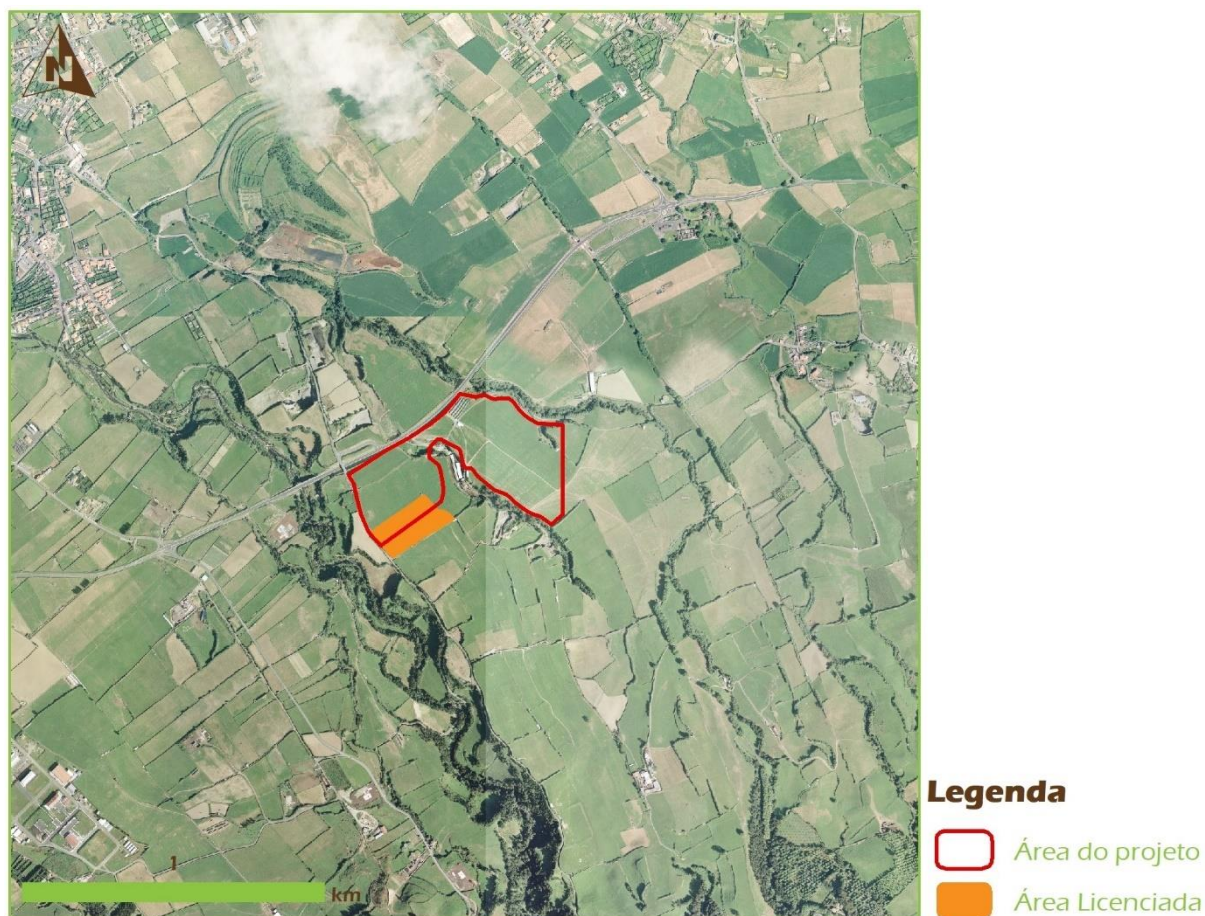


Figura 2.2 | Enquadramento da área do projeto no contexto da área atualmente licenciada (licença 150/RN) (base geográfica <http://sig-sraa.azores.gov.pt>)

O projeto enquadra-se, maioritariamente, em espaços agrícolas – reserva agrícola regional (RAR) – e em menor parte em espaços naturais (reserva ecológica) e espaços industriais (exploração de massas minerais – pedreiras existentes e propostas), no âmbito do Plano Diretor Municipal (PDM) da Ribeira Grande.

Com efeito, a área afeta à reserva ecológica corresponde a um setor do projeto que intersecta o leito de um curso de água, de regime temporário, afluente da Ribeira Grande, conforme se mostra na

Figura 2.3, e para o qual o projeto prevê trabalhos de recuperação prioritária, ao nível da proteção do leito da linha de água e florestação das respetivas margens com espécies nativas.

Não obstante esse enquadramento, a área do projeto encontra-se vocacionada para a exploração de recursos minerais, considerando a atual licença e recurso disponível, e atendendo ao facto de a área incluir espaços classificados para exploração de massas minerais – pedreiras (PDM), e enquadrar-se em área preferencial destinada à extração de recursos minerais não metálicos – área de gestão – AG\_SMG\_03\_a, no contexto do Plano Sectorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da Região Autónoma dos Açores (PAE).

A exploração propriamente dita será faseada, com a atividade extrativa a decorrer numa primeira fase no sector oeste da área do projeto, progredindo posteriormente para leste. Com o término dos trabalhos no sector oeste, terá início a atividade extrativa no sector leste da área do projeto, dividido em duas fases. Sempre que os trabalhos de desmonte estejam finalizados numa área, a mesma será alvo dos trabalhos de recuperação ambiental e paisagística, com recuperação em pastagem de forma a retomar as condições adequadas à sua utilização agrícola, permanecendo a classificação de RAR.

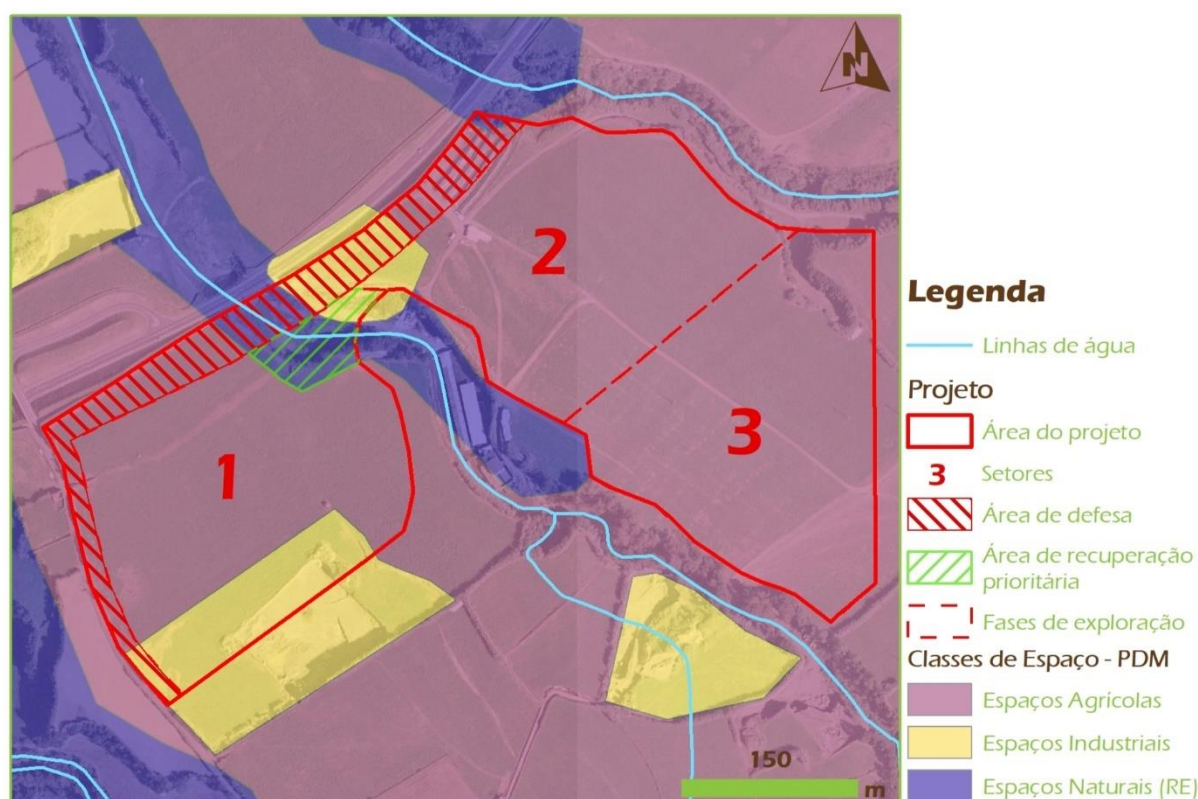


Figura 2.3 | Esquema síntese da estratégia definida para a exploração da Pedreira do Areeiro (base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

O Plano de Pedreira estima reservas brutas próximas de 2,2 milhões de metros cúbicos, através da exploração em profundidade e flanco de encosta, orientada pela perspectiva de exploração aproximada de 15 metros de espessura de depósito de tufo, durante 57 anos.

Com a simultaneidade dos trabalhos de exploração e de recuperação ambiental e paisagística, perspectiva-se que a área afeta anualmente aos trabalhos de exploração se possa enquadrar na ordem dos 30% da área total.

Preconiza-se a reconversão da área explorada em pastagem, excetuando a área prioritária para recuperação paisagística na qual será plantada floresta nativa, prevendo-se o fim do projeto no fim do ano 58.

## 2.4 Síntese das Características Técnicas do Projeto

Na tabela seguinte, resumem-se as principais características técnicas do projeto.

Tabela 2.1 | Síntese das características técnicas do projeto

Característica	Descrição
Recurso mineral explorado	Ignimbrito não soldado (tufo)
Classe (DLR n.º 12/2007/A)	A
Entidade Licenciadora	DRCI
Área de pedreira (m²)	181 087
Área de exploração (m²)	161 361
Área prioritária para recuperação (m²)	4 629
Área de defesa (m²)	19 754
Altitude máxima de desmonte (m)	134
Altitude mínima de desmonte (m)	93
Reservas Brutas (m³)	2 263 322
Reservas prováveis – Recurso mineral (m³)	1 810 658
Estéreis (m³)	452 664
Média de extração anual (m³)	40 000
Aterros (m³)	565 830
Método de extração	Desmonte direto
Equipamentos	Retroescavadora com pá carregadora e camiões
Número médio de trabalhadores	2
Duração estimada do projeto (anos)	58

## 3 Caracterização Física do Terreno

### 3.1 Clima

O clima dos Açores é consequência da circulação atmosférica e oceânica no Atlântico Norte, localizando-se numa zona de transição entre massas de ar quentes e húmidas com origem subtropical e massas de ar com características mais frescas e secas de proveniência subpolar.

Quando comparado com os restantes arquipélagos da região biogeográfica da Macaronésia verifica-se que a posição dos Açores contribui para que o seu clima apresente um carácter mais oceânico, temperaturas amenas e maior pluviosidade. Deste modo, e apesar de algumas variações das condições climáticas de um extremo ao outro do arquipélago, o clima dos Açores pode ser classificado de mesotérmico húmido com características oceânicas.

Segundo dados do Projeto CLIMAAT (disponível em <http://climaat.angra.uac.pt/>), na área do projeto a temperatura média anual oscila entre os 17 e 18 °C, os valores de precipitação média anual entre 1 000 e 1 400 mm e a humidade relativa do ar média anual entre 80 e 84% (Tabela 3.1). De acordo com os dados da normal climatológica de 1971-2000 da estação Ponta Delgada/Nordela (Instituto Português do Mar e da Atmosfera – IPMA), os ventos mais frequentes são provenientes de N, W e NE, e as maiores velocidades médias de SW, S, NW e W, com a velocidade média máxima registada nos rumos de SW (18,6 km/h).

Tabela 3.1 | Dados climáticos relativos à área do projeto (dados do Projeto CLIMAAT)

Elementos do clima	Valores médios anuais
Temperatura (°C)	17 - 18
Precipitação (mm)	1 000 - 1 400
Humidade relativa do ar (%)	80 - 84

### 3.2 Geologia e Geomorfologia

#### 3.2.1 Caracterização Geológica

A ilha de São Miguel tem origem vulcânica, sendo formada pelos sistemas vulcânicos das Sete Cidades, Pico, Fogo, Furnas, Povoação e Nordeste.

A área do projeto enquadra-se no flanco norte do Vulcão do Fogo, que tem idade superior a 200.000 anos, e apresenta uma variedade de produtos vulcânicos resultantes de atividade eruptiva efusiva e explosiva, como escoadas lávicas basálticas e traquíticas, domos, cones de escórias basálticas, cones de pedra-pomes, depósitos pomíticos de queda (cinza e *lapilli*) e ignimbritos (Wallenstein, 1999).



Segundo a cartografia de Moore (1991), a área do projeto enquadra-se num local onde se identificam depósitos pomíticos indiferenciados (Figura 3.1).

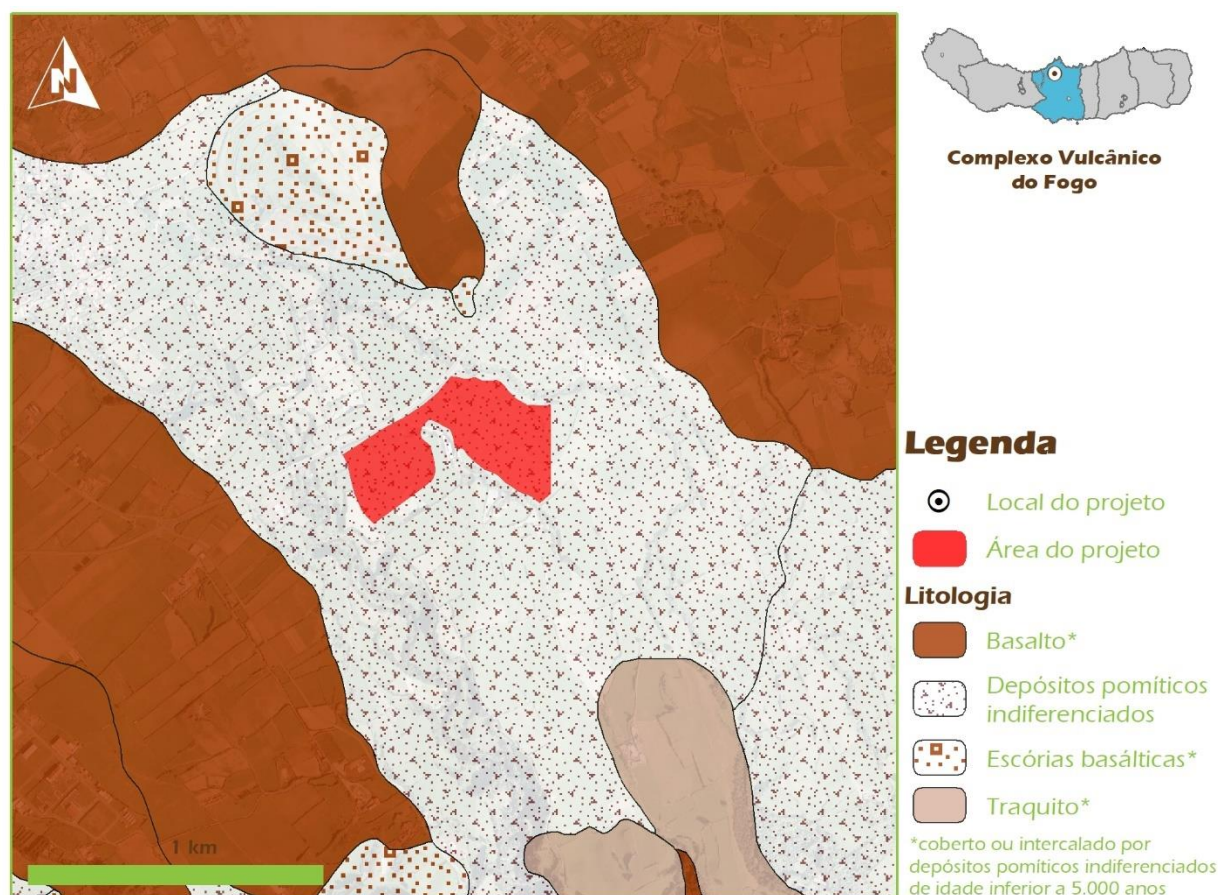


Figura 3.1 | Enquadramento da área do projeto no contexto vulcanológico (Forjaz, 2004) e litológico da ilha de São Miguel (adaptado de Moore, 1991; base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

Segundo o estudo de Walker & Croasdale (1971), em grande parte do flanco norte do Vulcão do Fogo, incluindo na área do projeto, encontram-se depósitos de ignimbrito não soldado, resultado das escoadas piroclásticas originadas por uma erupção há cerca de 5 000 anos e designada de Fogo A (Figura 3.2).

O Vulcão do Fogo encontra-se ativo, tendo entrado em erupção pelo menos duas vezes desde o povoamento da ilha. Atualmente apresenta manifestações de vulcanismo secundário.





