LABGEO
Engenharia e Geotecnologia

Estudo de Impacte Ambiental

Relatório

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	Estudo de Impacte Ambiental do Plano de Pedreira da Pedreira do Pico
Versão	1.0
Referência do Ficheiro	RTXXV_33_EIA_SPP
N.º de Páginas	97
Execução do Estudo	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 Rúben Cabral
Coordenador	Diogo Caetano
Data de Realização	Dezembro de 2025

Índice

1. Introdução 1
1.1 Identificação do Projeto, Proponente e Entidade Licenciadora 1
1.2 Âmbito e Enquadramento Legal 1
1.3 Estrutura do EIA 2
1.4 Equipa Técnica 3
2. Descrição do Projeto 5
2.1 Enquadramento Geográfico 5
2.2 Objetivo e Justificação 5
2.3 Descrição Sumária do Projeto 6
2.3.1 Plano de Lavra 6
2.3.2 Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística 8
2.3.3 Viabilidade Económica 9
2.4 Enquadramento nos Instrumentos de Gestão Territorial 9
3. Soluções Alternativas ao Projeto 11
4. Caracterização da Situação de Referência 13
4.1 Clima e Alterações Climáticas 14
4.1.1 Metodologia 14
4.1.2 Clima 14
4.1.3 Alterações Climáticas 17
4.2 Geologia e Geomorfologia 21
4.2.1 Metodologia 21
4.2.2 Geologia e Geotecnia 21
4.2.3 Geomorfologia e Tectónica 23
4.2.4 Riscos Geológicos 24
4.3 Solos 25
4.3.1 Metodologia 25

4.3.2 Pedologia 25
4.3.3 Capacidade de Uso do Solo 26
4.3.4 Ocupação do Solo 27
4.4 Hidrogeologia e Recursos Hídricos 29
4.4.1 Metodologia 29
4.4.2 Recursos Hídricos Superficiais 29
4.4.3 Hidrogeologia e Recursos Hídricos Subterrâneos 29
4.5 Ecologia 33
4.5.1 Metodologia 33
4.5.2 Enquadramento 33
4.5.3 Fauna 34
4.5.4 Flora 35
4.6 Qualidade do Ar 38
4.6.1 Metodologia 38
4.6.2 Enquadramento 38
4.6.3 Partículas em Suspensão – PM_{10} 39
4.7 Ambiente Sonoro 40
4.7.1 Metodologia 40
4.7.2 Enquadramento 41
4.7.3 Fontes Sonoras e Recetores Sensíveis 42
4.8 Paisagem 43
4.8.1 Metodologia 43
4.8.2 Análise da Paisagem 43
4.8.3 Análise da Visibilidade 45
4.9 Socioeconomia 47
4.9.1 Metodologia 47
4.9.2 População e Saúde Humana 47
4.9.3 Emprego e Atividades Económicas 48

4.10 Património 51
4.11 Evolução da Situação de Referência sem Projeto 52
5. Identificação e Avaliação de Impactes 55
5.1 Metodologia 55
5.2 Impactes do Projeto 57
5.2.1 Clima e Alterações Climáticas 58
5.2.2 Geologia e Geomorfologia 58
5.2.2.1 Fase de Construção 58
5.2.2.2 Fase de Exploração 58
5.2.2.3 Fase de Desativação 59
5.2.3 Solos 60
5.2.3.1 Fase de Construção 60
5.2.3.2 Fase de Exploração 61
5.2.3.3 Fase de Desativação 61
5.2.4 Hidrogeologia e Recursos Hídricos 62
5.2.4.1 Fase de Construção 62
5.2.4.2 Fase de Exploração 63
5.2.4.3 Fase de Desativação 63
5.2.5 Ecologia 64
5.2.5.1 Fase de Construção 64
5.2.5.2 Fase de Exploração 65
5.2.5.3 Fase de Desativação 65
5.2.6 Qualidade do Ar 66
5.2.6.1 Fase de Construção 66
5.2.6.2 Fase de Exploração 66
5.2.6.3 Fase de Desativação 67
5.2.7 Ambiente Sonoro 67
5.2.7.1 Fase de Construção 68
5.2.7.2 Fase de Exploração 68
5.2.7.3 Fase de Desativação 68
5.2.8 Paisagem 68

5.2.8.1 Fase de Construção 69
5.2.8.2 Fase de Exploração 69
5.2.8.3 Fase de Desativação 69
5.2.9 Socioeconomia 70
5.2.9.1 Fase de Construção 70
5.2.9.2 Fase de Exploração 70
5.2.9.3 Fase de Desativação 71
5.2.10 Património 72
5.2.11 Impactes Cumulativos 72
5.3 Análise Comparativa das Soluções Estudadas 72
6. Gestão Ambiental do Projeto 75
6.1 Minimização de Impactes 75
6.2 Potenciação de Impactes 77
6.3 Monitorização 78
7. Considerações Finais 79
8. Glossário 81
9. Bibliografia 85
Anexo I – Matriz de Avaliação de Impactes

Índice de Figuras

Figura 1.1 | Identificação de explorações similares existentes no raio de 1 km relativamente à área de estudo (dados do EIA do Projeto da Pedreira de Meio Mundo (2009) e do EIA da Pedreira de Santa Luzia (2024); base geográfica de Google Earth, Airbus) 2
Figura 2.1 | Enquadramento da área de estudo no contexto geográfico (IGeoE, 2001) da ilha do Pico 5
Figura 2.2 | Esquema simplificado do PL (dados do projeto) 7
Figura 2.3 | Esquema da intervenção projetada na recuperação da Pedreira do Pico – enchimento reduzido (adaptado de Bastos & Azevedo, 2005) 8
Figura 4.1 | Enquadramento geral da área de estudo (dados do EIA do Projeto da Pedreira de Meio Mundo (2009) e do EIA da Pedreira de Santa Luzia (2024); base geográfica de Google Earth, Airbus) 13
Figura 4.2 | Enquadramento do local de estudo no contexto da distribuição da temperatura média anual (°C) da ilha do Pico (adaptado de CLIMAAT@, 2025) 15
Figura 4.3 | Enquadramento do local de estudo no contexto da distribuição da precipitação média anual acumulada (mm) da ilha do Pico (adaptado de CLIMAAT@, 2025) 16
Figura 4.4 | Enquadramento do local de estudo no contexto da distribuição da humidade relativa do ar (%) na ilha do Pico (adaptado de CLIMAAT@, 2025) 17
Figura 4.5 | Evolução e distribuição, por setores, das emissões de GEE na RAA, entre 1990 e 2023 (dados do IRERPA 2025) 18
Figura 4.6 | Evolução das emissões de GEE do setor Energia, entre 1990 e 2023 (dados do IRERPA 2025) 19
Figura 4.7 | Enquadramento da área de estudo no contexto da litologia da ilha do Pico (adaptado de Nunes, 1999; base geográfica de Google Earth, Airbus) 21
Figura 4.8 | Mapa hipsométrico, com identificação das unidades geomorfológicas da ilha do Pico (adaptado de Nunes, 1999) e perfil topográfico da área de estudo e envolvente 24
Figura 4.9 | Carta de intensidades máximas (EMS-98) para a ilha do Pico (adaptado de Silva, 2005b) 25
Figura 4.10 | Enquadramento da área de estudo no contexto da capacidade de uso do solo da ilha do Pico (adaptado de Madruga *et al.*, 1986; base geográfica de Google Earth, Airbus) 27
Figura 4.11 | Enquadramento da área de estudo no contexto da ocupação do solo da ilha do Pico (adaptado de COS.A/2018; base geográfica de Google Earth) 28
Figura 4.12 | Enquadramento da área de estudo no contexto da rede hidrográfica da ilha do Pico (adaptado de IDE.A@, 2025) 29
Figura 4.13 | Enquadramento da área de estudo no contexto da hidrogeologia e dos recursos hídricos subterrâneos da ilha do Pico (adaptado de PGRH-Açores, 2021) 30
Figura 4.14 | Enquadramento da área de estudo no contexto das captações de água para abastecimento público e respetivos perímetro de proteção (adaptado de IDE.A@, 2025; base geográfica de Google Earth, Airbus) 31
Figura 4.15 | Localização da área de estudo na cartografia das áreas potenciais de recarga de aquíferos da ilha do Pico (adaptado de PGRH-Açores, 2021) 32
Figura 4.16 | Localização da área de estudo na cartografia da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas da ilha do Pico (adaptado de PGRH-Açores, 2021) 32

Figura 4.17 | Proporção dos *taxa* endémicos de cada um dos filos terrestres dos Açores (adaptado de Borges *et al.*, 2010) 34
Figura 4.18 | Registos fotográficos do coberto vegetal predominante na área de estudo. Outubro de 2025. 37
Figura 4.19 | Escala de valores de nível de pressão sonora (APA@, 2025) 41
Figura 4.20 | Identificação dos recetores sensíveis e das fontes sonoras na envolvente da área de estudo (base geográfica Google Earth Airbus) 43
Figura 4.21 | Enquadramento do local de estudo no contexto das unidades de paisagem da ilha do Pico (adaptado de SIAGPA@, 2025) 45
Figura 4.22 | Representação dos locais com acessibilidade visual (área visível) à área de estudo (base geográfica de Google Earth, Airbus) 46
Figura 4.23 | População empregada, por sectores de atividade, na RAA, ilha do Pico e concelho de São Roque do Pico, em 2021 (INE, 2022) 49
Figura 4.24 | Pessoal ao serviço (n.º) dos estabelecimentos localizados em São Roque do Pico, em 2023 (INE@, 2025) 50

