

Plano de Pedreira

**Areias de Santo Amaro
(208/RN)**



Proponente:

José Almerindo Ramos Freitas

Setembro de 2021

Informação sobre o documento e autores	
Proponente	<p>José Almerindo Ramos Freitas Pico dos Louros, São Pedro – km 2 9800-505 Velas, São Jorge ☎ +351 91 857 14 54 ✉ almerindojose@hotmail.com</p>
Referência do Projeto	Areias de Santo Amaro (208/RN)
Descrição do Documento	Plano de Pedreira das Areias de Santo Amaro (208/RN)
Versão	1.0
Referência do Ficheiro	RTXXI_13_PP_JAF
N.º de Páginas	64
Execução do Projeto	<p>LabGeo – Engenharia e Geotecnologia Estrada dos Portões Vermelhos, 20, Fração 21 9560-450 Rosário, Lagoa ☎ 96 373 02 87 ✉ info@labgeo.pt</p>
Autores	<p>Diogo Caetano Diana Ponte</p>
Outras Colaborações	<p>Adriano Pacheco Rúben Cabral</p>
Responsável Técnico	Diogo Caetano
Data	Setembro de 2021

Índice

1	Introdução	1
1.1	Identificação do Projeto, Proponente e Entidade Licenciadora	1
1.2	Objetivos e Âmbito do Plano	1
1.3	Antecedentes do Plano.....	2
1.4	Metodologia e Estrutura do Plano	2
2	Enquadramento do Projeto.....	3
2.1	Descrição Sumária do Projeto.....	3
2.2	Localização Geográfica e Acessos.....	3
2.3	Estratégia Definida	4
2.4	Síntese das Características Técnicas do Projeto.....	5
3	Caracterização Física do Terreno	7
3.1	Clima	7
3.2	Geomorfologia e Geologia.....	7
3.2.1	Geomorfologia.....	7
3.2.2	Geologia	8
3.2.3	Risco Sísmico e Vulcânico	10
3.3	Solos	11
3.3.1	Pedologia.....	11
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	14
3.5	Ecologia	16
3.5.1	Fauna	16
3.5.2	Flora	17

3.6	Paisagem.....	18
4	Síntese de Condicionantes	19
4.1	Condicionantes Naturais.....	19
4.1.1	Clima.....	19
4.1.2	Recursos Minerais	19
4.1.3	Água.....	19
4.1.4	Atmosfera	19
4.1.5	Ecologia.....	19
4.1.6	Paisagem.....	19
4.2	Condicionantes Sociais.....	20
4.2.1	População	20
4.2.2	Instrumentos de Planeamento	20
4.2.3	Economia	20
4.3	Áreas Classificadas e Zonas de Defesa.....	20
4.4	Evolução do Local sem Projeto	20
5	Plano de Lavra	21
5.1	Enquadramento.....	21
5.2	Caracterização do Projeto de Exploração.....	21
5.2.1	Área de Exploração, Acessos e Circulação Interna	21
5.2.2	Cálculo de Reservas	22
5.2.3	Trabalhos de Preparação da Área	22
5.2.4	Trabalhos de Desmonte e Extração	22
5.2.5	Stock e Expedição de Materiais	23
5.2.6	Áreas de Retenção de Águas e Sistema de Drenagem.....	24
5.2.7	Armazenamento Temporário de Resíduos	24
5.2.8	Instalações Auxiliares	24
5.2.9	Sistema de Iluminação, Energia e Ventilação	25
5.2.10	Proteção e Sinalização	25

5.2.11 Equipamentos e Trabalhadores	25
5.3 Previsão Temporal da Exploração	26
5.4 Caracterização, Minimização e Monitorização de Impactes	26
6 Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística	27
6.1 Considerações Gerais.....	27
6.2 Âmbito e Área de Intervenção	27
6.3 Regularização dos Terrenos e Aterros.....	27
6.4 Revestimento Vegetal e Enquadramento Paisagístico	28
6.5 Desativação e Encerramento	29
6.6 Previsão Temporal e Cronograma dos Trabalhos de Recuperação.....	30
7 Plano de Segurança e Saúde & Plano de Sinalização	31
7.1 Introdução.....	31
7.2 Enquadramento Legal – Legislação Aplicável	31
7.3 Planeamento da Exploração e Intervenientes.....	34
7.3.1 Proponente.....	34
7.3.2 Trabalhadores da Exploração	35
7.3.3 Trabalhadores de Outras Entidades ou Independentes	35
7.3.4 Treino e Formação.....	36
7.3.5 Controlo de Riscos.....	36
7.4 Inspeções e Manutenção	38
7.5 Áreas Perigosas.....	38
7.6 Medidas de Prevenção e Proteção	39
7.7 Sinalização de Segurança.....	39
7.7.1 Formas de Sinalização	40
7.7.2 Plano de Sinalização.....	41
Apêndice 1. – Listas de Verificação de Segurança	42
Apêndice 2. – Lista de Contactos de Emergência	43
Apêndice 3. – Procedimentos Básicos de Emergência.....	44

Apêndice 4. – Normas Básicas de Higiene e Segurança	45
Apêndice 5. – Sinalização de segurança que todos devem conhecer	47
8 Plano Económico.....	51
8.1 Análise Económico-Financeira.....	51
8.1.1 Despesas	51
8.1.2 Receitas	53
8.2 Saldo Final do Projeto	53
9 Bibliografia	55
 Anexo I – Documentos Administrativos	
Anexo II – Peças Desenhadas	
Anexo III – 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

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

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 piroclastos basálticos de granulometria fina, para uma área localizada na freguesia de Santo Amaro, concelho das Velas, ilha de São Jorge, ao abrigo da reformulação do Plano de Pedreira das Areias de Santo Amaro (licença 208/RN).

O requerente do presente projeto é José Almerindo Ramos Freitas, com morada profissional em Pico dos Louros, São Pedro – km 2, 9800-505 Velas, ilha de São Jorge.

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

A pedreira das Areias de Santo Amaro encontra-se licenciada desde dezembro de 2014 (licença 208/RN). O objetivo do presente Plano prende-se com a alteração da área da pedreira, abrangendo prédios contíguos.

Neste sentido, o presente plano de pedreira apresenta uma descrição dos trabalhos a realizar no âmbito da exploração, recuperação ambiental e paisagística e desativação da exploração em apreço, em conformidade com o Decreto Legislativo Regional (DLR) n.º 12/2007/A, de 5 de junho (regime jurídico da pesquisa e exploração de massas minerais na RAA), 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 do Plano

A Pedreira das Areias de Santo Amaro dispõe de licença de exploração de massas minerais (licença 208/RN), atribuída em dezembro de 2014.

Pretende o presente Plano alterar a licença em vigor, com expansão de trabalhos para terrenos contíguos, englobando a área da antiga licença Pico das Caldeiras do Fogo (160/RN), que se encontra encerrada e em recuperação natural.

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 enquadra-se numa área total de 152 460 m², onde se pretende explorar piroclastos basálticos de granulometria fina (areias), para comercialização enquanto produto tal e qual ou crivado, com vista à aplicação na construção civil e obras públicas.

2.2 Localização Geográfica e Acessos

A área do projeto localiza-se na freguesia de Santo Amaro, concelho das Velas, a uma altitude média de 440 m (Figura 2.1).

O acesso ao local efetua-se preferencialmente a partir das Velas, pela estrada regional n.º 1-2ª no sentido do aeroporto, tomando o caminho em direção a Santo Amaro, passando pelo centro da freguesia e seguindo sensivelmente em direção a nascente, via rua das Macelas, até ao local do projeto.

