LABGEO
Engenharia e Geotecnologia

Plano de Pedreira

Pedreira do Pico

Proponente:

Hugo Filipe Goulart Pereira de Medeiros

Dezembro de 2025

Informação sobre o documento e autores	
Proponente	Hugo Filipe Goulart Pereira de Medeiros Zona Industrial Prainha do Norte 9940-035 São Roque do Pico ☏ +351 292 655 490 | ✉ geral@pedradopico.com
Descrição do Documento	Plano de Pedreira da Pedreira do Pico
Versão	1.0
Referência do Ficheiro	RTXXV_33_PP_SPP
N.º de Páginas	76
Execução do Projeto	LabGeo – Engenharia e Geotecnologia Estrada dos Portões Vermelhos, 20, Fração 21 9560-450 Rosário, Lagoa ☏ 96 373 02 87 | ✉ info@labgeo.pt
Autores	Adriano Pacheco Carla Cordeiro Medeiros Diana Ponte Diogo Caetano
Outros Colaboradores	Rúben Cabral
Responsável Técnico	Diogo Caetano
Data de Realização	Dezembro de 2025

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 5
2.1 Descrição Sumária do Projeto 5
2.2 Localização Geográfica e Acessos 5
2.3 Estratégia Definida 6
2.4 Síntese das Características Técnicas do Projeto 6
3. Caracterização Física do Terreno 9
3.1 Clima 9
3.2 Geomorfologia e Geologia 9
3.2.1 Caracterização Geológica 9
3.2.1.1 Caracterização Geotécnica 10
3.2.2 Geomorfologia 11
3.2.3 Risco Sísmico e Vulcânico 12
3.3 Solos 13
3.3.1 Pedologia 13
3.3.2 Capacidade de Uso do Solo 13
3.3.3 Ocupação do Solo 14
3.4 Água 15
3.4.1 Águas Superficiais 15
3.4.2 Águas Subterrâneas 16
3.5 Ecologia 17

3.5.1 Fauna 18
3.5.2 Flora 19
3.6 Paisagem 22
4. Síntese de Condicionantes 23
4.1 Condicionantes Naturais 23
4.1.1 Clima 23
4.1.2 Recursos Minerais 23
4.1.3 Água 23
4.1.4 Atmosfera 23
4.1.5 Ecologia 23
4.1.6 Paisagem 23
4.2 Condicionantes Sociais 24
4.2.1 População 24
4.2.2 Economia 24
4.3 Instrumentos de Planeamento 24
4.4 Áreas Classificadas e Zonas de Defesa 24
4.5 Evolução do Local sem Projeto 25
5. Plano de Lavra 27
5.1 Enquadramento 27
5.2 Caracterização do Projeto de Exploração 27
5.2.1 Área de Exploração, Acessos e Circulação Interna 27
5.2.2 Cálculo de Reservas 28
5.2.3 Trabalhos de Preparação da Área 28
5.2.4 Trabalhos de Desmonte e Extração 28
5.2.4.1 Diagrama de Fogo 30
5.2.5 *Stock* e Expedição de Materiais 33
5.2.6 Áreas de Retenção de Águas e Sistema de Drenagem 33

5.2.7 Armazenamento Temporário de Resíduos 33
5.2.8 Instalações Auxiliares 33
5.2.9 Sistema de Iluminação, Energia e Ventilação 34
5.2.10 Proteção e Sinalização 34
5.2.11 Equipamentos e Trabalhadores 35
5.3 Previsão Temporal da Exploração 35
5.4 Caracterização, Minimização e Monitorização de Impactes 36
6. Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística 37
6.1 Considerações Gerais 37
6.2 Âmbito e Área de Intervenção 37
6.3 Regularização dos Terrenos e Aterros 38
6.4 Revestimento Vegetal e Enquadramento Paisagístico 39
6.5 Desativação e Encerramento 39
6.6 Previsão Temporal e Cronograma dos Trabalhos de Recuperação 40
7. Plano de Segurança e Saúde & Plano de Sinalização 41
7.1 Introdução 41
7.2 Enquadramento Legal – Legislação Aplicável 41
7.3 Planeamento da Exploração e Intervenientes 43
7.3.1 Proponente 43
7.3.2 Trabalhadores da Exploração 44
7.3.3 Trabalhadores de Outras Entidades ou Independentes 45
7.3.4 Formação e Informação 45
7.3.5 Controlo de Riscos 46
7.3.5.1 Riscos Mecânicos 46
7.3.5.1.1 Queda de Objetos/Movimentação de Carga Suspensa 46
7.3.5.1.2 Atropelamento/Contacto Mecânico 46
7.3.5.1.3 Queda/ Tombamento de Máquinas 47

7.3.5.2 Riscos Físicos 47
7.3.5.2.1 Ruído 47
7.3.5.2.2 Vibrações 47
7.3.5.3 Riscos Químicos 48
7.3.5.3.1 Poeiras 48
7.3.5.3.2 Líquidos 48
7.3.5.4 Riscos Ergonómicos 49
7.3.5.4.1 Sobre Esforço/ Movimentos Repetitivos 49
7.3.5.5 Riscos Psicossociais 49
7.4 Inspeções e Manutenção 49
7.5 Áreas Perigosas 49
7.6 Medidas de Prevenção e Proteção 50
7.7 Sinalização de Segurança 50
7.7.1 Formas de Sinalização 51
7.7.2 Plano de Sinalização 52
Apêndice 1. – Listas de Verificação de Segurança 53
Apêndice 2. – Lista de Contactos de Emergência 54
Apêndice 3. – Procedimentos Básicos de Emergência 55
Apêndice 4. – Normas Básicas de Segurança e Saúde no Trabalho 56
Apêndice 5. – Sinalização de segurança que todos devem conhecer 58
8. Plano Económico 61
8.1 Análise Económico-Financeira 61
8.1.1 Despesas 61
8.1.1.1 Aquisição, Aluguer do Terreno e Tributação Autárquica 61
8.1.1.2 Recursos Humanos 61
8.1.1.3 Equipamentos 62
8.1.1.4 Recuperação Ambiental e Paisagística 62
8.1.1.5 Caução 62

8.1.1.6 Gastos Gerais 63
8.1.2 Receitas 63
8.1.2.1 Material Explorado 63
8.2 Saldo Final do Projeto 63
9. Bibliografia 65

Anexo I – Documentos Administrativos

Anexo II – Peças Desenhadas

Anexo III – Estudo de Viabilidade Económica

Índice de Figuras

Figura 2.1 | Enquadramento geográfico da área do projeto (IGeoE, 2001) da ilha do Pico 5

Figura 3.1 | Enquadramento da área do projeto no contexto vulcanológico (adaptado de Nunes, 1999) e litológico da ilha do Pico (adaptado de Forjaz *et al.*, 2001; base geográfica de Google Earth, Airbus) 10

Figura 3.2 | Mapa hipsométrico, com identificação das unidades geomorfológicas da ilha do Pico (adaptado de Nunes, 1999) e perfil topográfico do local do projeto e envolvente 12

Figura 3.3 | Mapa de intensidades máximas (EMS-98) para a ilha do Pico (adaptado de Silva, 2005b) 13

Figura 3.4 | Enquadramento da área do projeto no contexto da capacidade de uso do solo da ilha do Pico (adaptado de Madruga *et al.*, 1986; base geográfica de Google Earth, Airbus) 14

Figura 3.5 | Enquadramento da área do projeto no contexto da ocupação do solo (classes de nível 3) da ilha do Pico (adaptado de COS.A/2018; base geográfica de Google Earth, Airbus) 15

Figura 3.6 | Enquadramento da área do projeto no contexto da rede hidrográfica da ilha do Pico (adaptado de IDE.A@, 2025) 16

Figura 3.7 | Enquadramento da área do projeto no contexto da hidrogeologia e recursos hídricos subterrâneos da ilha do Pico (adaptado do PGRH-Açores, 2021 e de IDE.A@, 2025; base geográfica de Google Earth Airbus) 17

Figura 3.8 | Registos fotográficos do coberto vegetal predominante na área do projeto. Outubro de 2025. 21

Figura 6.1 | Esquema dos tipos de intervenção realizados na recuperação de minas e pedreiras a céu aberto (Bastos & Azevedo e Silva, 2005) 38

Índice de Tabelas

Tabela 2.1 | Síntese das características técnicas do projeto 6
Tabela 3.1 | Dados do clima na área do projeto (dados de CLIMAAT@, 2025) 9
Tabela 3.2 | Classificação geotécnica das formações geológicas do arquipélago dos Açores (adaptado de Forjaz *et al.*, 2001) 11
Tabela 3.3 | Síntese de caracterização da massa de água Montanha 2 (dados de PGRH-Açores, 2021) 16
Tabela 3.4 | Listagem das espécies faunísticas identificadas ou de provável ocorrência na área do projeto 18
Tabela 3.5 | Listagem das principais espécies florísticas identificadas na área do projeto 21
Tabela 5.1 | Reservas prováveis 28
Tabela 5.2 | Elementos do diagrama de fogo 31
Tabela 5.3 | Cronograma da previsão temporal dos trabalhos de exploração 36
Tabela 6.1 | Cronograma do PARP e sua relação com os trabalhos de exploração 40
Tabela 7.1 | Legislação em matéria de SST 41
Tabela 7.2 | Indicações e significado da sinalização que utiliza cor de segurança 52

Lista de Abreviações e Acrónimos

CLIMAAT – Clima e Meteorologia dos Arquipélagos Atlânticos

COS.A – Carta de Ocupação do Solo dos Açores

DL – Decreto-Lei

DLR – Decreto Legislativo Regional

DR – Decreto Regulamentar

DREC – Direção Regional do Empreendedorismo e Competitividade

EMS-98 – Escala Macrossísmica Europeia – 1998

EPC – Equipamento de Proteção Coletiva

EPI – Equipamento de Proteção Individual

IGeoF – Instituto Geográfico do Exército

OT\Açores – Ordenamento do Território dos Açores

PAIR – Perda Auditiva Induzida por Ruído

PARP – Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística

PDM – Plano Diretor Municipal

PL – Plano de Lavra

PP – Plano de Pedreira

PSS – Plano de Segurança e Saúde

PSS – Plano de Segurança e Saúde

RAA – Região Autónoma dos Açores

SNR – *Signal-to-noise ratio*

SST – Segurança e Saúde no Trabalho

1. Introdução

1.1 Identificação do Projeto, Proponente e Entidade Licenciadora

O presente documento pretende formular o pedido de licenciamento industrial e a licença de exploração para a atividade extrativa de recursos geológicos, nomeadamente de basalto, para uma área sita à freguesia de Santa Luzia, concelho de São Roque do Pico, ilha do Pico.

O requerente do presente projeto é Hugo Filipe Goulart Pereira de Medeiros, com a designação comercial Serração PEDRADOPICO e com estabelecimento na Zona Industrial da Prainha do Norte, 9940-035, São Roque do Pico.

Na Região Autónoma dos Açores (RAA), a entidade licenciadora desta tipologia de projeto é a Direção Regional do Empreendedorismo e Competitividade (DREC) afeta à Secretaria Regional das Finanças, Planeamento e Administração Pública.

O presente relatório técnico foi elaborado pela LabGeo – Engenharia e Geotecnologia, Lda., 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

O licenciamento da Pedreira do Pico tem como objetivo a obtenção de matéria-prima para o fornecimento do mercado local de construção civil e obras públicas, seja enquanto produto tal e qual, seja como produto transformado, e acessoriamente para utilização na serração de pedra do proponente.

Neste sentido, o presente Plano de Pedreira (PP) 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

O presente projeto de exploração incide num terreno inserido em perímetro florestal, anteriormente intervencionado no contexto de licença de exploração de basalto, pela empresa José Artur da Cruz Leal, por cedência, em 1996, de parcela no núcleo florestal de Santa Luzia, pela então Direção Regional dos Recursos Florestais. Posteriormente, a pedreira foi abandonada, sem ter sido esgotado o recurso mineral e não tendo ocorrido trabalhos de recuperação ambiental e paisagística da área. Não obstante, a área encontra-se atualmente em processo de recuperação natural e considerada como encerrada.

O proponente, estando interessado em licenciar uma exploração de basalto, e tendo conhecimento da disponibilidade do recurso mineral no local em apreço, comunicou ao Serviço Florestal e Ordenamento Territorial do Pico o seu interesse em licenciar a área.