Figura 3.2 | Mapa da dispersão aproximada, no flanco norte do Vulcão do Fogo, das escoadas piroclásticas associadas à formação do Fogo A (adaptado de Walker & Croasdale, 1971)

### 3.2.1.1 Caracterização Geotécnica

As formações geológicas que constituem as ilhas dos Açores podem ser classificadas em função da natureza dos materiais vulcânicos e das respetivas características geotécnicas. A tabela seguinte apresenta a classificação geotécnica em três grupos, proposta por Forjaz *et al.* (2001), para as formações geológicas dos Açores, de acordo com o seu comportamento sísmico.

Tabela 3.2 | Classificação geotécnica das formações geológicas do arquipélago dos Açores (Forjaz *et al.*, 2001)

Grupo	Subgrupo	Descrição	Velocidade ondas de corte	N <sub>SPT</sub>	Resistência ao corte	Atrito interno
			m/s	bl/30cm	kPa	°
Duro (I)	Ia	Escoadas lávicas traquíticas s.l. (incluindo domos)	>400	Nega	>200	-
	Ib	Escoadas lávicas basálticas s.l.		Nega	>200	-
	Ic	Ignimbritos soldados		Nega	>200	-
	Id	Tufos surtseianos (hialoclastitos)		Nega	>200	-
Intermédio	Ila	Ignimbritos não soldados e lahars	200-400	05-40	30-120	10-45

Grupo	Subgrupo	Descrição	Velocidade ondas de corte	N <sub>SPT</sub>	Resistência ao corte	Atrito interno
			m/s	bl/30cm	kPa	°
(II)	IIb	Depósitos de vertente, aluviões e areias de praia		00-20	00-30	05-20
Brando	IIIa	Pedra-pomes e materiais pomíticos indiferenciados	<200	05-50	00-10	05-15
(III)	IIIb	Escórias basálticas s./ ("bagacina")		30->60	10-100	>45

De acordo com esta classificação, os materiais que se encontram na área de exploração – ignimbritos não soldados – constituem formações "intermédias" (IIa). As principais características destes materiais são a velocidade das ondas sísmicas de corte a variar entre 200 e 400 m/s, os ensaios de penetração dinâmica (SPT) com valores na ordem de 5 a 40 bl/30cm, a resistência ao corte entre 30 e 120 kPa e o ângulo de atrito interno entre 10 e 45°.

### 3.2.1 Caracterização Geomorfológica

A ilha de São Miguel ocupa uma área de 747 km<sup>2</sup>, apresentando comprimento máximo de 66 km e largura máxima de 16 km.

A geomorfologia da ilha de São Miguel é marcada por formas predominantemente vulcânicas, identificando-se as seguintes unidades geomorfológicas (Zbyszewski, 1961): Maciço Vulcânico das Sete Cidades, Região dos Picos, Complexo Vulcânico da Serra de Água do Pau, Planalto da Achada das Furnas, Vulcão das Furnas, Vulcão da Povoação, Região da Tronqueira e do Nordeste e Plataforma Litoral do Norte (Figura 3.3).

A área do projeto enquadra-se na Região dos Picos, que se desenvolve segundo a direção geral E-W, entre o Maciço Vulcânico das Sete Cidades, a oeste, e o Complexo Vulcânico da Serra de Água de Pau, a leste, e é caracterizada pela presença de numerosos centros vulcânicos monogenéticos, concentrados no seu eixo longitudinal. Os cones vulcânicos são na sua maioria cones de escórias, com uma, duas ou mais crateras, encontrando-se dispostos segundo a direção geral NW-SE a W-E, e são responsáveis pelo relevo mais irregular e pelos declives mais acentuados (30 a 40°) desta região geomorfológica. A partir da zona axial o relevo desenvolve-se em vertentes suaves para norte e para sul, com declives inferiores a 5°. Na Região dos Picos as altitudes médias não ultrapassam os 200 m, sendo a maior altitude registada na Serra Gorda, aos 485 m.

A área do projeto desenvolve-se aproximadamente entre os 135 e os 100 metros de altitude, numa zona caracterizada pelos baixos declives.

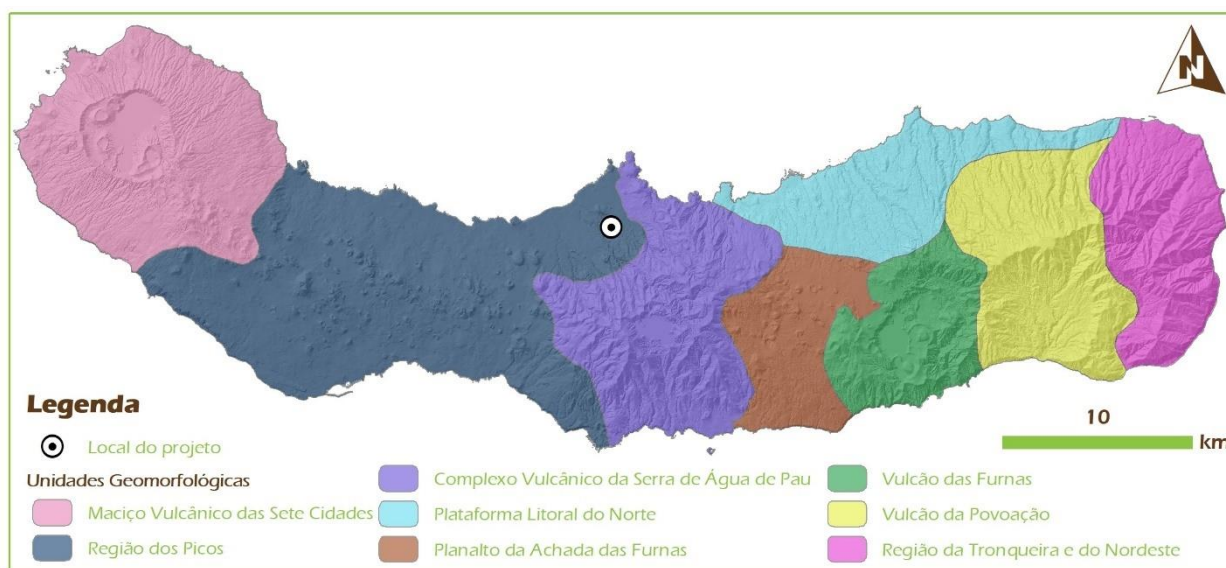


Figura 3.3 | Unidades geomorfológicas da ilha de São Miguel (adaptado de Zbyszewski, 1961)

### 3.2.2 Risco Sísmico e Vulcânico

O enquadramento geodinâmico do arquipélago dos Açores expressa-se pela ocorrência de fenómenos vulcânicos e sísmicos, que comportam riscos ambientais e sociais. Neste contexto, o enquadramento geológico de uma dada área da RAA deve atender a estes aspetos, analisando o risco derivado da atividade sísmica e da atividade vulcânica.

Segundo a carta de intensidades máximas históricas da sismicidade na ilha de São Miguel, apresentada na figura seguinte, a intensidade máxima sentida na área do projeto foi de IX (destrutivo) e X (muito destrutivo) na Escala Macrossísmica Europeia – 1998 (EMS-98).

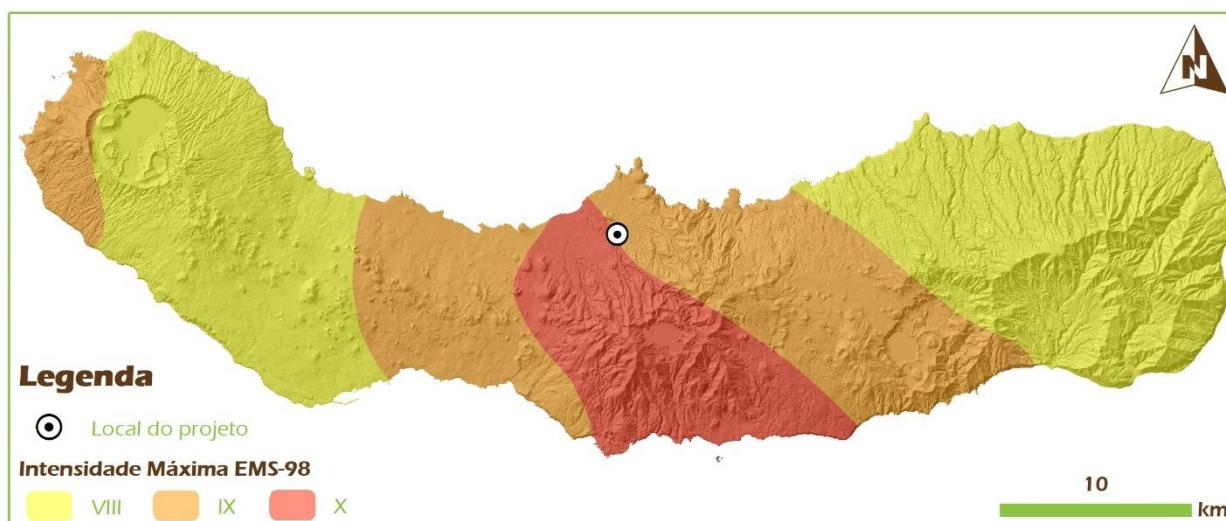


Figura 3.4 | Carta de intensidades máximas (EMS-98) para a ilha de São Miguel (adaptado de Silveira, 2002)

Dada a história eruptiva do Vulcão do Fogo, o risco vulcânico na área de estudo está associado à ocorrência de erupções vulcânicas com extrusão de escoadas lávicas, de piroclastos de trajetória balística, de piroclastos de queda (cinzas e *lapilli*) e de escoadas piroclásticas.

### **3.3 Solos**

#### **3.3.1 Pedologia**

O solo é um recurso natural limitado e não renovável à escala humana, formado por processos físicos, químicos e biológicos em lentidão secular, que pode ser destruído em pouco tempo pelo seu uso impróprio ou gestão inapta.

A gênese vulcânica dos Açores e a fraca variação climática conduzem a uma grande homogeneidade do ponto de vista pedológico entre os tipos de solo existentes, predominando os andossolos (solos com muito boa permeabilidade, elevado nível de matéria orgânica, geralmente ricos em potássio, dada a predominância de rochas basálticas, e enriquecidos em azoto, dada a frequência das siderações). Quimicamente, os solos açorianos são, por norma, ácidos e pobres em cálcio e fósforo, o que se deve principalmente às lavagens resultantes da elevada precipitação. A erosão, potenciada pelos elevados índices pluviométricos, e a idade recente das ilhas, conferem aos solos uma reduzida ou mediana profundidade, apresentando, em áreas de grandes declives, uma pedregosidade acentuada (Sampaio *et al.*, 1986).

#### **3.3.2 Capacidade de Uso do Solo**

O sistema de classificação da capacidade de uso do solo é estabelecido com base na identificação das limitações permanentes do solo, ou seja, das características do solo que em combinação com o clima exercem sobre o primeiro um efeito adverso que condicione o seu uso. O sistema de classificação de capacidade de uso do solo, desenvolvido por Sampaio *et al.* (1986), considera sete classes de uso, em que a intensidade das limitações vai aumentando gradualmente da classe I para a classe VII.

Segundo a carta da capacidade de uso do solo da ilha de São Miguel (Sampaio *et al.*, 1987), a área do projeto abrange solos da classe V, correspondendo a solos não aráveis, que podem ter a utilização potencial de pastagem melhorada. A área do projeto integra solos em que a suscetibilidade, os riscos ou os efeitos da erosão e escoamento superficial constituem o fator dominante de limitação (subclasse e).



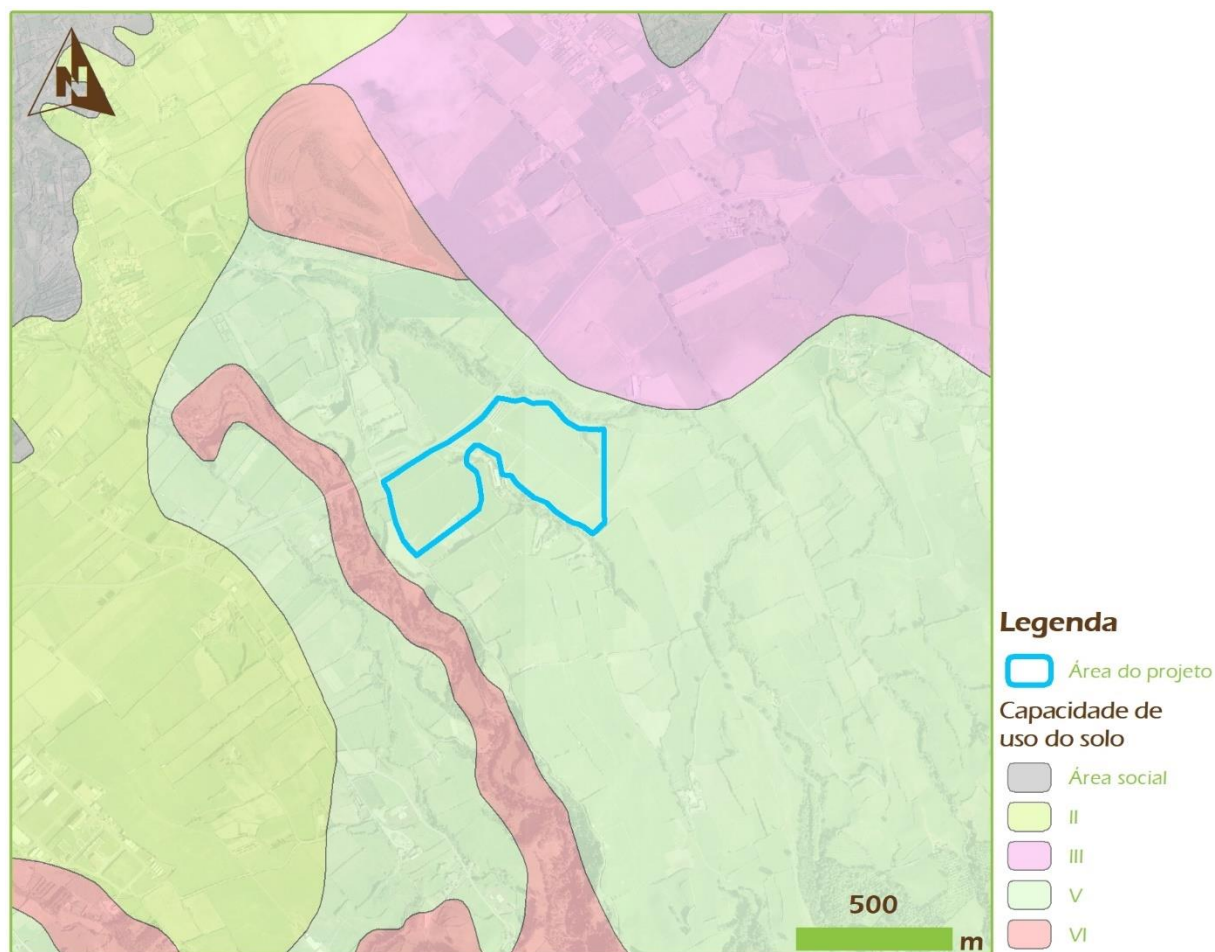


Figura 3.5 | Localização do projeto no contexto da capacidade de uso do solo da ilha de São Miguel (adaptado de Sampaio *et al.*, 1987; base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

### 3.3.3 Ocupação do Solo

De acordo com a carta de ocupação do solo da Região Autónoma dos Açores (COS.A/2018), cerca de 91% do território da ilha de São Miguel é ocupado pelas classes agricultura (59%) e florestas e meios naturais e seminaturais (32%).

De acordo com a COS.A/2018, a área do projeto engloba solos com ocupação maioritariamente de prados/pastagens (classe agricultura) e, numa pequena porção, de indústria, comércio, equipamentos gerais e infraestruturas (classe territórios artificializados). Na área do projeto identifica-se ainda, residualmente, áreas de extração de massas minerais (classe territórios artificializados) e galerias ripícolas (classe florestas e meios naturais e seminaturais) (Figura 3.6).

A classe territórios artificializados, onde se incluem as subclasses indústria, comércio, equipamentos gerais e infraestruturas e áreas de extração de massas minerais, apresenta na ilha de São Miguel uma ocupação superior à média da RAA (6% – São Miguel; 5% – RAA). Do mesmo modo, a classe agricultura, onde se inclui a subclasse prados/pastagens, apresenta na ilha de São Miguel uma ocupação superior à média da RAA (59% – São Miguel; 49% – RAA).