Índice de Tabelas

Tabela 1.1 | Elementos da equipa técnica do EIA 3
Tabela 2.1 | Síntese das características técnicas do projeto 6
Tabela 2.2 | Síntese de despesas e receitas do projeto 9
Tabela 4.1 | Resultados das anomalias calculadas nos cenários RCP4.5 e RCP8.5 para a ilha do Pico a curto, médio e longo prazo (dados do PRAC) 20
Tabela 4.2 | Resumo das principais alterações climáticas projetadas para a ilha do Pico (dados do PRAC) 20
Tabela 4.3 | Classificação geotécnica das formações geológicas dos Açores (Forjaz *et al.*, 2001) 22
Tabela 4.4 | Lista dos perigos vulcânicos genéricos na área de estudo 24
Tabela 4.5 | Classes de capacidade de uso do solo (Sampaio *et al.*, 1986) 26
Tabela 4.6 | Classes de ocupação do solo (nível 1) na ilha do Pico e na RAA (COS.A/2018) 27
Tabela 4.7 | Ocupação do solo (nível 3) na área de estudo e representatividade das mesmas classes no contexto da ilha do Pico (dados da COS.A/2018) 28
Tabela 4.8 | Síntese de caracterização da massa de água subterrânea Montanha 2 (PGRH-Açores, 2021) 30
Tabela 4.9 | Listagem das espécies faunísticas identificadas ou de provável ocorrência na área de estudo 35
Tabela 4.10 | Listagem das principais espécies florísticas identificadas na área de estudo 37
Tabela 4.11 | Dados estatísticos para partículas em suspensão PM_{10} em 2023 – Faial (RQA 2023) 40
Tabela 4.12 | Valores limite de proteção à saúde humana para o poluente PM_{10} em 2023 – Faial (RQA 2023) 40
Tabela 4.13 | Valores limite de exposição ao ruído (segundo o DLR n.º 23/2010/A, de 30 de junho) 42
Tabela 4.14 | População residente na RAA, por ilha – Censos 2021 (INE, 2022) 47
Tabela 4.15 | Taxas brutas de natalidade e de mortalidade e índice de envelhecimento da população em São Roque do Pico e na RAA, no ano de 2024 (INE@, 2025) 48
Tabela 4.16 | Esperança de vida à nascença e aos 65 anos, no período de 2022-2024 (INE@, 2025) 48
Tabela 4.17 | Taxa de mortalidade por 100 000 habitantes por causa de morte (lista OCDE adaptada) no ano de 2023 (INE@,2025) 48
Tabela 4.18 | Indicadores do mercado de trabalho na ilha do Pico e na RAA (INE, 2022; SREA@, 2025) 49
Tabela 4.19 | Empresas (n.º), por escalão de pessoal ao serviço (dados do INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas) 50
Tabela 4.20 | Estabelecimentos por atividade económica (n.º) e volume de negócios (10^3€), segundo a CAE-Rev.3, em 2023 (INE@, 2025) 51
Tabela 5.1 | Ações associadas a cada fase do projeto 55
Tabela 5.2 | Parâmetros de classificação de impactes 56
Tabela 5.3 | Matriz de apoio à ponderação da significância dos impactes do projeto 57
Tabela 5.4 | Simbologia utilizada para indicar o carácter de cada impacte 57
Tabela 5.5 | Síntese das vantagens e desvantagens comparativas do projeto e ausência de intervenção 73
Tabela 6.1 | Hierarquização dos impactes negativos previstos com a implementação do projeto 75
Tabela 6.2 | Medidas propostas para evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos do projeto 76
Tabela 6.3 | Hierarquização dos impactes positivos previstos com a implementação do projeto 77
Tabela 6.4 | Medidas propostas para potenciar os impactes positivos do projeto 77

Lista de Abreviações e Acrónimos

AIA – Avaliação de Impacte Ambiental

BE – Convenção de Berna

BO – Convenção de Bona

CAE – Classificação Portuguesa das Atividades Económicas

CITES – Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção

CLIMAAT – Clima e Meteorologia dos Arquipélagos Atlânticos

COS.A – Carta de Ocupação do Solo dos Açores

DL – Decreto-Lei

DLR – Decreto Legislativo Regional

DREC – Direção Regional do Empreendedorismo e Competitividade

EIA – Estudo de Impacte Ambiental

EMS-98 – Escala Macrossísmica Europeia – 1998

GEE – Gases com Efeito de Estufa

IGeoF – Instituto Geográfico do Exército

IGT – Instrumentos de Gestão Territorial

INE – Instituto Nacional de Estatística

IRERPA – Inventário Regional de Emissões por Fontes e Remoções por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos

IUCN – *International Union for Conservation of Nature*

PARP – Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística

PBA – Portal da Biodiversidade dos Açores

PDM – Plano Diretor Municipal

PGRH – Plano de Gestão da Região Hidrográfica

PL – Plano de Lavra

PM_{10} – Partículas em suspensão, com diâmetro inferior a 10 µm

PP – Plano de Pedreira

PRAC – Programa Regional para as Alterações Climáticas

PSS – Plano de Segurança e Saúde

RAA – Região Autónoma dos Açores

RCP – *Representatie Concentration Pathways*

RNT – Resumo Não Técnico

ROA – Relatório da Qualidade do Ar

SIAGPA – Sistema de Informação e Apoio à Gestão da Paisagem dos Açores

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SREA – Serviço Regional de Estatística dos Açores

UNESCO – *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*

1. Introdução

O presente documento constitui o relatório do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do projeto de execução da Pedreira do Pico – Plano de Pedreira (PP) da Pedreira do Pico, na ilha do Pico.

O estudo tem como objetivos gerais:

1. Descrever sucintamente o projeto e as soluções alternativas estudadas, verificando, também, a sua compatibilidade com a mitigação e adaptação às alterações climáticas;
2. Caracterizar a situação de referência da área de estudo, em termos ambientais e socioeconómicos;
3. Avaliar os impactes possíveis que o projeto, assim como as soluções alternativas, pode ter no ambiente e sociedade;
4. Perspetivar a evolução da situação de referência sem a realização do projeto;
5. Propor medidas de gestão ambiental, que evitem, minimizem ou compensem os impactes negativos previstos e que, igualmente, potenciem os impactes positivos previstos;
6. Prever um programa de monitorização ambiental dos efeitos dos impactes significativos do projeto e soluções alternativas.

1.1 Identificação do Projeto, Proponente e Entidade Licenciadora

O presente EIA incide sobre um projeto de exploração de recursos minerais – PP da Pedreira do Pico –, o qual se encontra em fase de projeto de execução.

Constitui-se como proponente do projeto Hugo Filipe Goulart Pereira de Medeiros, com morada profissional na Zona Industrial da Prainha do Norte, 9940-035 São Roque do Pico, ilha do Pico.

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. A entidade responsável pelo processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) – Autoridade Ambiental – é a Direção Regional do Ambiente e Ação Climática, afeta à Secretaria Regional do Ambiente e Ação Climática.

1.2 Âmbito e Enquadramento Legal

O presente EIA foi elaborado com base no disposto no Decreto Legislativo Regional (DLR) n.º 20/2025/A, de 29 de julho, que estabelece o regime jurídico da avaliação do impacte e do licenciamento ambiental na Região Autónoma dos Açores (RAA).

Segundo o referido diploma, o EIA compreende o conjunto de documentos, apresentados pelo proponente, para efeitos do procedimento de AIA, onde se descreve o projeto, se identifica e avalia os possíveis impactes gerados por este no ambiente, se propõe medidas de gestão ambiental que evitem, minimizem, ou compensem os impactes negativos identificados e potenciem os positivos e, ainda, se perspetiva a evolução da situação de referência sem a realização do projeto.

O projeto de exploração da Pedreira do Pico encontra-se sujeito ao processo de AIA nos termos do n.º 1 do artigo 16.º do DLR n.º 20/2025/A, de 29 de julho, considerando-se aplicável o disposto na alínea a) do n.º 6 do anexo II, por totalizar, em conjunto com outras explorações similares existentes num raio de 1 km (licença 182/RN), uma área superior a 5 hectares (Figura 1.1).