Nesse seguimento, foi celebrado contrato de arrendamento para fins industriais e comerciais da parcela de terreno baldio em causa, entre o Serviço Florestal e Ordenamento Territorial do Pico/Direção Regional do Recursos Florestais e Ordenamento Territorial e Hugo Filipe Goulart Pereira de Medeiros, do qual se remete cópia em anexo ao presente documento.

Nesse contexto, o proponente solicitou à LabGeo – Engenharia e Geotecnologia a elaboração de um projeto de licenciamento para o local, o qual agora se submete para apreciação.

Anexo I – Documentos Administrativos

1.4 Metodologia e Estrutura do Plano

Em termos técnicos, distinguem-se os seguintes componentes no 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 segurança e saúde 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 (PSS) & Plano de Sinalização, que define as medidas de Segurança e Saúde no Trabalho (SST) 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 26 163 m^2, zonas de defesa incluídas, onde o proponente pretende explorar basalto, com vista à sua comercialização no mercado local de construção civil e obras públicas.

2.2 Localização Geográfica e Acessos

A área do projeto localiza-se na freguesia de Santa Luzia, no concelho de São Roque do Pico, a uma altitude média de 165 m. O acesso ao local pode ser efetuado, preferencialmente, via Estrada Regional 1-2ª, seguindo para sul na Rua do Pico, na interseção junto ao parque florestal de Santa Luzia, e tomando depois caminho florestal, com orientação para leste, até alcançar a entrada para a área do projeto. (Figura 2.1).

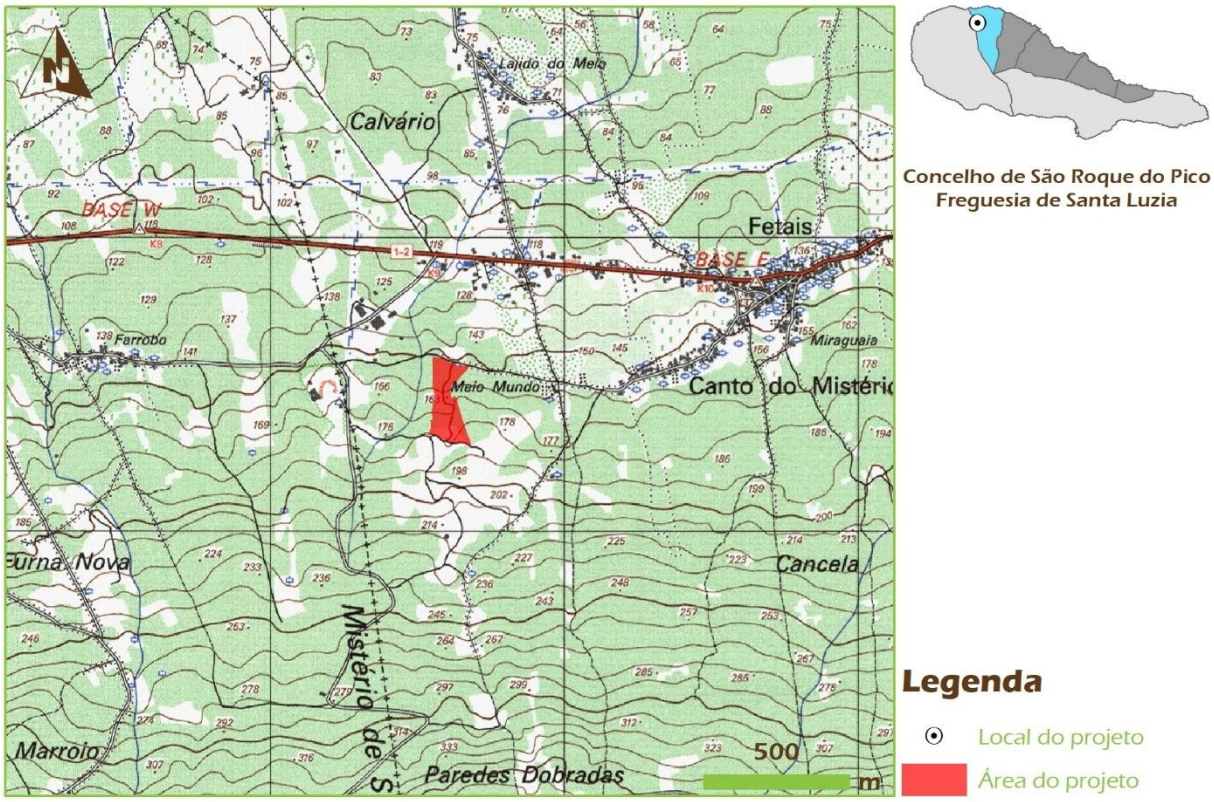


Figura 2.1 | Enquadramento geográfico da área do projeto (IGeoE, 2001) da ilha do Pico

2.3 Estratégia Definida

O presente projeto enquadra-se em perímetro florestal, em local onde já decorreu anterior atividade de exploração de basalto, a qual foi desativada sem ter havido esgotamento do recurso mineral.

De acordo com a planta de ordenamento do Plano Diretor Municipal (PDM) de São Roque do Pico, a área em apreço enquadra-se em espaços florestais de proteção e em zona com indicação de espaços para indústria extrativa.

O projeto preconiza a intervenção numa área total de 16 757 m^2, com desmonte de sul para norte, de cima para baixo, com o estabelecimento de bancadas, à medida desse avanço, entre as cotas de 165 e 145 m, no sector sul da pedreira, e de 145 e 135 m, no sector norte.

Mediante o fim dos trabalhos de exploração, a área ficará com uma configuração depressionária, estando previstos trabalhos de reversão topográfica, através do enchimento reduzido da área até à cota de 145 m. Atendendo ao disposto no PDM e à ocupação do solo atual na envolvente do projeto, a área explorada será recuperada em floresta, com recurso ao plantio de espécies como a urze, faia e pinheiro.

2.4 Síntese das Características Técnicas do Projeto

Na tabela seguinte, sintetizam-se as principais características técnicas relativas ao projeto.

Tabela 2.1 | Síntese das características técnicas do projeto

Característica	Descrição
Recurso mineral explorado	Basalto
Classe (DLR n.º 12/2007/A)	A
Entidade Licenciadora	DREC
Área de pedreira (m^2)	26 163
Área de exploração (m^2)	16 757
Área de defesa (m^2)	9406
Altitude máxima de desmonte (m)	178
Altitude mínima de desmonte (m)	135
Reservas Brutas (m^3)	188 235
Reservas prováveis – Recurso mineral (m^3)	178 823
Estéreis (m^3)	9 412
Média de extração anual (m^3)	10 000
Aterros (m^3)	22 588
Método de extração	Desmonte direto (com recurso a substâncias explosivas)

Característica	Descrição
Equipamentos	Máquina de perfuração, substâncias explosivas, escavadora com martelo hidráulico, pá carregadora e camiões
Número médio de trabalhadores	2
Duração estimada do projeto (anos)	20

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 como mesotérmico húmido com características oceânicas.

De uma forma geral, o clima da ilha do Pico não difere do das restantes ilhas, exceto na menor humidade relativa do ar, chegando a registar valores médios inferiores a 76%. A temperatura média anual varia em função da altitude, diminuindo progressivamente com o aumento da altitude. A precipitação oscila com a altitude e conforme a localização relativamente à Montanha, sendo a costa ocidental menos chuvosa e o sector norte da Montanha o que regista valores mais elevados de precipitação média acumulada anual.

Segundo dados do Projeto CLIMAAT, na área do projeto a temperatura média anual oscila entre 17 e 18 °C, os valores de precipitação média anual entre 1 000 e 1 500 mm e a humidade relativa do ar média anual entre os 84 e 88% (CLIMAAT@, 2025) (Tabela 3.1).

Tabela 3.1 | Dados do clima na área do projeto (dados de CLIMAAT@, 2025)

Elementos do Clima	Valores Médios Anuais
Temperatura (°C)	17 - 18
Precipitação (mm)	1 000 - 1 500
Humidade relativa do ar (%)	84 - 88

3.2 Geomorfologia e Geologia

3.2.1 Caracterização Geológica

A ilha do Pico tem origem vulcânica, sendo formada pelos complexos vulcânicos da Montanha, São Roque - Piedade e Topo - Lajes (Nunes, 1999).

Nesse contexto, a área do projeto situa-se no Complexo Vulcânico da Montanha, edificado nos últimos 240 000 anos e que engloba o estratovulcão da Montanha e os inúmeros cones de escórias (piroclastos) correspondentes a erupções secundárias nos flancos. Próximo do topo identifica-se uma cratera-poço com cerca de 550 m de diâmetro parcialmente ocupada pelo cone lávico do Piquinho (Nunes, 1999). O projeto enquadra-se numa zona na qual predominam escoadas lávicas basálticas, conforme mostra a Figura 3.1.

Na ilha do Pico ocorreram diversas erupções vulcânicas em tempos históricos, destacando-se as erupções de 1718 e 1720 no Complexo Vulcânico da Montanha (Nunes, 1999).



Figura 3.1 | Enquadramento da área do projeto no contexto vulcanológico (adaptado de Nunes, 1999) e litológico da ilha do Pico (adaptado de Forjaz *et al.*, 2001; base geográfica de Google Earth, Airbus)

3.2.1.1 Caracterização Geotécnica

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

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

Grupo	Subgrupo	Descrição	Velocidade ondas de corte	N_{SPT}	Resistência ao corte	Atrito interno
			(m/s)	(bl/30cm)	(kPa)	(º)
Duro (I)	Ia	Escoadas lávicas traquíticas *s.l.* (incluindo domos)	>400	Nega	>200	-
	Ib	Escoadas lávicas basálticas *s.l.*		Nega	>200	-
	Ic	Ignimbritos soldados		Nega	>200	-
	Id	Tufos surtseianos (hialoclastitos)		Nega	>200	-
Intermédio (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.l.* ("bagacina")		30->60	10-100	>45

De acordo com esta classificação, os materiais que se encontram na área do projeto – escoadas lávicas basálticas – constituem formações "duras" (Ib). As principais características destes materiais são a velocidade das ondas sísmicas de corte superior a 400 m/s e a resistência ao corte superior a 200 kPa.

3.2.2 Geomorfologia

A ilha do Pico atinge a sua altitude máxima aos 2 351 m, naquele que é o ponto mais elevado do território português. É a segunda maior ilha do arquipélago, apresentando uma área de 446 km^2 e largura e comprimento máximos de 16 e 46 km, respetivamente.

A geomorfologia da ilha do Pico é marcada por formas predominantemente vulcânicas, individualizando-se três unidades: (1) Montanha do Pico, na zona oeste, (2) Planalto da Achada, na área central e oriental, e (3) Montanha do Topo, na parte meridional da ilha. A área do projeto enquadra-se na unidade geomorfológica Montanha do Pico, a qual inclui os relevos da Montanha, que atinge a altitude máxima de 2 351 m, e os cones secundários nos seus flancos (Nunes, 1999).

O projeto enquadra-se no flanco nor-noroeste da Montanha, desenvolvendo-se, sensivelmente, entre os 150 e os 180 m de altitude (Figura 3.2).