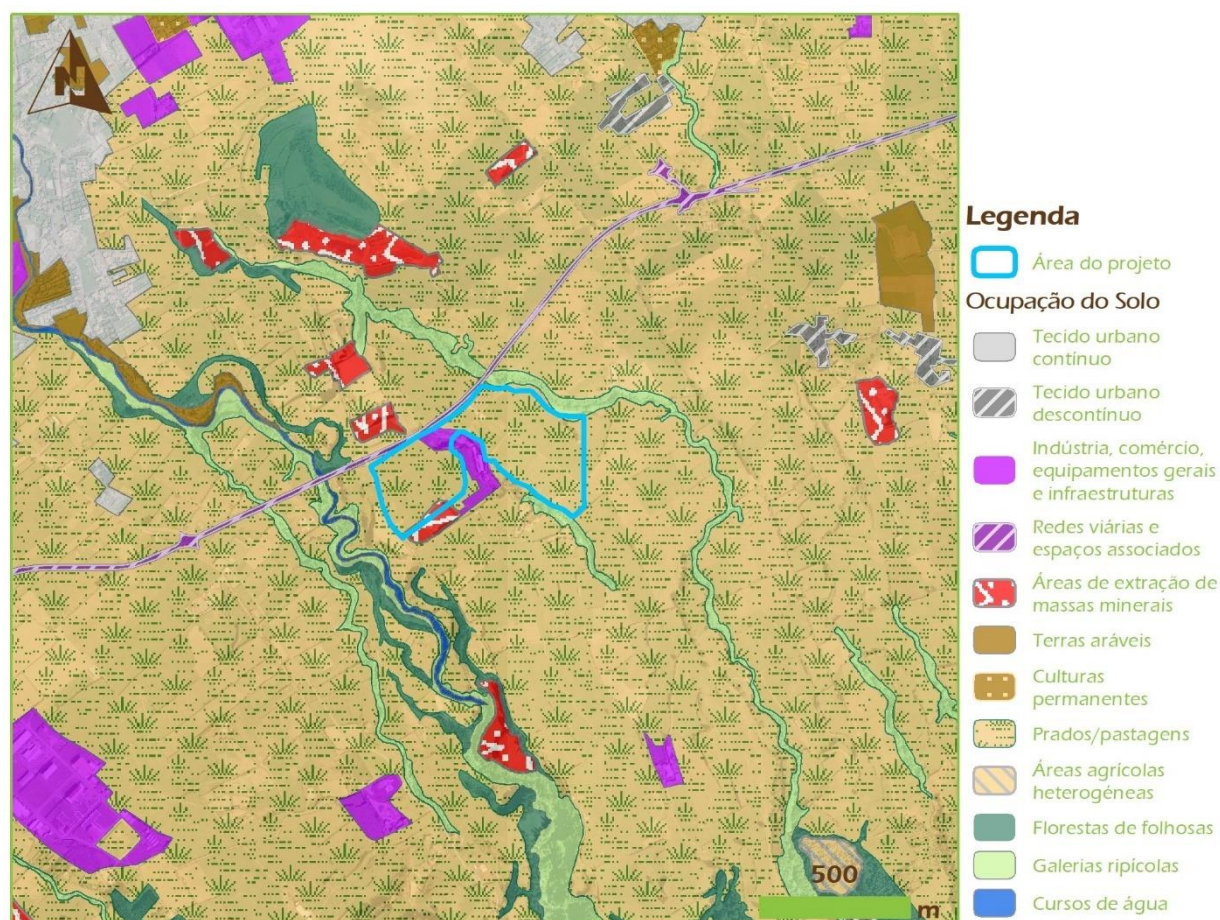


Figura 3.6 | Localização do projeto no contexto da ocupação do solo da ilha de São Miguel (adaptado de COSA/2018; base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

Os prados/pastagens, que na ilha de São Miguel ocupam 47% da superfície, correspondem a áreas permanentemente ocupadas com vegetação herbácea, cultivada ou natural, geralmente sujeitas a pastoreio, não estando incluídas no sistema de rotação da exploração associado à subclasse terras aráveis. As áreas de indústria, comércio, equipamentos gerais e infraestruturas, que na ilha de São Miguel ocupam menos de 1% da superfície (0,78%), são ocupadas com construções, asfalto, alcatrão, cimento na superfície ou terra compactada, encontrando-se nesta subclasse hospitais, cemitérios, escolas, universidade, infraestruturas de produção de energia, instalações de apoio à exploração agropecuária, estações de tratamento de águas e de águas residuais, entre outros. Deste modo, estes espaços podem incluir vegetação que ocupa pequenos espaços sobranceiros e zonas ajardinadas.

## 3.4 Água

### 3.4.1 Águas Superficiais

Na ilha de São Miguel a maioria das linhas de água apresenta um regime torrencial, seguindo a distribuição espacial e temporal do escoamento, a mesma da precipitação. A maioria dos cursos de água apresenta uma natureza intermitente ou temporária. Apenas as ribeiras de Povoação, Ribeira Quente,



Ribeira Grande, Ribeira do Faial da Terra, Ribeira do Guilherme (Ribeira dos Moinhos) e Ribeira dos Caldeirões possuem regime de escoamento considerado permanente.

A área do projeto enquadra-se na bacia hidrográfica da Ribeira Grande, sendo limitada a nordeste por curso de água afluente da Ribeira Grande e sendo intersectada no seu sector central por um outro curso de água também afluente da Ribeira Grande, conforme mostra a Figura 3.7.

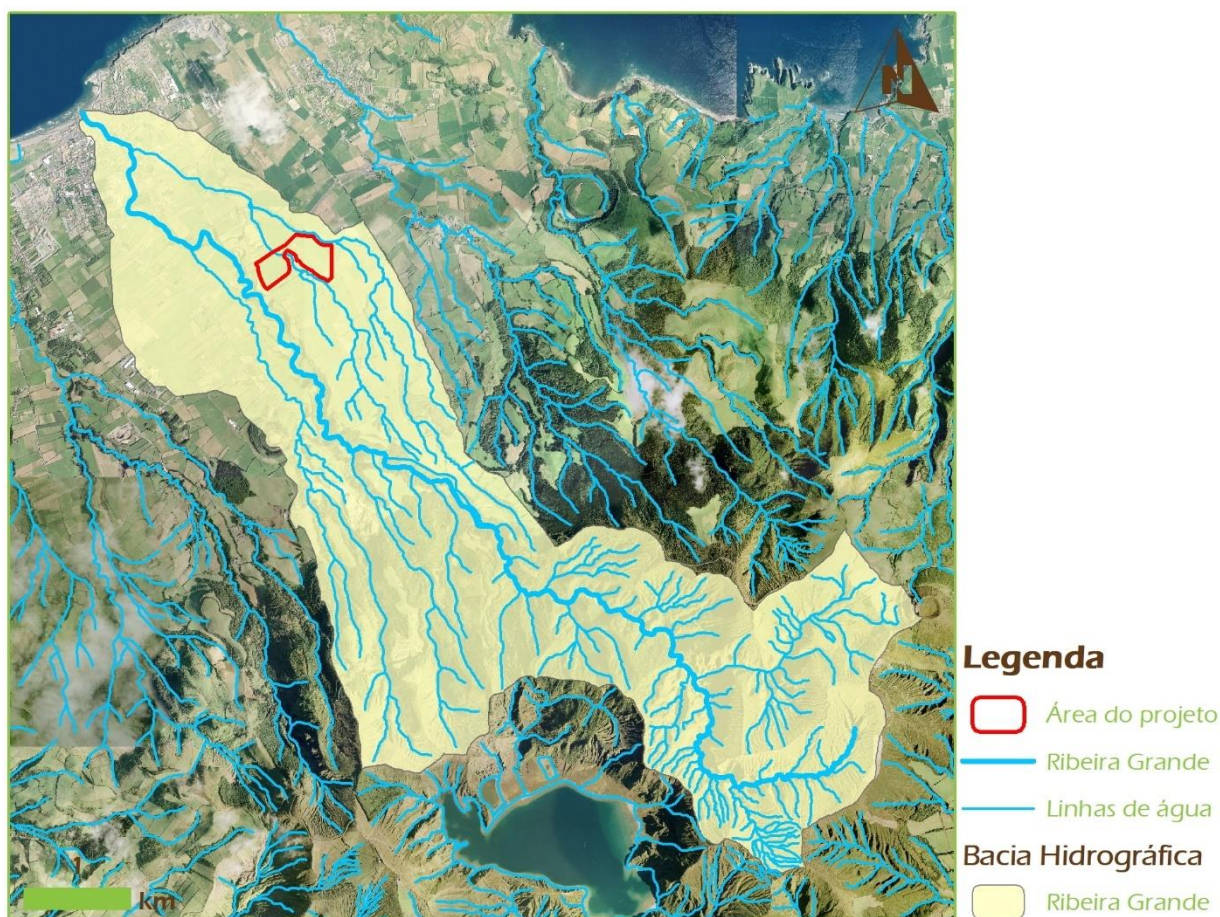


Figura 3.7 | Enquadramento da área do projeto na bacia hidrográfica da Ribeira Grande (adaptado de PGRH-Açores, 2015; base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

A linha de água que atravessa a área do projeto (no sector indicado como área prioritária para recuperação paisagística) apresenta regime de escoamento temporário e encontra-se, neste sector, intervencionada, com diversas infraestruturas de apoio à atividade de exploração pecuária no local (Figura 3.8). A jusante da área do projeto a linha de água atravessa a estrada através de passagem hidráulica.





Figura 3.8 | Aspeto do leito de linha de água afluyente da Ribeira Grande na área indicada como prioritária para recuperação paisagística. Janeiro de 2022

### 3.4.2 Águas Subterrâneas

De acordo com os dados do PGRH-Açores (2015), na ilha de São Miguel estão delimitadas seis massas de água subterrânea: Sete Cidades; Ponta Delgada - Fenais da Luz; Água de Pau; Achada; Furnas - Povoação; e Nordeste - Faial da Terra. Os mesmos estudos identificam nesta ilha 1 106 nascentes e 34 furos (Figura 3.9).



Figura 3.9 | Localização do projeto no contexto da hidrogeologia e recursos hídricos subterrâneos da ilha de São Miguel (adaptado de PGRH-Açores, 2015)



A área do projeto enquadra-se na massa de água subterrânea Água de Pau, caracterizada de forma sumária na Tabela 3.3.

Tabela 3.3 | Síntese de caracterização da massa de água subterrânea Água de Pau (PGRH-Açores, 2015)

Massa de água subterrânea Água de Pau	
Área Aflorante	133,61 km <sup>2</sup>
Litologia Dominante	Escoadas lávicas e domos traquíticos; depósitos piroclásticos (pedra pomes, escoadas piroclásticas, surges); escoadas lávicas basálticas; <i>mudflows</i> ; cobertura piroclástica indiferenciada
Características Gerais	Sistema misto, de altitude e basal, constituído por aquíferos porosos e fissurados; aquíferos de altitude, descontínuos ou conectados hidraulicamente aos aquíferos de base, porosos e fissurados, dependentes da existência de níveis de permeabilidade muito reduzida ou em função de aparelhos vulcânicos secundários, sempre que o respetivo volume seja significativo do ponto de vista hidrogeológico
Produtividade	Mediana = 0,66 L/s (caudal das nascentes no verão) Mediana = 8,50 L/s (3 furos)
Fácies Química	Cloretada sódica a cloretada bicarbonatada sódica e bicarbonatada sódica predominam; cloretada bicarbonatada sódica cálcica (1 amostra)
Nascentes	288
Furos de captação	9

Os recursos de água subterrânea totais na ilha de São Miguel estimam-se em cerca de 369,7 hm<sup>3</sup>/ano, com a massa de água subterrânea Água de Pau a registar o terceiro maior volume ao nível da ilha, com 69,6 hm<sup>3</sup>/ano (PGRH-Açores, 2015).

Segundo a informação disponibilizada no PGRH-Açores (2015), na massa de água subterrânea Água de Pau encontram-se inventariadas 245 captações de água (todas nascentes), com um volume de extração médio anual de 14,17 hm<sup>3</sup>/ano. Na área do projeto e na sua envolvente não se identifica a presença de nascentes. Por outro lado, no sector oeste da área do projeto identifica-se um furo não captado (SL7 - Agro Vieira / Agro Ferreira&Ferreira).

O PGRH-Açores (2015) identifica zonas potenciais de recarga de aquíferos na ilha de São Miguel, predominando na área do projeto a classe de recarga moderada. A cartografia de vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas identifica, na área do projeto, a classe de baixa a moderada vulnerabilidade à poluição.

### 3.5 Ecologia

No Arquipélago dos Açores são conhecidas e encontram-se listadas 8 047 espécies e subespécies de organismos. Os artrópodes constituem aproximadamente 32% do número total de espécies com 2 589 *taxa* (contabilizando os organismos terrestres e marinhos), as plantas vasculares

constituem cerca de 14% com 1 110 *taxa* e os organismos marinhos à volta de 23% da biodiversidade do Arquipélago.

As plantas vasculares são uma das componentes mais importantes da diversidade específica açoriana (Borges *et al.*, 2010) e são as que encontram condições mais adequadas ao seu desenvolvimento e propagação. No entanto, de acordo com Silva (2005) são também as que estão sujeitas a maiores riscos, sendo ameaçadas por numerosas espécies introduzidas que nos Açores encontram ótimas condições para o seu desenvolvimento e propagação. Segundo Silva & Smith (2004), 66% das plantas vasculares presentes na ilha de São Miguel são introduzidas, sendo no contexto do arquipélago, a terceira ilha com maior percentagem de espécies introduzidas.

No contexto biogeográfico da Macaronésia, o arquipélago açoriano possui uma biodiversidade de espécies relativamente baixa e pobre em endemismos (Silva *et al.*, 2008; Triantis *et al.*, 2010; Borges *et al.*, 2011). Tal, poderá estar associado a fatores como, por exemplo, o isolamento geográfico, a colonização insular e a área terrestre reduzida das ilhas (Silva *et al.*, 2008). O número de espécies e subespécies endémicas de organismos terrestres e dulçaquícolas dos Açores é de aproximadamente 411 (Borges *et al.*, 2010).

A caracterização da área do projeto do ponto de vista da ecologia foi desenvolvida tendo por base os seguintes aspetos primordiais:

- Espécies de fauna e flora identificadas no local;
- Origem/estatuto de colonização das espécies identificadas;
- Estatuto de proteção e/ou conservação das espécies identificadas;

A análise baseou-se em dados recolhidos no âmbito de trabalho de campo desenvolvido, complementados com informação disponível em publicações técnico científicas e com a legislação em vigor nesta matéria.

### 3.5.1 Fauna

Na Tabela 3.4 identificam-se as espécies identificadas no âmbito do trabalho de campo efetuada e também aquelas cuja ocorrência ao nível da área do projeto e envolvente será provável.

De entre as espécies de avifauna listadas, cinco são endémicas dos Açores e encontram-se abrangidas por instrumentos legais, tais como a Convenção de Berna (BE), a Convenção de Bona (BO), a Convenção de Washington (CITES), a Diretiva Habitats e a Diretiva Aves. Todavia, possuem estatuto de conservação para a RAA de Pouco Preocupante (LC) ou desconhecido (Informação Insuficiente (DD)) conforme a informação constante no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2008).

Tabela 3.4 | Listagem das espécies faunísticas identificadas ou de provável ocorrência na área do projeto

	Nome científico	Nome comum	Presença	Origem	Estatuto de conservação	Tipo de ocorrência	Instrumentos Legais
Avifauna	<i>Buteo buteo rothschildi</i>	Milhafre	P	Endêmica dos Açores	LC	Res	BE II; BO II; CITES IIA
	<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	P	Nativa	LC	Res	BE II; BO II
	<i>Fringilla coelebs moreletti</i>	Tentilhão-comum	D	Endêmica dos Açores	LC	Res	BE III
	<i>Passer domesticus</i>	Pardal-doméstico	D	Introduzida	LC	NInd	-
	<i>Serinus canaria</i>	Canário da terra	P	Endêmica dos Açores	LC	Res	Diretiva Habitats
	<i>Sturnus vulgaris granti</i>	Estorninho-malhado	P	Endêmica dos Açores	LC	Res	Diretiva Aves/Habitats D
	<i>Turdus merula azorensis</i>	Melro-preto	D	Endêmica dos Açores	LC	Res	BE III; BO II; Diretiva Aves/Habitats D
Mamofauna	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coelho-bravo	P	Introduzida	NA	NInd	BE III
	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratazana	P	Introduzida	LC	NInd	-
	<i>Rattus rattus</i>	Ratazana preta	P	Introduzida	LC	NInd	-
Herpetofauna	<i>Teira dugesii</i>	Lagartixa-da-Madeira	P	Introduzida	LC	NInd	BE II

**Legenda:** D – Detetada; P – Provável; LC – Pouco preocupante; DD – Informação insuficiente; NA – Não aplicável; Res – Residente; NInd – Não-indígena; BE – Convenção de Berna; BO – Convenção de Bona; CITES – Convenção de Washington.