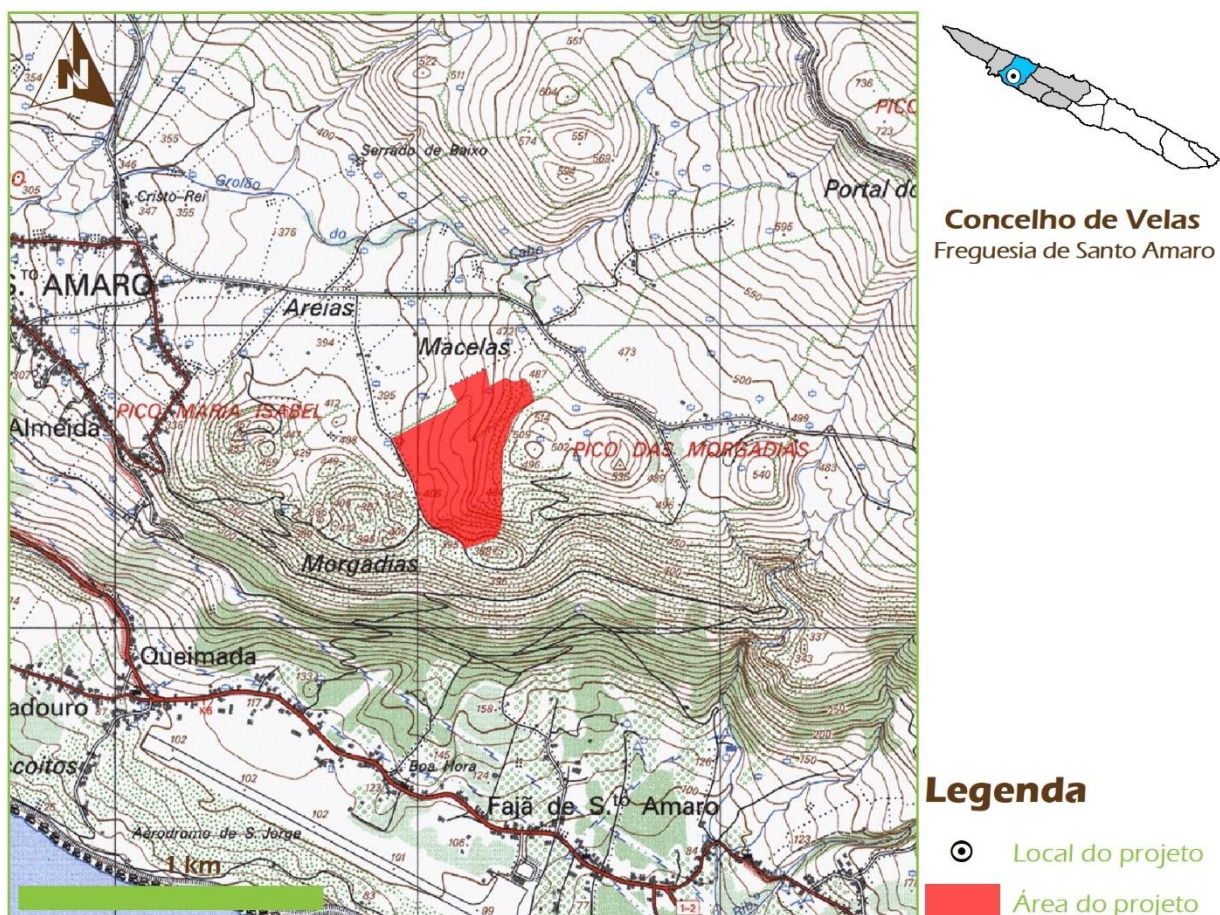


Figura 2.1 | Enquadramento da área do projeto no contexto geográfico (IGeoE, 2002) da ilha de São Jorge

2.3 Estratégia Definida

A área de implantação do projeto compreende a parcela atualmente licenciada ao abrigo da licença de exploração de massas minerais 208/RN, bem como terrenos contíguos a esta, com ocupação florestal, de pastagem e de extração de massas minerais, com vista à ampliação da atual área da pedreira (Figura 2.2).

A proposta de alteração da área licenciada materializa a integração de área anteriormente intervencionada a nordeste, bem como de área anteriormente licenciada (Pico das Caldeiras do Fogo de Santo Amaro – 160/RN).

A massa mineral presente – piroclastos basálticos de granulometria fina (areias) – assume um importante valor e ocorrência geológica particular no contexto local e regional. Atendendo as condicionantes legais e de ordenamento do território, escasseiam as localizações em que este recurso mineral pode ser explorado.

Nesse sentido, o projeto visa a expansão de uma área licenciada para terrenos limítrofes perspetivando uma maximização do aproveitamento do recurso mineral presente e que no decurso do encerramento da anterior licença não foi totalmente aproveitado.

O projeto enquadra-se, maioritariamente, em espaços agrícolas de uso arável permanente (Plano Diretor Municipal (PDM) de Velas) e em área de gestão (Plano Sectorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da Região Autónoma dos Açores (PAE)), abrangendo, em menor parte, área afeta à Reserva Ecológica, na sua maioria já intervencionada, existindo, porém, uma faixa a intervencionar neste contexto com vista à estabilização geológica e geotécnica dos atuais taludes e da sua maior adequabilidade para os usos pós-projeto.

Após a exploração, que decorrerá de leste para oeste intervindo prioritariamente nas zonas de talude existente, com vista à sua harmonização topográfica, a parte da área afeta à reserva ecológica – zona leste – será recuperada em floresta nativa e a área que se enquadra em área de gestão – zona oeste – será recuperada em pastagem. Considerando que a atual área de escavação consolidada é significativa, perspetiva-se que, ao longo dos trabalhos de exploração integrados com a recuperação ambiental e paisagística, a mesma venha a ser restringida à essencial a cada fase do projeto.

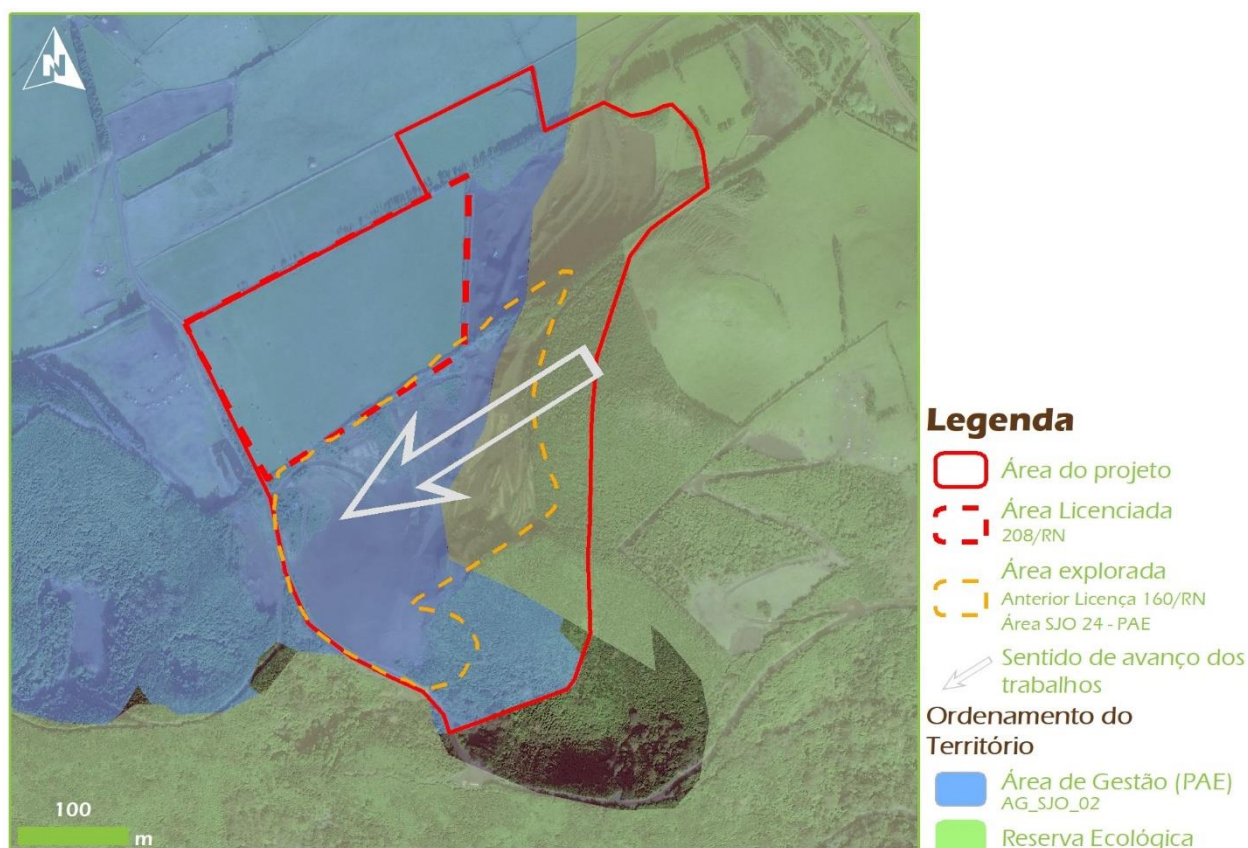


Figura 2.2 | Síntese do enquadramento da área do projeto no contexto envolvente (base geográfica <http://sig-sraa.azores.gov.pt>)

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	Piroclastos basálticos, de granulometria fina (areias)
Classe (DLR n.º 12/2007/A)	A
Entidade Licenciadora	DRCI
Área de pedreira (m²)	152 460
Área de exploração (m²)	141 651
Altitude máxima de desmonte (m)	492
Altitude mínima de desmonte (m)	400
Reservas Brutas (m³)	1 435 828
Reservas prováveis – Recurso mineral (m³)	1 292 245
Estéreis (m³)	143 583
Média de extração anual (m³)	50 000
Aterros (m³)	71 088
Método de extração	Desmonte direto

Característica	Descrição
Equipamentos	Retroescavadora com pá carregadora e caminhões
Número médio de trabalhadores	2
Duração estimada do projeto (anos)	30

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 climaat.angra.uac.pt), na ilha de São Jorge a precipitação média acumulada anual varia entre 2 500 e 3 000 mm nas zonas de maior altitude e entre 1 200 e 1 400 mm nas zonas litorais, a cotas inferiores a 100 m, concentrando-se a precipitação mais significativa entre os meses de outubro e março. A temperatura do ar atinge os valores mais elevados de julho a setembro, com temperaturas médias de 20 a 22 °C, e os valores mais baixos de janeiro a março, com temperaturas médias de 14 °C.

Na área do projeto a temperatura média anual oscila entre 13 e 14 °C, os valores de precipitação média anual entre 1 500 e 2 000 mm e a humidade relativa do ar média anual entre 88 e 92% (Tabela 3.1).

Tabela 3.1 | Dados do clima na área do projeto (dados do Projeto CLIMAAT)

Elementos do clima	Valores médios anuais
Temperatura (°C)	13 - 14
Precipitação (mm)	1 500 - 2 000
Humidade relativa do ar (%)	88 - 92

3.2 Geomorfologia e Geologia

3.2.1 Geomorfologia

A ilha de São Jorge ocupa uma área de 246 km², apresenta comprimento máximo de 55 km, largura máxima de 7 km e regista o seu ponto de maior altitude aos 1 053 m, no Pico da Esperança.