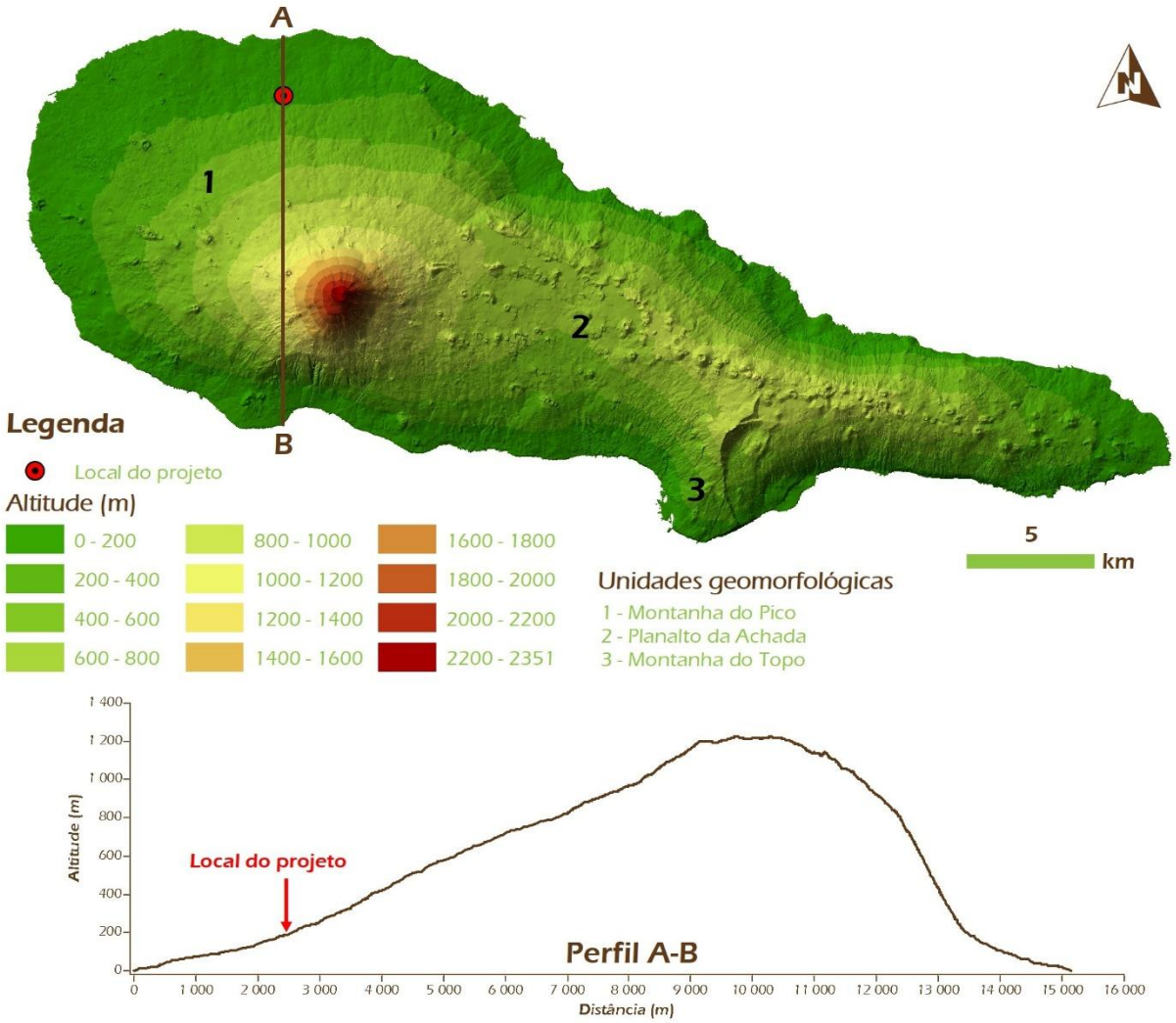


Figura 3.2 | Mapa hipsométrico, com identificação das unidades geomorfológicas da ilha do Pico (adaptado de Nunes, 1999) e perfil topográfico do local do projeto e envolvente

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, analisa-se para a presente área o risco derivado da atividade sísmica e da atividade vulcânica.

O mapa de intensidades máximas históricas de sismos sentidos na ilha do Pico (Figura 3.3) mostra que a intensidade máxima sentida na área do projeto foi de VI – Ligeiramente danificante, na Escala Macrossísmica Europeia – 1998 (EMS-98).

Em termos vulcânicos, a área do projeto encontra-se em zona de influência do Complexo Vulcânico da Montanha, considerado ativo, e, por esse motivo, exposta a perigos como escoadas lávicas e queda de piroclastos.

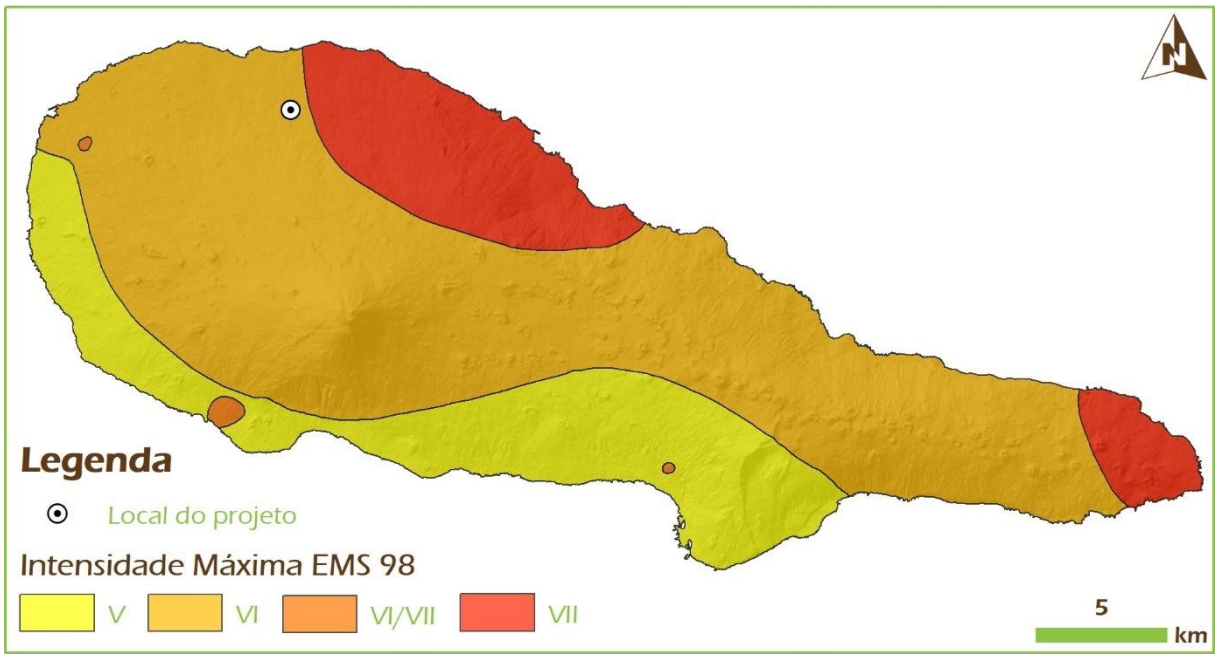


Figura 3.3 | Mapa de intensidades máximas (EMS-98) para a ilha do Pico (adaptado de Silva, 2005b)

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 resultam numa homogeneidade pedológica 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, devido, 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 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 à VII.

Segundo a carta da capacidade de uso do solo da ilha do Pico (Madruga *et al.*, 1986), a área do projeto abrange solos da classe VII+VI (Figura 3.4), correspondendo a solos não aráveis com utilização potencial de reserva natural (VII) e de pastagem natural e/ou floresta (VI).

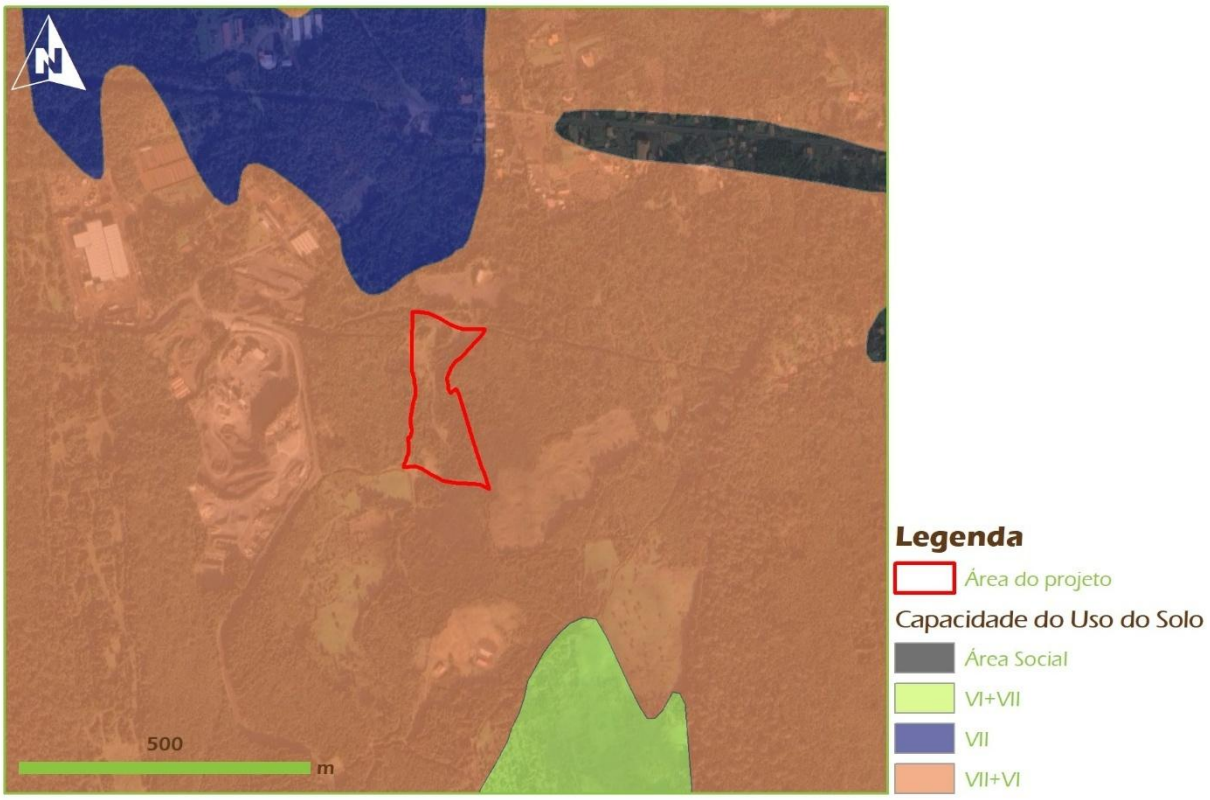


Figura 3.4 | Enquadramento da área do projeto no contexto da capacidade de uso do solo da ilha do Pico (adaptado de Madruga *et al.*, 1986; base geográfica de Google Earth, Airbus)

Na área do projeto os solos apresentam limitações na zona radicular, ou seja, limitações com que as culturas se deparam na zona mais intensamente explorada pelas raízes (*e.g.* espessura efetiva, baixa fertilidade ou fraca resposta aos fertilizantes, salinidade e/ou alcalinidade, pedregosidade, afloramentos rochosos) (subclasse *s*).

3.3.3 Ocupação do Solo

De acordo com a carta de ocupação do solo da RAA (COS.A/2018), verifica-se que as florestas e meios naturais e seminaturais (62%) e a agricultura (33%) predominam na ilha do Pico, representando cerca de 95% da superfície total da ilha. No caso das florestas e meios naturais e seminaturais, o valor registado é superior à média regional.

A área do projeto enquadra-se numa zona correspondente, maioritariamente, à classe territórios artificializados, nomeadamente com ocupação de áreas de extração de massas minerais, e, em menor parte, à classe florestas e meios naturais e seminaturais, nomeadamente com ocupação de florestas de folhosas (Figura 3.5).