### 3.5.2 Flora

A área do projeto compreende amplos espaços de pastagem, que evidenciam cobertura generalizada por parte de espécies de gramíneas e leguminosas,

Ao nível das extremas dos prédios que constituem a área do projeto e no contexto da zona de recuperação prioritária verifica-se a presença de vegetação arbórea e arbustiva, sobretudo de origem invasora, destacando-se a este nível, em função da sua frequência de ocorrência, a cana (*Arundo donax*), a tabaqueira (*Solanum mauritanum*) e o rícino (*Ricinus communis*).

Numa perspetiva global, considera-se que a área do projeto apresenta baixa diversidade específica e um valor ecológico reduzido.

## 3.6 Paisagem

A localização do arquipélago dos Açores constitui-se como um fator determinante no processo de modelação da paisagem, em resultado da ação contínua de fenómenos climáticos e da geodinâmica regional. Os Açores devem à sua origem vulcânica um grande número de características geológicas, ambientais, botânicas e faunísticas.

Antes do povoamento, a paisagem dos Açores seria formada por um manto clímax de densas florestas perenifólias, do Período Terciário (Laurissilva), desenvolvido acima dos 300-500 m de altitude; enquanto a vegetação costeira, de características herbáceas, dominaria as escarpas até aos 100 m, sendo a transição entre estes estratos possivelmente feita por matagais de urze. Após o povoamento, a humanização tem-se revelado como o elemento fundamental de modelação da paisagem natural, transformando-a, maioritariamente, em áreas de pastoreio ou de floresta, sobretudo de criptoméria.

Na paisagem da ilha de São Miguel destacam-se, de modo geral, as lagoas que ocupam as caldeiras dos vulcões centrais da ilha (Sete Cidades, Fogo e Furnas), os vales profundos, originados pela erosão hídrica, com a presença de ribeiras permanentes (Ribeira Grande, Água de Pau, Ribeira Quente, Ribeira do Guilherme) e as características *grotas*, que apresentam regime torrencial e temporário. Na linha de costa, o corte irregular das formações rochosas é, a espaços, interrompido por praias de areia escura, especialmente na costa sul. Destaca-se, ainda, na paisagem micaelense as extensas áreas de pastagens artificiais permanentes que se estendem até ao litoral (SRAM/DROTRH, 2005).

De acordo com as unidades de paisagem definidas para a ilha de São Miguel no Livro de Paisagens dos Açores (SRAM/DROTRH, 2005) e atualizadas pelo Sistema de Apoio à Gestão da Paisagem dos Açores (<http://ot.azores.gov.pt/SIAGPA.aspx>), a área do projeto enquadra-se na unidade de paisagem “Zona Agrícola Capelas/Ribeirinha”.

A unidade de paisagem “Zona Agrícola Capelas/Ribeirinha” localizada na costa norte de São Miguel, corresponde a uma zona de declives suaves e de baixa altitude, caracterizada por apresentar uma paisagem bastante humanizada e marcada pelo seu carácter rural. Nesta unidade de paisagem encontram-se áreas agrícolas muito amplas, intercaladas com pastagens, nos arredores da cidade da Ribeira Grande, e quintais, quintas, vinhas, maciços arbóreos e estufas de ananás relativamente dispersas, na zona das Capelas. Destaca-se, ainda, o aglomerado urbano da cidade da Ribeira Grande que apresenta um património arquitetónico assinalável.

### 3.6.1 Análise da Visibilidade

Para simulação da acessibilidade visual à área do projeto foram geradas manchas a partir de pontos na própria área do projeto, recorrendo-se a métodos automáticos em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica). Os resultados obtidos derivam da criação de eixos visuais que ligam os pontos definidos aos locais onde estes são visíveis, sobre uma base topográfica da ilha de São Miguel, neste caso um modelo digital do terreno de resolução de célula 25x25. Esta simulação da acessibilidade visual apenas considera a orografia, não tendo em ponderação a presença de barreiras visuais que condicionam a visibilidade, como são o caso das condições meteorológicas, da exposição à luz solar, ou ainda da presença de vegetação.



As manchas resultantes foram sobrepostas a pontos de observação, nomeadamente os pontos de vista identificados no Livro das Paisagens dos Açores (SRAM/DROTRH, 2005) e à rede viária principal.

Segundo a Figura 3.10, apenas um ponto de observação – Miradouro da Barrosa – apresenta acessibilidade visual à área do projeto. Por outro lado, a área do projeto é também visível a partir da estrada que a limita a norte.

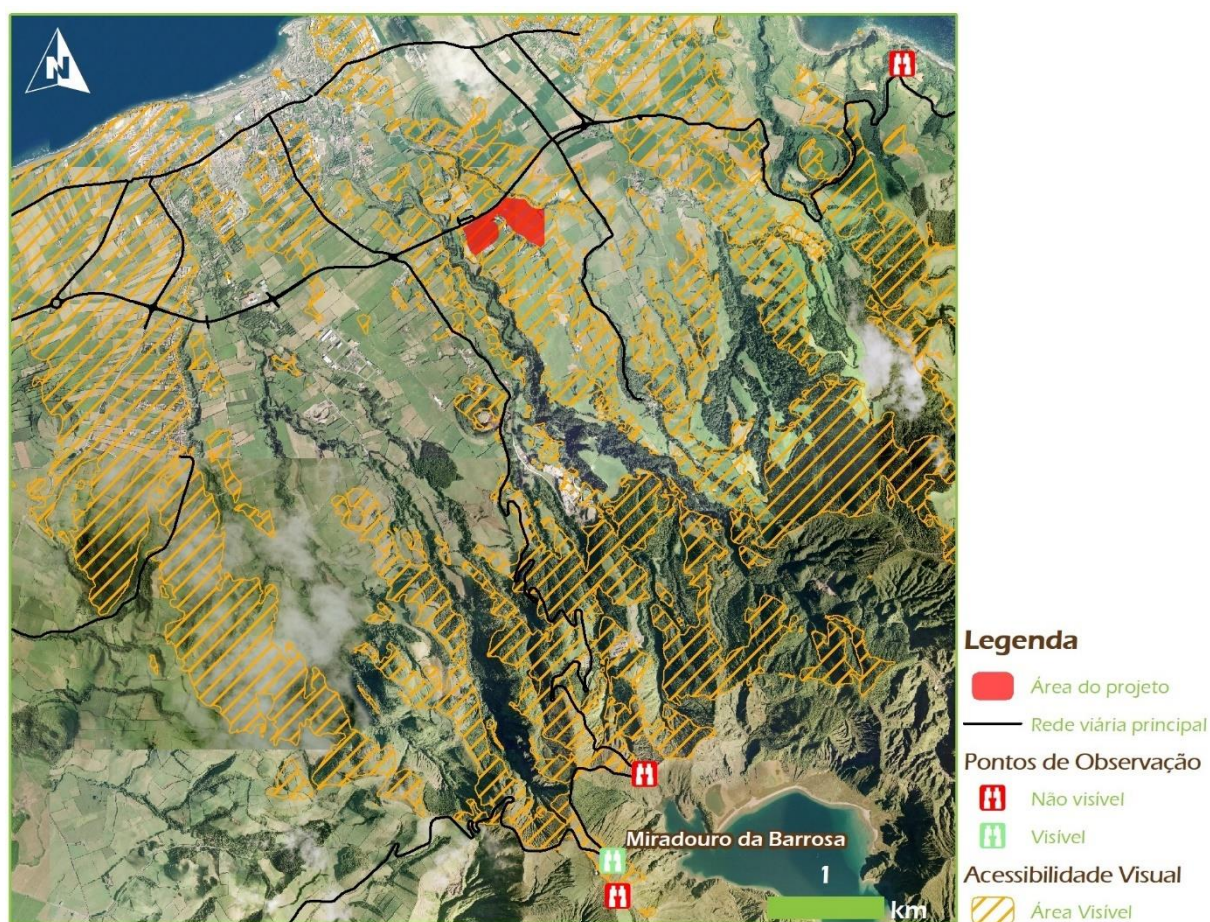


Figura 3.10 | Análise da visibilidade da área do projeto (base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)



## **4 Síntese de Condicionantes**

### **4.1 Condicionantes Naturais**

#### **4.1.1 Clima**

No que concerne ao clima, os níveis de precipitação registados na zona do projeto poderão revelar-se uma condicionante ao projeto, especialmente durante e após eventos de precipitação intensa.

#### **4.1.2 Recursos Minerais**

A eventual erosão de materiais geológicos assume-se como uma condicionante, quer pela potencial perda de recurso mineral, quer pelos impactes que poderão advir da sua dispersão.

#### **4.1.3 Água**

A área do projeto é atravessada por uma linha de água de regime temporário, a qual apresenta-se intervencionada neste sector. A manutenção desta linha de água e das respetivas margens constituirá uma condicionante do projeto, devendo ser assegurada a sua integração e recuperação prioritária.

#### **4.1.4 Atmosfera**

Não se identificam condicionantes significativos ao projeto ao nível da atmosfera, quer no âmbito da qualidade do ar, quer no âmbito do ruído.

#### **4.1.5 Ecologia**

Não se identificam condicionantes significativos ao nível da fauna e flora.

#### **4.1.6 Paisagem**

Dada a sua localização, a área do projeto apresenta, de um modo geral, acessibilidade visual a partir da estrada que contorna o seu limite norte.

### **4.2 Condicionantes Sociais**

#### **4.2.1 População**

Não existindo edifícios habitacionais, escolares, hospitalares ou similares, edificados na envolvente do projeto, não se identificam recetores sensíveis que constituam condicionantes sociais ao projeto.

#### **4.2.2 Instrumentos de Planeamento**

No âmbito do PDM da Ribeira Grande, a área do projeto abrange espaços agrícolas (RAR), espaços naturais (reserva ecológica) e espaços industriais (exploração de massas minerais – pedreiras – existente e proposta).

No que concerne o PAE, a área do projeto enquadra-se em área de gestão (AG\_SMG\_03\_a), que correspondem às áreas preferenciais destinadas à extração de recursos minerais não metálicos, ainda que, também, se enquadre em áreas condicionadas para a extração de massas minerais, por via da sua classificação em RAR.

#### **4.2.3 Economia**

A exploração de um recurso mineral com valor económico e elevada aplicabilidade no ramo da construção civil e obras públicas, assim como a possibilidade de manutenção/criação de emprego (direto ou indireto) por parte do promotor, decorrente da implementação do projeto, apresentam-se como estímulos à economia local.

### **4.3 Áreas Classificadas e Zonas de Defesa**

A área do projeto, nomeadamente a área indicada como de recuperação prioritária encontra-se classificada como reserva ecológica no âmbito do PDM da Ribeira Grande.

O projeto estabelece zonas de defesa em relação à estrada a norte, de 50 metros, e face a caminho a oeste, de 15 metros.

### **4.4 Evolução do Local sem Projeto**

Com a ausência de projeto continuará a decorrer exploração de recurso mineral na área atualmente licenciada (licença 150/RN), sendo esta posteriormente, com o término dos trabalhos de extração, alvo de recuperação e reconversão para fins agrícolas (pastagem). A restante área do projeto continuará afeta à exploração agrícola/pecuária.



## 5 Plano de Lavra

### 5.1 Enquadramento

O Plano de Lavra (PL), enquanto elemento do Plano de Pedreira, é um documento descritivo que inclui a metodologia de exploração mineral, ou lavra, como um conjunto de processos e soluções adotadas visando a remoção da substância útil contida numa fração rochosa, o seu eventual processamento e também o seu transporte.

Este conceito engloba os seguintes elementos fundamentais:

- Preparação da área a explorar;
- Posicionamento das vias de desmonte, extração e transporte;
- Forma, extensão, orientação e sentido de progressão do desmonte;
- Desenvolvimento horizontal e vertical da exploração;
- Modo de expedição dos produtos.

O PL deve ser adotado como um documento dinâmico, podendo ser revisto caso se registem alterações nas condições da exploração, ou devido a uma evolução técnica no método de desmonte.

As bases de trabalho para elaboração do presente PL consistiram na topografia atual da área do projeto, na localização da área de extração, na tipologia de aproveitamento do recurso geológico a implementar, assim como nas medidas de recuperação paisagística que serão adotadas durante e após a fase de exploração, e nas tarefas de desativação e encerramento.

As peças desenhadas que concretizam o presente plano encontram-se no anexo II do presente relatório técnico.

**Anexo II** – Peças Desenhadas

### 5.2 Caracterização do Projeto de Exploração

Este projeto visa o licenciamento de uma exploração de recursos minerais de natureza traquítica – ignimbrito não soldado (vulgo tufo). Os produtos da extração poderão passar por um crivo ou moinho, de modo a selecionar ou uniformizar granulometrias, consoante o fim a que se destinem.

#### 5.2.1 Área de Exploração, Acessos e Circulação Interna

Projetam-se 161 361 m<sup>2</sup> como área máxima de exploração. No entanto, com o faseamento dos trabalhos previstos, esta não será intervencionada simultaneamente em toda a sua dimensão.

A entrada na área de exploração far-se-á a partir do caminho indicado e através de acessos já existentes, assinalados nas peças desenhadas.

A circulação interna será realizada pelos acessos próprios assinalados nas peças desenhadas. A qualidade dos acessos internos será monitorizada, nomeadamente ao nível do piso e estabilização de taludes, especialmente quando as condições atmosféricas sejam mais adversas ou a intensidade de tráfego o justifique.

#### **Anexo II** – Peças Desenhadas

### 5.2.2 Cálculo de Reservas

Com base na cartografia do anexo II, estimam-se 2 263 322 m<sup>3</sup> de reservas brutas, das quais se estima que cerca de 20% possam corresponder a materiais estéreis.

A densidade média da massa mineral explorada considerada para efeitos de cálculo é de 2,3 t/m<sup>3</sup>. Desta forma, calcularam-se, por defeito, as reservas de recurso mineral em 1 810 658 m<sup>3</sup> (4 164 513 t).

Tabela 5.1 | Reservas prováveis

Reservas	Volume	Massa
	m <sup>3</sup>	t
Brutas	2 263 322	5 205 641
Recurso Mineral	1 810 658	4 164 513
Estéreis	452 664	1 064 128

### 5.2.3 Trabalhos de Preparação da Área

A preparação da área envolverá a remoção de solos e de coberto vegetal.

Todos os solos extraídos aquando dos trabalhos de preparação da área serão acondicionados no local, para posterior utilização no contexto das tarefas de recuperação paisagística.

### 5.2.4 Trabalhos de Desmonte e Extração

A exploração do recurso mineral é efetuada por desmonte direto, que consiste no ataque direto da frente de desmonte, de modo a desagregar a massa mineral, individualizando-a em fragmentos, para a sua expedição. As operações serão contínuas, uma vez que a mesma máquina realizará simultaneamente o desmonte e extração, que consistem numa única função, a escavação, a qual é seguida da carga.

O recurso mineral, de características por vezes friáveis, pode originar, localmente, estruturas geológicas com valores de coesão e atrito consideráveis entre os clastos, permitindo, muitas vezes, taludes com inclinações relativamente mais acentuadas do que a sua inclinação natural.

Deste modo, prevê-se que as operações de desmonte avancem de este para oeste e de sul para norte e origem taludes de altura variável, devendo a dimensão destes nortear a largura dos patamares, sempre que possível, em proporção direta. Os taludes de escavação terão, normalmente, declives inferiores a 60°/70° de inclinação global e 20 m de altura máxima. Quando os patamares de exploração corresponderem aos patamares finais para recuperação terão declive inferior a 40°/50°.

Cada um dos patamares será explorado na sua totalidade, transitando de seguida a frente de desmonte para o patamar seguinte. Aquando desta transição, o patamar explorado será recuperado em simultâneo com os trabalhos de exploração no patamar seguinte.

Neste tipo de explorações devem ser tomadas como orientadoras as seguintes condições:

- Sempre que a exploração não for feita por degraus, o perfil da frente não deve ter inclinação superior ao ângulo de talude natural do terreno;
- Se a exploração for feita por degraus, a sua base horizontal não deve ter largura inferior à altura do maior dos dois degraus que separa, e as frentes não devem ter inclinação superior à do talude natural;
- Se o método de exploração exigir a presença normal de trabalhadores na base do degrau, a sua altura não pode exceder dois metros.

Os acessos entre patamares localizar-se-ão nas extremidades das frentes de exploração. A carga, do material extraído, será realizada para os camiões nas imediações da frente de exploração.

Existindo um furo de captação dentro da área de exploração, o qual é propriedade do promotor, e que se encontra desativado, os trabalhos de exploração providenciarão as medidas necessárias a que a estrutura não seja afetada, passando a boca do furo a situar-se à cota final do terreno, após a conclusão dos trabalhos.

### 5.2.5 Stock e Expedição de Materiais

Embora a acumulação de *stock* não se enquadre na normal rotina do projeto, poderão ser constituídas zonas de acumulação com localização variável, dependendo do patamar em exploração e da forma e avanço da escavação. Sempre que se recorra à acumulação de *stock*, estes serão devidamente acondicionados e colocados nos locais mais protegidos da ação hídrica e eólica.

A expedição do material extraído será efetuada por camiões.