A geomorfologia de São Jorge é marcada, essencialmente, pelo vulcanismo fissural que formou a ilha e que originou alinhamentos de cones vulcânicos monogenéticos, com direção geral WNW-ESE (Figura 3.1). Destacam-se as faixas litorais que se caracterizam pelas arribas altas, com diversas fajãs na

sua base, na sua maioria detríticas, mas havendo também algumas de escoadas lávicas. Distinguem-se duas regiões geomorfológicas – Região Ocidental e Região Oriental – delimitadas, de forma aproximada, pelo vale da Ribeira Seca (França *et al.*, 2003).

A Região Ocidental, onde se insere a área do projeto, apresenta um vulcanismo mais recente e, conseqüentemente, uma topografia mais acidentada e as maiores altitudes da ilha, nomeadamente o Pico da Esperança. A área do projeto desenvolve-se, aproximadamente, entre os 400 e os 490 m de altitude, na encosta sul e oeste de um cone de escórias (piroclastos basálticos).

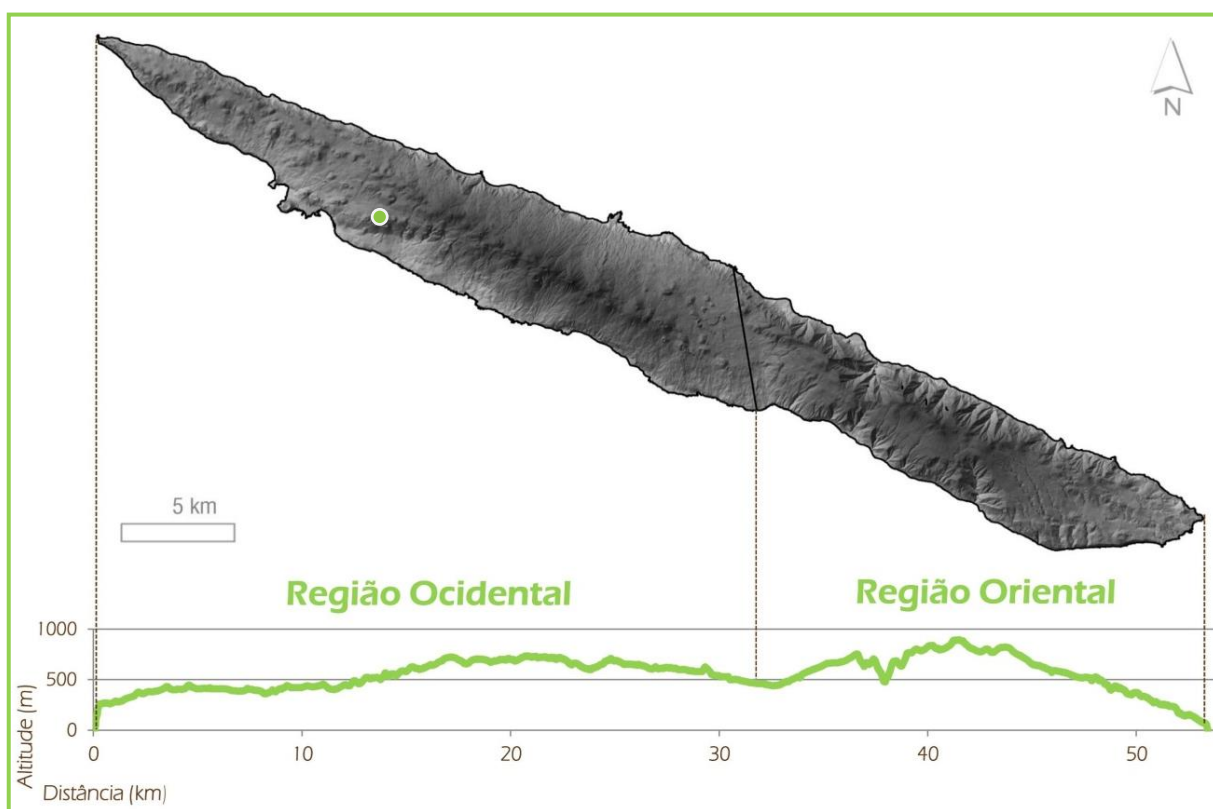


Figura 3.1 | Regiões geomorfológicas (adaptado de França *et al.*, 2003) e perfil topográfico da ilha de São Jorge

3.2.2 Geologia

A ilha de São Jorge, como as restantes do arquipélago, tem origem vulcânica, sendo formada essencialmente por materiais de natureza basáltica – escoadas lávicas e piroclastos – e evidenciando alinhamentos de cones de escórias (piroclastos basálticos) de direção geral WNW-ESE, resultado do vulcanismo fissural. Encontram-se identificados três complexos vulcânicos: Topo, Rosais e Manadas, por ordem decrescente de idades (Madeira, 1998).

O Complexo Vulcânico de Manadas, onde se insere a área do projeto, é o mais jovem da ilha, sendo formado por cones de escórias (piroclastos basálticos) e escoadas lávicas associadas, encontrando-se sobre os produtos vulcânicos dos complexos mais antigos, do Topo e dos Rosais (Madeira, 1998).

O projeto de exploração enquadra-se numa área de piroclastos basálticos de granulometria fina (areias) e de cor predominantemente negra, no flanco oeste e sul do cone vulcânico a oeste do Pico das Morgadias (Figura 3.2 e Figura 3.3).

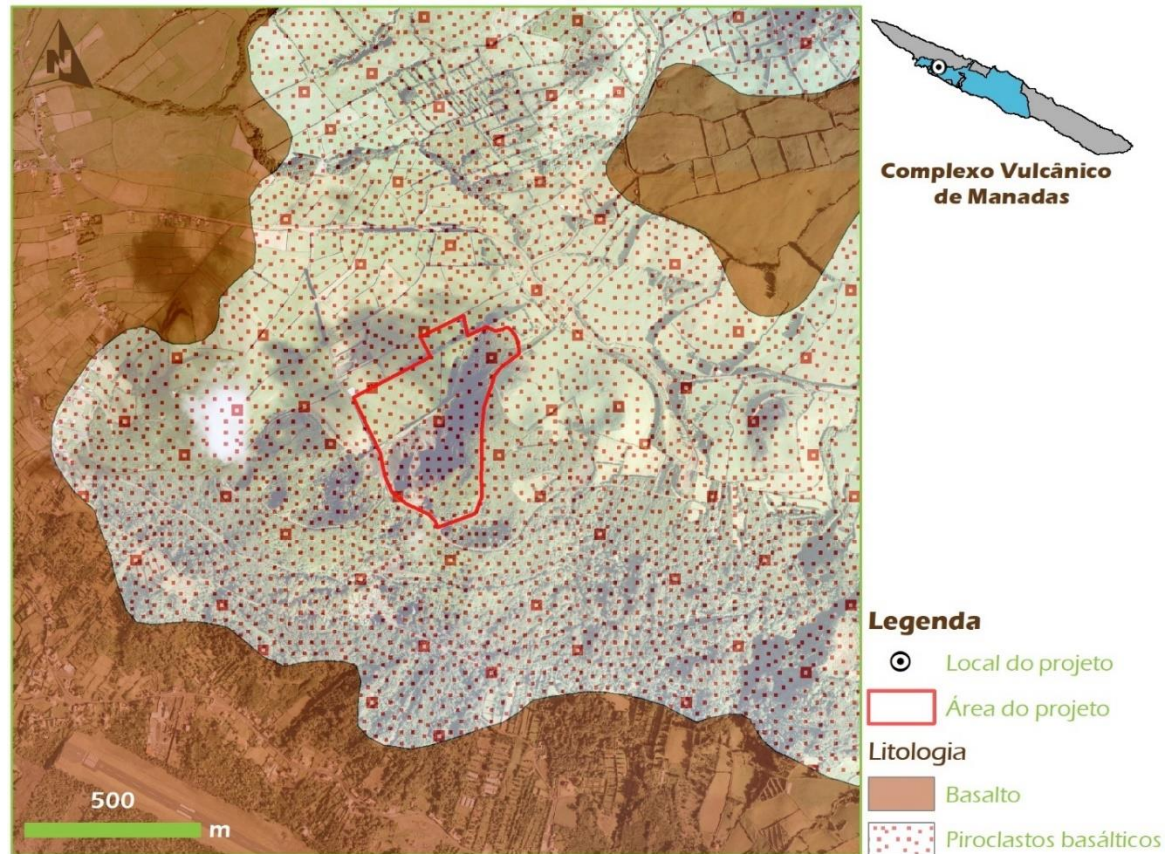


Figura 3.2 | Enquadramento da área do projeto no contexto vulcanológico e litológico da ilha de São Jorge (adaptado de Forjaz *et al.*, 2001; base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

O Complexo Vulcânico de Manadas encontra-se ativo, tendo registado erupções vulcânicas pelo menos duas vezes desde o povoamento da ilha (uma em terra e outra ao largo da costa).