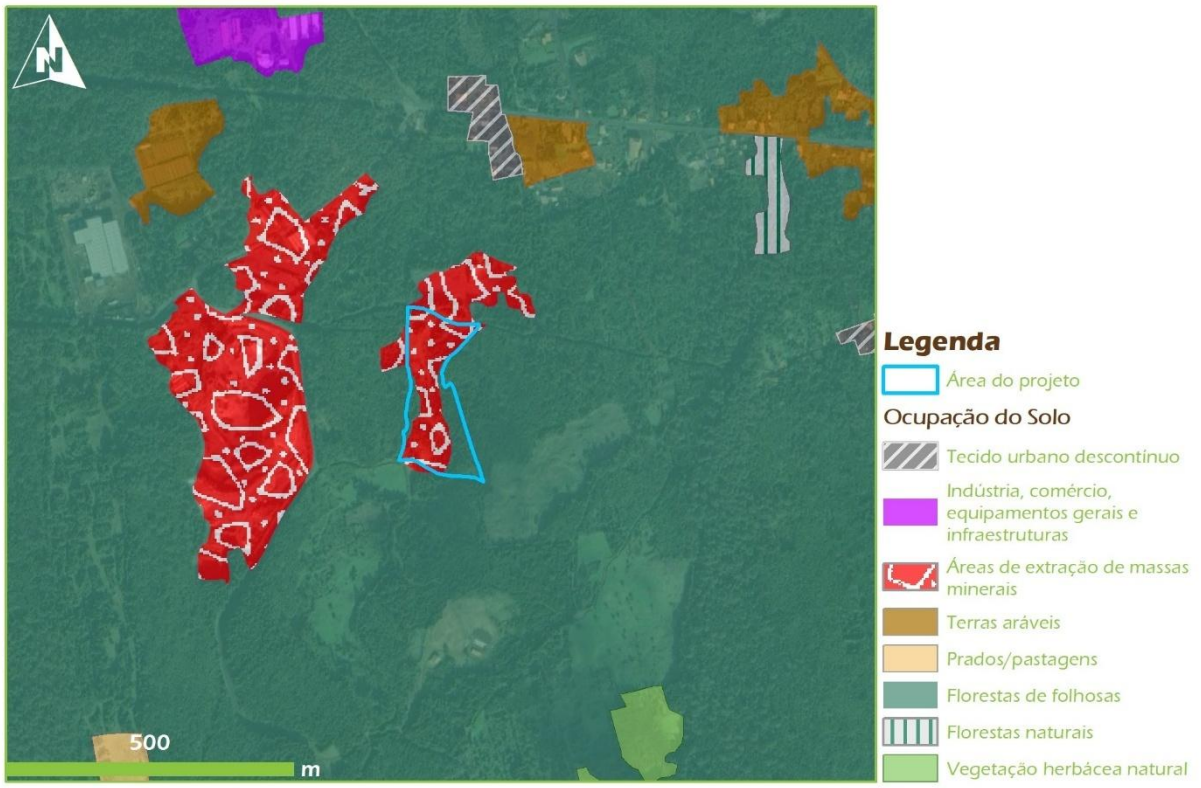


Figura 3.5 | Enquadramento da área do projeto no contexto da ocupação do solo (classes de nível 3) da ilha do Pico (adaptado de COS.A/2018; base geográfica de Google Earth, Airbus)

3.4 Água

3.4.1 Águas Superficiais

Na ilha do Pico, a generalidade das linhas de água apresenta um regime temporário e marcadamente torrencial. No sector ocidental da ilha, onde se localiza a área do projeto, a densidade de drenagem é baixa, existindo extensas áreas desprovidas de cursos de água. As bacias hidrográficas são pouco hierarquizadas. Apenas as vertentes sudeste e noroeste da Montanha exibem uma rede hidrográfica mais densa. De um modo geral, em épocas de pluviosidade normal, a drenagem da água superficial no Vulcão da Montanha é criptorreica, utilizando os tubos de lava, particularmente abundantes na ilha. Uma vez que as escoadas lávicas se encontram muito fraturadas, nenhuma água se mantém à superfície (Madeira, 1998).

A área do projeto enquadra-se numa zona desprovida de cursos de água, conforme mostra a Figura 3.6.

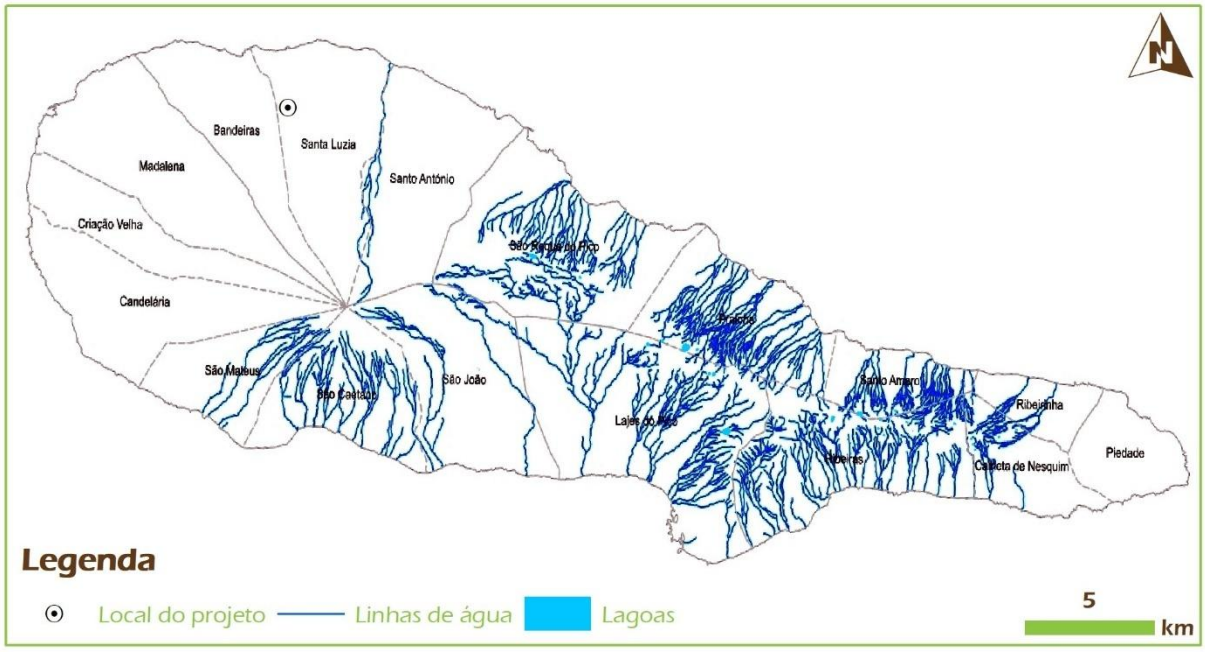


Figura 3.6 | Enquadramento da área do projeto no contexto da rede hidrográfica da ilha do Pico (adaptado de IDE.A@, 2025)

3.4.2 Águas Subterrâneas

Conforme dados do PGRH-Açores (2021), na ilha do Pico estão delimitadas cinco massas de água subterrânea: Lajes; Planalto da Achada 1; Planalto da Achada 2; Montanha 1; e Montanha 2. Os mesmos estudos identificam nesta ilha nove nascentes e 24 furos (Figura 3.7).

A área do projeto enquadra-se na massa de água Montanha 2, caracterizada sumariamente na Tabela 3.3.

Tabela 3.3 | Síntese de caracterização da massa de água Montanha 2 (dados de PGRH-Açores, 2021)

Massa de água Montanha 2	
Área Aflorante	171,14 km^2
Litologias Dominantes	Escoadas lávicas *aa* e *pahoehoe* e depósitos de piroclastos subaéreos; cones de escórias
Características Gerais	Sistema de aquíferos de altitude, predominantemente fissurados, admitindo-se a existência de aquíferos de altitude livres e semiconfinados, descontínuos no sistema, e limitados por níveis de permeabilidade reduzida; possibilidade de conexão hidráulica aos sistemas subjacentes
Nascentes	1
Furos	0

Os recursos de água subterrânea totais na ilha do Pico estimam-se em cerca de 518 hm^3/ano, sendo que a massa de água Montanha 2 comporta o maior volume, estimado em 339,2 hm^3/ano.

Na envolvente à área do projeto identificam-se dois furos de captação de água para abastecimento público – Stª Luzia (JK1) e Stª Luzia (JK2). O furo mais próximo – Stª Luzia (JK1) – localiza-se, a norte, a uma distância aproximada de 300 m. Nesse contexto, a área do projeto enquadra-se em zona de proteção alargada à captação de água Stª Luzia (JK1).

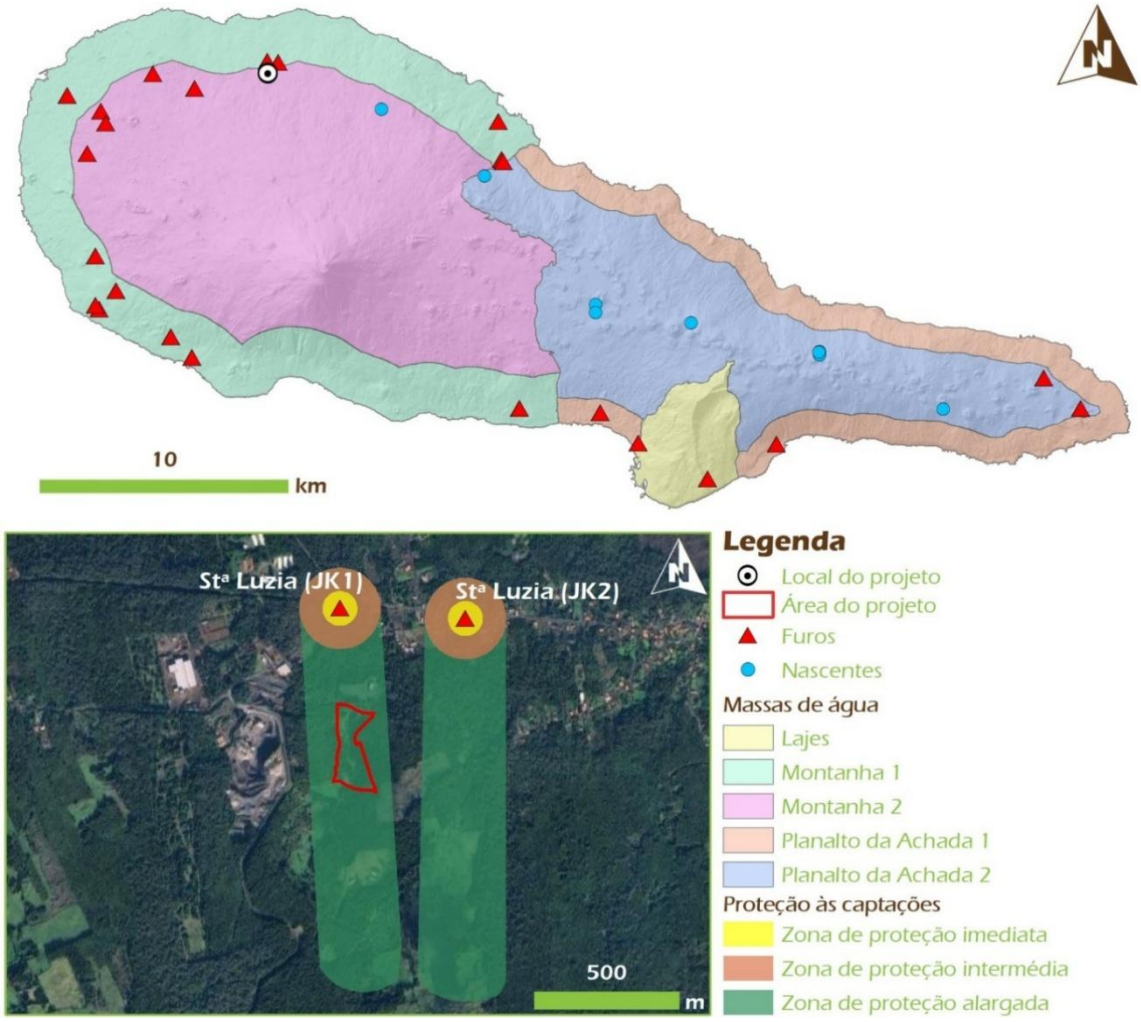


Figura 3.7 | Enquadramento da área do projeto no contexto da hidrogeologia e recursos hídricos subterrâneos da ilha do Pico (adaptado do PGRH-Açores, 2021 e de IDE.A@, 2025; base geográfica de Google Earth Airbus)

O PGRH-Açores (2021) identifica zonas potenciais de recarga de aquíferos na ilha do Pico, predominando, na área do projeto as classes de recarga elevada. A cartografia de vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas identifica, na área do projeto, um predomínio da classe de vulnerabilidade moderada.

3.5 Ecologia

No arquipélago dos Açores são conhecidas e encontram-se listadas 8 047 espécies e subespécies de organismos. Os artrópodes constituem aproximadamente 32% do número total de

espécies com 2 589 *taxa* (contabilizando os organismos terrestres e marinhos), as plantas vasculares constituem cerca de 14%, com 1 110 *taxa*, e os organismos marinhos cerca de 23% da biodiversidade.

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

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

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

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

3.5.1 Fauna

Nos Açores, os artrópodes são o grupo de animais terrestres com maior representatividade em termos do número dos *taxa* existentes. Os vertebrados representam apenas cerca de1% dos *taxa* terrestres na RAA, correspondendo aproximadamente a 60 espécies (Borges, 2005). Atendendo ao isolamento geográfico dos Açores, sucede, de forma lógica, que a maioria dos vertebrados sejam aves, sendo que, a este nível, cerca de quatro dezenas de espécies nidificam no arquipélago.