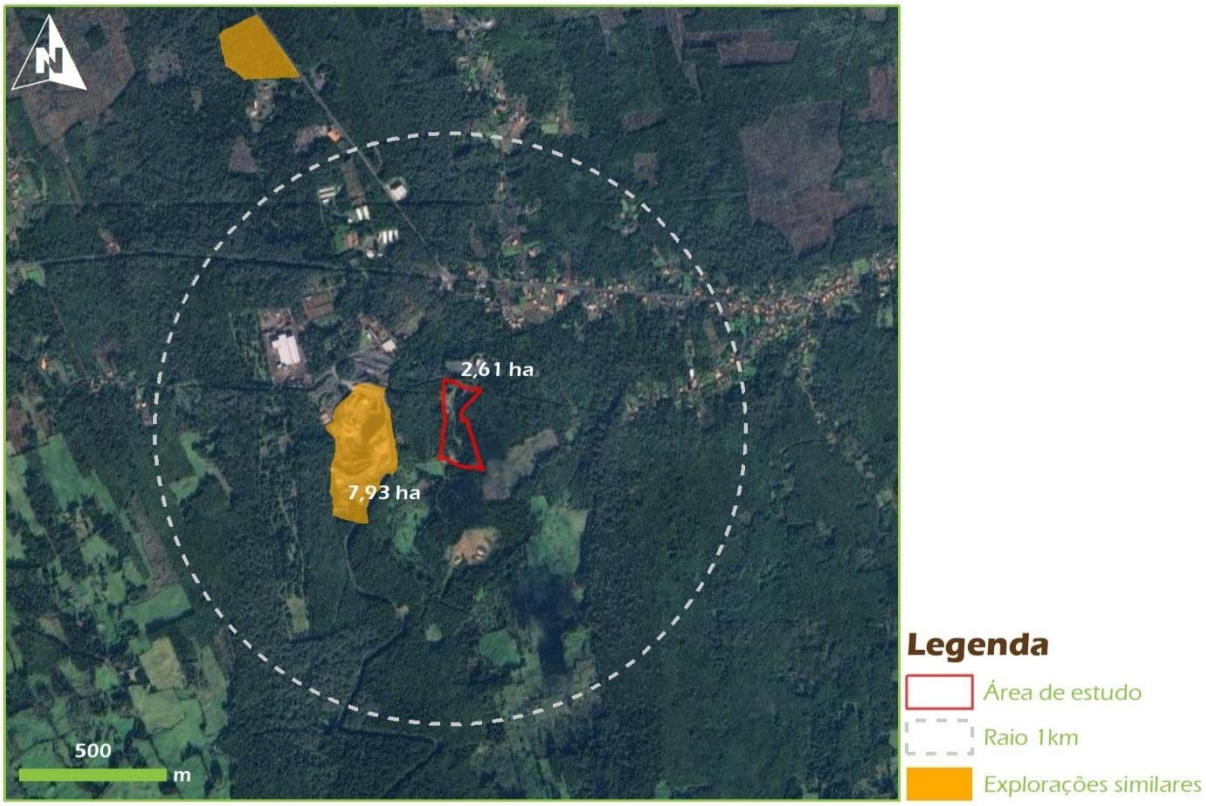


Figura 1.1 | Identificação de explorações similares existentes no raio de 1 km relativamente à área de estudo (dados do EIA do Projeto da Pedreira de Meio Mundo (2009) e do EIA da Pedreira de Santa Luzia (2024); base geográfica de Google Earth, Airbus)

1.3 Estrutura do EIA

A estrutura do EIA foi desenvolvida tendo por base o especificado no DLR n.º 20/2025/A, de 29 de julho, assim como em documentos orientadores produzidos pela Agência Portuguesa do Ambiente no âmbito dos procedimentos de AIA, nomeadamente "Critérios de boa prática para o Resumo Não Técnico", com as devidas adaptações tendo em conta a tipologia do projeto em apreço.

O presente estudo encontra-se estruturado em dois volumes, o volume técnico composto pelo presente relatório e respetivos anexos e o volume do resumo não técnico. O relatório apresenta a seguinte estrutura organizada em capítulos:

1. Introdução
2. Descrição do Projeto
3. Soluções Alternativas ao Projeto
4. Caracterização da Situação de Referência
5. Identificação e Avaliação de Impactes
6. Gestão Ambiental do Projeto
7. Considerações Finais
8. Glossário
9. Bibliografia

Em volume separado encontra-se o resumo não técnico (RNT), que sintetiza e traduz em linguagem corrente e não técnica o conteúdo do EIA, tornando este documento acessível ao público em geral.

1.4 Equipa Técnica

A constituição da equipa técnica responsável pela elaboração do presente EIA teve em consideração as exigências e a natureza do trabalho, de modo a desenvolver um estudo coerente e adaptado à tipologia do projeto.

A tabela seguinte apresenta a equipa técnica encarregue da elaboração do estudo, assim como um resumo das suas habilitações.

Tabela 1.1 | Elementos da equipa técnica do EIA

Elemento	Principais Habilitações
Diogo Caetano	Licenciatura em Geologia – Ramo científico-tecnológico (Faculdade de Ciências da Universidade do Porto) Mestrado em Ordenamento de Território e Planeamento Ambiental (Universidade dos Açores) Pós-graduação em Vulcanologia e Riscos Geológicos (Universidade dos Açores)
Adriano Pacheco	Licenciatura em Turismo (Universidade dos Açores) Técnico Superior de Segurança e Higiene no Trabalho

Elemento	Principais Habilitações (Norma Açores)
Carla Cordeiro Medeiros	Licenciatura em Ciências da Engenharia do Ambiente (Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra) Mestrado em Engenharia do Ambiente (Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra) Técnica Superior de Segurança no Trabalho (Traininghouse)
Diana Ponte	Licenciatura em Geologia (Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra) Mestrado em Vulcanologia e Riscos Geológicos (Universidade dos Açores)
Rúben Cabral	Técnico de Proteção Civil (Escola Profissional da Aprodaz)

2. Descrição do Projeto

2.1 Enquadramento Geográfico

O projeto da Pedreira do Pico incide sobre uma área de 26 163 m^2, localizada na freguesia de Santa Luzia, concelho de São Roque do Pico, ilha do Pico (Figura 2.1).

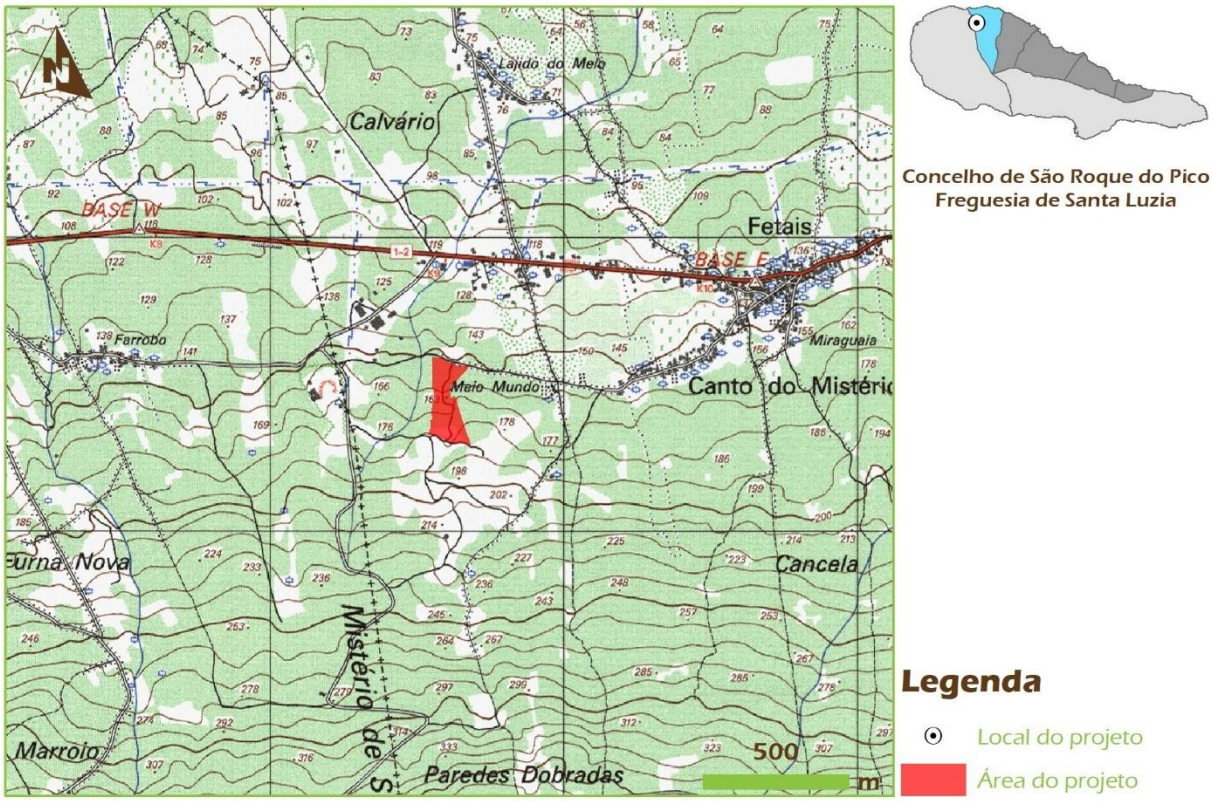


Figura 2.1 | Enquadramento da área de estudo no contexto geográfico (IGeoE, 2001) da ilha do Pico

2.2 Objetivo e Justificação

O projeto visa o licenciamento de uma exploração de massas minerais, mais concretamente de basalto, para comercialização, enquanto produto tal e qual ou como produto transformado, para fornecimento do mercado de construção civil e obras públicas da ilha do Pico.

A área proposta para licenciamento compreende um local anteriormente licenciado enquanto pedreira, cuja atividade de exploração de basalto e respetiva licença foi desativada sem que tenha ocorrido o esgotamento do recurso mineral disponível. Tendo conhecimento da disponibilidade do recurso mineral de interesse nesse local, o proponente encetou diligências no sentido de obter novo licenciamento para este local.

2.3 Descrição Sumária do Projeto

O PP apresenta a descrição técnica dos trabalhos a realizar no âmbito da exploração, recuperação ambiental e paisagística e desativação da Pedreira do Pico, e contempla os seguintes componentes:

- Plano de Lavra (PL);
- Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP);
- Plano de Segurança e Saúde (PSS) & Plano de Sinalização;
- Plano Económico.