Figura 3.3 | Aspeto do recurso mineral revelado na área do projeto. Novembro de 2018

3.2.2.1 Caracterização Geotécnica

As formações geológicas que constituem as ilhas dos Açores podem ser classificadas em função da natureza dos materiais vulcânicos e das respectivas 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 _{SPT}	Resistência ao corte	Atrito interno
			m/s	bl/30cm	kPa	°
Duro (I)	Ia	Escoadas lávicas traquíticas s./ (incluindo domos)	>400	Nega	>200	-
	Ib	Escoadas lávicas basálticas s./		Nega	>200	-
	Ic	Ignimbritos soldados		Nega	>200	-
	Id	Tufos surtseianos (hialoclastitos)		Nega	>200	-
Intermédio (II)	IIa	Ignimbritos não soldados e lahars	200-400	05-40	30-120	10-45
	IIb	Depósitos de vertente, aluviões e areias de praia		00-20	00-30	05-20
Brando (III)	IIIa	Pedra-pomes e materiais pomíticos indiferenciados	<200	05-50	00-10	05-15
	IIIb	Escórias basálticas s./ ("bagacina")		30->60	10-100	>45

De acordo com esta classificação, os materiais que se encontram na área de exploração – escórias basálticas – constituem formações "brandas" (IIIb). As principais características destes materiais são a velocidade das ondas sísmicas de corte inferior a 200 m/s, os ensaios de penetração dinâmica (SPT) com valores na ordem de 30 a maior de 60 bl/30cm, a resistência ao corte entre 10 e 100 kPa e o ângulo de atrito interno superior a 45°.

3.2.3 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 Jorge, apresentada na figura seguinte, a intensidade máxima sentida na área do projeto foi de VIII (Fortemente danificante) na Escala Macrossísmica Europeia – 1998 (EMS-98).

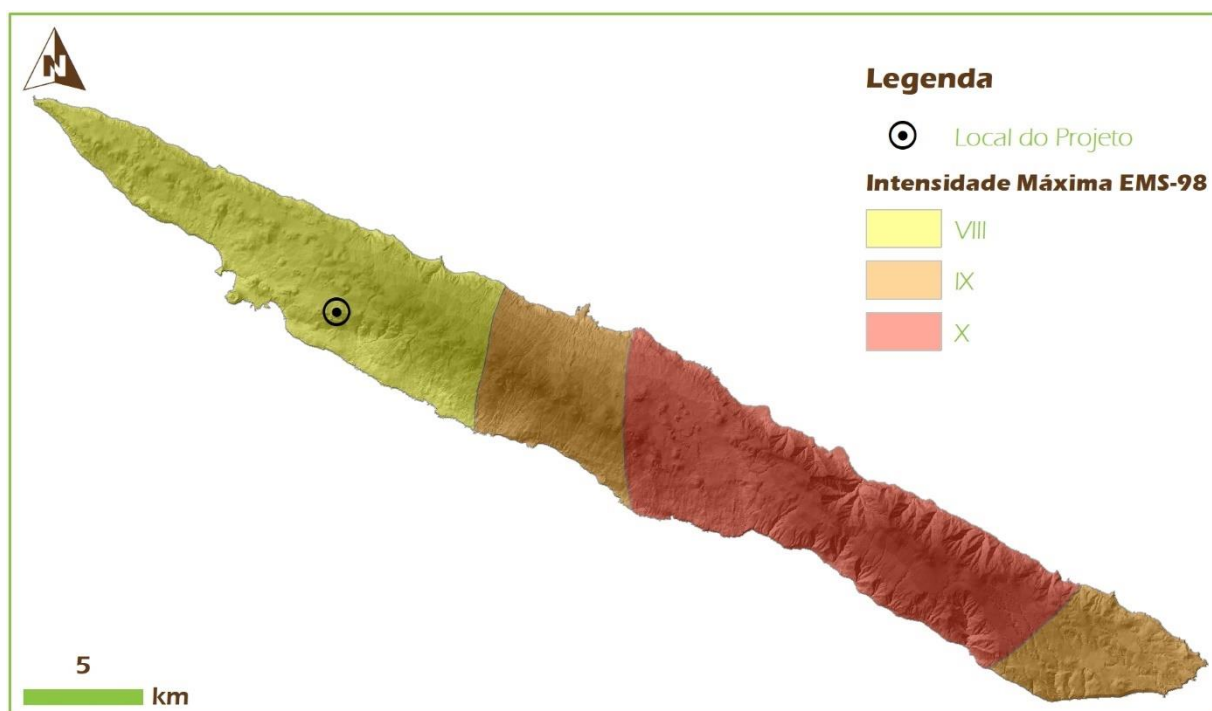


Figura 3.4 | Carta de intensidades máximas (EMS-98) para a ilha de São Jorge (adaptado de Silva, 2005b)

Dada a história eruptiva da ilha de São Jorge, e o enquadramento da área do projeto no Complexo Vulcânico de Manadas, considerado ativo, o risco vulcânico está associado à ocorrência de erupções com extrusão de escoadas lávicas e de piroclastos de trajetória balística.

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 génese 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.

De acordo com o disposto na carta da capacidade de uso do solo da ilha de São Jorge (Pinheiro *et al.*, 1987), a área do projeto abrange solos das classes II+III, V, VI e VI+VII, correspondendo a solos aráveis de uso permanente (II) e de uso ocasional (III), e a solos não aráveis que podem ter a utilização potencial de pastagem melhorada (V), pastagem natural e/ou floresta (VI) e de reserva natural (VII). 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) e solos que apresentam limitações na zona radicular, que podem dever-se à espessura efetiva, baixa fertilidade ou fraca resposta aos fertilizantes, salinidade e/ou alcalinidade, pedregosidade, afloramentos rochosos, etc. (subclasse s).

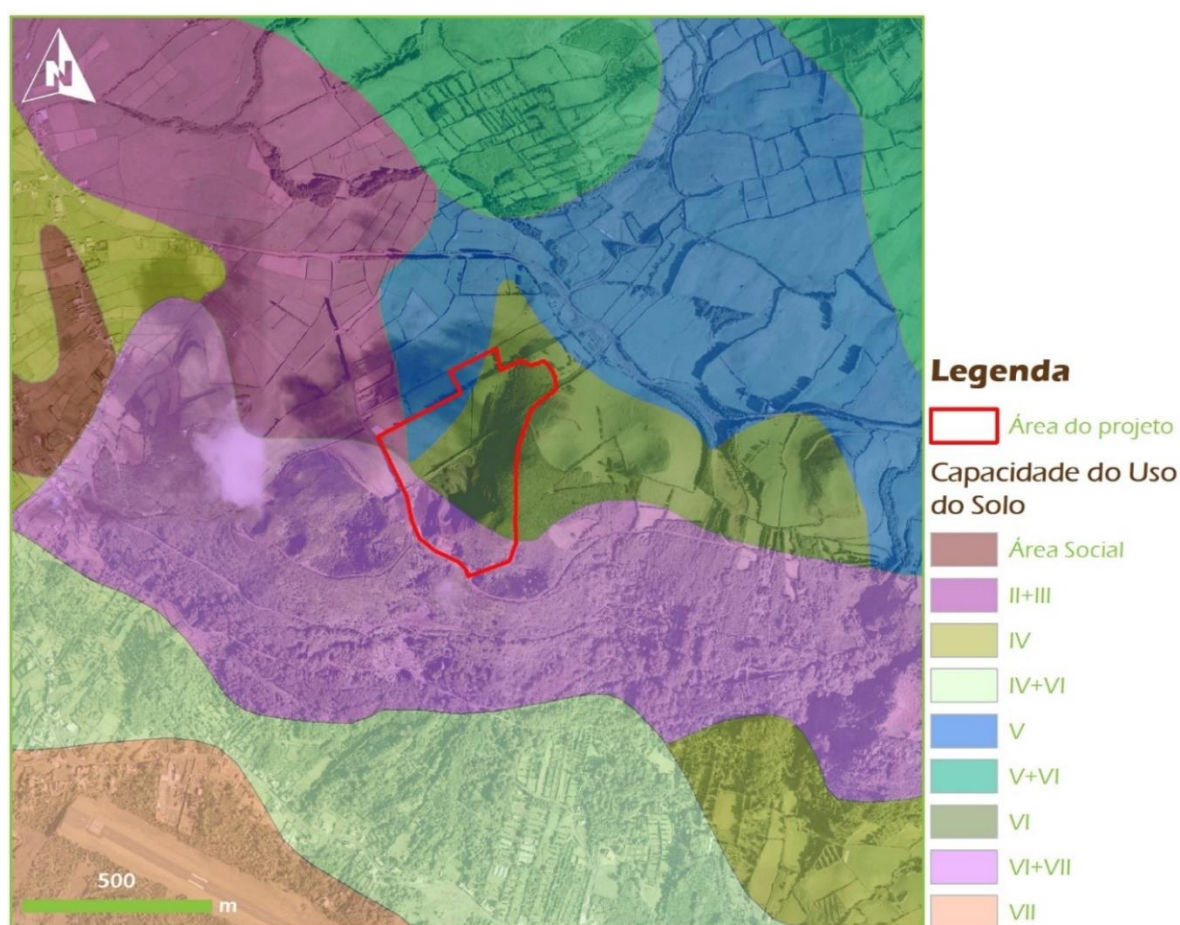


Figura 3.5 | Localização do projeto no contexto da capacidade de uso do solo da ilha de São Jorge (adaptado de Pinheiro *et al.*, 1987; base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

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 92% do território da ilha de São Jorge é ocupado pelas classes florestas e meios naturais e seminaturais (62%) e agricultura (30%). A classe territórios artificializados, onde se inclui a subclasse áreas de extração de massas minerais, apresenta na ilha de São Jorge (5%) uma proporção na ordem da média da RAA (5%).