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

Grupo	Nome Científico	Nome Comum	Presença
Avifauna	*Buteo buteo rothschildi*	Milhafre	Provável
	Columba palumbus azorica	Pombo-torcaz	Provável
	Erithacus rubecula	Pisco de peito ruivo	Provável
	Fringilla coelebs moreletti	Tentilhão	Confirmada

Grupo	Nome Científico	Nome Comum	Presença
	Motacilla cinerea patriciae	Alvéola	Provável
	Passer domesticus	Pardal comum	Provável
	Regulus regulus inermis	Estrelinha	Provável
	Serinus canaria	Canário da terra	Provável
	Turdus merula azorensis	Melro preto	Provável
Herpetofauna	*Teira dugesii*	Lagartixa	Confirmada
Mamofauna	*Oryctolagus cunniculus*	Coelho	Provável
	Mustela furo	Furão	Provável
	Rattus norvergicus	Ratazana	Provável
	Rattus rattus	Ratazana preta	Provável

3.5.2 Flora

As plantas vasculares são uma das componentes mais importantes da diversidade específica açoriana (Borges *et al.*, 2010) e são as que encontram condições mais adequadas ao seu desenvolvimento e propagação. No entanto, de acordo com Silva (2005a) são também as que estão sujeitas a maiores riscos, sendo ameaçadas por numerosas espécies introduzidas que nos Açores encontram ótimas condições para o seu desenvolvimento e propagação. Segundo Silva & Smith (2004), 59,7% das plantas vasculares presentes na ilha do Pico são introduzidas.

Numa perspetiva geral de enquadramento, o projeto desenvolve-se numa zona de ocupação florestal – floresta de folhosas – composta maioritariamente por espécies arbóreas introduzidas naturalizadas e invasoras, tais como o pinheiro (*Pinus pinaster*), o eucalipto (*Eucalyptus globulus*) e a acácia (*Acacia melanoxylon*), verificando-se também a ocorrência de algumas espécies nativas, nomeadamente a faia (*Morella faya*).

No que concerne a área do projeto, esta compreende uma anterior exploração de massas minerais (pedreira), a qual se encontra em processo de recuperação natural, evidenciando-se a recolonização espontânea da mesma em termos de coberto vegetal, com predomínio, a este nível, de espécies do estrato herbáceo e arbustivo, quer de origem nativa e endémica, como a faia (*Morella faya*) e a urze (*Erica azorica*), quer de carácter invasor, como a erva confeiteira (*Persicaria capitata*) ou o milho cozido (*Ageratina adenophora*).

Na figura seguinte apresentam-se alguns registos fotográficos que mostram o coberto vegetal que povoa de forma predominante a área do projeto.







Figura 3.8 | Registos fotográficos do coberto vegetal predominante na área do projeto. Outubro de 2025.

Desta forma, no decurso do trabalho de campo desenvolvido foram identificadas, na área do projeto, as espécies vegetais listadas na tabela seguinte.

Tabela 3.5 | Listagem das principais espécies florísticas identificadas na área do projeto

Nome Científico	Nome Comum	Origem	Ocorrência
Acacia melanoxylon	Acácia	Invasora	+ +
Ageratina adenophora	Milho cozido	Invasora	-
Erica azorica	Urze	Endémica	-
Eucalyptus globulus	Eucalipto	Introduzida naturalizada	-
Hedera azorica	Hera	Endémica	-
Hedychium gardnerianum	Conteira	Invasora	- -
Laurus azorica	Louro	Endémica	- -
Lantana camara	Lantana	Invasora	-
Morella faya	Faia	Nativa	+
Pteridium aquilinum	Feto das pastagens	Nativa	- -
Persicaria capitata	Erva confeiteira	Invasora	-
Pinus pinaster	Pinheiro bravo	Introduzida naturalizada	+
Pittosporum undulatum	Incenso	Invasora	-

Legenda: ++ muito frequente (ocorrência predominante); + frequente (ocorrência generalizada não predominante); **-** pouco frequente (ocorrência localizada); **- -** raro (ocorrência muito localizada, com raros espécimes

No âmbito da flora identificada, cumpre destacar a ocorrência de espécies endémicas dotadas de estatuto de proteção na RAA, nomeadamente no abrigo da Convenção de Berna e Diretiva *Habitats*, como a urze (*Erica azorica*), e enquanto uma das 100 espécies ameaçadas prioritárias em termos de gestão na região europeia biogeográfica da Macaronésia, caso do 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.

Segundo o Livro das Paisagens dos Açores – Contributos para a Identificação e Caracterização das Paisagens dos Açores (SRAM/DROTRH, 2005), a paisagem da ilha do Pico é fortemente marcada pela presença da Montanha, dominante de qualquer ponto do qual seja vista, e pela extensa área de currais de vinha, sobretudo na zona litoral ocidental da ilha.

De acordo com as unidades de paisagem definidas para a ilha do Pico no Livro de Paisagens dos Açores (SRAM/DROTRH, 2005) e atualizadas pelo Sistema de Apoio à Gestão da Paisagem dos Açores (OT\Açores@, 2025), a área do projeto enquadra-se na unidade de paisagem "P2 | Encosta Norte", que se desenvolve desde a linha de costa até aos 600 m de altitude e na qual predomina o preto do basalto e o verde-escuro dos matos, contrastando com o azul do mar. Nesta unidade de paisagem destacam-se as extensas áreas de biscoito com currais e curraletas de cultura de vinha e de figueiras, com os muretes de pedra seca quadrangulares e circulares, respetivamente, a proteger as culturas da maresia. O povoamento faz-se ao longo da estrada regional com algumas incursões para o litoral e inclui um excecional património edificado – adegas, casas solarengas, ermidas, cisternas, poços de maré, etc.

4. Síntese de Condicionantes

4.1 Condicionantes Naturais

4.1.1 Clima

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

4.1.2 Recursos Minerais

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

4.1.3 Água

Considerando as características da área do projeto, não se identificam condicionantes significativos ao nível da água superficial. Por outro lado, no que se refere à água subterrânea destaca-se que a área do projeto se enquadra em zona de proteção alargada ao furo Sta. Luzia (JK1).

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 faunístico. Contudo, no que se refere à componente florística, a ocorrência, no contexto da área de exploração, de espécies endémicas com estatuto de proteção na RAA, deverá ser encarada como uma condicionante ao projeto.

4.1.6 Paisagem

Não se identificam condicionantes significativos ao projeto ao nível da paisagem, considerando que ao nível dos trabalhos previstos a área não dispõe de elevada acessibilidade visual.

4.2 Condicionantes Sociais

4.2.1 População

Na envolvente ao projeto identificam-se como potenciais recetores sensíveis, um pequeno conjunto habitacional, que se desenvolve junto à Estrada Regional, a norte da área do projeto, assim como o parque florestal de Santa Luzia, os quais, em ambos os casos, distam cerca de 250 m da área do projeto, podendo estes ser entendidos como uma condicionante social ao projeto.

4.2.2 Economia

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

4.3 Instrumentos de Planeamento

A área do projeto enquadra-se em zona classificada, no âmbito da planta de ordenamento do PDM de São Roque do Pico, enquanto espaço florestal de proteção. Segundo o regulamento do PDM os espaços florestais de proteção correspondem a áreas ecologicamente mais sensíveis, não inseridas nos espaços culturais e naturais, e destinam-se predominantemente à florestação com espécies autóctones e à produção lenhosa de qualidade.

Na zona onde se localiza o projeto encontra-se, ainda, a indicação de espaços para indústria extrativa, os quais correspondem aos conjuntos formados pelas pedreiras e seus anexos.

No presente caso, a área do projeto integra perímetros florestais, que de acordo com o artigo 23.º do regulamento do PDM, correspondem a áreas submetidas ao regime florestal sob a gestão da direção regional com competência nos recursos florestais, sujeitas às disposições contidas no Decreto-Lei (DL) n.º 44 601, de 26 de setembro de 1962, e demais legislação aplicável.

4.4 Áreas Classificadas e Zonas de Defesa

A área do projeto não se encontra abrangida por nenhuma área classificada, na aceção estabelecida na alínea b) do artigo 2.º do DLR n.º 12/2007/A, de 5 de junho. Por outro lado, nos termos do mesmo diploma, o projeto estabelece zona de defesa aos prédios vizinhos (10 metros) e aos caminhos que limitam a área a norte e a sul (15 metros).

4.5 Evolução do Local sem Projeto

A ausência de projeto resultará na manutenção da atual ocupação do solo, a qual consiste numa área de extração de massas minerais desativada, em processo de recuperação natural, com alguns setores ocupados por floresta.

5. Plano de Lavra

5.1 Enquadramento

O PL, enquanto elemento do PP, 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 mineral a implementar, assim como nas medidas de recuperação paisagística que serão adotadas durante e após a fase de exploração, e nas tarefas de desativação e encerramento.

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

Anexo II – Peças Desenhadas

5.2 Caracterização do Projeto de Exploração

Este projeto visa o licenciamento de uma exploração de basalto, para fornecimento do mercado de construção civil e obras públicas da ilha do Pico.

5.2.1 Área de Exploração, Acessos e Circulação Interna

Projetam-se 16 757 m^2 como área máxima de exploração. No entanto, com o faseamento dos trabalhos previstos, a área não será intervencionada simultaneamente em toda a sua dimensão.

A entrada na área de exploração far-se-á a partir dos caminhos indicados 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 188 235 m^3 de reservas brutas, das quais se estima que cerca de 5% possam corresponder a materiais estéreis.

A densidade média da massa mineral explorada considerada para efeitos de cálculo é de 2,5 t/m^3. Desta forma, calcularam-se, por defeito, as reservas de recurso mineral em 178 823 m^3 (447 058 t).

Tabela 5.1 | Reservas prováveis

Reservas	Volume	Massa
	m^3	t
Brutas	188 235	470 588
Recurso Mineral	178 823	447 058
Estéreis	9 412	23 530

5.2.3 Trabalhos de Preparação da Área

A preparação da área envolverá a remoção de solos e de coberto vegetal. A eventual remoção de espécies vegetais dotadas de estatuto de proteção só deverá ser efetuada após obtenção de autorização prévia por parte das entidades competentes, a solicitar pelo proponente mediante aprovação do projeto. Todos os solos extraídos aquando dos trabalhos de preparação da área serão acondicionados no local, para posterior utilização nas tarefas de recuperação paisagística.

5.2.4 Trabalhos de Desmonte e Extração

A exploração de massas minerais coerentes, como o basalto, pode ser 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. Quando a fracturação e/ou desagregação do maciço rochoso permitir será utilizada retroescavadora com martelo hidráulico. Complementarmente podem ser utilizados métodos de desmonte com recurso a substâncias explosivas.

A extração de basalto será realizada de cima para baixo, com o estabelecimento de bancadas às cotas de 165, 155 e 145 m no sector sul da pedreira e às cotas de 145 e 135 m no sector norte. Desta forma, as operações de desmonte originarão taludes com altura média de 10 m, os quais, atendendo à elevada coesão do recurso mineral, serão normalmente subverticais.

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

Cada uma das bancadas será explorada na sua totalidade, transitando de seguida a frente de desmonte para a bancada seguinte. Aquando desta transição, a bancada explorada será recuperada em simultâneo com os trabalhos de exploração na bancada seguinte.

Neste tipo de explorações a dimensão dos degraus deve garantir a execução das manobras com segurança, obedecendo às seguintes condições:

- A altura dos degraus não deve ultrapassar os 15 m, sendo que na sua configuração final, antes de se iniciarem os trabalhos de recuperação paisagística, não deve ultrapassar os 10 m;
- Na base de cada degrau deve existir um patamar com, pelo menos, 2 m de largura, para permitir a execução dos trabalhos e a circulação dos trabalhadores com segurança, não podendo na configuração final esta largura ser inferior a 3 m, tendo em vista os trabalhos de recuperação;
- Os trabalhos de desmonte num degrau só devem ser retomados depois de retirados os produtos provenientes do desmonte anterior, de forma a deixar limpos os pisos que os servem.

Quando se mostre necessário, o desmonte será efetuado com recurso a substâncias explosivas. Para execução da pega de fogo deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- Execução de furos recorrendo à máquina de perfuração;
- Limpeza dos furos antes de serem carregados;
- Preparação das escorvas;
- Colocação da carga explosiva nos furos;
- Atacamento com rochas fragmentadas (brita);
- Ligação entre o cordão detonante dos furos e o cordão detonante da superfície;
- Detonação do explosivo.

A colocação das cargas explosivas é realizada na ausência de outros trabalhadores, os quais, no período anterior ao escorvamento das cargas, devem retirar-se para um local abrigado e distanciado da zona da pega de fogo.