Na tabela seguinte apresentam-se, de forma sintetizada, as principais características e aspetos técnicos do projeto.

Tabela 2.1 | Síntese das características técnicas do projeto

Característica	Descrição
Recurso mineral explorado	Basalto (*s.l.*)
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)	9412
Média de extração anual (m^3)	10 000
Aterros (m^3)	22 588
Método de extração	Desmonte direto (com recurso a substâncias explosivas)
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

2.3.1 Plano de Lavra

O PL da Pedreira do Pico tem como objetivo dar a conhecer a metodologia de exploração a adotar. No PL são ainda apresentadas as reservas existentes, o método de desmonte a aplicar, os meios materiais e humanos necessários, assim como o faseamento da lavra a adotar. A metodologia

de exploração proposta pretende racionalizar o aproveitamento do recurso mineral em termos técnicos e económicos e, ao mesmo tempo, minimizar ou compensar os impactes ambientais.

Os trabalhos de preparação da área para exploração preveem a remoção do coberto vegetal e de solos. Os solos serão acondicionados no local, para posterior utilização nas tarefas de recuperação paisagística. A remoção de espécies vegetais dotadas de estatuto de proteção só poderá ser efetuada após autorização prévia, mediante pedido a formular junto do Serviço Florestal da ilha.

O projeto prevê que o desmonte do recurso mineral seja realizado de cima para baixo, estabelecendo taludes subverticais com altura média de 10 m e bancadas entre as cotas de 165 e 145 m, no sector sul da pedreira, e de 145 e 135 m, no sector norte.

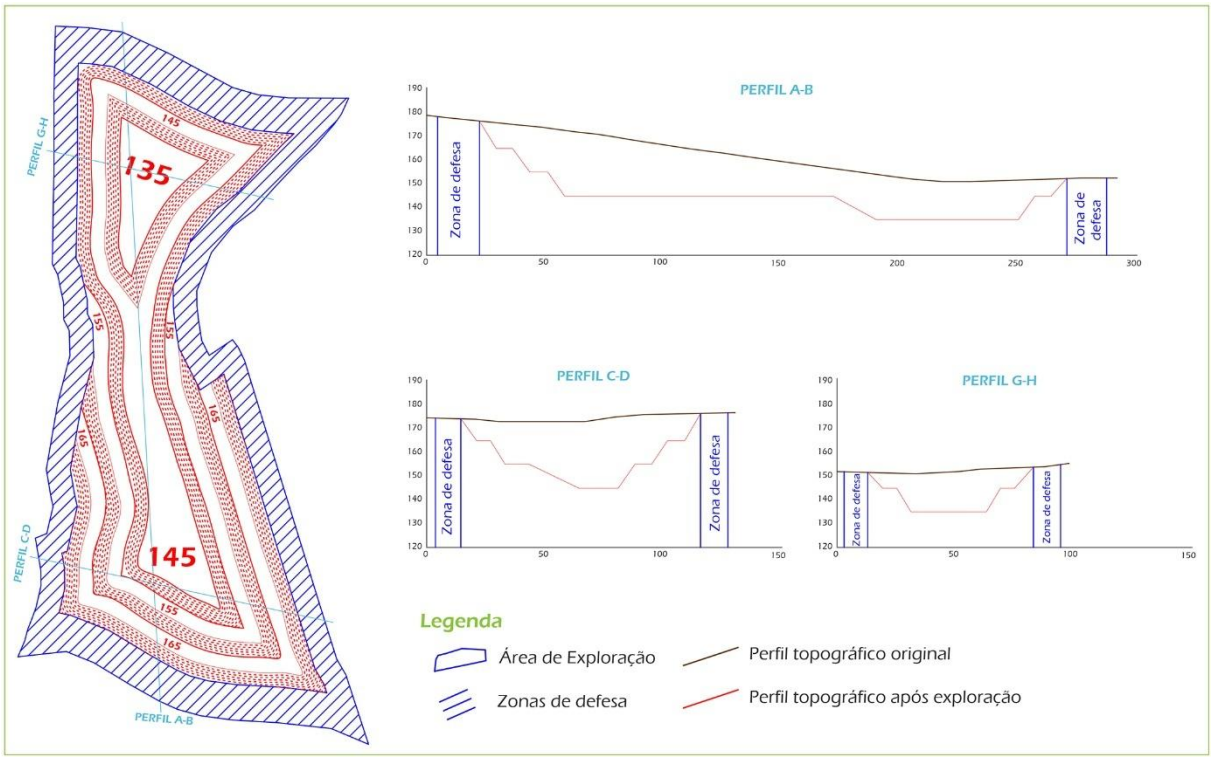


Figura 2.2 | Esquema simplificado do PL (dados do projeto)

As operações de desmonte serão realizadas com recurso a retroescavadora com martelo hidráulico quando a fracturação e/ou desagregação do maciço rochoso permitir ou com recurso a substâncias explosivas, sempre que se mostre necessário.

O PL estima 188 235 m^3 de reservas brutas e cerca de 5% de materiais estéreis. Tendo em consideração o cálculo das reservas brutas da pedreira, a previsão da capacidade de desmonte e uma extração média anual de 10 000 m^3, o PL prevê que a exploração decorra durante 19 anos.

A atividade extrativa necessita de um mínimo de dois trabalhadores, um operador de substâncias explosivas/máquinas e um transportador.

O projeto não prevê gerar quaisquer resíduos industriais (ou outros) perigosos, resultantes da atividade de desmonte, para além dos inerentes ao manuseamento das máquinas de desmonte (óleos e combustíveis) e alguns consumíveis e embalagens. Os óleos e os combustíveis serão manuseados nas instalações do proponente. 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.

Como medidas de proteção, o projeto prevê 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 na pedreira. Além disso, sempre que se efetuem trabalhos que envolvam riscos para terceiros, serão colocadas sinalizações diversas (trânsito, informação, proibição, perigo, obrigação) na área em causa e o acesso à mesma será vedado a pessoas estranhas ao projeto.

2.3.2 Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística

O PARP define a regularização dos terrenos (aterros de cobertura e solos), o revestimento vegetal e enquadramento paisagístico, a desativação e encerramento, que inclui a remoção das estruturas utilizadas na área do projeto, e a manutenção e conservação do local pós-projeto.

As zonas depressionárias e os taludes gerados com o desmonte serão suavizados por enchimento reduzido até à cota de 145 m (Figura 2.3). Neste sentido, para a reversão topográfica, serão acomodados e compactados cerca de 22 588 m^3 de materiais resultantes do processo de exploração e solos e rochas limpos a receber provenientes de desaterros e escavações, através do recurso ao seu próprio peso e ao peso de retroescavadora e/ou equipamento equivalente. Para o revestimento dos aterros serão acomodados solos com características edafológicas semelhantes às dos solos existentes na envolvente, numa espessura aproximada de 0,1 m.

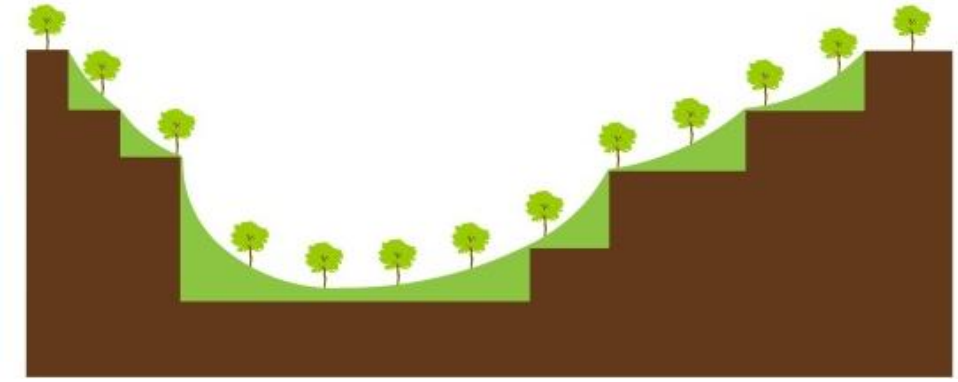


Figura 2.3 | Esquema da intervenção projetada na recuperação da Pedreira do Pico – enchimento reduzido (adaptado de Bastos & Azevedo, 2005)

O projeto preconiza que a recuperação da área seja em floresta. Desta forma, assim que o solo esteja adequadamente acondicionado será efetuada sementeira com espécies de gramíneas

leguminosas em toda a área. Posteriormente será efetuado plantio de espécimes de urze (*Erica azorica*), faia (*Morella faya*) e pinheiro (*Pinus pinaster*).

Estas tarefas serão executadas de uma forma sequencial e contemporânea aos trabalhos de exploração do recurso mineral, visando a menor exposição superficial possível de área intervencionada.

Uma vez que os trabalhos de exploração deverão terminar no final do ano 19, os trabalhos de recuperação ambiental e paisagística deverão prolongar-se até ao final do último ano do projeto (ano 20). No último semestre 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.

2.3.3 Viabilidade Económica

O estudo de viabilidade económica que consta do PP tem como finalidade apresentar uma estimativa dos dados económicos para o período de vida útil do projeto e realizar uma análise sintética de custos e benefícios do mesmo.

Segundo o PP, as projeções efetuadas tiveram como base os preços correntes, contabilizando uma taxa de inflação anual de 2%.