Segundo a COS.A/2018 (Figura 3.6), a área do projeto inclui espaços das subclasses (nível 3) áreas de extração de massas minerais (classe territórios artificializados), prados/pastagens (classe agricultura) e florestas de folhosas (classe florestas e meios naturais e seminaturais).

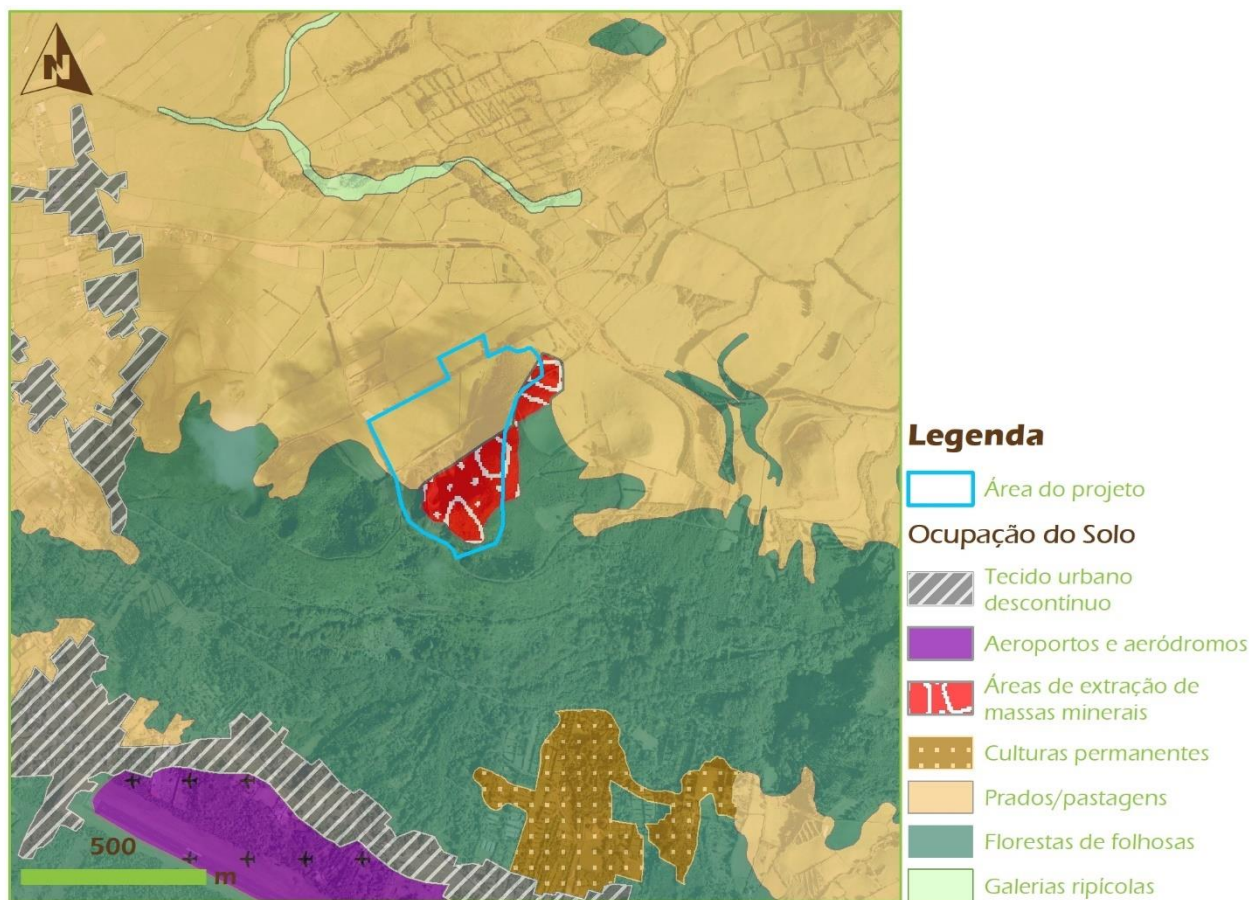


Figura 3.6 | Localização do projeto no contexto da ocupação do solo da ilha de São Jorge (adaptado de COS.A/2018; base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

As áreas de extração de massas minerais correspondem a cascalheiras/saibreiras, pedreiras, tufeiras, entre outras, licenciadas e não licenciadas, ativas e abandonadas, a céu aberto. Os espaços de prados e pastagens compreendem 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 florestas de folhosas englobam as florestas onde as espécies arbóreas angiospérmicas predominam, representando pelo menos 75% do coberto vegetal.

3.4 Água

3.4.1 Águas Superficiais

Na ilha de São Jorge a maioria dos cursos de água são pouco estruturados e apresenta um regime torrencial, com a distribuição espacial e temporal do escoamento a adotar a mesma da precipitação. A rede hidrográfica reflete as características das regiões geomorfológicas, com os cursos de água da região ocidental, onde se enquadra a área do projeto, a serem condicionados pela morfologia vulcânica recente – cursos de água pouco encaixados, pouco extensos e apresentando um padrão paralelo (Madeira, 1998).

A área do projeto enquadra-se na bacia hidrográfica da Ribeira da Granja e num pequeno sector sul numa bacia hidrográfica agregada, a qual não apresenta linhas de água definidas (Figura 3.7). O projeto encontra-se cerca de 450 m a sul do Grotão do Cabo, que se une à Ribeira da Granja a cerca de 1 300 m da foz, apresentando regime de escoamento temporário e desaguando na costa sul da ilha, depois de atravessar o núcleo urbano da freguesia de Santo Amaro.

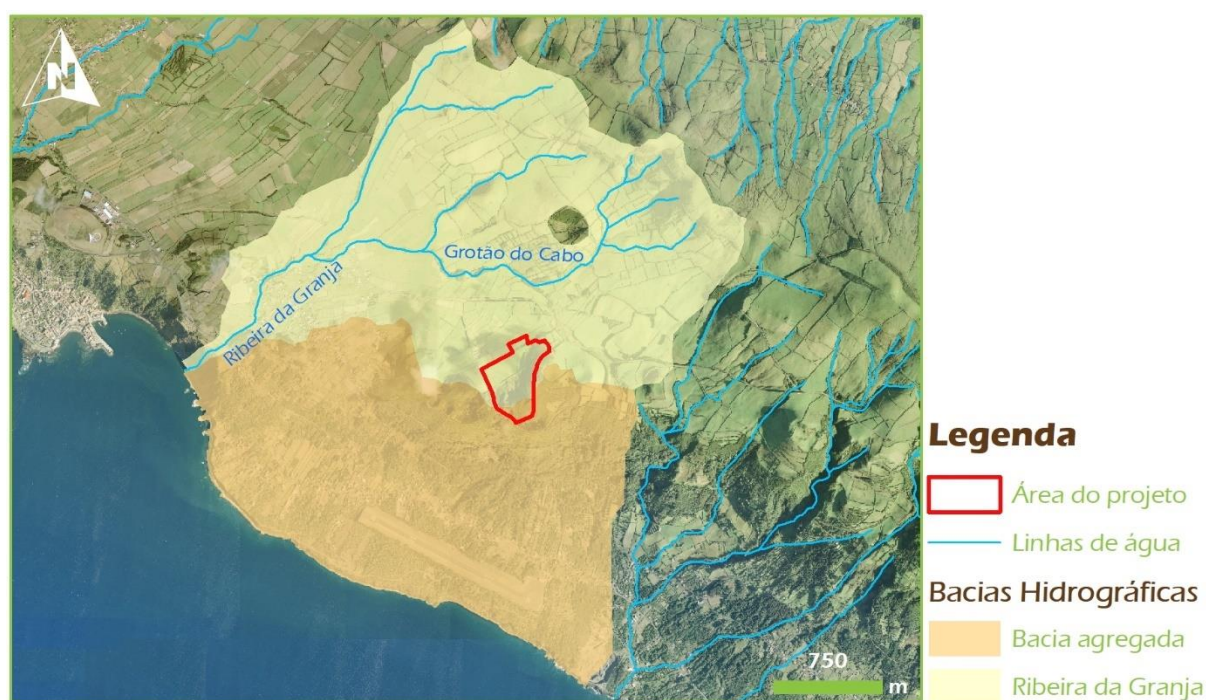


Figura 3.7 | Enquadramento da área do projeto no contexto da rede hidrográfica da ilha de São Jorge (adaptado de PGRH-Açores, 2015; base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

3.4.2 Águas Subterrâneas

De acordo com os dados do PGRH-Açores (2015), na ilha de São Jorge estão delimitadas três massas de água subterrânea: Ocidental; Central; e Oriental. Os mesmos estudos identificam nesta ilha 107 nascentes e quatro furos (Figura 3.8).

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

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

Massa de água Central	
Área Aflorante	87,23 km ²
Litologia Dominante	Escodas lávicas e piroclastos basálticos subaéreos; inclui formações históricas por ocorrer identidade de litologias e uma maior proximidade temporal.
Características Gerais	Sistema misto, de altitude e basal, constituído por aquíferos predominantemente fissurados; admite-se a existência de aquíferos livres e semiconfinados, descontínuos no sistema, e limitados por níveis de permeabilidade reduzida; existência de aquíferos porosos de altitude se os cones secundários apresentarem volumes hidrogeologicamente interessantes; possibilidade de conexão hidráulica entre os aquíferos de altitude e basais
Produtividade	Mediana = 1,10 L/s (caudal das nascentes no inverno) Mediana = 0,90 L/s (caudal das nascentes no verão) 3,80 a 12,00 L/s (furos)
Fácies Química	Cloretada sódica predomina; cloretada sódica magnesiana (1 amostra); cloretada sódica cálcica (1 amostra); bicarbonatada cloretada sódica (1 amostra); cloretada bicarbonatada sódica (1 amostra); bicarbonatada sódica (1 amostra)
Nascentes	40
Furos	3

Os recursos de água subterrânea totais na ilha de São Jorge estimam-se em cerca de 219 hm³/ano, com a massa de água Central a registar o maior volume ao nível da ilha, com 99,2 hm³/ano (PGRH-Açores, 2015).