A detonação é precedida, em dez minutos, por um sinal sonoro de aviso da realização da detonação. Após a detonação e perante a confirmação, por parte do encarregado da pedreira, da existência de condições de segurança, é dado sinal sonoro de permissão de retoma dos trabalhos.

Para se atingir maiores níveis de eficiência, o diagrama de fogo deve ser bem dimensionado e aplicado, face às características do maciço e dimensão dos materiais a produzir.

A utilização de substâncias explosivas será efetuada apenas nos dias úteis e durante o período diurno, de forma a evitar emissões de ruído durante a noite e aos fins-de-semana e feriados.

5.2.4.1 Diagrama de Fogo

O dimensionamento eficaz da pega de fogo evita repés e grandes blocos (que obrigam a taqueio), facilita a carga e o transporte e promove o decréscimo dos custos específicos.

O diagrama de fogo adotado é dimensionado em função das características do maciço rochoso, da área da superfície a desmontar, do tamanho dos maiores blocos pretendidos, e do espaçamento médio das principais fraturas.

Para a geometria de uma pega de fogo ser eficiente a frente de desmonte tem de estar livre (libertada da pilha de escombro da pega de fogo anterior, saneada e corrigida nos seus repés), e os furos têm de ser paralelos à frente livre.

Na tabela seguinte são apresentados os elementos do diagrama de fogo.

Tabela 5.2 | Elementos do diagrama de fogo

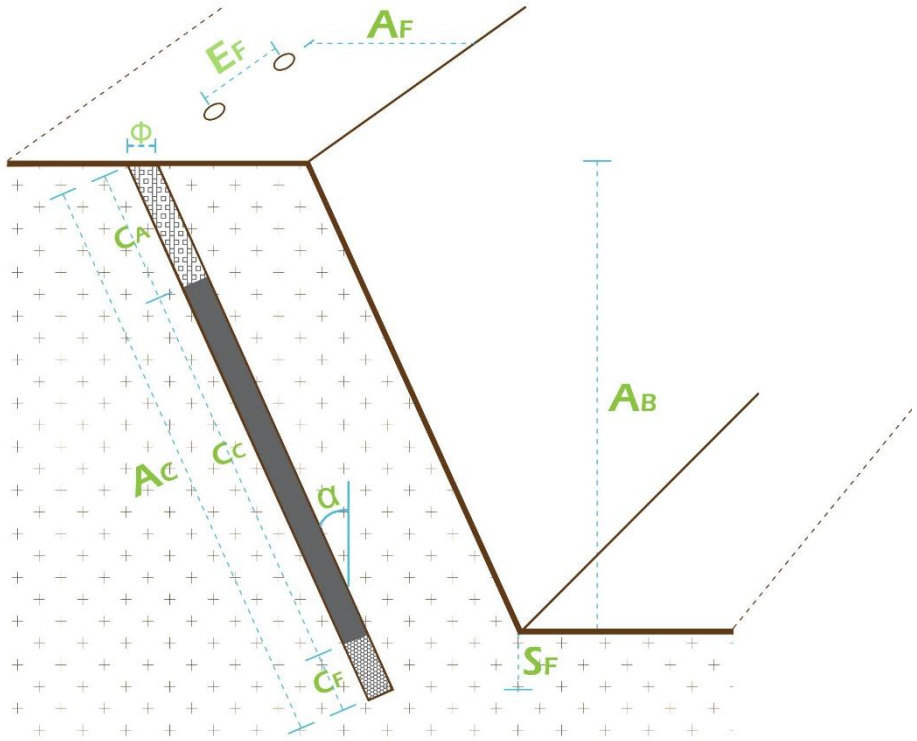


Diagrama de Fogo da Pedreira do Pico		
Bancada	Altura da bancada (m) - **AB**	6
Características do Explosivo	Diâmetro Explosivo (mm)	50
	Peso dos cartuchos (kg)	1,39
	Tamanho dos cartuchos (m)	0,5
Características dos Furos	Altura do furo (m) - **AF**	7
	Diâmetro do furo (mm) - **Φ**	64
	Atacamento (m) - **CA**	2
	Subfuração (m) - **SF**	1
	Inclinação dos furos (grau) - **α**	5
	Quantidade de furos (uni)	18
Distribuição dos Furos	Afastamento a frente da bancada (m) - **AF**	2,00
	Espaçamento entre furos (m) - **EF**	2,50
	Rácio espaçamento/afastamento	1,25
Carga de Explosivo	Cartuchos da carga de fundo (uni)	3
	Peso da carga de fundo (kg)	4,17
	Altura da carga de fundo (m) - **CF**	1,5
	Cartuchos da carga de coluna (uni)	5
	Peso da carga de coluna (kg)	6,95
	Altura carga de coluna (m) - **CC**	2,5
	Total de carga/furo (kg)	11,12
	Altura Total Carga (m) - **AC**	4,0
	Volume teórico (m^3)	35
	Volume prático (m^3)	30
	Concentração teórica (kg/m^3)	0,32
	Concentração prática (kg/m^3)	0,37
Desmonte	Volume total de rocha desmontada (m^3)	540

5.2.5 *Stock* e Expedição de Materiais

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

A expedição do material extraído será efetuada por camiões.

5.2.6 Áreas de Retenção de Águas e Sistema de Drenagem

A realização das operações de esgoto tem como objetivo o melhoramento das condições de trabalho e a proteção da qualidade da água e dos aquíferos. 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.

O escoamento superficial será reduzido na área do projeto, pois atendendo à topografia da área da pedreira – zona depressionária – a água tenderá a infiltrar-se localmente.

Dado os níveis de pluviosidade local, caso se considere justificável, o promotor deverá implementar áreas de retenção de água ou sistemas de drenagem, como canais ou valas, bem como poços absorventes.

5.2.7 Armazenamento Temporário de Resíduos

A atividade de desmonte de basalto não origina resíduos, para além dos inerentes ao manuseamento das máquinas de desmonte, bem como consumíveis e embalagens. 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.

5.2.8 Instalações Auxiliares

Para o desenvolvimento dos trabalhos inerentes ao projeto em apreço não se prevê a implantação de instalações auxiliares fixas.

No entanto, e tendo em atenção a salvaguarda da higiene pessoal e conforto dos trabalhadores, o explorador deverá colocar uma instalação sanitária amovível na área do projeto. As águas residuais domésticas aí retidas, em compartimento estanque, deverão ser recolhidas periodicamente e encaminhadas para entidade competente em matéria de tratamento de águas residuais.

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 (PSS) & Plano de Sinalização – estão descritas as principais medidas de proteção e sinalização a adotar, assim como as medidas de Segurança e Saúde.

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 manuseamento das substâncias explosivas será efetuado por um operador de fogo devidamente habilitado (cédula de operador de substâncias explosivas em pedreiras), que vigiará as substâncias explosivas desde a sua entrada na pedreira até ao seu carregamento nos furos. Todos os trabalhadores serão avisados dos locais de deposição e manuseio das substâncias explosivas, sendo impedido o acesso a pessoas estranhas ao seu manuseamento.

O número de trabalhadores afetos à atividade extrativa será, no mínimo, de dois (um operador de substâncias explosivas/máquinas e um transportador). Dependendo da magnitude dos processos de desmonte e transporte, o número de trabalhadores poderá variar, principalmente, o dos motoristas dos camiões para o transporte do material extraído. Por outro lado, é também admissível que, em determinadas épocas, os trabalhos desenvolvidos na área do projeto não tenham uma periodicidade diária.

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, 20 anos.

Assumindo uma extração média anual próxima dos 10 000 m^3 e a estimativa de reservas brutas em 188 235 m^3, prevê-se que o desmonte do material decorra ao longo de um período de 19 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 5.3 | Cronograma da previsão temporal dos trabalhos de exploração

Tarefa	1	2	3 - 18	19	20
	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

Não obstante a caracterização, minimização e monitorização de impactes constituírem matérias que serão abordadas no Estudo de Impacte Ambiental, que acompanha o presente PP, apresentam-se algumas considerações e medidas operacionais a adotar, considerando a aplicação de substâncias explosivas no processo de desmonte.

Neste sentido, estabelecem-se as seguintes medidas de monitorização de salvaguarda face à aplicação de substâncias explosivas:

1. Estabelecimento de um sistema de registo de reclamações efetuadas por parte de moradores de habitações próximas, trabalhadores ou outros, com envio imediato à entidade licenciadora;
2. Implementação de metodologia de medição de vibrações, através da instalação de sismógrafo em zona adequada aquando dos rebentamentos, sempre que necessário, e mediante plano a aprovar pela entidade licenciadora;
3. A avaliação da conformidade dos resultados obtidos será efetuada com base na NORMA NP 2074 – Avaliação da influência em construções de vibrações provocadas por explosões ou solicitações similares, aprovada pelo Despacho 19/GDN/2017 - Procedimento Técnico Sobre a Aplicabilidade da Norma NP 2074 – Avaliação da influência em construções de vibrações provocadas por explosões ou solicitações similares.

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 PARP e o PL devem estar devidamente articulados, constituindo ambos, em conjunto, o PP.

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, permitindo uma recuperação gradual da exploração, atenuando o impacte 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:

- Regularização dos terrenos (aterros de cobertura e solos);
- Revestimento vegetal e enquadramento paisagístico;
- Desativação e encerramento, que inclui a remoção das estruturas utilizadas na área do projeto;
- 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 iguais ou inferiores a 30º, facilitando a fixação vegetal. As formas geométricas resultantes dos trabalhos de exploração serão suavizadas por enchimento reduzido.

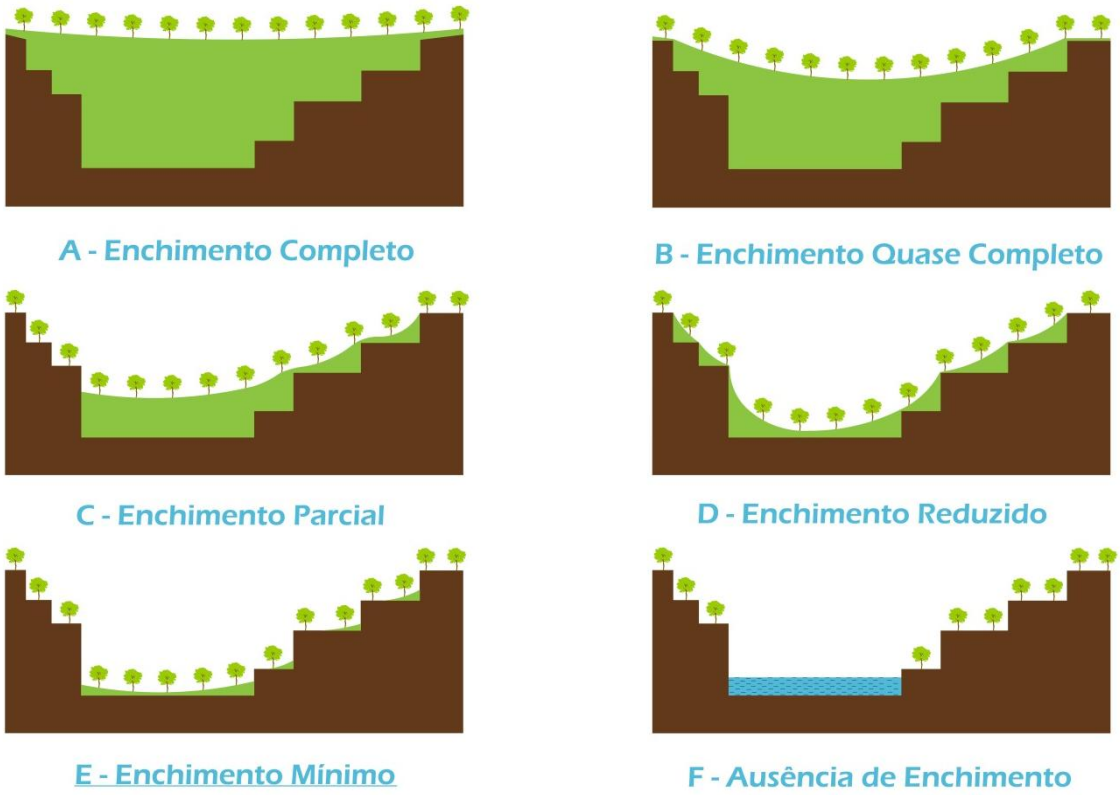


Figura 6.1 | Esquema dos tipos de intervenção realizados na recuperação de minas e pedreiras a céu aberto (Bastos & Azevedo e Silva, 2005)

Neste sentido, no âmbito das tarefas de reversão topográfica, serão acomodados e compactados cerca de 22 588 m^3 de materiais de aterro resultantes do processo de exploração (estéreis) e eventuais solos e rochas limpos a receber provenientes de desaterros e escavações, através do recurso ao seu próprio peso e ao peso de retroescavadora e/ou equipamento equivalente. Após estes trabalhos os taludes gerados aquando da exploração serão suavizados e a zona depressionária explorada até à cota de 135 no sector norte da pedreira ficará à cota de 145 m.