De acordo com os cálculos previsionais apresentados no projeto, é previsto um saldo final positivo de 860 595,75 € o que atesta a sua respetiva viabilidade económica.

Tabela 2.2 | Síntese de despesas e receitas do projeto

	Componente	Valor Total (€)
Despesas	Arrendamento do Terreno	183 906,79
	Recursos Humanos (Operadores e Serviços Externos)	534 542,14
	Equipamentos/Produção	971 894,79
	Recuperação Ambiental e Paisagística	32 712,99
	Caução	7 750,94
	Gastos Gerais	12 420,28
	Total de Despesas	1 174 227,94
Receitas	Comercialização do Recurso Mineral	2 603 823,687
	Total de Receitas	2 603 823,687
	Saldo Final do Projeto	**860 595,75**

2.4 Enquadramento nos Instrumentos de Gestão Territorial

Os Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) enquadram-se numa abordagem normativa, em que a justificação de variáveis significativas é atribuída ao consignado na legislação e regulamentos dos IGT, que definem o condicionamento do uso do solo em função das suas propriedades.

O DLR n.º 35/2012/A, de 16 de agosto, que estabelece o regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial na RAA, define o sistema de coordenação dos âmbitos do sistema de gestão territorial, o regime geral de uso do solo e o regime de elaboração, acompanhamento, aprovação, execução e avaliação dos IGT.

A política regional de ordenamento do território e de urbanismo da RAA assenta num sistema de gestão territorial, que se organiza no âmbito regional (Plano Regional de Ordenamento do Território); Planos Sectoriais com incidência territorial; Planos Especiais de Ordenamento do Território e no âmbito municipal (planos intermunicipais de ordenamento do território e Planos Municipais de Ordenamento do Território).

Considerando os IGT em vigor na RAA, verifica-se que apenas o Plano Diretor Municipal (PDM) de São Roque do Pico tem vinculação jurídica à área do projeto, nos termos do artigo 3.º do regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial do Açores (DLR n.º 23/2005/A, de 17 de outubro).

A área do projeto enquadra-se em zona classificada, no âmbito da planta de ordenamento do Plano Diretor Municipal (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 constata-se, ainda, a indicação de espaços para indústria extrativa, os quais correspondem aos conjuntos formados pelas pedreiras e seus anexos.

Verifica-se, de acordo com a planta de condicionantes do PDM de São Roque do Pico, que a área do projeto integra perímetros florestais (perímetro florestal do Pico), 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.

3. Soluções Alternativas ao Projeto

Segundo o disposto no DLR n.º 20/2025/A, de 29 de julho, nomeadamente no n.º 2 do seu artigo 33.º, o EIA deve conter uma descrição e caracterização sucinta da totalidade do projeto e das soluções alternativas razoáveis, incluindo a ausência de intervenção.

Por sua vez, o n.º 9 do artigo 33.º do mesmo diploma estabelece que a não existência de alternativas razoáveis estudadas deve ser devidamente fundamentada, por forma a que seja adotada a respetiva eliminação. Nesse contexto, apresenta-se no presente capítulo a justificação da ausência de alternativas estudadas para o presente procedimento de AIA.

O proponente do projeto em estudo desenvolve atividade económica associada à produção e comercialização de produtos para a construção civil e obras públicas, nomeadamente ao nível da serração e transformação de pedra local e importada. Neste sentido, o projeto surgiu sobretudo do interesse do proponente em dispor de um local próprio, devidamente licenciado, para a atividade de exploração de massas minerais – basalto –, que lhe garantisse, a médio-longo prazo, matéria-prima para fabrico dos seus produtos. Tal situação permitiria, igualmente, diversificar a atividade desenvolvida, nomeadamente por via da comercialização de basalto enquanto produto tal e qual.

Com esse objetivo o proponente realizou uma análise de áreas potenciais de interesse, as quais idealmente teriam de, cumulativamente, (i) apresentar disponibilidade do recurso mineral basalto, (ii) não apresentar condicionantes ou interdições legais à atividade de indústria extrativa, e (iii) ter possibilidade de aquisição ou arrendamento.

Tendo conhecimento de uma anterior licença de exploração de basalto atribuída para o local agora âmbito do estudo, o proponente procedeu a uma análise da viabilidade ao nível de IGT e condicionantes legais aplicáveis, ao que concluiu que o mesmo apresentava condições para a instalação de uma indústria extrativa. Assim, e atendendo a que o local reunia dois dos requisitos pré-estabelecidos, o proponente informou-se a cerca da titularidade do terreno, de forma a avançar com um projeto de licenciamento para o local. Uma vez que o local em apreço integra o perímetro florestal do Pico, o proponente encetou contactos junto da entidade pública responsável (Serviço Florestal e Ordenamento Territorial do Pico/Direção Regional do Recursos Florestais e Ordenamento Territorial), que culminaram na celebração de contrato de arrendamento para fins industriais e comerciais da parcela de terreno baldio em causa.

Considerando o exposto e que o proponente não é titular ou arrendatário de propriedade rústica que apresente, cumulativamente, melhores condições geológico-geotécnicas e condições mais favoráveis em termos de compatibilidade dos IGT e condicionantes do território, a equipa técnica do presente EIA analisa uma única alternativa ao projeto, correspondente à não implementação do projeto.

4. Caracterização da Situação de Referência

No presente capítulo apresenta-se uma caracterização da situação de referência da área de estudo, a qual corresponde à área proposta para licenciamento da Pedreira do Pico (Figura 4.1), tendo como base os seguintes fatores ambientais (DLR n.º 20/2025/A, de 29 de julho):

1. Clima e Alterações Climáticas;
2. Geologia e Geomorfologia;
3. Solos;
4. Hidrogeologia e Recursos Hídricos;
5. Ecologia;
6. Qualidade do Ar;
7. Ambiente Sonoro;
8. Paisagem;
9. Socioeconomia;
10. Património.

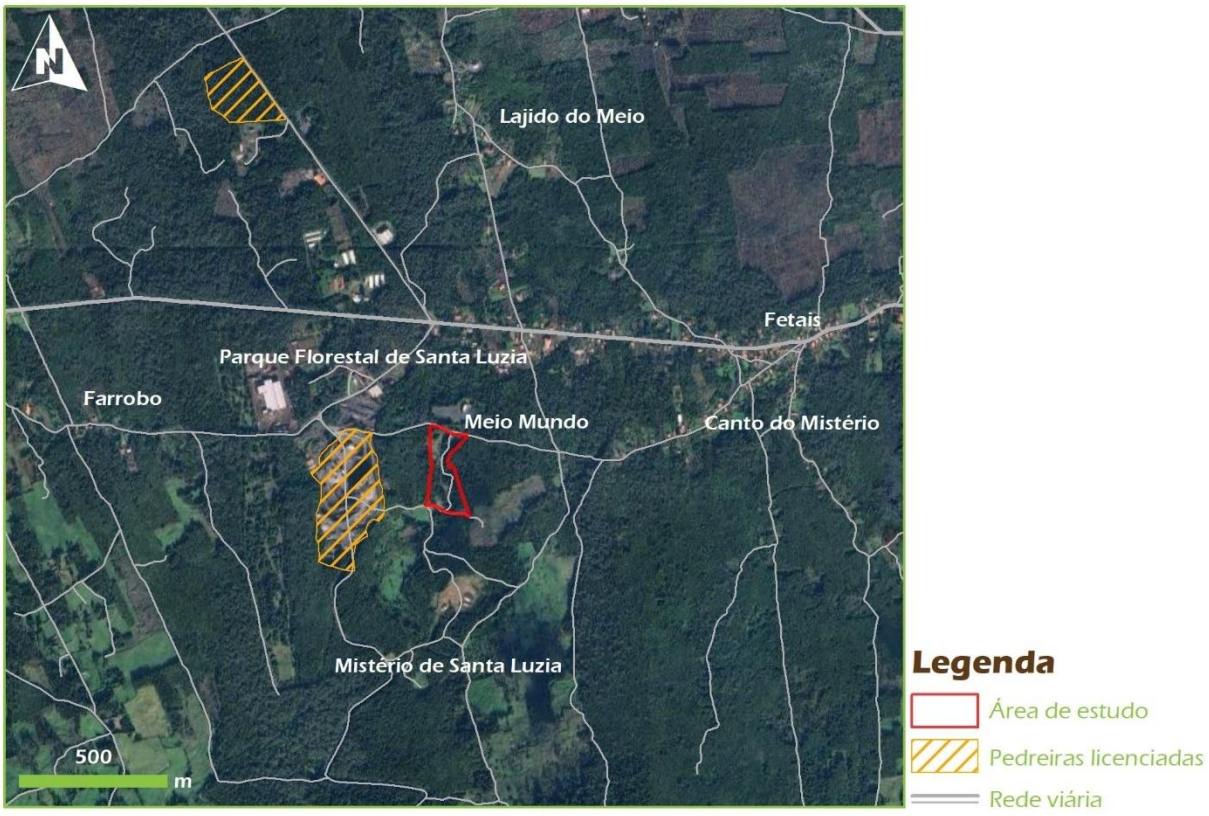


Figura 4.1 | Enquadramento geral da área de estudo (dados do EIA do Projeto da Pedreira de Meio Mundo (2009) e do EIA da Pedreira de Santa Luzia (2024); base geográfica de Google Earth, Airbus)

A caracterização e análise das condições atuais dos fatores ambientais, baseada na recolha de informação bibliográfica e cartográfica, complementada e validada com recurso a trabalho de campo, permite a posterior avaliação dos impactes decorrentes do projeto e a definição de cenários de evolução da situação ambiental na área de estudo.