### 5.2.6 Áreas de Retenção de Águas e Sistema de Drenagem

A linha de água de regime temporário, que se encontra intervencionada na zona onde intersecta a área do projeto, encontra-se direcionada, devendo o respetivo leito ser definido e

assegurado o escoamento, sem interceção com as águas de escorrência superficial da área do projeto, resultantes exclusivamente das águas pluviais drenadas no próprio terreno.

A drenagem das águas superficiais na área do projeto será realizada por gravidade, com a execução de pendores que conduzirão as águas para um local de menor altitude e afastado das zonas onde decorrem os trabalhos de desmonte e transporte, normalmente no limite norte dos patamares de escavação, garantindo que a água não afeta os trabalhos e que os mesmos são realizados em condições de segurança.

Precavendo a acumulação de águas superficiais nos diferentes setores de exploração, serão implementados poços absorventes, cuja localização e eficácia serão avaliadas continuamente pelo responsável técnico mediante o avanço da exploração. As águas aí acumuladas – com níveis de poluição pouco significativos – terão como destino a infiltração, a evaporação e a aspersão, caso seja necessária nos períodos mais secos.

### 5.2.7 Armazenamento Temporário de Resíduos

A atividade de desmonte de ignimbrito não soldado (tufo) não origina resíduos, para além dos inerentes ao manuseamento das máquinas de desmonte (óleos e combustíveis) e alguns consumíveis e embalagens. Como tal, não se prevê gerar quaisquer resíduos industriais (ou outros) perigosos.

Tanto os óleos como os combustíveis serão, normalmente, manuseados no estaleiro do promotor do projeto. Sempre que, por razões de emergência, se justifique o manuseio de óleos e combustíveis na área do projeto, estes devem ser devidamente acondicionados e expedidos.

Os consumíveis e embalagens, bem como os demais eventuais resíduos, serão armazenados temporariamente em contentor próprio a colocar na área do projeto, que será regularmente limpo. Os resíduos a valorizar serão transferidos para o estaleiro do promotor do projeto.

Os resíduos resultantes do processo de extração devem ser geridos de forma a não colocar em perigo a saúde humana e o ambiente, garantindo a sua estabilidade física, de modo a evitar a contaminação do solo e das águas superficiais, a curto e a longo prazo.

### 5.2.8 Instalações Auxiliares

Para o desenvolvimento dos trabalhos inerentes ao projeto em apreço não se prevê a colocação de quaisquer instalações auxiliares, quer fixas, quer móveis.

No entanto e tendo em atenção a salvaguarda da higiene pessoal e conforto dos trabalhadores, o proponente deverá pôr ao seu dispor todas as condições que se venham a entender necessárias, nomeadamente através das instalações de apoio à atividade agrícola existentes na proximidade da área do projeto

### 5.2.9 Sistema de Iluminação, Energia e Ventilação

Não se prevê a instalação de nenhum sistema de iluminação na exploração, uma vez que o desmonte será efetuado apenas durante o período diurno.

A energia a utilizar nos equipamentos da exploração circunscreve-se unicamente à dos combustíveis fósseis utilizados nos motores respetivos. Não é necessária a utilização de energia elétrica para qualquer finalidade relacionada com o processo extrativo.

Uma vez que não se desenvolverão trabalhos subterrâneos, não serão necessários sistemas de ventilação.

### 5.2.10 Proteção e Sinalização

Para que o presente projeto possa decorrer com normalidade e eficiência os trabalhadores devem sentir-se seguros e com condições que lhes permitam desempenhar os trabalhos adequadamente. Assim, ter-se-á em conta os princípios gerais da prevenção, com o objetivo de eliminar os riscos de acidentes e incidentes, ou pelo menos, minimizá-los.

São de referir, como medidas de proteção, a vedação da entrada do terreno com um portão, a colocação de uma placa indicativa da existência de zona de extração e identificação da respetiva licença e informação relativa ao perigo que representa a entrada nesta área.

No interior da exploração, serão colocadas vedações e sinalização que condicione o acesso a zonas de desmonte que apresentem taludes instáveis. Com o desenvolver da exploração, e sempre que necessário, a sinalética usada será ajustada.

Sempre que se efetuem trabalhos que envolvam riscos para terceiros devem ser colocadas sinalizações diversas (trânsito, informação, proibição, perigo, obrigação) na área em causa e o acesso à mesma deverá ser vedado a pessoas estranhas ao empreendimento.

No Capítulo 7 do presente relatório – **Plano de Segurança e Saúde & Plano de Sinalização** – estão descritas as principais medidas de proteção e sinalização a adotar, assim como as medidas de Saúde e Segurança.

### 5.2.11 Equipamentos e Trabalhadores

As operações de desmonte, carga e transporte do recurso mineral serão efetuadas com retroescavadora com pá carregadora e camiões. Excecionalmente, caso a frente de exploração assuma características que não garantam segurança total, o desmonte poderá ser complementado por máquinas com as mesmas características funcionais, mas de maior porte e alcance, não utilizadas na normal laboração da pedreira.

O número de trabalhadores afetos à atividade extrativa será no mínimo de dois (um operador de máquinas e um transportador). Dependendo da magnitude dos processos de desmonte e transporte, o número de trabalhadores poderá variar, principalmente o dos motoristas dos caminhões para o transporte do material extraído.

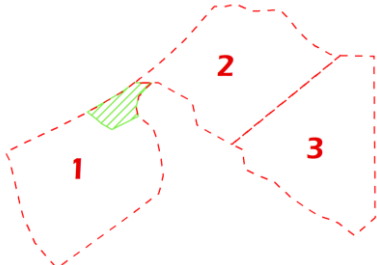
### 5.3 Previsão Temporal da Exploração

Tendo em consideração o cálculo das reservas brutas da pedreira, a previsão da capacidade de desmonte e a as tarefas de recuperação paisagística, prognostica-se um tempo de vida útil para o projeto de, aproximadamente, 58 anos.

Assumindo uma extração média anual próxima dos 40 000 m<sup>3</sup> e a estimativa de reservas brutas em 2 263 322 m<sup>3</sup>, prevê-se que o desmonte do material decorra ao longo de um período de 57 anos. No entanto, as variações litológicas e, principalmente, a necessidade de matéria-prima, condicionarão os volumes a explorar.

Planeia-se que os trabalhos de exploração decorram de modo faseado de modo a utilizar a menor área possível. Para tal, foram constituídas unidades operativas que se projetam explorar sequencialmente, de modo integrado com os trabalhos de recuperação.

Tabela 5.2 | Previsão temporal dos trabalhos de exploração

Unidade	Área	Reservas Recurso mineral	Trabalhos de exploração		Esquema
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	Início	Final	
1	57 801	710 112	Ano 1	Ano 17	
2	49 397	792 874	Ano 18	Ano 38	
3	54 163	760 336	Ano 39	Ano 57	

Durante o tempo de vida da pedreira, nomeadamente aquando da elaboração dos relatórios técnico e estatístico anuais, serão, se necessário, corrigidos os valores agora apresentados.

Na tabela seguinte identificam-se as tarefas para a concretização do projeto de exploração, que são apresentadas de uma forma integrada, dada a sua contemporaneidade, com as tarefas de recuperação ambiental e paisagística – discriminadas e relacionadas temporalmente em capítulo próprio – e as tarefas de desativação e encerramento.

Tabela 5.3 | Cronograma da previsão temporal dos trabalhos de exploração

Tarefa	1	2	3 - 56	57	58
	Anos				
Remoção do coberto vegetal					
Remoção do solo					
Extração, desmonte e expedição					
Trabalhos de recuperação ambiental e paisagística					
Desativação e encerramento					

#### 5.4 Caracterização, Minimização e Monitorização de Impactes

A caracterização, minimização e monitorização de impactes são matérias abordadas no relatório técnico do EIA, que acompanha o presente Plano de Pedreira.





## 6 Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística

### 6.1 Considerações Gerais

De acordo com o DLR n.º 12/2007/A, de 5 de junho, o Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) e o Plano de Lavra (PL) devem estar devidamente articulados, constituindo ambos, em conjunto, o Plano da Pedreira.

O objetivo do PARP prende-se com a proposta de medidas com vista à recuperação paisagística da área explorada e minimização dos principais efeitos negativos da atividade extrativa sobre o ambiente. Pretende-se, com estas medidas, revitalizar o espaço com vista à integração harmoniosa da área na paisagem envolvente, durante e após o processo extrativo. Assim, sempre que possível, as tarefas de desmonte e recuperação paisagística serão executadas no mesmo espaço temporal das de exploração, permitindo uma recuperação gradual da exploração, atenuando o impacto provocado pela alteração topográfica.

A implementação adequada do PARP permitirá a minimização dos impactes ambientais gerados durante o período de atividade da exploração, tornando o método de extração num processo integrado com a recuperação da área. Tal atuação permitirá, também, que os custos financeiros associados à implementação do PARP sejam minimizados, na medida em que durante a fase de desmonte uma parte substancial destes trabalhos (incluindo correções topográficas e colocação de solo) serão levados a cabo pelo mesmo operador e com os equipamentos que tem ao dispor na exploração.

### 6.2 Âmbito e Área de Intervenção

Projeta-se que a intervenção do PARP compreenda toda a área a licenciar. O PARP define como trabalhos de recuperação ambiental e paisagística as seguintes tarefas:

1. Regularização dos terrenos (aterros de cobertura e solos);
2. Revestimento vegetal e enquadramento paisagístico;
3. Desativação e encerramento, que inclui a remoção das estruturas utilizadas na área do projeto;
4. Manutenção e conservação do local pós-projeto.

**Anexo II** – Peças Desenhadas

### 6.3 Regularização dos Terrenos e Aterros

Com o objetivo de aligeirar as formas geométricas dos taludes finais de escavação, os mesmos serão suavizados topograficamente de forma a obter inclinações menores que as desenvolvidas com a

escavação máxima e a facilitar a fixação vegetal, seguindo o modelo de intervenção de enchimento parcial, conforme Figura 6.1.

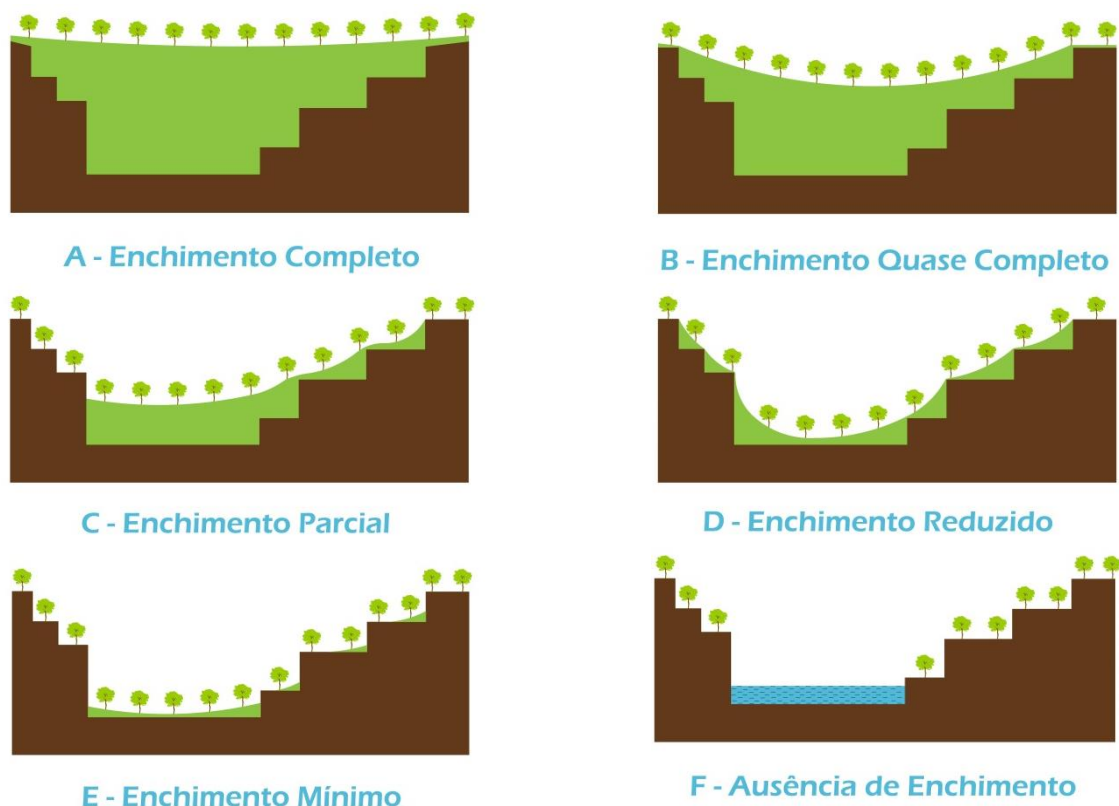


Figura 6.1 | Esquemas dos tipos de intervenção realizados na recuperação de minas e pedreiras a céu aberto (adaptado de Bastos & Azevedo e Silva, 2005)

Neste sentido, no âmbito das tarefas de reversão topográfica, serão acomodados e compactados cerca 565 830 m<sup>3</sup> de materiais de aterro resultantes do processo de exploração (estéreis) e solos e rochas limpos a receber provenientes de desaterros e escavações, através do recurso ao seu próprio peso e ao peso de retroescavadora e/ou equipamento equivalente.

Para o revestimento dos aterros, o promotor fará chegar à área do projeto as quantidades de solo necessárias, com características edafológicas semelhantes às dos solos existentes na envolvente. A deposição de solo será realizada em camadas com uma espessura aproximada de 0,3 m.

Para além da reversão topográfica, a regularização dos terrenos na área do projeto permitirá a suavização dos taludes, o reforço da sua sustentação e a promoção da fixação de espécies vegetais.

## 6.4 Revestimento Vegetal e Enquadramento Paisagístico

Preconiza-se que a recuperação seja em pastagem, sendo o respetivo revestimento vegetal efetuado em conformidade, excetuando a área prioritária para recuperação paisagística, que será recuperada com vegetação nativa.

Assim que o solo esteja adequadamente acondicionado será efetuada sementeira com espécies de gramíneas leguminosas com o intuito de enriquecer o solo com azoto e maximizar a sua fixação, sendo posteriormente efetuado plantio, na área prioritária para recuperação paisagística, recorrendo às seguintes espécies vegetais:

- Urze (*Erica azorica*);
- Faia (*Morella faya*);
- Louro (*Laurus azorica*).

Poderão surgir outras espécies espontaneamente. Deixar-se-á atuar este processo, que contribuirá positivamente para o completo revestimento vegetal da zona, controlando o bom crescimento e desenvolvimento das espécies e controlando a potencial proliferação de espécies invasoras.

Os trabalhos de revestimento vegetal decorrerão sempre que uma área seja completamente aterrada e coberta por solo.

## **6.5 Desativação e Encerramento**

A finalização dos trabalhos de exploração deverá ocorrer no final do ano 57. No entanto, os trabalhos de recuperação ambiental e paisagística deverão prolongar-se até ao final do último ano do projeto.

No último semestre do projeto decorrerão os trabalhos de desativação e encerramento, que consistirão na remoção das estruturas utilizadas na área, como a sinalização, contentores de resíduos e os equipamentos utilizados. A área explorada deverá manter-se vedada até à regeneração biofísica do local.

## **6.6 Previsão Temporal e Cronograma dos Trabalhos de Recuperação**

Prevê-se que os trabalhos de recuperação se desenvolvam desde o primeiro até ao último ano de vida útil do projeto.

Uma vez que as tarefas de recuperação ambiental e paisagística decorrerão de modo integrado com os trabalhos de exploração, projeta-se o faseamento em conformidade com as unidades operativas definidas no capítulo anterior, perspetivando o menor uso possível de área em simultâneo (Tabela 6.1).

Tabela 6.1 | Previsão temporal dos trabalhos de recuperação, de modo integrado com os trabalhos de exploração

Unidade	Área	Trabalhos de Exploração		Trabalhos de Recuperação		Esquema
	Área (m²)	Início	Final	Início	Final	
1	57 801	Ano 1	Ano 17	Ano 1	Ano 18	
2	49 397	Ano 18	Ano 38	Ano 19	Ano 39	
3	54 163	Ano 39	Ano 57	Ano 40	Ano 58	

Na tabela seguinte apresenta-se o cronograma dos trabalhos previstos no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística.

Tabela 6.2 | Cronograma do PARP e sua relação com os trabalhos de exploração

Tarefa	1	2	3 - 56	57	58
	Anos				
Exploração dos recursos minerais					
Reversão topográfica					
Colocação de solo e regularização de terrenos					
Plantação de vegetação					
Desativação e encerramento					

## 7 Plano de Segurança e Saúde & Plano de Sinalização

### 7.1 Introdução

Os objetivos do Plano de Segurança e Saúde são identificar os perigos, avaliar os riscos a eles associados e planejar medidas para controlo dos mesmos, eliminando-os ou minimizando-os, ajudar todos os intervenientes a compreender as suas responsabilidades em matéria de segurança e saúde no trabalho e promover uma cultura de segurança.