Para o revestimento dos aterros, o promotor fará chegar à área do projeto as quantidades de solo necessárias (aproximadamente 592 m^3), com características edafológicas semelhantes às dos solos existentes na envolvente. A deposição de solo será realizada em camadas com uma espessura aproximada de 0,1 m.

6.4 Revestimento Vegetal e Enquadramento Paisagístico

A implementação do PARP terá por objetivo a revitalização da área explorada, de modo que esta se enquadre, o mais possível, na região envolvente. As tarefas de recuperação ambiental e paisagística serão executadas de uma forma sequencial e, tanto quanto possível, contemporânea aos trabalhos de exploração, visando constantemente a menor exposição superficial possível de área intervencionada.

Atendendo ao disposto no PDM de São Roque do Pico – enquadramento em espaço florestal de proteção – preconiza-se uma recuperação em floresta.

Assim que o solo aplicado ao nível da área de exploração esteja adequadamente acondicionado, será efetuada sementeira com espécies de gramíneas leguminosas adequadas ao local (*e.g.* do género *Holcus* e *Festuca*) com o intuito de enriquecer o solo com azoto e maximizar a sua fixação, sendo posteriormente efetuado plantio, recorrendo nomeadamente às seguintes espécies vegetais:

- Urze (*Erica azorica*);
- Faia (*Morella faya*);
- Pinheiro (*Pinus pinaster*).

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, previsivelmente, entre o ano dois e o ano final do projeto, sempre que uma área seja regularizada e coberta por solo e em períodos coincidentes com a época de plantio de cada espécie.

6.5 Desativação e Encerramento

A finalização dos trabalhos de exploração deverá ocorrer no final do ano 19. 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 seu 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 - 18	19	20
					Anos
Exploração dos recursos minerais	■	■	■	■	
Reversão topográfica	■	■	■	■	
Colocação de solo e regularização de terrenos		■	■	■	
Plantio/sementeira de vegetação		■	■	■	■
Desativação e encerramento					■

7. Plano de Segurança e Saúde & Plano de Sinalização

7.1 Introdução

O objetivo do PSS e Plano de Sinalização é o de identificar os perigos e avaliar os riscos a eles associados e planear as medidas para controlo desses mesmos riscos, eliminando-os ou minimizando-os, ajudar todos os intervenientes a compreender as suas responsabilidades em matéria de SST 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 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 se 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.

Neste documento apresentam-se as principais exigências e recomendações de SST, para o desenvolvimento do projeto, e fornece-se alguma orientação prática.

7.2 Enquadramento Legal – Legislação Aplicável

A tabela seguinte estrutura de uma forma sintética a legislação aplicável à presente tipologia de projeto, a consultar nas suas redações atuais, no que concerne a SST.

Tabela 7.1 | Legislação em matéria de SST

Temática	Diploma	Sumário
Âmbito Geral	Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro	Código do Trabalho Alterada pelo/a Acórdão do Tribunal Constitucional n.º 338/2010 do Diário da República n.º 216/2010, Série I de 2010-11-08
	Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro	Lei da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho (SST) Alterada pela Lei n.º 28/2016, de 23 de agosto (5.ª alteração)
Higiene, Saúde e Segurança na	Decreto-Lei (DL) n.º 162/90, de 22 de maio	Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras

Temática	Diploma	Sumário
Indústria Extrativa	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 Modificado pela Lei n.º 113/99, de 3 de agosto
	Portaria n.º 101/96, de 3 de abril	Prescrições mínimas de segurança e saúde nos locais e postos de trabalho dos estaleiros temporários ou móveis Modificado pelo DL n.º 273/2003, de 29 de outubro
	Portaria n.º 197/96, de 4 de junho	Prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais e postos de trabalho das indústrias extrativas por perfuração
	Portaria n.º 198/96, de 4 de junho	Prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais e postos de trabalho das indústrias extrativas a céu aberto ou subterrâneas
Contraordenações Laborais	Lei n.º 107/2009, de 14 de setembro	Regime processual aplicável às contraordenações laborais e de segurança social
Sinalização de Segurança	DL n.º 141/95, de 14 de junho	Prescrições mínimas para a sinalização de segurança e de saúde no trabalho
	Portaria n.º 1456-A/95, de 11 de dezembro	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
Máquinas e Equipamentos de Trabalho	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
	DL n.º 221/2006, de 25 de fevereiro	Legislação em matéria de emissões sonoras para o ambiente dos equipamentos para utilização no exterior
	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
Equipamentos de Proteção Individual (EPI)	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. Modificado pela Lei n.º 113/99, de 3 de agosto
	Portaria n.º 988/93, de 6 de outubro	Descrição técnica do equipamento de proteção individual, previstas no DL n.º 348/93, de 1 de outubro Alterada pela Portaria n.º 208/2021, de 15 de outubro
	Portaria n.º 1131/93, de 4 de novembro	Exigências essenciais relativas à saúde e segurança aplicáveis aos Equipamentos de Proteção Individual (EPI), previstas no DL n.º 128/93, de 22 de abril
	DL n.º 118/2019, de 21 de agosto	Regras harmonizadas para a conceção e fabrico de Equipamentos de Proteção Individual (EPI)
Movimentação Manual de Cargas (MMC)	Decreto do Governo n.º 17/84, de 4 de abril	Define o peso máximo de cargas a transportar por um só trabalhador
	DL n.º 330/93, de 25 de setembro	Prescrições mínimas de segurança e de saúde na Movimentação Manual de Cargas (MMC) Modificado pela Lei n.º 113/99, de 3 de agosto
Exposição a Agentes Químicos e Substâncias Perigosas	DL n.º 24/2012, de 6 de fevereiro	Prescrições mínimas em matéria de proteção dos trabalhadores contra os riscos para a segurança e saúde devido à exposição a agentes químicos no trabalho
	DL n.º 150/2015, de 5 de agosto	Regime de prevenção de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas e de limitação das suas consequências para a saúde humana e para o ambiente
Exposição a Ruído	Portaria n.º 77/96, de 9 de março	Disposições legais sobre a poluição sonora emitida por diversas atividades
	DL n.º 182/2006, de 6 de setembro	Prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos (ruído)

Temática	Diploma	Sumário
	DL n.º 221/2006, de 8 de novembro	Estabelece as regras em matéria de emissões sonoras para o ambiente dos equipamentos para utilização no exterior
	DL n.º 9/2007, de 17 de janeiro	Aprova o Regulamento Geral do Ruído (RGR) Alterado pelo DL n.º 278/2007 de 1 de agosto
	DLR n.º 23/2010/A, de 30 de junho	Regulamento Geral de Ruído (RGR) e de Controlo da Poluição Sonora na RAA
Exposição a Vibrações	DL n.º 46/2006, de 24 de fevereiro	Prescrições mínimas de proteção da saúde e segurança dos trabalhadores em caso de exposição aos riscos devido a agentes físicos (vibrações)
Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais	DL n.º 2/82, de 5 de janeiro	Obrigatoriedade da participação de todos os casos de doença profissional à Caixa Nacional de Seguros de Doenças Profissionais
	DL n.º 142/99, de 30 de abril	Fundo de Acidentes de Trabalho Alterado pelo DL n.º 185/2007, de 10 de maio
	DL n.º 159/99, de 11 de maio	Seguro obrigatório de acidentes de trabalho para os trabalhadores independentes
	Decreto-Regulamentar (DR) n.º 6/2001, de 5 de maio	Índice Codificado das doenças profissionais Alterado pelo DR n.º 76/2007, de 17 de julho
	DL n.º 352/2007, de 23 de outubro	Tabela Nacional de Incapacidades por Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais
	Lei n.º 98/2009, de 4 de setembro	Regime de reparação de acidentes de trabalho e de doenças profissionais Alterada pela Lei n.º 83/2021, de 6 de dezembro
	Portaria n.º 14/2018, de 11 de janeiro	Modelos de participação relativa a acidentes de trabalho

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, mas também a terceiros, que eventualmente acedam ao seu espaço.

Como tal, previamente ao início dos trabalhos previstos no projeto, 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 equipamentos de proteção coletiva (EPC) (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 Equipamentos de Proteção Individual (EPI) adequados aos riscos decorrentes das operações efetuadas. Aos trabalhadores incumbe o seu uso e manutenção em bom estado de utilização.

Os funcionários deverão estar, igualmente, 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 segurança e saúde.

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 Formação e Informação

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 sensíveis aos riscos a que se encontram sujeitos. A formação deve ser ministrada sempre que um novo colaborador 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 (EPC), quer individuais (EPI), pode ser objeto de sanção.

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

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

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

7.3.5.1 Riscos Mecânicos

7.3.5.1.1 Queda de Objetos/Movimentação de Carga Suspensa

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

- Não exceder a capacidade limite do equipamento;
- Distribuir a carga corretamente e utilizar vias de circulação pouco inclinadas;
- Inspecionar periodicamente os equipamentos (manutenção periódica);
- Substituir periodicamente cabos de aço e correias (manutenção periódica);
- Evitar ao máximo que se encontrem pessoas a trabalhar nas imediações de máquinas em funcionamento;
- Aplicar as boas práticas de Segurança de Máquinas e Equipamentos de Trabalho.

7.3.5.1.2 Atropelamento/Contacto Mecânico

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 EPC e EPI estão funcionais e adequadamente instalados, e que os motoristas asseguram as boas práticas no desempenho da sua função. 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;
- Aplicar as boas práticas de Segurança de Máquinas e Equipamentos de Trabalho.

7.3.5.1.3 Queda/ Tombamento de Máquinas

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;
- Aplicar as boas práticas de Segurança de Máquinas e Equipamentos de Trabalho.

7.3.5.2 Riscos Físicos

7.3.5.2.1 Ruído

Para prevenir e evitar acidentes de trabalho e doenças profissionais relacionadas com a exposição ao ruído ocupacional, nomeadamente a perda auditiva induzida por ruído (PAIR), 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 com *signal-to-noise ratio* (SNR) adequados ao posto de trabalho;
- Sinalização das zonas onde são ultrapassados os níveis sonoros permitidos por lei e de obrigação do uso de EPI;
- Estratégia de controlo;
- Participação e consulta dos trabalhadores;
- Aplicar as boas práticas em SST.

7.3.5.2.2 Vibrações

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

- Eliminação ou redução das vibrações na fonte;
- Diminuição da transmissão das vibrações para o trabalhador exposto;

- Substituição do método/equipamento;
- Estratégia de controlo;
- Participação e consulta dos trabalhadores;
- Aplicar as boas práticas em SST.

7.3.5.3 Riscos Químicos

7.3.5.3.1 Poeiras

Para prevenir e evitar riscos químicos e doenças profissionais relacionadas com a exposição a poeiras devem ser cumpridos os seguintes procedimentos:

- Garantir uma boa ventilação nos locais de trabalho;
- Aspergir periodicamente as vias de circulação e outras áreas de produção de poeiras;
- Usar máscara de proteção adequada (EPI);
- Monitorização da qualidade do ar;
- Estratégia de controlo;
- Participação e consulta dos trabalhadores;
- Aplicar as boas práticas em SST.

7.3.5.3.2 Líquidos

Para prevenir e evitar riscos químicos e doenças profissionais relacionadas com a exposição a líquidos devem ser cumpridos os seguintes procedimentos:

- Armazenar os lubrificantes e substâncias químicas em locais próprios e dotados de bacia de retenção;
- Limitar o manuseamento de produtos químicos a pessoal habilitado;
- Manter o conteúdo das fichas de segurança de cada produto químico em local visível e acessível;
- No maneio das substâncias químicas, usar os EPI indicados nas fichas técnicas de produto;
- Se possível, instalar um lava-olhos junto à(s) área(s) de manuseamento de agentes químicos;
- Aplicar as boas práticas no armazenamento, maneio e disposição das substâncias químicas.