4.1 Clima e Alterações Climáticas

4.1.1 Metodologia

Para caracterizar o clima na área de estudo, na situação de referência, apresenta-se a classificação do clima na RAA conforme o referido no Atlas Climático dos Arquipélagos das Canárias, da Madeira e dos Açores (AEMet & IM, 2011) e outras publicações, e descrevem-se os elementos do clima temperatura, precipitação, humidade relativa do ar e vento, com base na informação cartográfica do projeto CLIMAAT, desenvolvido pela Universidade dos Açores, com informação climatológica espacializada disponível para todas as ilhas da RAA (CLIMAAT@, 2025).

Na perspetiva de enquadrar o projeto em estudo face às alterações climáticas, recorre-se a informação patente no Inventário Regional de Emissões por Fontes e Remoções por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (IRERPA). Este documento permite-nos obter informação aproximada quanto a emissões de gases com efeito de estufa (GEE), na RAA, incluindo a identificação de quais os gases mais significativos e os setores onde estes têm origem. Para analisar as vulnerabilidades climáticas futuras, consideram-se os cenários climáticos desenvolvidos no âmbito do Programa Regional para as Alterações Climáticas (PRAC) (aprovado pelo DLR n.º 30/2019/A, de 28 de novembro), que constituem referências fundamentais para a identificação das alterações climáticas que, potencialmente, poderão afetar a exposição do arquipélago dos Açores aos impactes climáticos.

4.1.2 Clima

Os Açores localizam-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, pelo que o seu clima é consequência da circulação atmosférica e oceânica no Atlântico Norte.

Apesar de algumas variações das condições de um extremo ao outro do arquipélago, o clima dos Açores pode ser classificado de mesotérmico húmido com características oceânicas. O clima é caracterizado pela sua amenidade térmica, elevados índices de humidade do ar, taxas de insolação pouco elevadas, chuvas regulares e abundantes e um regime de ventos vigorosos que acompanham o evoluir dos padrões de circulação atmosférica à escala da bacia do Atlântico Norte.

O relevo das ilhas é um dos mais relevantes fatores climáticos o qual, para além de interferir com a velocidade e direção do vento provoca a subida de ar húmido ao longo das arribas e vertentes originando a formação de nuvens de relevo, nevoeiros e precipitações orográficas (Azevedo, 2001).

A ilha do Pico apresenta maioritariamente um clima semelhante ao das outras ilhas do arquipélago – clima temperado sem estação seca com verão temperado (Cfb). No entanto, observa-se também clima temperado com verão seco e quente (Csa) na região oeste da ilha, clima temperado com verão seco e temperado (Csb) numa pequena faixa do noroeste da ilha, e clima temperado sem estacão seca com verão quente (Cfa) em zonas costeiras sul, nordeste e este da ilha. A particularidade surge em altitude, numa estreita faixa ao redor da Montanha do Pico, com um clima temperado sem estação seca com verão curto e fresco (Cfc) e no topo da Montanha do Pico, com clima polar, do subtipo tundra (ET), onde a temperatura média do mês mais quente é inferior a 10 °C, mas superior a 0 °C (AEMet & IM, 2011).

Para caracterização do clima na área em estudo descrevem-se os elementos do clima temperatura do ar, precipitação, humidade relativa do ar e vento.

- Temperatura do Ar

Nos Açores, a temperatura do ar média anual varia entre 14 e 18 °C nas regiões costeiras e entre 6 e 12 °C nas áreas de maior altitude. Os valores da temperatura média mensal mais elevados são registados no mês de agosto, próximos dos 22 °C, e os mais baixos são registados nos meses de janeiro e fevereiro, entre 4 e 8 °C. Na estação Madalena/Aeródromo/Pico (AEMet & IM, 2011), a temperatura média anual é de 17,4 °C, registando-se a temperatura média máxima mais elevada no mês de agosto (25,5 °C) e a mais baixa temperatura média mínima (10,9 °C) no mês de fevereiro.

De acordo com a cartografia do projeto CLIMAAT, na área de estudo a temperatura média anual oscila entre os 17 e 18 °C (Figura 4.2).

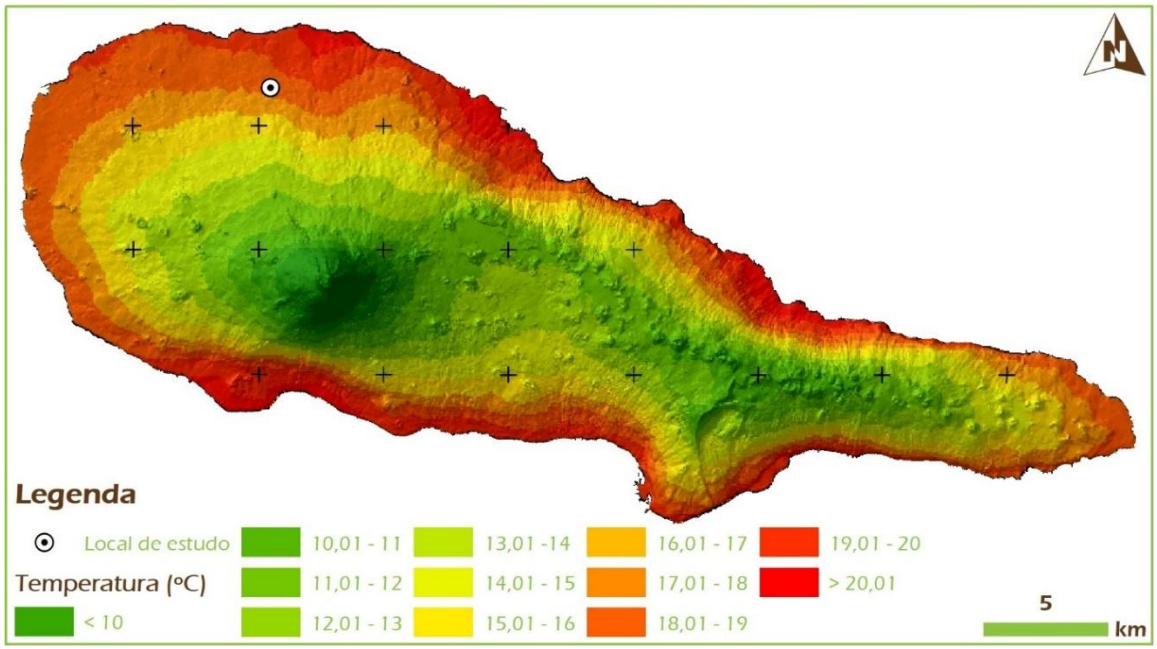


Figura 4.2 | Enquadramento do local de estudo no contexto da distribuição da temperatura média anual (°C) da ilha do Pico (adaptado de CLIMAAT@, 2025)

- Precipitação

Na RAA, a precipitação é mais abundante nos meses de novembro, dezembro e janeiro e os valores médios mais baixos são registados nos meses de junho a agosto. Considerando os dados da estação Madalena/Aeródromo/Pico (AEMet & IM, 2011), o valor médio mais elevado de precipitação, de 147,3 mm, regista-se no mês de novembro e o valor médio mais baixo, de 31,2 mm, no mês de julho.

Segundo a cartografia do projeto CLIMAAT (Figura 4.3), na área de estudo os valores de precipitação média acumulada variam entre 1 200 e 1 500 mm.

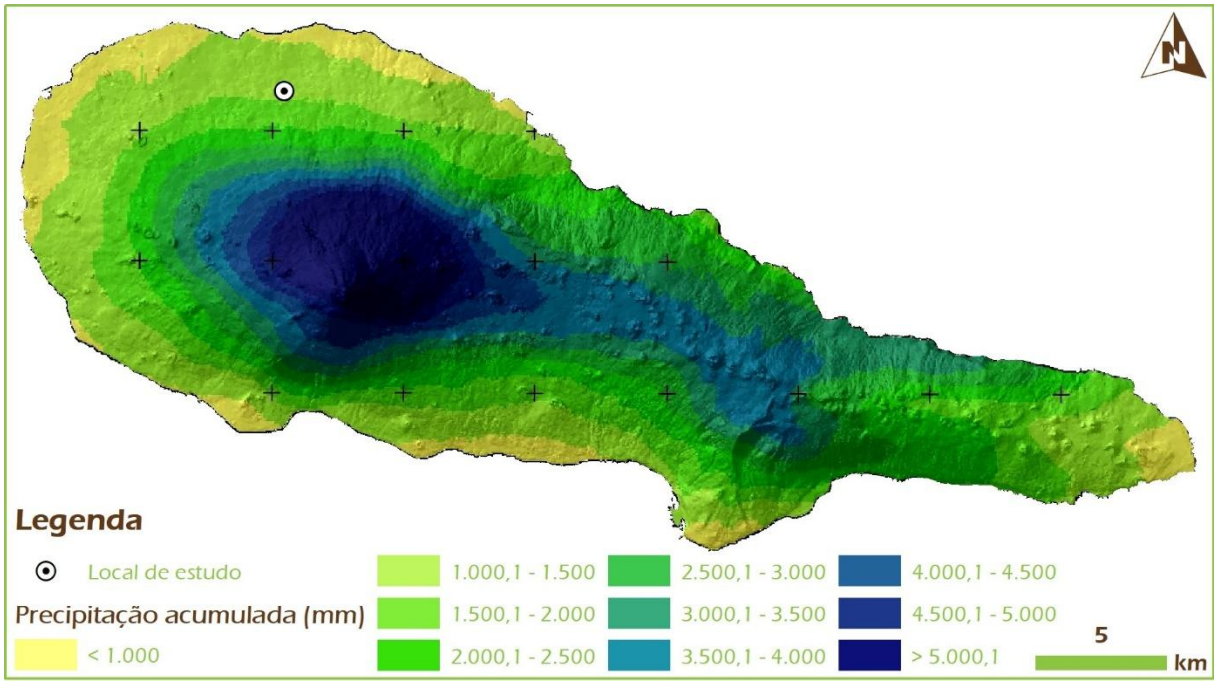


Figura 4.3 | Enquadramento do local de estudo no contexto da distribuição da precipitação média anual acumulada (mm) da ilha do Pico (adaptado de CLIMAAT@, 2025)

- Humidade Relativa do Ar

Na RAA a humidade relativa do ar caracteriza-se por ser elevada ao longo de todo o ano, apresentando valores médios mensais próximos dos 80%.