As explorações de massas minerais são locais potencialmente perigosos onde operam veículos e equipamentos pesados que movimentam grandes cargas e onde podem, ainda, ser utilizados explosivos. Deste modo, o trabalhador da indústria extrativa está sujeito a uma probabilidade superior de sofrer um acidente grave ou morte, do que, por exemplo, um trabalhador da construção e muito superior, quando comparado com trabalhadores de determinadas indústrias.

Terceiros poderão também ficar expostos a riscos decorrentes do funcionamento de uma exploração de massas minerais no caso de, por exemplo, viverem ou trabalharem próximo desta ou de para lá se deslocarem por algum motivo.

De modo que os trabalhos projetados possam decorrer com normalidade e eficiência, os trabalhadores deverão sentir-se seguros e com condições que lhes permitam desempenhar os trabalhos adequadamente. Assim, ter-se-á em conta os princípios gerais da prevenção, com o objetivo de minimizar os riscos de acidentes e incidentes.

No presente capítulo apresenta-se uma síntese das principais exigências e recomendações de segurança e saúde no trabalho inerentes ao desenvolvimento do projeto, bem como algumas orientações práticas.

### 7.2 Enquadramento Legal – Legislação Aplicável

A tabela seguinte estrutura de forma resumida a legislação aplicável à presente tipologia de projeto, no que concerne a segurança e higiene no trabalho.

Tabela 7.1 | Quadro síntese da legislação fundamental de Segurança e Higiene no Trabalho

Temática	Diploma	Resumo
Âmbito Geral	Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro	Aprova o Código do Trabalho. Alterada pelas Leis n.º 105/2009, de 14 de setembro, 53/2011, de 14 de outubro, 23/2012, de 25 de junho, 47/2012, de 29 de agosto, 69/2013, de 30 de agosto, 27/2014, de 8 de maio, 55/2014, de 25 de agosto, 28/2015, de 14 de abril, 120/2015, de 1 de setembro, 8/2016, de 1 de abril, 28/2016, de 23 de agosto, 73/2017, de 16 de agosto, 14/2018, de 19 de março, 90/2019, de 4 de setembro, 93/2019, de 4 de setembro, e 18/2021, de 8 de abril.



Temática	Diploma	Resumo
Higiene, Saúde e Segurança na Indústria Extrativa	Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro	Estabelece o regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho. Alterada pelas Leis n.º 42/2012, de 28 de agosto, 3/2014, de 28 de janeiro, pelo DL n.º 88/2015, de 28 de maio, e Leis n.º 146/2015, de 9 de setembro, 28/2016, de 23 de agosto, e 79/2019, de 2 de setembro.
	DL n.º 324/95, de 29 de novembro	Prescrições mínimas de segurança a aplicar nas indústrias extrativas por perfuração a céu aberto e subterrâneas. Alterado pela Lei n.º 113/99, de 3 de agosto.
	DL n.º 162/90, de 22 de maio	Aprova o Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras.
	Portaria n.º 198/96, de 4 de junho	Regulamenta as prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais e postos de trabalho das indústrias extrativas a céu aberto ou subterrâneas.
Movimentação Manual de Cargas	DL n.º 330/93, de 25 de setembro	Prescrições mínimas de segurança e de saúde na movimentação manual de cargas. Alterado pela Lei n.º 113/99, de 3 de agosto.
	Decreto do Governo n.º 17/84, de 4 de abril	Define o peso máximo de cargas a transportar por um só trabalhador.
Equipamentos de Trabalho	DL n.º 103/2008, de 24 de junho	Estabelece as regras relativas à colocação no mercado e entrada em serviço das máquinas e respetivos acessórios. Alterado pelo DL n.º 75/2011, de 20 de junho, e pelo DL n.º 9/2021, de 29 de janeiro.
	DL n.º 50/2005, de 25 de fevereiro	Prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho.
Equipamentos de Proteção Individual	DL n.º 348/93, de 1 de outubro	Prescrições mínimas de segurança e de saúde dos trabalhadores na utilização de equipamentos de proteção individual. Alterado pela Lei n.º 113/99, de 3 de agosto.
	Portaria n.º 988/93, de 6 de outubro	Estabelece as prescrições mínimas de segurança e de saúde dos trabalhadores na utilização de equipamento de proteção individual, previstas no DL n.º 348/93, de 1 de outubro. Alterada pela Portaria n.º 208/2021, de 15 de outubro.
Sinalização de Segurança	DL n.º 141/95, de 14 de junho	Prescrições mínimas para a sinalização de segurança e de saúde no trabalho. Alterado pela Lei n.º 113/99, de 3 de agosto, e pelo DL n.º 88/2015, de 28 de maio.
	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. Alterada pela Portaria n.º 178/2015, de 15 junho.
Exposição a agentes químicos e biológicos	DL n.º 24/2012, de 6 de fevereiro	Consolida as prescrições mínimas em matéria de proteção dos trabalhadores contra os riscos para a segurança e saúde devido à exposição a agentes químicos no trabalho. Alterado pelos DL n.º 88/2015, de 28 de maio, 41/2018, de 11 de junho, e 1/2021, de 6 de janeiro.
	DL n.º 479/85, de 13 de novembro	Fixa as substâncias, os agentes e os processos industriais que comportam risco cancerígeno, efetivo ou potencial, para os trabalhadores profissionalmente expostos.
Acidentes de trabalho e doenças profissionais	Lei n.º 98/2009, de 4 de setembro	Regulamenta o regime de reparação de acidentes de trabalho e de doenças profissionais.
	DL n.º 352/2007, de 23 de outubro	Aprova a Tabela Nacional de Incapacidades por Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais e a Tabela Indicativa para a Avaliação da Incapacidade em Direito Civil.

Temática	Diploma	Resumo
	DL n.º 159/99, de 11 de maio	Regulamenta o seguro de acidentes de trabalho para os trabalhadores independentes. Alterado pelo DL n.º 382-A/99, de 22 de setembro.
	DL n.º 142/99, de 30 de abril	Cria o Fundo de Acidentes de Trabalho. Alterado pelos DL n.º 382-A/99, de 22 de setembro, 185/2007, de 10 de maio, e 18/2016, de 13 de abril.
	DR n.º 6/2001, de 5 de maio	Aprova a Lista das Doenças Profissionais. O DR n.º 76/2007, de 17 de julho veio alterar os capítulos 3 e 4 deste diploma.
	Portaria n.º 14/2018, de 11 de janeiro	Regula os modelos de participação relativa a acidentes de trabalho.
Contraordenações Laborais	Lei n.º 107/2009, de 14 de setembro	Regime processual aplicável às contraordenações laborais e de segurança social. Alterada pelas Leis n.º 63/2013, de 27 de agosto, e 55/2017, de 17 de julho.
Gestão de Resíduos	DL n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro	Unifica o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos sujeitos ao princípio da responsabilidade alargada do produtor, transpondo as Diretivas n.º 2015/720/EU, 2016/774/EU e 2017/2096/EU. Alterado pelas Leis n.º 69/2018, de 26 de dezembro, e 41/2019, de 21 de junho, pelos DL n.º 86/2020, de 14 de outubro, 102-D/2020, de 10 de dezembro, e 9/2021, de 29 de janeiro, e pela Lei n.º 52/2021, de 10 de agosto.
	DL n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro	Aprova o regime geral da gestão de resíduos. Retificado pela Declaração de Retificação n.º 3/2021, de 21 de janeiro. Alterado pela Lei n.º 52/2021, de 10 de agosto.
	DL n.º 10/2010, de 4 de fevereiro	Estabelece o regime jurídico a que está sujeita a gestão de resíduos das explorações de depósitos minerais e de massas minerais. Alterado pelos DL n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, e 9/2021, de 29 de janeiro.
	DLR n.º 6/2016/A, de 29 de março	Aprova o Plano Estratégico de Prevenção e Gestão de Resíduos dos Açores (PEPGRA).
	DLR n.º 29/2011/A, de 16 de novembro	Estabelece o regime geral de prevenção e gestão de resíduos para a RAA. Alterado pelo DLR n.º 19/2016/A, de 6 de outubro.
	Decisão 2014/955/UE da Comissão, de 18 de dezembro de 2014	Publica a nova Lista Europeia de Resíduos. Altera a Decisão 2000/532/CE relativa à lista de resíduos em conformidade com a Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho.
Qualidade da Água	DL n.º 236/98, de 1 de agosto	Estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos principais usos. Alterado pelos DL n.º 52/99, de 20 de fevereiro, 53/99, de 20 de fevereiro, 54/99, de 20 de fevereiro, 56/99, de 26 de fevereiro, 431/99, de 22 de outubro, 243/2001, de 5 de setembro, 135/2009, de 3 de junho, 103/2010, de 24 de setembro, e 83/2011, de 20 de junho, 218/2015, de 7 de outubro, e 119/2019, de 21 de agosto.
Ruído	DL n.º 9/2007, de 17 de janeiro	Aprova o Regulamento Geral do Ruído. Alterado pelo DL n.º 278/2007 de 1 de agosto.
	DL n.º 221/2006, de 8 de novembro	Estabelece as regras em matéria de emissões sonoras de equipamento para utilização no exterior. Alterado pelo DL n.º 9/2021, de 29 de janeiro.

Temática	Diploma	Resumo
Qualidade do Ar e Controlo da poluição atmosférica	DL n.º 182/2006, de 6 de setembro	Estabelece o quadro geral de proteção dos trabalhadores contra os riscos decorrentes da exposição ao ruído durante o trabalho.
	DLR n.º 23/2010/A, de 30 de junho	Aprova o Regulamento Geral de Ruído e de Controlo da Poluição Sonora na RAA.
	Portaria n.º 77/96, de 9 de março	Estabelece disposições legais sobre a poluição sonora emitida por diversas atividades
	DL n.º 102/2010, de 23 de setembro	Estabelece o regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente. Alterado pelo DL n.º 43/2015, de 27 de março, e pelo DL n.º 47/2017, de 10 de maio.
	DLR n.º 32/2012/A, de 13 de julho	Estabelece o regime jurídico da qualidade do ar e da proteção da atmosfera.

### 7.3 Planeamento da Exploração e Intervenientes

O planeamento da exploração, bem como a seleção dos métodos e equipamentos para a sua efetivação, devem ter em consideração as condições em que o trabalho se desenvolverá, o número de trabalhadores, a sua adequada formação e, sobretudo, a ponderação das normas de funcionamento que se aplicam a todos os que nela trabalham, incluindo terceiros, que eventualmente acedam ao seu espaço.

Como tal, previamente ao início dos trabalhos previstos, e tendo como base estes critérios, deverá ser efetuada uma avaliação de riscos, com incidência nos diversos trabalhos e tarefas a desenvolver no interior da área do projeto.

#### 7.3.1 Proponente

As responsabilidades do proponente começam com o projeto de exploração, que deve eliminar, ou pelo menos, reduzir significativamente os perigos, e passam pela obrigação de assegurar aos seus operários as devidas condições de higiene e segurança em todos os aspetos relacionados com o trabalho. É, também, responsável pela adequada recuperação ambiental e paisagística de forma a minimizar potenciais situações danosas para os trabalhadores ou terceiros.

De seguida, apresentam-se os princípios gerais aos quais o proponente deve obedecer:

- **Planeamento e preparação da exploração**
  - 1) Planear a ocupação do espaço, definindo vias de acesso e circulação e localização dos anexos;
  - 2) Definir as vias prioritárias de emergência e de evacuação;
  - 3) Avaliar os riscos, em termos de segurança e saúde, de acordo com o método de exploração, os materiais a explorar e as máquinas e equipamentos a utilizar;
  - 4) Avaliar os riscos naturais a que a área da exploração está sujeita;
  - 5) Planear pormenorizadamente a execução de tarefas que envolvam maior perigosidade;

- 6) Confirmar se a pedreira está projetada de forma adequada, e sobretudo, equipada de acordo com os requisitos legais, que assegurem a respetiva segurança.

- **Trabalho quotidiano**

- 1) Certificar que existe o número adequado de trabalhadores para assegurar o trabalho;
- 2) Garantir que os trabalhadores têm formação e treino adequados à função que desempenham;
- 3) Verificar as condições de segurança e reportar e avaliar todos os incidentes e acidentes.

- **Revisão e monitorização**

- 1) Monitorizar os sistemas de proteção coletiva (vedações, guardas, sistemas de vigilância e controlo de acessos, etc.), e os procedimentos de segurança;
- 2) Efetuar uma monitorização rotineira;
- 3) Detetar, após a ocorrência de acidente ou incidente, as causas das falhas e rever os procedimentos, bem como reequacionar as proteções, de forma a colmatar as falhas;
- 4) Rever as proteções e os procedimentos sempre que haja alguma alteração significativa no método de exploração ou nos meios para a efetuar;
- 5) Manter limpa a zona de pedreira, sem deposição de resíduos e em boas condições de higiene. Colocar os resíduos em recipientes adequados.

### 7.3.2 Trabalhadores da Exploração

Os trabalhadores, aquando do processo extrativo, deverão estar devidamente protegidos nas diversas tarefas diárias. Constitui uma obrigação da entidade empregadora colocar à disposição dos trabalhadores vestuário de trabalho e equipamento de proteção individual adequados aos riscos decorrentes das operações efetuadas. Aos trabalhadores incumbe o seu correto uso e manutenção em bom estado de utilização.

Os funcionários deverão estar informados acerca dos riscos inerentes à sua profissão e às tarefas em específico que vão desenvolver.

### 7.3.3 Trabalhadores de Outras Entidades ou Independentes

Nas explorações de massas minerais poderão, eventualmente, trabalhar indivíduos para além dos empregados diretamente pelo promotor. Todos os intervenientes na área da exploração deverão estar a par das normas e procedimentos de segurança, sendo obrigação de todos o cumprimento destas regras, com vista à obtenção de elevados padrões de higiene e segurança.

Embora a maioria das responsabilidades sejam atribuídas ao promotor, todas as outras entidades intervenientes na área de exploração têm obrigações para com a segurança e saúde dos seus trabalhadores e para com a segurança coletiva no local de trabalho.

Constitui obrigação da entidade promotora informar terceiros dos procedimentos de segurança adotados na exploração. É dever das outras entidades facultar formação e informação adequadas aos seus colaboradores.

#### 7.3.4 Treino e Formação

Todos os trabalhadores devem possuir formação adequada às tarefas a desenvolver, devendo ser proporcionado treino de modo que possam executar as suas funções em segurança. Alguns dos trabalhadores necessitarão de qualificações especiais ou específicas, como por exemplo diretor técnico da pedreira, encarregados, operadores de máquinas, operadores de substâncias explosivas, entre outros.

Deve haver uma integração adequada para todos os que chegam a um novo local de trabalho, incluindo, se necessário, uma volta geral de apresentação das condições de trabalho, indicação dos perigos relevantes e das medidas e equipamentos de proteção.

A formação e informação devem ser difundidas regularmente, mantendo os trabalhadores despertos para os riscos a que se encontram sujeitos. A formação deve ser ministrada sempre que um novo trabalhador chegue ao local, sempre que ocorra mudança de função ou atividade e quando novo equipamento ou método de trabalho seja introduzido. Neste último caso, a formação deve ser aplicada aos que atuarão diretamente com o novo equipamento ou método e a todos os que, de alguma forma, tiverem o seu trabalho influenciado pelas alterações introduzidas.

Os bons padrões de saúde e segurança apenas serão conseguidos se todos, exercendo as suas funções com competência, desenvolverem o seu trabalho de forma eficaz, responsável e coordenada.

#### 7.3.5 Controlo de Riscos

A atividade de controlo de riscos é vista como uma medida de prevenção e proteção da saúde dos trabalhadores e tem o intuito de eliminar, conter ou minimizar as situações perigosas identificadas como introdutoras de riscos para a saúde, segurança e bem-estar dos trabalhadores.

A não utilização dos sistemas de segurança, quer coletivos, quer individuais, pode ser objeto de sanção.

Nos pontos abaixo são apresentadas medidas de prevenção e proteção que contribuem de forma direta ou indireta, para a atenuação da generalidade das situações de perigo inerentes ao funcionamento da pedreira e, consequentemente, para o aumento da segurança, saúde e bem-estar dos trabalhadores e terceiros.

No **Apêndice 1** apresentam-se listas de verificação rotineira das condições de segurança.



No **Apêndice 2** apresenta-se lista de contactos de emergência.

#### 7.3.5.1 *Queda de Equipamentos e Cargas*

De modo a prevenir e evitar a queda de equipamentos e cargas devem seguir-se as seguintes indicações:

- Não exceder a capacidade do equipamento;
- Distribuir a carga corretamente e utilizar vias de circulação pouco inclinadas;
- Inspeccionar periodicamente os equipamentos;
- Substituir periodicamente cabos de aço e correias;
- Evitar ao máximo que se encontrem pessoas a trabalhar nas imediações de máquinas em funcionamento.