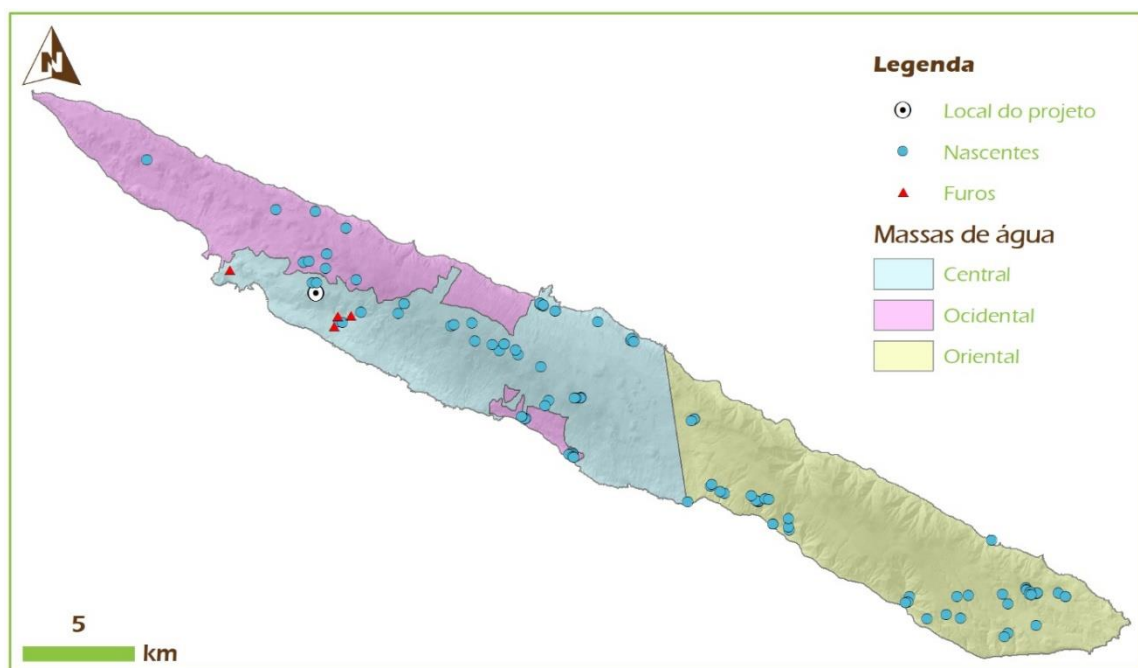


Figura 3.8 | Enquadramento da área do projeto no contexto da hidrogeologia e recursos hídricos subterrâneos da ilha de São Jorge (adaptado de PGRH-Açores, 2015)

Na massa de água subterrânea Central encontram-se inventariadas 25 captações de água (23 nascentes e dois furos), com um volume de extração médio de 1,11 hm³/ano (PGRH-Açores, 2015). A cerca de 160 m a norte da área do projeto encontra-se a nascente mais próxima – Areias Santo Amaro II – que, segundo a informação disponibilizada no PGRH-Açores (2015), não é captada.

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

3.5 Ecologia

No contexto biogeográfico da Macaronésia, o arquipélago dos Açores apresenta uma diversidade de espécies de fauna e flora terrestre relativamente pobre e com baixa percentagem de endemismos (Borges, 2005). Esta menor diversidade biológica do arquipélago, quando comparada com a dos restantes arquipélagos da Macaronésia, deve-se a fatores como a colonização insular, o isolamento geográfico e a superfície reduzida das ilhas.

Ainda assim, 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.

No que respeita à ecologia procedeu-se a uma caracterização do local do projeto, tendo em conta os seguintes aspetos:

- Espécies de fauna e flora identificadas no local;
- Estatuto de colonização e de proteção das espécies identificadas no local.

3.5.1 Fauna

No que concerne à área do projeto e sua envolvente foram identificadas e/ou consideradas de ocorrência provável as espécies faunísticas indicadas na tabela seguinte (Tabela 3.4).

Tabela 3.4 | Listagem das espécies faunísticas identificadas ou cuja ocorrência é provável

Grupo	Nome Científico	Nome Comum	Presença
Avifauna	<i>Buteo buteo rothschildi</i>	Milhafre	Provável
	<i>Columbus palumbus azorica</i>	Pombo-toraz	Provável
	<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco de peito ruivo	Provável
	<i>Fringilla coelebs moreletti</i>	Tentilhão	Confirmada
	<i>Motacilla cinerea patriciae</i>	Alvéola	Provável
	<i>Passer domesticus</i>	Pardal comum	Provável

Grupo	Nome Científico	Nome Comum	Presença
Herpetofauna	<i>Regulus regulus inermis</i>	Estrelinha	Provável
	<i>Serinus canaria</i>	Canário da terra	Provável
	<i>Turdus merula azorensis</i>	Melro preto	Confirmada
	<i>Teira dugesii</i>	Lagartixa	Provável
Mamofauna	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coelho	Provável
	<i>Mustela furo</i>	Furão	Provável
	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratazana	Provável
	<i>Rattus rattus</i>	Ratazana preta	Provável

3.5.2 Flora

No arquipélago dos Açores, as plantas vasculares constituem 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. Contudo, de acordo com Silva (2005a) são também as que estão sujeitas a maiores riscos, sendo ameaçadas por numerosas introduções que no arquipélago encontram ótimas condições para o seu desenvolvimento e propagação. Segundo Silva & Smith (2004), 59,5% das plantas vasculares presentes na ilha de São Jorge são introduzidas, sendo no contexto do arquipélago, a terceira ilha com menor percentagem de espécies introduzidas.

A área do projeto contempla duas áreas de escavação consolidada – uma em atividade e outra encerrada – assim como amplas zonas de pastagem e ainda uma parcela de terreno (a sul) que apresenta uma ocupação florestal – de natureza arbórea e arbustiva – mais densa. Neste sentido, e apesar da vasta extensão de terreno abrangida pelo projeto, verifica-se que esta não apresenta uma elevada cobertura nem uma grande diversidade ecológica e vegetal.

Para além das zonas de pastagem, que evidenciam cobertura generalizada por parte de espécies de gramíneas leguminosas, a vegetação arbórea e arbustiva predominante corresponde a urze (*Erica azorica*), verificando-se igualmente a ocorrência de outras espécies indígenas, nomeadamente faia (*Morella faya*) e louro (*Laurus azorica*). As principais manchas de vegetação ocorrem ao nível das extremas dos prédios alvo do projeto, assim como na parcela mais a sul do projeto, conforme já mencionado.

No âmbito da flora identificada localmente, cumpre salientar a presença de *taxa* endémicos dotados de estatuto de proteção na RAA, ao abrigo da Convenção de Berna e Diretiva *Habitats* ou enquanto uma das cem espécies ameaçadas prioritárias em termos de gestão na região europeia biogeográfica da Macaronésia no âmbito do projeto Bionatura, nomeadamente, das espécies urze (*Erica azorica*) e louro (*Laurus azorica*).

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 Jorge destaca-se a peculiar orografia, com as elevadas altitudes da cadeia montanhosa central, aliada às altas arribas que descem abruptamente em direção ao mar (SRAM/DROTRH, 2005).

De acordo com as unidades de paisagem definidas para a ilha de São Jorge 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/SlAGPA.aspx>), a área do projeto enquadra-se nas unidades de paisagem “Rosais/Beira” e “Encosta Urzelina/Manadas”.

A unidade de paisagem “Rosais/Beira” é constituída por uma zona planáltica estreita, limitada por arribas altas, a nordeste e a sudoeste, e pelas maiores elevações da cordilheira central, a leste. Esta unidade apresenta uma paisagem aberta, alternando as zonas mais aplanadas, ocupadas por pastagens, com os picos cobertos por matos, e sendo pontuada por povoados lineares e relativamente distantes entre si (Rosais, Beira e Santo Amaro).

A “Encosta Urzelina/Manadas” destaca-se por ser uma das unidades de paisagem de São Jorge onde a costa apresenta uma relação mais franca com o mar, existindo uma ligação forte ao canal e à ilha do Pico. Esta encosta é relativamente declívosa e na sua base desenvolve-se os povoados da Urzelina e Manadas. As pastagens encontram-se acima do nível dos núcleos urbanos, identificando-se também algumas áreas agrícolas, entre matas e matos.

4 Síntese de Condicionantes

4.1 Condicionantes Naturais

4.1.1 Clima

No que concerne ao clima, os níveis de precipitação registrados 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 impactos que poderão advir da sua dispersão.

4.1.3 Água

Atendendo aos índices pluviométricos registrados na zona, a água superficial poderá constituir uma condicionante natural no que respeita à sua acumulação na área e/ou dispersão de materiais geológicos por via hídrica. Contudo, dada a elevada permeabilidade do substrato geológico – rochas piroclásticas (piroclastos basálticos) não consolidadas – as águas, de origem exclusivamente pluvial, tenderão a infiltrar-se localmente.