Na ilha do Pico, a humidade relativa do ar nas zonas costeiras é, em geral, inferior à das restantes ilhas do arquipélago. A humidade relativa média ao longo do ano situa-se entre 70 e 80%. De uma forma genérica, a humidade relativa do ar aumenta, em altitude, com a diminuição da temperatura (Azevedo, 2014).

De acordo com a cartografia do projeto CLIMAAT (Figura 4.4), na área de estudo a humidade relativa do ar média anual varia entre 84 e 88%.

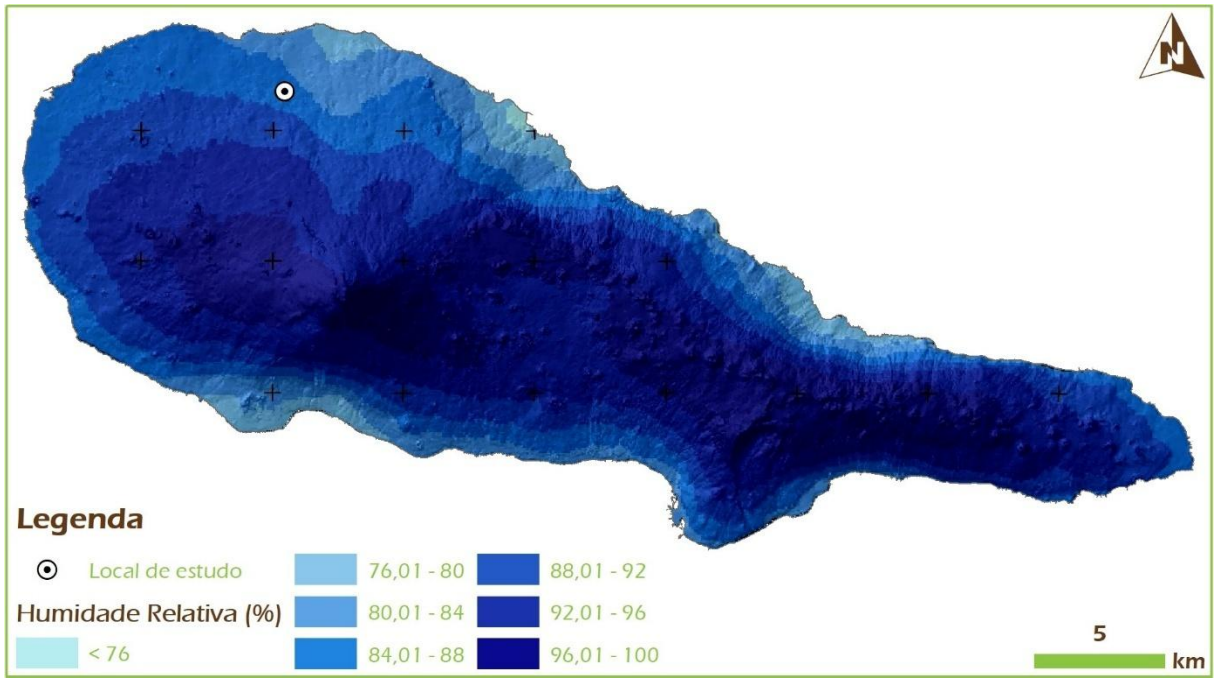


Figura 4.4 | Enquadramento do local de estudo no contexto da distribuição da humidade relativa do ar (%) na ilha do Pico (adaptado de CLIMAAT@, 2025)

- Vento

Segundo Bettencourt (1979 *in* Borges, 2003), no geral, há um predomínio dos ventos do quadrante W nas ilhas do grupo Ocidental e Central e de NE nas do grupo Oriental.

Na ilha do Pico, como nas restantes ilhas dos Açores, a velocidade do vento aumenta com a altitude. No litoral, a velocidade média anual é de cerca de 17 km/h. Nos meses de inverno, a velocidade média aproxima-se dos 20 km/h, apesar de ser raro o ano em que não se registem rajadas próximas dos 100 km/h. Por outro lado, nos meses de verão a velocidade média do vento diminui para valores inferiores a 10 km/h (Azevedo, 2014).

4.1.3 Alterações Climáticas

Num contexto global, a temática das alterações climáticas é abordada em duas vertentes, a mitigação e a adaptação. No contexto da mitigação cumpre reduzir as emissões dos GEE, por via da descarbonização e do aumento da eficiência energética, enquanto a intervenção no campo da adaptação ocorre na esfera do planeamento e implementação de medidas que visam proteger as pessoas e os bens, procurando aumentar a resiliência dos territórios. Neste capítulo abordam-se as emissões na RAA e os cenários climáticos previstos para o arquipélago.

- Emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE)

Segundo o mais recente relatório do Inventário Regional de Emissões por Fontes e Remoções por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos, referente ao ano de 2023 (IRERPA 2025), a RAA registou um total de 2,21 Mt CO_2eq. de emissões líquidas de GEE, com os setores agrícola e energético

responsáveis pelas maiores parcelas das emissões (47,4% e 46,6%, respetivamente). O setor agricultura é aquele cujas emissões mais têm crescido percentualmente, registando um aumento de 98,5% desde 1990.

Desde 2022 que o setor Uso de Solo e Florestas deixou de ter capacidade de sequestro, devido, principalmente, ao aumento de cortes de floresta de produção, sendo responsável pela emissão líquida de cerca de 0,14 Mt CO_2eq no ano de 2023. No entanto, as áreas alvo de corte mantêm o seu uso florestal, estando condicionadas, por imperativo legal, à rearborização.

Na Figura 4.5 apresenta-se a evolução das emissões de GEE por setor na RAA, no período de 1990 a 2023.

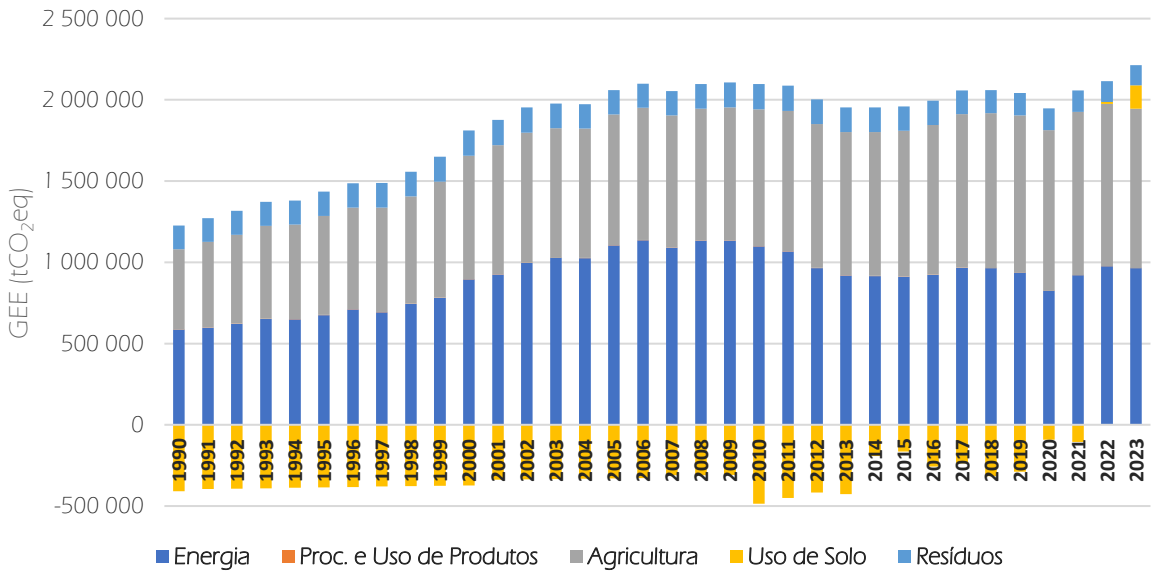


Figura 4.5 | Evolução e distribuição, por setores, das emissões de GEE na RAA, entre 1990 e 2023 (dados do IRERPA 2025)

Entre 1990 e 2023, o setor da energia, que inclui as categorias (i) indústrias energéticas, (ii) indústrias transformadoras e construção, (iii) transporte e (iv) outros setores, registou um aumento, em 64,8%, das suas emissões. Não obstante este aumento, o peso relativo do setor energia mantém-se estável – em 1990 representava 47,7% das emissões e em 2023 representava 46,6%. Entre os anos de 2003 e 2011 registaram-se as maiores emissões deste setor, com valores anuais acima de 1 Mt CO_2eq. Nos anos subsequentes tem-se verificado um decréscimo das emissões, com valores anuais inferiores a 1 Mt CO_2eq. Em 2023, o setor foi responsável pela emissão de 0,96 Mt CO_2eq, sendo que as categorias transporte e indústrias energéticas tiveram o maior contributo para as emissões do setor, com 41,6% e 39,7%, respetivamente (Figura 4.6).