#### 7.3.5.2 *Operação de Veículos*

Muitos dos acidentes que ocorrem em pedreiras são provocados pela operação ou movimento de máquinas e veículos. Pelo que, além da utilização do veículo ou equipamento mais adequado ao trabalho a executar, é importante assegurar que os sistemas de proteção coletiva e individual estão funcionais e adequadamente instalados, e que os motoristas fazem correto uso deles. De modo a prevenir e evitar incidentes decorrentes da operação de veículos, nomeadamente, atropelamentos, devem seguir-se as seguintes indicações:

- Manutenção periódica dos equipamentos e veículos;
- Delimitar zonas específicas de movimentação de peões e veículos;
- Usar sinalização sonora de recuo nos equipamentos.

#### 7.3.5.3 *Escavações e Depósitos*

Para prevenir e evitar os acidentes e incidentes mais comuns em explorações a céu aberto, devem ser cumpridos os seguintes procedimentos:

- Limpar a terra existente na bordadura da escavação até à distância de, pelo menos, 2 m;
- Sanear os taludes;
- Trabalhar o mínimo possível junto dos taludes e apenas quando não existir outra alternativa.

#### 7.3.5.4 *Ruído*

Para prevenir e evitar acidentes de trabalho e doenças profissionais relacionadas com a exposição ao ruído devem ser cumpridos os seguintes procedimentos:

- Promover a utilização de equipamentos que produzam um nível de ruído o mais reduzido possível;

- Reduzir os tempos de exposição;
- Usar protetores auriculares adequados;
- Assinalar as zonas de maior exposição ao ruído.

#### 7.3.5.5 Poeiras

Para prevenir e evitar acidentes de trabalho e doenças profissionais relacionadas com a exposição a poeiras devem ser cumpridos os seguintes procedimentos:

- Usar sistemas de captação de poeiras;
- Aspergir periodicamente as vias de circulação e outras áreas de produção de poeiras;
- Usar máscara de proteção adequada.

#### 7.3.5.6 Riscos Químicos

De modo a prevenir e evitar riscos químicos devem seguir-se as seguintes indicações:

- Armazenar os lubrificantes e substâncias afins em locais próprios e dotados de pavimento impermeabilizado;
- Limitar o manuseamento de produtos químicos a pessoal habilitado e a locais adequados;
- Manter o conteúdo das fichas de segurança de cada produto químico em local acessível;
- Usar, conforme as características do produto a manusear, o(s) equipamento(s) de proteção individual adequado(s), nomeadamente luvas;
- Se possível, instalar um lava-olhos junto à(s) área(s) de manuseamento de agentes químicos.

### 7.4 Inspeções e Manutenção

As inspeções são da responsabilidade do promotor, mas poderão, também, ser efetuadas por iniciativa dos trabalhadores ou seus representantes.

Para além das inspeções de rotina, devem ser feitas inspeções extra sempre que se detete um agravamento de riscos ou iminência de acidente, após a ocorrência de acidente ou incidente e quando ocorra algum evento que possa alterar as condições de segurança estabelecidas, como chuvas intensas, ventos fortes, sismos, etc..

As inspeções devem incidir sobre equipamentos e veículos, sistemas elétricos e hidráulicos, equipamentos de proteção coletiva, vias de circulação e avaliação da estabilidade dos bordos e paredes das escavações e das frentes de exploração.

### 7.5 Áreas Perigosas

Nas explorações de massas minerais, fruto das atividades desenvolvidas, praticamente não existem áreas isentas de risco. No entanto, algumas áreas comportam perigos mais significativos, pelo que devem ser identificadas como tal.

Nas áreas identificadas como perigosas só será permitido o acesso de pessoas autorizadas, com as medidas de segurança adequadas e quando comprovadamente necessário.

## **7.6 Medidas de Prevenção e Proteção**

O plano de segurança de uma exploração de recursos minerais deverá ter como base os princípios gerais de prevenção e como principal objetivo a eliminação de riscos de acidente ou incidente e de doenças profissionais características de explorações a céu aberto, como a surdez precoce e problemas respiratórios vários ou a minimização daqueles riscos que não seja possível eliminar totalmente.

Posto isto, o proponente deverá ter em consideração as seguintes medidas gerais:

- 1) Respeitar a integridade dos trabalhadores e de outras pessoas eventualmente envolvidas;
- 2) Organizar o trabalho de modo que o risco de acidente ou incidente seja mínimo;
- 3) Privilegiar a prevenção e só depois a correção;
- 4) Dispor dos necessários e adequados equipamentos de proteção coletiva e proceder à sua manutenção periódica;
- 5) Possuir instalações sanitárias e sociais condignas e higiênicas para os trabalhadores;
- 6) Possuir e fazer por cada trabalhador usar os respectivos equipamentos de proteção individual;
- 7) Facultar formação adequada e transmitir a informação necessária aos trabalhadores sobre os riscos inerentes ao seu trabalho;
- 8) Dispor de material de primeiros socorros e plano de evacuação e emergência;
- 9) Aplicar a sinalização adequada;
- 10) Conhecer e fazer cumprir a legislação vigente.

## **7.7 Sinalização de Segurança**

A sinalização de segurança, apresentada no presente documento tem por objetivo principal alertar de forma rápida e eficaz os trabalhadores e outras pessoas, que eventualmente se encontrem no local, para determinadas situações de risco. A sinalização é, também, um auxiliar fundamental numa situação de emergência.

Sempre que se planeie efetuar algum trabalho ou atividade que envolva riscos específicos, estes devem ser objeto de avaliação.

Como regra básica da prevenção de segurança é necessário que cada trabalhador apenas esteja no local que lhe foi indicado, a exercer a atividade que lhe foi destinada e para a qual detém a formação adequada.

Outras pessoas ou visitantes só poderão permanecer ou circular na área da exploração com a devida permissão do proponente e no completo respeito pelas normas de segurança em vigor.

No **Apêndice 3** apresentam-se de forma objetiva os procedimentos básicos a adotar em caso de emergência, como acidente e incêndio.

No **Apêndice 4** apresentam-se algumas normas que visam prevenir e garantir a segurança e saúde dos trabalhadores e de todos os que, acessem à área da exploração.

No **Apêndice 5** é apresentada a sinalização que todos os trabalhadores devem conhecer.

#### 7.7.1 Formas de Sinalização

A sinalização deverá ser permanente para:

- 1) Proibições;
- 2) Avisos;
- 3) Obrigações;
- 4) Meios de salvamento ou de socorro;
- 5) Equipamento de combate a incêndios;
- 6) Assinalar recipientes e tubagens;
- 7) Risco de choque ou queda;
- 8) Vias de circulação.

A sinalização deverá ser ocasional para:

- 1) Assinalar acontecimentos perigosos, como rebentamento de explosivos na pedreira;
- 2) Chamamento de pessoas (bombeiros, enfermeiros, etc.);
- 3) Evacuação de emergência;
- 4) Orientação dos trabalhadores que efetuem manobras.

Se o grau de eficácia entre tipos de sinalização for igual, será necessário optar entre:

- 1) Uma cor de segurança ou um pictograma para assinalar riscos;
- 2) Sinais luminosos, sonoros ou comunicações verbais;
- 3) Uma comunicação verbal ou um sinal gestual (para se fazer compreender caso a distância seja considerável).

Certas formas de sinalização podem ser utilizadas em conjunto:

- 1) Sinais luminosos e sinais sonoros;
- 2) Sinais luminosos e comunicação verbal;
- 3) Sinais gestuais e comunicação verbal.

As indicações que se seguem aplicam-se a toda a sinalização que contenha uma cor de segurança.

Tabela 7.2 | Indicações e significado da sinalização que utiliza cor de segurança

Cor	Significado ou Finalidade	Indicações e Precisoões
Vermelho	Sinal de proibição	Atitudes perigosas.
	Perigo – Alarme	Stop, pausa, dispositivos de corte de emergência. Evacuação.
	Material e equipamento de combate a incêndios	Identificação e localização.
Azul	Sinal de aviso	Atenção, precaução. Verificação.
	Sinal de obrigação	Comportamento ou ação específica; Obrigação de utilizar equipamento de proteção individual.
Amarelo ou Amarelo alaranjado	Sinal de salvamento ou de socorro	Portas, saídas, vias; materiais, postos, locais específicos.
Verde	Situação de segurança	Regresso à normalidade.

As placas de sinalização devem obedecer às seguintes características:

- 1) Corresponder às especificações definidas no quadro acima;
- 2) Ser simples e resistentes;
- 3) Ser visíveis e perceptíveis;
- 4) Ser retiradas assim que o risco seja eliminado.

### 7.7.2 Plano de Sinalização

No Plano de Sinalização pretende-se identificar os locais ou áreas de maior importância na exploração e dotá-los de sinalização adequada.

A sinalização inicia-se com a identificação da entrada da pedreira e dos riscos e obrigações a que estão sujeitos todos os que nela entram. Na entrada da área de exploração serão afixados os sinais de alerta dos perigos e riscos que a partir de aí poderão estar sujeitos, as restrições e obrigações a que todos devem atender, bem como uma lista com os contactos de emergência. Com o desenvolver da exploração a sinalização irá sendo ajustada, com a identificação das vias de circulação e acesso às frentes e depósitos, delimitação das áreas perigosas e restrições ou obrigações adicionais, quando se verificar necessário.

O Plano de Sinalização encontra-se esquematizado no anexo II do presente relatório técnico.

**Anexo II** – Peças Desenhadas



## **Apêndice 1. – Listas de Verificação de Segurança**

- **Lista de verificações de segurança para escavações e depósitos**
  - 1) Foi efetuada uma verificação completa do local antes do trabalho começar?
  - 2) A escavação ou os depósitos foram considerados no projeto?
  - 3) Os métodos de execução respeitam o projetado?
  - 4) A pedreira e o seu equipamento têm a manutenção adequada?
  - 5) Existem fendas ou cedências que indiquem instabilidade ou levanten dúvidas sobre o projeto?
  - 6) Existem saliências significativas nas paredes das escavações ou nos taludes dos depósitos?
  - 7) Existe material na face ou sobre os taludes que possa derrocar e ferir alguém?
  - 8) Existem barreiras colocadas em torno da exploração para impedir a queda de materiais, de equipamentos ou de pessoas, ou o desmoronamento de talude?
  - 9) Existem registos adequados e atualizados de todos os materiais explorados e depositados?
- **Lista de verificações de segurança para veículos**
  - 1) Os veículos e máquinas são apropriados para o trabalho e para as condições locais?
  - 2) As vias de circulação são apropriadas para o tipo e o tamanho dos veículos usados?
  - 3) As bermas estão adequadamente protegidas?
  - 4) Existem restrições à circulação de veículos e estão devidamente assinaladas, por exemplo altura, largura, inclinação, ou linhas aéreas?
  - 5) Os limites de velocidade, vias e sentidos de circulação estão claramente assinalados?
  - 6) A circulação à retaguarda, que deve ser evitada, é completamente controlada?
  - 7) Existem vias para os peões circularem fora das vias destinadas aos veículos?
  - 8) Podem os veículos cruzar servidões, caminhos ou estradas públicas sem perigo para terceiros?
  - 9) Existem áreas de estacionamento separadas para veículos ligeiros e para pesados?
  - 10) Todos os motoristas possuem a formação e as autorizações adequadas?
  - 11) Os veículos são deixados em local seguro e as chaves removidas?
  - 12) Os veículos dispõem de dispositivos de segurança e ajudas à visibilidade?
  - 13) Os dispositivos de segurança e as ajudas à visibilidade são corretamente ajustados e usados?
  - 14) São utilizados veículos que, em condições atmosféricas adversas, podem dar origem a situações inseguras?
  - 15) O carregamento dos veículos e o transporte dos materiais é feito com segurança?
  - 16) São cumpridas as normas de manutenção dos veículos e os motoristas reportam todas as falhas e defeitos detetados?
  - 17) Os veículos de transporte de entidades terceiras cumprem estes mesmos requisitos?

## Apêndice 2. – Lista de Contactos de Emergência

Entidade/Serviço	Número de Telefone
Número Nacional de Socorro	112
Centro de Saúde da Ribeira Grande Rua de São Francisco, 9600-537 Ribeira Grande	296 470 500
Hospital do Divino Espírito Santo – Ponta Delgada Rua Grotinha, 9500-370 Ponta Delgada	296 203 000
Bombeiros Voluntários da Ribeira Grande Rua Bombeiros Voluntários, 9600-500 Ribeira Seca	296 470 100
Serviço Regional de Proteção Civil e Bombeiros dos Açores Vale de Linhares - São Bento, 9701-854 Angra do Heroísmo	295 401 400
Farmácia Central Rua de São Francisco, 9600-537 Ribeira Grande	296 473 135
Farmácia Santa Casa da Misericórdia Rua de São Francisco, 81, 9560-537 Ribeira Grande	296 472 359
Farmácia da Ribeirinha Rua Direita, 1ª Parte, 9600-327 Ribeirinha	296 479 202
Câmara Municipal da Ribeira Grande Largo Cons. Hintze Ribeiro, Ribeira Grande	296 470 730
Polícia de Segurança Pública (PSP) – Ribeira Grande Rua Bombeiros Voluntários da Ribeira Grande, 9600 Ribeira Seca	296 472 120 296 473 410
Comando Territorial da Guarda Nacional Republicana (GNR) dos Açores – Ponta Delgada Largo Dr. Manuel Carreiro, 9504-514 Ponta Delgada	296 306 580
Linha Intoxicações Lisboa – 24 horas	21 795 01 43

### **Apêndice 3. – Procedimentos Básicos de Emergência**

- **Procedimento perante a ocorrência de um acidente**

- 1) Manter a calma, sair da zona de risco;
- 2) Manter a calma, não tocar nem deixar tocar na(s) vítima(s);
- 3) Chamar imediatamente o socorrista ou o responsável pela exploração;
- 4) Suprimir imediatamente a causa do acidente;
- 5) Chamar os meios de socorro externos à exploração;
- 6) Manter a calma, indicar corretamente os seguintes elementos às entidades que realizarão o levantamento do acidente:

Nome da Empresa | Morada da exploração | Natureza do acidente | N.º e estado das vítimas;

- 7) Acolher e guiar os socorros externos até ao local do acidente.

- **Procedimento perante a ocorrência de um incêndio**

- 1) Alertar os bombeiros o mais rapidamente possível;
- 2) Dar simultaneamente o alarme (de forma progressiva e inequívoca);
- 3) Evacuar as pessoas em risco (dar prioridade à evacuação sobre o combate ao fogo);
- 4) Iniciar o mais rápido possível as ações de combate ao fogo:
  - Usar os meios de extinção adequados;
  - Retirar materiais combustíveis do alcance do fogo;
  - Proceder ao corte de alimentação de combustíveis e de energia elétrica.
- 5) Analisar constantemente a situação;
- 6) Preparar e facilitar o acesso aos bombeiros.

## **Apêndice 4. – Normas Básicas de Higiene e Segurança**

- **Normas Gerais de Higiene e Segurança**

- 1) Na área da exploração só podem estar pessoas devidamente reconhecidas pelo promotor. O acesso de pessoas e viaturas terá de ser sempre objeto de autorização prévia do promotor;
- 2) Não é permitido o consumo de bebidas alcoólicas durante o período de trabalho, nem o início do trabalho sob o efeito de álcool;
- 3) O promotor poderá exigir a sujeição de qualquer trabalhador ao teste de alcoolémia. Considera-se que uma taxa de alcoolémia igual ou superior a 0,5 determinará a suspensão imediata do trabalhador por se tratar de quebra anormal e injustificada da produtividade;
- 4) O promotor é responsável pela guarda e vigilância da pedreira;
- 5) Todas as instalações sociais devem ser mantidas em bom estado de conservação e higiene;
- 6) Os procedimentos a adotar em situações de emergência e os números de telefone de socorro em caso de acidente devem estar afixados em local bem visível e acessível por todos (no caso de ausência de instalações auxiliares, devem encontrar-se dentro das viaturas);
- 7) É interdita a utilização de equipamentos que não ofereçam segurança.

- **Circulação na Pedreira**

- 1) A circulação de peões e viaturas deve ser feita por vias separadas de modo a evitar os riscos e garantir a segurança dos trabalhadores;
- 2) As vias prioritárias para acesso de meios de socorro em caso de emergência devem estar permanentemente desimpedidas;
- 3) O transporte de materiais e equipamentos deve ser sempre acompanhado dos documentos legais de trânsito para efeitos de entrada e saída na portaria da pedreira;
- 4) É proibido o transporte de trabalhadores em quaisquer atrelados, camiões basculantes ou em baldes de máquinas;
- 5) Todas as vias devem estar em bom estado de conservação e sem detritos ou objetos que representem perigo para a circulação.





