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. Contudo, no que se refere à flora, a presença de espécimes de vegetação protegida no território terrestre da RAA deve ser encarada como uma condicionante ao projeto.

4.1.6 Paisagem

Apesar da área do projeto não dispor de elevada acessibilidade visual em relação a elementos sensíveis, a qualidade cénica e paisagística será afetada pela implementação do projeto, constituindo-se uma condicionante ao longo do desenvolvimento do mesmo.

Considerando que a atual área de escavação consolidada é significativa, perspetiva-se que, ao longo dos trabalhos de exploração integrados com a recuperação ambiental e paisagística, essa venha a ser restringida à essencial em cada fase do projeto, minimizando o impacto paisagístico.

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

O projeto localiza-se, na sua maioria, em espaços agrícolas de uso arável permanente (PDM de Velas) e em área de gestão (PAE), abrangendo, em menor parte, área afeta à Reserva Ecológica, na sua maioria já intervencionada, existindo, porém, uma faixa a intervencionar neste contexto com vista à estabilização geológica e geotécnica dos atuais taludes e da sua maior adequabilidade para os usos pós-projeto.

4.2.3 Economia

A exploração de um recurso mineral com 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

O projeto define zonas de defesa em relação aos prédios vizinhos e caminhos, de acordo com o definido no DLR n.º 12/2007/A, de 5 de junho.

4.4 Evolução do Local sem Projeto

Considerando que a área do projeto compreende um setor licenciado para exploração de piroclastos basálticos, um setor com ocupação de pastagem e outro de ocupação florestal, a evolução da situação de referência sem o presente projeto resultará, previsivelmente, na prossecução da atividade de extração de piroclastos basálticos ao nível da área atualmente licenciada, de acordo com o Plano de Pedreira aprovado, e na manutenção do uso de pastagem e de espaço florestal na restante área, embora uma parte significativa desta não se encontre atualmente apta para estas atividades, dada a sua topografia pouco adequada e a ausência de coberto vegetal.

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 do recurso mineral piroclastos basálticos (vulgo bagacina) de granulometria fina (areias). Os piroclastos basálticos de cor negra e granulometria fina 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 141 651 m² como área máxima de exploração. No entanto, com o faseamento dos trabalhos previstos, não se perspetiva que, em nenhum momento, esta área seja intervencionada simultaneamente em toda a sua extensão.

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 1 435 828 m³ de reservas brutas, das quais se estima que cerca de 10% possam corresponder a materiais estéreis.

A densidade média da massa mineral explorada considerada para efeitos de cálculo é de 1,3 t/m³. Desta forma, calcularam-se, por defeito, as reservas de recurso mineral em 1 292 245 m³ (1 679 919 t).

Tabela 5.1 | Reservas prováveis calculadas

Reservas	Volume	Massa
	m ³	t
Brutas	1 435 828	1 866 576
Recurso Mineral	1 292 245	1 679 919
Estéreis	143 583	186 658

Os materiais estéreis serão acomodados nos trabalhos de reversão topográfica da pedreira. No caso de haver materiais sobrantes, estes serão utilizados na recuperação de outras explorações de massas minerais do promotor.

5.2.3 Trabalhos de Preparação da Área

A preparação da área envolverá a remoção de solos e de coberto vegetal e a eventual abertura de novos acessos internos.

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.

Prevê-se que as operações de desmonte avancem de leste para oeste, com o desmonte a realizar-se em flanco de encosta, dos 492 aos 400 m de altitude, originando taludes com 10 m de altura. O sector leste da área de exploração apresentará uma configuração talude-patamar-talude e o sector oeste um largo patamar à cota de 400 m, com ligeiro pendor para NE.

A dimensão dos taludes deve 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. 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.

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 intermédio de camiões.

5.2.6 Áreas de Retenção de Águas e Sistema de Drenagem

No presente projeto dada a não produção de compostos poluentes pelo recurso geológico desmontado e a não utilização de materiais poluentes no processo produtivo, o potencial de poluição não é significativo.

Consultando os estudos do PGRH-Açores (2015), a área do projeto encontra-se em espaço classificado como zona preferencial de recarga de água subterrânea – classe de recarga moderada.

Atendendo a que a água presente na área do projeto será de origem exclusivamente pluvial, que a litologia presente no local – piroclastos basálticos não consolidados – caracteriza-se por elevados níveis de permeabilidade, a totalidade da água tenderá a infiltrar-se localmente.

5.2.7 Armazenamento Temporário de Resíduos

A atividade de desmonte de piroclastos basálticos (bagacina) 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 instalações auxiliares fixas.

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 instalação sanitária amovível, como indicado nas peças desenhadas.

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 as tarefas de recuperação paisagística, prognostica-se um tempo de vida útil para o projeto de, aproximadamente, 30 anos.

Assumindo uma extração média anual próxima dos 50 000 m³ e a estimativa das reservas brutas da pedreira em 1 435 828 m³, prevê-se que o desmonte do material decorra ao longo de um período de aproximadamente 29 anos. No entanto, as variações litológicas e, principalmente, a necessidade de matéria-prima, condicionarão os volumes a explorar.

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 5.2 | Cronograma da previsão temporal dos trabalhos de exploração

Tarefa	1	2	3 - 28	29	30
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 estudo de impacte ambiental (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 do que as desenvolvidas com

a escavação máxima e a facilitar a fixação vegetal, seguindo o modelo de estabilização em patamares (Figura 6.1).

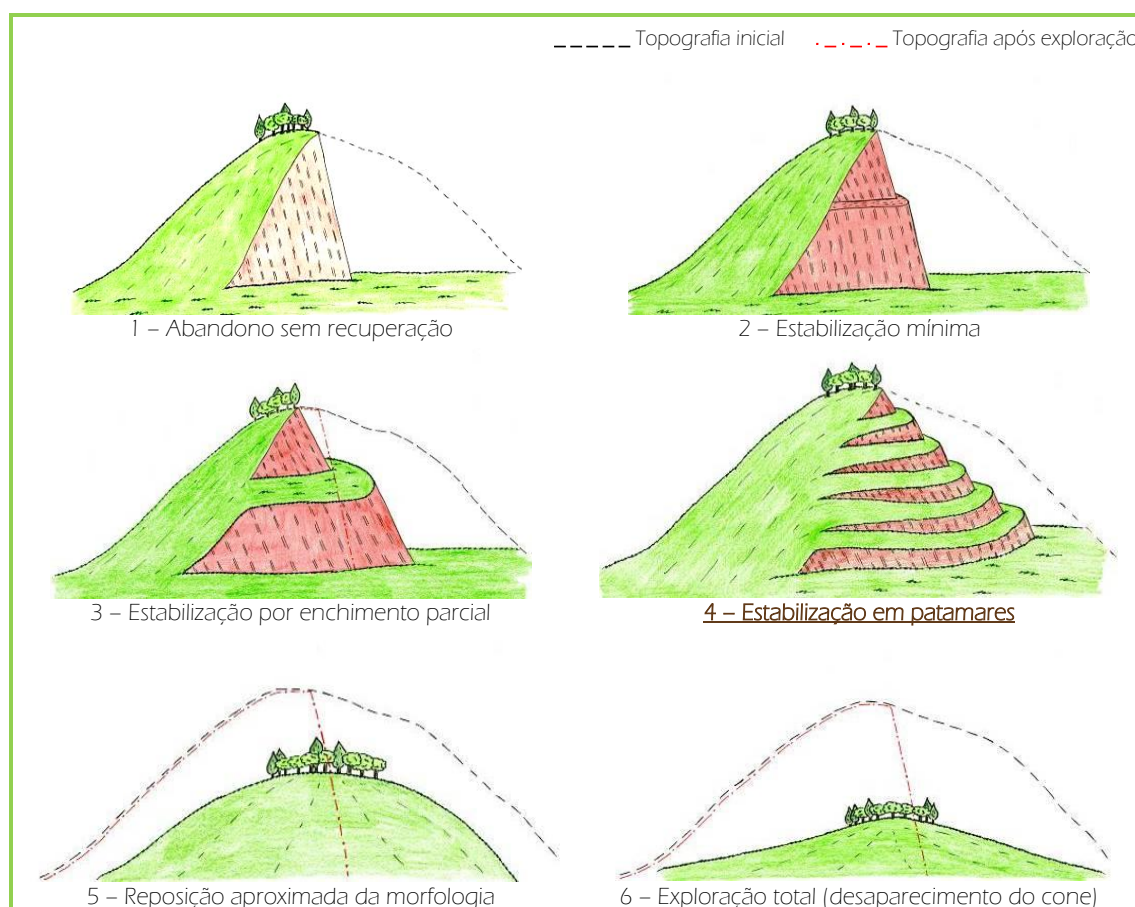


Figura 6.1 | Modelos esquemáticos das tipologias mais comuns de exploração e abandono de explorações de recursos minerais em cones de escórias nos Açores (Caetano, 2007)

Neste sentido, no âmbito das tarefas de reversão topográfica, serão acomodados e compactados cerca 71 088 m³ de materiais de aterro resultantes do processo de exploração (estéreis) através do recurso ao seu próprio peso e à carga 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 de aproximadamente 0,2 m.

6.4 Revestimento Vegetal e Enquadramento Paisagístico

Atendendo ao uso e revestimento vegetal evidenciados na situação atual na área do projeto, preconiza-se uma recuperação para a área que tenha em consideração o principal uso atual, concretizado em pastagem e floresta.