7.3.5.4 Riscos Ergonómicos

7.3.5.4.1 Sobre Esforço/ Movimentos Repetitivos

Para prevenir e evitar riscos ergonómicos e doenças profissionais relacionadas com o sobre esforço e movimentos repetitivos devem ser cumpridos os seguintes procedimentos:

- Organização do trabalho: rotação de tarefas e pausas regulares;
- Ambiente de trabalho: ajuste de estações de trabalho;
- Ferramentas e equipamentos ergonómicos;
- Métodos de trabalho seguros;
- Participação e consulta dos trabalhadores;
- Aplicar as boas práticas em SST.

7.3.5.5 Riscos Psicossociais

Para prevenir e evitar riscos psicossociais devem ser cumpridos os seguintes procedimentos:

- Cultura organizacional positiva;
- Clareza nas funções e responsabilidades;
- Políticas de diversidade e inclusão;
- Comunicação aberta, participação e consulta dos trabalhadores.

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, EPC, 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 nelas 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 PSS de uma exploração de recursos minerais deverá ter como base os princípios gerais de prevenção e como principal objetivo a eliminação das fontes 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 EPC e proceder à sua manutenção periódica;
5) Possuir instalações sanitárias e sociais condignas e higiénicas para os trabalhadores;
6) Possuir e fazer por cada trabalhador usar os respetivos EPI;
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 em caso 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 entender que cada trabalhador apenas deverá estar 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, acedam 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) Vias de evacuação de emergência;
8) Vias de circulação.

A sinalização deverá ser ocasional para:

1) Manutenção e reparação;
2) Obras temporárias;
3) Situações de emergência;
4) Áreas em reforma;
5) Alterações no fluxo de trabalho, e.g. orientação dos trabalhadores que efetuam 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 Precisões
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 EPI.
Amarelo ou Amarelo alaranjado	Sinal de salvamento ou de socorro	Portas, saídas, vias; materiais, postos, locais específicos.
Verde	Situação de segurança	Regresso à normalidade.

As placas de sinalização devem obedecer às seguintes características:

- Corresponder às especificações definidas no quadro acima;
- Ser simples e resistentes;
- Ser visíveis e percetíveis;
- 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 desta 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 indiciem instabilidade ou levantem 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	Contacto Telefónico
Número Nacional de Socorro	112
Centro de Saúde de São Roque Avenida António Simas da Costa Almas, Santo António, 9940-236 São Roque do Pico	292 648 070
Corpo de Bombeiros de São Roque do Pico Rua Dr. Tibério de Ávila Brasil, 9940-365 São Roque do Pico	292 642 315
Serviço Regional de Proteção Civil e Bombeiros dos Açores Vale de Linhares - São Bento, 9701-854 Angra do Heroísmo	295 401 400
Farmácia Picoense Rua do Cais 29, 9940-355 São Roque do Pico	292 642 364
Câmara Municipal de São Roque do Pico Alameda 10 de Novembro de 1542, 9940-353 São Roque	292 648 700
Polícia de Segurança Pública – Esquadra de São Roque do Pico Rua de Santo Amaro, 9940-351São Roque do Pico	292 642 115
GNR – Posto Territorial de São Roque do Pico Rua do Cais 11, 9940-355 São Roque do Pico	292 642 389
Aeroporto do Pico Mistério de Santa Luzia	292 628 380
Gare Marítima de São Roque do Pico	292 642 482
Centro de Informação Antivenenos Lisboa – 24 horas	800 250 250

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 | Número 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 Segurança e Saúde no Trabalho

- Normas Gerais de Segurança e Saúde

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 pelo 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 a 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 sempre ser 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.

- Ordem e limpeza

1) A área da exploração deve ser mantida em estado de limpeza e arrumação;
2) Os lixos devem ser contentorizados e removidos da pedreira;
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, por forma a evitar a existência de acumulações de água e lama;
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


Substâncias radioativas


Veículos de movimentação de carga


Perigo de eletrocussão


Perigos vários


Raios laser


Substâncias comburentes


Radiações não ionizantes


Forte campo magnético


Tropeçamento


Queda em altura


Risco biológico


Baixa temperatura


Substâncias nocivas ou irritantes

Salvamento ou Evacuação	 Via / Saída de emergência	 Direção a seguir	 Primeiros Socorros	
	 Telefone	 Maca	 Duche de segurança	 Lavagem dos olhos
Combate a Incêndios	 Carretel de incêndio	 Escada	 Extintor	 Telefone
	 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:	Obrigação
	Verde:	Situação de segurança, salvamento, socorro
	Cores contrastantes	De acordo com as prescrições das placas correspondentes

Sinais Gestuais			
Gestos de 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), e considerando uma taxa de inflação anual de 2%.

8.1.1 Despesas

8.1.1.1 Aquisição, Aluguer do Terreno e Tributação Autárquica

O terreno no qual se insere o projeto encontra-se arrendado ao proponente, mediante contrato celebrado com a Região Autónoma dos Açores – Direção Regional dos Recursos Florestais o Ordenamento Territorial, de arrendamento de baldios para fins industriais e comerciais, no âmbito do qual foi fixado o pagamento de uma renda anual de 7 569 €. Este valor poderá ser objeto de atualização anual em função da taxa de inflação.

8.1.1.2 Recursos Humanos

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

Considerando, na normal laboração, dois trabalhadores – um encarregue das tarefas de preparação da área, desmonte ou recuperação ambiental e paisagística, e outro nas tarefas de transporte, ou na ausência da necessidade de transporte, a dividir as tarefas com o primeiro – somando pontuais necessidades de pessoal afeto a um número superior de veículos de transporte, compensadas por eventuais períodos de inatividade, previsão equivalente ao total de horas mensais de trabalho de um operador, a tempo inteiro, que tem um custo anual bruto de aproximadamente 19 000,00 € – incluindo seguro, impostos e contribuições sociais – valores do ano corrente.

Considerando as necessidades de contratação de serviços especializados, como a direção técnica da pedreira e levantamentos topográficos, foram considerados encargos anuais de 3 000,00 € – valores do ano corrente.

8.1.1.3 Equipamentos

O promotor já dispõe de equipamentos e maquinaria necessários para fazer face às tarefas do projeto, não prevendo, como tal, a necessidade de aquisição de novos equipamentos, pelo menos a curto/médio prazo.

Considerando o tempo médio e padrões de utilização dos equipamentos, prevêem-se, a este nível, gastos anuais relacionados com os respetivos consumos e manutenção dos equipamentos e maquinaria na ordem dos 40 000,00 € – 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 e solos e rochas limpos a provenientes de desaterros e escavações promovidas e/ou efetuadas pelo proponente.

Para efeitos do presente estudo e de forma a comprovar a viabilidade económica do projeto, consideram-se valores médios, referentes ao ano corrente, de 0,1 €/m^2 para a sementeira/plantio, e de 15 €/m^3 para o solo colocado após a regularização topográfica.

Estimam-se custos globais de 30 668,43 € para a aplicação do solo e de 2 044,56 € para a sementeira/plantio, distribuídos ao longo dos anos nos quais se realizarão trabalhos de recuperação paisagística. Os valores consideram a mesma taxa de inflação já referida.

8.1.1.5 Caução

O DLR n.º 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 3,5%.

Nos moldes preconizados, estima-se um encargo global de 7 750,94 €, valor que não se perspetiva que venha a 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, *kit* de primeiros socorros, vedação, entre outros.

Para esta despesa considerou-se, no primeiro ano, um custo de 1 000,00 € que inclui o investimento inicial de aquisição de diversos materiais. Nos restantes anos foram contabilizados 500,00 € anuais, acrescidos da inflação anual prevista.

8.1.2 Receitas

8.1.2.1 Material Explorado

Considerando a média de extração anual prevista e deduzindo a percentagem de materiais estéreis estimada, prevê-se que o volume efetivo de recurso mineral explorado seja de aproximadamente 9 500 m^3/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 19 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 12 €/m^3, em valores do ano corrente.

Com base nestes pressupostos, calcula-se que as receitas da exploração totalizem aproximadamente 2 630 823,68 € 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 2 630 823,68 € após dedução das despesas totais, estimadas em 1 743 227,94 €, traduz-se num saldo final positivo de 860 595,75 €, tal como se pode verificar pelos cálculos apresentados no Anexo III – Estudo de Viabilidade Económica, o que comprova a viabilidade económica do projeto.

Anexo III – Estudo de Viabilidade Económica

9. Bibliografia

BASTOS, M. & AZEVEDO E SILVA, I., 2005. Uma Diversidade de Soluções para a reconversão, Reabilitação e Recuperação Paisagística de Pedreiras. Livro de resumos do XV Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Geológica e de minas da Ordem dos Engenheiros. Ordem dos Engenheiros - Colégios (Ed.). Ponta Delgada.

BORGES, P., 2005. Fauna dos Açores. *Workshop Biodiversidade e Geodiversidade dos Açores*. Slides de apresentação oral. CD multimédia. ARENA. Ponta Delgada.

BORGES, P.A.V., CARDOSO, P., CUNHA, R., GABRIEL, R., GONÇALVES, V., HORTAL, J., MARTINS, A.F., MELO, I., RODRIGUES, P., SANTOS, A.M.C., SILVA, L., TRIANTIS, K.A., VIEIRA, P., VIEIRA, V., 2011. Macroecological patterns of species distribution, composition and richness of the Azorean terrestrial biota. Ecologi@ 1: 22-35.

BORGES, P.A.V., COSTA, A., CUNHA, R., GABRIEL, R., GONÇALVES, V., MARTINS, A.F., MELO, I., PARENTE, M., RAPOSEIRO, P., RODRIGUES, P., SANTOS, R.S., SILVA, L., VIEIRA, P., VIEIRA, V., 2010. Listagem dos Organismos Terrestres e Marinhos dos Açores. Princípia Editora, Lda. 429 pp.

CARTA DE OCUPAÇÃO DO SOLO DA REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES 2018 (COS.A/2018). Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo – Direção Regional do Ambiente.

CLIMAAT@, 2025. http://www.climaat.angra.uac.pt/. Universidade dos Açores.

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.

IDE.A@, 2025. https://visualizador-idea.ambiente.azores.gov.pt/web/#sria. Acedido a 10 de dezembro de 2025. Infraestrutura de Dados Espaciais dos Açores: Sistema Regional de Informação sobre a Água.

INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO (IGeoE), 2001. Carta Militar de Portugal, S. Roque do Pico (Pico - Açores), Folha 8. Escala 1:25 000, Série M889. Edição 2. Lisboa.

MADEIRA, J.E.O., 1998. *Estudos de neotectónica nas ilhas do Faial, Pico e S. Jorge: uma contribuição para o conhecimento geodinâmico da junção tripla dos Açores*. Tese de Doutoramento no ramo de Geologia, especialidade de Geodinâmica Interna. Departamento de Geologia - Universidade de Lisboa, Lisboa. 481 pp.

MADRUGA, J., PINHEIRO, J. & SAMPAIO, J., 1986. Carta de Capacidade de Uso do Solo da Ilha do Pico – Açores. Escala 1: 50 000. Universidade dos Açores.

NUNES, J.C., 1999. *A actividade vulcânica na ilha do Pico do Plistocénio Superior ao Holocénio: mecanismo eruptivo e hazard vulcânico*. Tese de Doutoramento no ramo de Geologia, especialidade de Vulcanologia. Universidade dos Açores, Ponta Delgada. 357 pp.

OT\Açores@, 2025. http://ot.azores.gov.pt/ . Acedido a 2 de setembro de 2025. Ordenamento do Território dos Açores.

PLANO DE GESTÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DOS AÇORES 2022-2027 (PGRH-AÇORES), 2021. Relatório Técnico. Caracterização e Diagnóstico da Situação de Referência, Volume 6 – Pico. Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas – Direção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos. Ponta Delgada, dezembro de 2021. 313 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.

SIAGPA@, 2025. https://ot.azores.gov.pt/SIAGPA.aspx. Acedido em outubro de 2025. Sistema de Informação e Apoio à Gestão da Paisagem dos Açores.

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, L., OJEDA LAND, E., RODRÍGUEZ LUENGO, J.L. (EDS.), 2008. Flora e Fauna Terrestre Invasora na macaronésia. TOP 100 nos Açores, Madeira e Canárias. ARENA, Ponta Delgada, 546 pp.

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.

TRIANTIS, K.A., BORGES, P.A.V., HORTAL, J., WHITTAKER, R.J., 2010. The Macaronesian Archipelago: patterns of species richness and endemism of arthropods. Capítulo 3: 49-71.