- **Limpeza e Higiene**

- 1) A área da exploração deve ser mantida em estado de limpeza e arrumação;
- 2) Os lixos devem ser contentorizados e removidos da pedreira, sendo feita a devida separação;
- 3) Os veículos e equipamentos móveis devem circular em condições de limpeza, sendo assegurada a lavagem dos rodados sempre que necessário, nomeadamente quando saiam da pedreira;

- 4) Deve ser evitado o levantamento de pó e o excesso de poeiras na área de trabalho;
- 5) Deve ser assegurada uma boa drenagem das vias de circulação e de toda a área das instalações de apoio, de forma a evitar a existência de acumulações de águas paradas e lamas;
- 6) Materiais ou substâncias perigosas devem ser armazenados em local bem delimitado e sinalizado;
- 7) O manuseio e a recolha de materiais perigosos deverá ser feito no máximo respeito pelas condições de segurança e apenas por pessoas habilitadas para o efeito.



## Apêndice 5. – Sinalização de segurança que todos devem conhecer

Proibição				
	Proibição de fumar	Proibição de fazer lume e de fumar	Passagem proibida a peões	Proibição de apagar com água
				
	Água não potável	Proibida a entrada a pessoas não autorizadas	Proibição a veículos de movimentação de cargas	Não tocar
Obrigação				
	Proteção obrigatória dos olhos	Proteção obrigatória da cabeça	Proteção obrigatória dos ouvidos	Proteção obrigatória das vias respiratórias
				
	Proteção obrigatória dos pés	Proteção obrigatória das mãos	Proteção obrigatória do corpo	Proteção obrigatória do rosto
				
	Proteção individual obrigatória contra quedas	Passagem obrigatória para peões	Obrigações várias (acompanhada eventualmente de uma placa adicional)	
Aviso				
	Substâncias inflamáveis	Substâncias explosivas	Substâncias tóxicas	Substâncias corrosivas
				
	Radiações ionizantes/Substâncias radioativas	Veículos de movimentação de carga	Perigo de eletrocussão	Perigos vários
				
	Raios laser	Substâncias comburentes	Radiações não ionizantes	Forte campo magnético
				
	Tropeçamento	Queda com desnível	Risco biológico	Baixa temperatura
				
	Substâncias nocivas ou irritantes			

Salvamento ou Evacuação	    	   	
	Via/Saida de emergência	Direção a seguir	Primeiros Socorros
Combate a Incêndios			
	Telefone	Maca	Duche de segurança
			
	Carretel de incêndio	Escada	Extintor
		   	
		Direção a seguir	Telefone













### Obstáculos, locais perigosos e vias de circulação



(a assinalar, por exemplo, degraus de escada, mudanças de nível, área de deslocação de portas automáticas, etc.)

### Sinais luminosos

Cor	Vermelha	Proibição, perigo, alarme, evacuação, etc.,
	Amarela	Aviso, precaução, verificação
	Azul	Obrigaçào
	Verde	Situação de segurança, salvamento, socorro
	Cores contrastantes	De acordo com as prescrições das placas correspondentes

Sinais Gestuais			
Carácter geral	<b>Início</b> Atenção Comando assumido	Ambos os braços abertos horizontalmente, palmas das mãos voltadas para a frente	
	<b>Stop</b> Interrupção Fim do movimento	Braço direito levantado, palma da mão direita para a frente	
	<b>Fim das operações</b>	Mãos juntas ao nível do peito	
Movimentos verticais	<b>Subir</b>	Braço direito estendido para cima, com a palma da mão virada para a frente descrevendo um círculo lentamente	
	<b>Descer</b>	Braço direito estendido para baixo, com a palma da mão virada para dentro descrevendo um círculo lentamente	
	<b>Distância Vertical</b>	Mãos colocadas de modo a indicar a distância	
Movimentos horizontais	<b>Avançar</b>	Ambos os braços dobrados, palmas das mãos voltadas para dentro; os antebraços fazem movimentos lentos em direção ao corpo	
	<b>Recuar</b>	Ambos os braços dobrados, palmas das mãos voltadas para fora; os antebraços fazem movimentos lentos afastando-se ao corpo	
	<b>Para a direita</b> relativamente ao sinaleiro	Braço direito estendido mais ou menos horizontalmente, com a palma da mão direita voltada para baixo, fazendo pequenos movimentos lentos na direção pretendida	
	<b>Para a esquerda</b> relativamente ao sinaleiro	Braço esquerdo estendido mais ou menos horizontalmente, com a palma da mão esquerda voltada para baixo, fazendo pequenos movimentos lentos na direção pretendida	
	<b>Distância Horizontal</b>	Mãos colocadas de modo a indicar a distância	
Perigo	<b>Perigo</b> Stop ou paragem de emergência	Ambos os braços estendidos para cima com as palmas das mãos voltadas para a frente	
	<b>Movimento rápido</b>	Os gestos codificados que comandam os movimentos são executados com rapidez	
	<b>Movimento lento</b>	Os gestos codificados que comandam os movimentos são executados muito lentamente	



## 8 Plano Económico

### 8.1 Análise Económico-Financeira

O presente capítulo tem como finalidade apresentar os dados económicos para o período de vida útil do projeto e realizar uma avaliação de custos e benefícios inerentes ao mesmo.

Os valores considerados abrangem os afetos à atividade de exploração do recurso mineral em questão e os relacionados com os trabalhos de recuperação ambiental e paisagística e com as tarefas de abandono e desativação da área.

Nos pontos seguintes são discriminados todos os pressupostos da elaboração deste estudo, sendo que as projeções efetuadas foram calculadas a preços correntes (tomando o ano 1 como o ano corrente), com uma taxa de inflação anual de 1%.

#### 8.1.1 Despesas

##### 8.1.1.1 *Aquisição, Aluguer do Terreno e Tributação Autárquica*

Os terrenos nos quais se enquadra o projeto são propriedade do proponente, não sendo, como tal, aplicáveis quaisquer encargos relativos à aquisição ou aluguer do terreno. Consideram-se, no entanto, custos anuais relativos à tributação dos mesmos, cujo valor anual se estima em aproximadamente 450 € – valores do ano corrente.

##### 8.1.1.2 *Pessoal*

Prevê-se que dois operadores contratados pelo proponente sejam afetos aos trabalhos inerentes ao projeto. Atendendo ao carácter não contínuo dos trabalhos, não se perspetiva que estes dediquem todo o seu período laboral a esta atividade.

Considerando, na normal laboração, dois trabalhadores – um encarregue das tarefas de preparação da área, desmonte ou recuperação ambiental e paisagística, e outro nas tarefas de transporte, ou na ausência da necessidade de transporte, a dividir as tarefas com o primeiro – somando pontuais necessidades de pessoal afeto a um número superior de veículos de transporte, compensadas por eventuais períodos de inatividade, previsão equivalente ao total de horas mensais de trabalho de um operador, a tempo inteiro, que tem um custo anual bruto de aproximadamente 14.500,00 € – incluindo seguro, impostos e contribuições sociais – valores do ano corrente.

Considerando as necessidades de contratação de serviços especializados, como a direção técnica da pedreira, levantamentos topográficos e outros, foram considerados encargos anuais de 3.500,00 € – valores do ano corrente.



#### 8.1.1.3 Equipamentos

O promotor já dispõe dos equipamentos e maquinaria necessários para fazer face às tarefas do projeto, não prevendo, como tal, a necessidade de aquisição de novos equipamentos, pelo menos no decurso dos primeiros anos do projeto.

Considerando o tempo médio e padrões de utilização dos equipamentos afetos à exploração da matéria-prima e fabrico do produto final, prevêem-se, a este nível, gastos anuais relacionados com os respetivos consumos e manutenção dos equipamentos e maquinaria na ordem dos 120.000 € – valores do ano corrente.

#### 8.1.1.4 Recuperação Ambiental e Paisagística

Não se prevê a necessidade de aquisição de materiais inertes para efeitos das tarefas de recuperação ambiental e paisagística, uma vez que serão utilizados os materiais sobrantes (estéreis) extraídos localmente.

Para efeitos do presente estudo e de forma a comprovar a viabilidade económica do projeto, consideram-se valores médios, referentes ao ano corrente, de 0,25 €/m<sup>2</sup> para a sementeira, e de 7,5 €/m<sup>3</sup> para o solo colocado após a regularização topográfica.

Estimam-se custos globais de 486.984,21 € para a aplicação do solo e de 54.109,36 € para a sementeira, distribuídos ao longo dos anos nos quais se realizarão trabalhos de recuperação paisagística. Os valores consideram a taxa de inflação já referida.

#### 8.1.1.5 Caução

O DLR 12/2007/A, de 5 de Junho, prevê *“a prestação de uma caução a favor da entidade que aprova o PARP, destinada a garantir o cumprimento das obrigações legais derivadas da licença e relativas ao PARP”*.

Apesar de se desconhecer o valor efetivo da caução a atribuir, estimaram-se os encargos inerentes à prestação da caução, em função da área de terreno em utilização e associado a um juro de garantia bancária a 3%.

Nos moldes preconizados, estima-se um encargo global de 169.417,81 €, valor que não se perspetiva que venha a constitui entrave ao projeto.

#### 8.1.1.6 Gastos Gerais

Para além das despesas relacionadas com o terreno que o projeto ocupa, gastos com pessoal e com equipamentos, verificam-se outros gastos decorrentes de aquisições de baixo valor como sinalização, vedação, entre outros.

Para esta despesa considerou-se, no primeiro ano, um custo de 1.000,00 € que inclui o investimento inicial de aquisição de diversos materiais. Nos restantes anos foram contabilizados 500,00 € anuais, acrescidos da inflação anual prevista.

## 8.1.2 Receitas

### 8.1.2.1 *Material Explorado*

Considerando a média de extração anual prevista e deduzindo a percentagem de materiais estéreis estimada, prevê-se que o volume efetivo de recurso mineral explorado e a comercializar, após produção, seja de aproximadamente 32 000 m<sup>3</sup>/ano, o que, tendo em conta o cálculo de reservas apresentado no PL, permitirá que a atividade de exploração decorra ao longo de um período de cerca de 57 anos.

No entanto, as necessidades de matéria-prima, tendo em atenção condicionalismos de várias ordens, poderão alterar os cenários aqui referenciados. Durante a vida útil da pedreira será feito um acompanhamento circunstanciado da sua evolução e serão, sempre que se justifique, corrigidos esses valores previsionais.

O material a extrair será comercializado a um preço médio de 10 €/m<sup>3</sup>, em valores do ano corrente.

Com base nestes pressupostos, calcula-se que as receitas da exploração totalizem aproximadamente 24.424.537,36 € resultantes da extração da totalidade das reservas de recurso mineral.

## 8.2 Saldo Final do Projeto

O total de receitas previstas para o projeto, calculadas em 24.424.537,36 € após dedução das despesas totais, estimadas em 11.375.062,62 € traduz-se num saldo final positivo de 13.049.510,74 € tal como se pode verificar pelos cálculos apresentados no Anexo III – Estudo de Viabilidade Económica, o que comprova a viabilidade económica do projeto.

### **Anexo III** – Estudo de Viabilidade Económica



## 9 Bibliografia

- BASTOS, M. & AZEVEDO E SILVA, I., 2005. Uma Diversidade de Soluções para a reconversão, Reabilitação e Recuperação Paisagística de Pedreiras. Livro de resumos do XV Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Geológica e de minas da Ordem dos Engenheiros. Ordem dos Engenheiros - Colégios (Ed.). Ponta Delgada.
- BORGES, P.A.V., CARDOSO, P., CUNHA, R., GABRIEL, R., GONÇALVES, V., HORTAL, J., MARTINS, A.F., MELO, I., RODRIGUES, P., SANTOS, A.M.C., SILVA, L., TRIANTIS, K.A., VIEIRA, P., VIEIRA, V., 2011. Macroecological patterns of species distribution, composition and richness of the Azorean terrestrial biota. *Ecologi@* 1: 22-35.
- BORGES, P.A.V., COSTA, A., CUNHA, R., GABRIEL, R., GONÇALVES, V., MARTINS, A.F., MELO, I., PARENTE, M., RAPOSEIRO, P., RODRIGUES, P., SANTOS, R.S., SILVA, L., VIEIRA, P., VIEIRA, V., 2010. Listagem dos Organismos Terrestres e Marinhos dos Açores. Príncipe Editora, Lda. 429 pp.
- CABRAL, M.J. (COORD.), ALMEIDA, J., ALMEIDA, P.R., DELLINGER, T., FERRAND DE ALMEIDA, N., OLIVEIRA, M.E., PALMEIRIM, J.M., QUEIROZ, A.I., ROGADO, L., SANTOS-REIS, M. (EDS.), 2008. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. 3ª ed. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa. 660 pp.
- CARTA DE OCUPAÇÃO DO SOLO DA REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES 2018 (COS.A/2018). Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo – Direção Regional do Ambiente.
- FORJAZ, V.H. (Editor), 2004. Atlas Básico dos Açores. OVGA – Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores (ed.). 112 p.
- FORJAZ, V.H., NUNES, J.C., GUEDES, J.H. & OLIVEIRA, C.S., 2001. Classificação geotécnica dos solos vulcânicos dos Açores: uma proposta. In: Associação Portuguesa de Meteorologia e Geofísica - Comunicações de Geofísica. Évora; 76-81.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO (IGeoE), 2002. Carta Militar de Portugal, Ribeira Grande (S. Miguel - Açores), Folha 28. Escala 1:25 000, Série M889. Edição 2. Lisboa.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO (IGeoE), 2002. Carta Militar de Portugal, Maia (S. Miguel - Açores), Folha 29. Escala 1:25 000, Série M889. Edição 2. Lisboa.
- MOORE, R.B., 1991. Geologic Map of São Miguel, Azores. Escala 1:50.000. In: Miscellaneous Investigation Series. U.S. Department of the Interior, U. S. Geological Survey (Ed.).
- PLANO DE GESTÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DOS AÇORES 2016-2021 (PGRH-AÇORES), 2015. Relatório Técnico. Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico, Volume 2 – São Miguel. Secretaria Regional da Agricultura e Ambiente – Direção Regional do Ambiente. Ponta Delgada, dezembro de 2015. 528 pp.

- SAMPAIO, J., PINHEIRO, J. & MADRUGA, J., 1986. Reserva Agrícola Regional – Classes de Capacidade de Usos do Solo. Universidade dos Açores – Departamento de Ciências Agrárias. Angra do Heroísmo.
- SAMPAIO, J., PINHEIRO, J. & MADRUGA, J., 1987. Carta de Capacidade de Uso do Solo da Ilha de S. Miguel – Açores. Escala 1: 50 000. Universidade dos Açores.
- SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E DO MAR/DIREÇÃO REGIONAL DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E RECURSOS HÍDRICOS (SRAM/DROTRH), 2005. Livro das Paisagens dos Açores. Contributos para a identificação e caracterização das paisagens dos Açores, Ponta Delgada.
- SILVA, L. & SMITH, C.W., 2004. A Characterization of Non-Indigenous Flora of the Azores Archipelago. *Biol. Invasions*. 6(2):193-204.
- SILVA, L., 2005. Flora dos Açores. *Workshop Biodiversidade e Geodiversidade dos Açores*. Slides de apresentação oral. CD multimédia. ARENA. Ponta Delgada.
- SILVA, L., OJEDA LAND, E., RODRÍGUEZ LUENGO, J.L. (EDS.), 2008. Flora e Fauna Terrestre Invasora na macaronésia. TOP 100 nos Açores, Madeira e Canárias. ARENA, Ponta Delgada, 546 pp.
- SILVEIRA, D., 2002. *Caracterização da Sismicidade Histórica da Ilha de S. Miguel com Base na Reinterpretação de Dados de Macrossísmica: Contribuição para a Avaliação do Risco Sísmico*. Tese de Mestrado em Vulcanologia e Riscos Geológicos. Universidade dos Açores, Ponta Delgada. 149 pp.
- TRIAANTIS, K.A., BORGES, P.A.V., HORTAL, J., WHITTAKER, R.J., 2010. The Macaronesian Archipelago: patterns of species richness and endemism of arthropods. Capítulo 3: 49-71.
- WALKER, G.P.L. & CROASDALE, R., 1971. Two Plinian-type eruptions in the Azores. *Journal of the Geological Society of London*. 127: 17-55.
- WALLENSTEIN, N.M.B.A., 1999. *Estudo da História Eruptiva Recente e do Comportamento Eruptivo do Vulcão do Fogo (S. Miguel, Açores). Avaliação Preliminar do Hazard*. Tese de doutoramento no ramo de Geologia, especialidade de Vulcanologia. Universidade dos Açores. 266 pp.
- ZBYSZEWSKI, G., 1961. Étude Géologique de l'Île de S. Miguel (Açores). *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*. 45: 5-79.