Preconiza-se que a recuperação seja efetuada de forma diferenciada, consoante os diferentes sectores da área do projeto:

- O sector leste, que se enquadra em espaço de reserva ecológica e cuja configuração de desmonte ocorrerá em talude-patamar-talude, será recuperado em floresta nativa. Após acomodação da terra vegetal, deve ser efetuada sementeira de gramíneas com o intuito de enriquecer o solo com azoto e maximizar a sua fixação, após a qual deve proceder-se ao plantio de espécies arbóreas nativas, nomeadamente faia (*Morella faya*) e urze (*Erica azorica*).

- O sector oeste, que se encontra integrado em área de gestão (PAE) e que terá uma configuração aplanada à cota de 400 m e ligeiro pendor para NE após exploração, será recuperado em pastagem, sendo o revestimento vegetal efetuado em conformidade. Deste modo, após acomodação da terra vegetal e assim que o solo esteja devidamente acondicionado deve ser efetuada sementeira com espécies de gramíneas leguminosas adequadas ao local.

Os espécimes de vegetação nativa e endémica que ocorrem atualmente, de forma espontânea, na área do projeto deverão, sempre que possível, ser replantados no âmbito das tarefas de revestimento vegetal. Caso exista disponibilidade, receber-se-á igualmente o apoio dos Serviços Florestais de Ilha. Em último caso, o proponente recorrerá a empresas que comercializem estas espécies.

Para além das plantações efetuadas, 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 desde o primeiro ano até ao ano final do projeto, sempre que uma área seja aterrada e coberta por solo.

6.5 Desativação e Encerramento

A finalização dos trabalhos de exploração deverá ocorrer no decurso do ano 29. 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 respetivo faseamento perspetivando o menor uso possível de área em simultâneo.

Na tabela seguinte apresenta-se o cronograma dos trabalhos previstos no PARP.

Tabela 6.1 | Cronograma do PARP e sua relação com os trabalhos de exploração

Tarefa	1	2	3 - 28	29	30
	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.
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, 41/2019, de 21 de junho, e pelos DL n.º 86/2020, de 14 de outubro, e 102-D/2020, de 10 de dezembro.
	DL n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro	Aprova o regime geral da gestão de resíduos.
	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 da Comissão 2014/955/UE, 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.
	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.

Temática	Diploma	Resumo
Qualidade do Ar e Controlo da poluição atmosférica	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, conseqüentemente, 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 Precisasões
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	Retorno 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 de Velas Rua Corpo Santo, 9800 Velas	295 412 122
Centro de Saúde da Calheta Relvinha, 9850 Calheta	295 460 120
Bombeiros Voluntários de Velas Avenida Livramento, 9800 Velas	295 412 915
Bombeiros Voluntários de Calheta Rua Manuel Machado Pacheco, 9850 Calheta	295 460 110
Serviço Regional de Proteção Civil e Bombeiros dos Açores Vale de Linhares - São Bento, 9701-854 Angra do Heroísmo	295 401 400
Farmácia Tristão da Cunha Rua 25 de Abril n.º 4, 9850 Calheta	295 416 329
Farmácia da Santa Casa da Misericórdia Rua Corpo Santo, 9800 Velas	295 412 071
Câmara Municipal das Velas Rua de São João, 9800 Velas	295 412 214
Polícia de Segurança Pública (PSP) – Velas Largo Dr. João Pereira, 9800 Velas	295 412 339
Polícia de Segurança Pública (PSP) – Calheta Rua Padre Manuel Azevedo da Cunha, 9850 Calheta	295 416 365
Posto Territorial da Guarda Nacional Republicana (GNR) – Calheta Rua Conselheiro Dr. José Pereira, 9800 Velas	295 412 221
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			
	Carretel de incêndio	Escada	Extintor
		   	
		Direção a seguir	














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	Obrigaçao
	Verde	Situação de segurança, salvamento, socorro
	Cores contrastantes	De acordo com as prescrições das placas correspondentes

Sinais Gestuais			
Carácter geral	Início Atenção Comando assumido	Ambos os braços abertos horizontalmente, palmas das mãos voltadas para a frente	
	Stop Interrupção Fim do movimento	Braço direito levantado, palma da mão direita para a frente	
	Fim das operações	Mãos juntas ao nível do peito	
Movimentos verticais	Subir	Braço direito estendido para cima, com a palma da mão virada para a frente descrevendo um círculo lentamente	
	Descer	Braço direito estendido para baixo, com a palma da mão virada para dentro descrevendo um círculo lentamente	
	Distância Vertical	Mãos colocadas de modo a indicar a distância	
Movimentos horizontais	Avançar	Ambos os braços dobrados, palmas das mãos voltadas para dentro; os antebraços fazem movimentos lentos em direção ao corpo	
	Recuar	Ambos os braços dobrados, palmas das mãos voltadas para fora; os antebraços fazem movimentos lentos afastando-se ao corpo	
	Para a direita 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	
	Para a esquerda 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	
	Distância Horizontal	Mãos colocadas de modo a indicar a distância	
Perigo	Perigo Stop ou paragem de emergência	Ambos os braços estendidos para cima com as palmas das mãos voltadas para a frente	
	Movimento rápido	Os gestos codificados que comandam os movimentos são executados com rapidez	
	Movimento lento	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, em parte, propriedade do proponente e, em parte propriedade de terceiros, os quais, neste caso, serão alugados, mediante a celebração de contrato de cessão de exploração de massas minerais entre o proponente e os respetivos proprietários.

Neste sentido, consideram-se os encargos anuais relativos à tributação autárquica (Imposto Municipal sobre Imóveis) dos terrenos propriedade do proponente, cujo valor anual se estima em aproximadamente 430 € – valores do ano corrente – assim como os encargos associados ao aluguer dos terrenos propriedade de terceiros, prevendo-se, a este nível, um custo anual para o proponente na ordem dos 10.000 €.

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, obteve-se uma previsão equivalente ao total de horas mensais de trabalho de um operador, a tempo inteiro, que tem um custo anual bruto de aproximadamente 13.750 € – incluindo seguro, impostos e contribuições sociais – valores do ano corrente.

Considerando as necessidades de contratação de serviços especializados, como a direção técnica da pedreira e levantamentos topográficos, foram considerados encargos anuais de 2.500,00 € – 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 nesse sentido.

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 100.000 € – 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 €/m² para a sementeira, e de 7,5 €/m³ para o solo colocado após a regularização topográfica.

Estimam-se custos globais de 267.505,19 € para a aplicação do solo e de 44.584,20 € 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 40.537,09 €, valor que não se perspetiva inviabilizar o 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 € que inclui o investimento inicial de aquisição de diversos materiais. Nos restantes anos foram contabilizados 400 € 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 45 000 m³/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 29 anos.

No entanto, as necessidades de matéria-prima, tendo em atenção condicionalismos de vária ordem, 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 6 €/m³, em valores do ano corrente.

Com base nestes pressupostos, calcula-se que as receitas da exploração totalizem aproximadamente 9.031.604,67 € 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 9.031.604,67 € após dedução das despesas totais, estimadas em 4.762.125,31 € traduz-se num saldo final positivo de 4.269.479,36 € 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

- BORGES, P., 2005. Fauna dos Açores. *Workshop Biodiversidade e Geodiversidade dos Açores*. Slides de apresentação oral. CD multimédia. ARENA. Ponta Delgada.
- 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. Príncípa Editora, Lda. 429 pp.
- CAETANO, S.D.S., 2007. *Prospecção de Recursos Minerais: Modelo Integrador de Valores Ambientais e de Ordenamento do Território*. Tese de Mestrado em Ordenamento de Território e Planeamento Ambiental. Universidade dos Açores. Ponta Delgada, Portugal.
- 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., 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.
- FRANÇA, Z., CRUZ, J.V., NUNES, J.C., FORJAZ, V.H. & BORGES, P., 2003. Geologia dos Açores: Uma Perspectiva Actual. *Açoreana*. 10: 11-140.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO (IGeoE), 2002. Carta Militar de Portugal, Velas (S. Jorge - Açores), Folha 15. Escala 1:25 000, Série M889. Edição 2. Lisboa.
- MADEIRA, J., 1998. Estudos de Neotectónica nas Ilhas do Faial, Pico e S. Jorge: uma contribuição para o conhecimento geodinâmico da junção tripla dos Açores. Dissertação de Doutoramento, Faculdade de Ciências. Universidade de Lisboa. 428 pp.
- PINHEIRO, J., SAMPAIO, J. & MADRUGA, J., 1987. Carta de Capacidade de Uso do Solo da Ilha de S. Jorge – Açores. Folha 1. Escala 1: 50 000. Universidade dos Açores.
- 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 5 – São Jorge. Secretaria Regional da Agricultura e Ambiente – Direção Regional do Ambiente. Ponta Delgada, dezembro de 2015. 284 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.
- 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., 2005a. Flora dos Açores. *Workshop Biodiversidade e Geodiversidade dos Açores*. Slides de apresentação oral. CD multimédia. ARENA. Ponta Delgada.
- SILVA, M.A., 2005b. *Caracterização da Sismicidade Histórica dos Açores com Base na Reinterpretação de Dados de Macrossísmica: Contribuição para a Avaliação do Risco Sísmico nas Ilhas do Grupo Central*. Tese de Mestrado em Vulcanologia e Riscos Geológicos. Universidade dos Açores, Ponta Delgada. 146 pp.