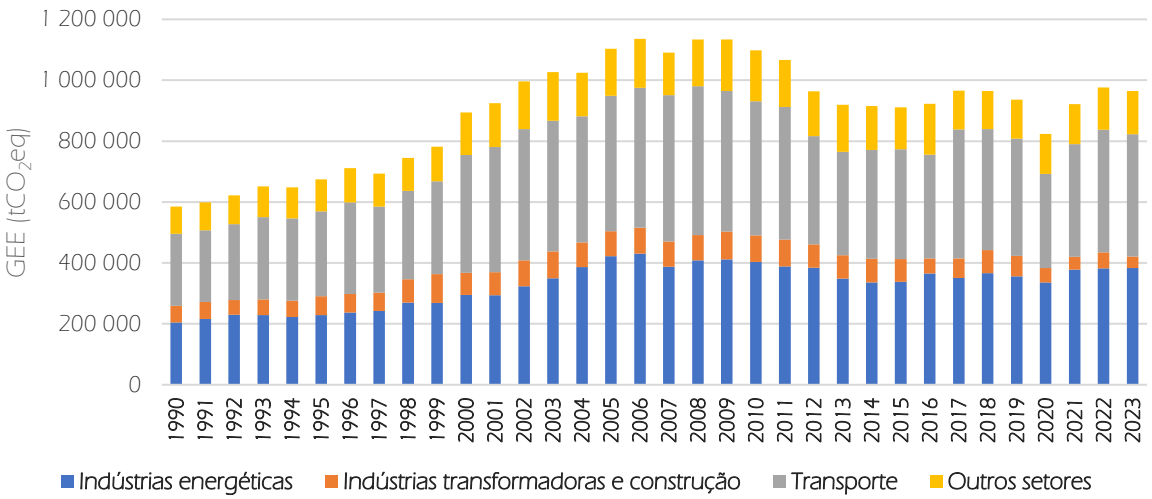


Figura 4.6 | Evolução das emissões de GEE do setor Energia, entre 1990 e 2023 (dados do IRERPA 2025)

Considerando em particular as indústrias transformadoras e construção, em 2023, cerca de 68% das emissões de GEE teve origem na subcategoria Indústria alimentar, bebidas e tabaco, enquanto a subcategoria outros (que inclui fabrico de máquinas, minas e pedreiras, construção e outras) foi responsável pela emissão de 9195 $tCO_2eq.$, representando 24% do total das emissões.

- Cenários Climáticos

O PRAC apresenta projeções climáticas para diferentes cenários RCP (*Representative Concentration Pathways*), os quais correspondem a diferentes concentrações de $CO_2eq.$ por parte de milhão de volume, o que proporciona um variado leque de condições das variáveis climáticas representativas. Nesse contexto é apresentada uma análise para os cenários RCP8.5 e RCP4.5, geralmente utilizados a nível internacional para caracterização e cenarização futura do clima, com base nos dados mensais agregados de precipitação e temperatura média, para os períodos de curto (2010-39), médio (2040-69) e longo prazo (2070-99). Como resultado dessa análise foram calculadas as anomalias de forma a comparar as diferentes projeções face ao período de referência.

A análise efetuada no âmbito do PRAC aponta para que na RAA ocorram, no final deste século, aumentos da temperatura média entre 1,4 e 1,9 °C para o cenário RCP4.5 e entre 2,5 e 3,2 °C para o cenário RCP8.5. Relativamente à precipitação, as projeções não demonstram uma tendência clara, podendo, no entanto, haver uma ligeira tendência de aumento no inverno, que poderá chegar aos 10%, e uma perspetiva de diminuição no verão, sobretudo para o cenário RCP8.5.

Na Tabela 4.1 apresentam-se os resultados anuais das anomalias calculadas para a ilha do Pico, as quais seguem as tendências regionais do arquipélago. As projeções indicam um aumento das temperaturas médias, não existindo qualquer cenário de diminuição ou estabilização térmica. O cenário RCP4.5 prevê um aquecimento inicial de +0,8 °C até 2040, seguido de um aumento gradual para +1,3 °C até 2070 e +1,7 °C até 2100. O cenário mais extremo RCP8.5 apresenta uma evolução

similar, mas mais intensa, com um aumento de +0,9 °C até 2040, +1,7 °C até 2070 e +2,8 °C em 2100. Os aumentos de temperatura serão mais pronunciados entre julho e janeiro, particularmente nos meses de agosto, novembro e janeiro.

Quanto à precipitação, as projeções revelam um padrão complexo caracterizado por um aumento inicial considerável que diminui progressivamente ao longo do século. No cenário RCP4.5, a precipitação aumentará +6,3% até 2040, +3,1% até 2070 e +2,2% até 2100. O cenário RCP8.5 prevê um aumento de +5,6% até 2040, com uma diminuição gradual até 2100, para valores semelhantes aos atuais. A distribuição mensal das alterações pluviométricas será heterogénea, com aumentos significativos em abril (entre +22% e +27%), novembro (+10%), dezembro, fevereiro e setembro, enquanto junho e maio registarão diminuições de -19,4% e -18%, respetivamente.

Tabela 4.1 | Resultados das anomalias calculadas nos cenários RCP4.5 e RCP8.5 para a ilha do Pico a curto, médio e longo prazo (dados do PRAC)

Variável	RCP 4.5			RCP 8.5		
	2010-39	2040-69	2070-99	2010-39	2040-69	2070-99
Temperatura média anual (°C)	+0,8	+1,3	+1,7	+0,9	+1,7	+2,8
Precipitação anual (%)	+6,3	+3,1	+2,2	+5,6	+4,9	0,0

Conforme descrito no PRAC, os principais efeitos de natureza climática que as regiões insulares enfrentam, prendem-se com o aumento da temperatura, as mudanças no padrão de precipitação, a maior ocorrência de extremos meteorológicos, e o aumento do nível médio do mar, que nos Açores poderá atingir um metro até ao final do século (Tabela 4.2).

Tabela 4.2 | Resumo das principais alterações climáticas projetadas para a ilha do Pico (dados do PRAC)

Variável Climática	Sumário	Alterações projetadas
	Aumento das temperaturas médias	Projetado entre +0,8 e +2,8ºC de médias anuais.
	Subida do nível médio do mar	Até +1 metro, até 2100; Aumento de galgamentos.
	Aumento das precipitações médias anuais acumuladas	Menor frequência e maior intensidade; Aumento de cheias e inundações.
	Provável aumento de ventos extremos e tempestades	Aumento da frequência e intensidade.

4.2 Geologia e Geomorfologia

4.2.1 Metodologia

Para caracterização da situação de referência, descrevem-se, com base nos dados recolhidos no trabalho de campo, em publicações técnico científicas e em cartografia temática, as características geológicas e geotécnicas, geomorfológicas e tectónicas e os riscos geológicos da área de estudo.

4.2.2 Geologia e Geotecnia

A ilha do Pico, como as restantes ilhas do arquipélago, tem origem vulcânica, identificando-se os complexos vulcânicos do Topo - Lajes, São Roque - Piedade e Montanha.

A atividade eruptiva da ilha do Pico, de carácter predominantemente efusivo e com baixos índices de explosividade associados (estilos eruptivos havaiano e estromboliano), produziu rochas de natureza exclusivamente basáltica – escoadas lávicas e piroclastos, com predominância das escoadas lávicas. Registaram-se três erupções vulcânicas históricas na ilha do Pico, em 1562-64, 1718 e 1720 (Nunes, 1999).

A área de estudo enquadra-se no flanco nor-noroeste do Complexo Vulcânico da Montanha (Figura 4.7), que compreende um estratovulcão com 2351 m de altitude máxima – Montanha do Pico – edificado nos últimos 240 000 anos, formado por escoadas lávicas e piroclastos de natureza basáltica, e cones secundários nos flancos (Nunes, 1999).



Figura 4.7 | Enquadramento da área de estudo no contexto da litologia da ilha do Pico (adaptado de Nunes, 1999; base geográfica de Google Earth, Airbus)

De acordo com o mapa litológico apresentado na Figura 4.7, a área de estudo enquadra-se num local onde predominam escoadas lávicas basálticas.

As formações geológicas que constituem as ilhas dos Açores podem ser classificadas em função da natureza dos materiais vulcânicos e das respetivas características geotécnicas, de acordo com o seu comportamento sísmico (Forjaz *et al.*, 2001) (Tabela 4.3).

Considerando a classificação geotécnica proposta por Forjaz *et al.* (2001), as formações geológicas presentes na área de estudo – escoadas lávicas basálticas – constituem formações "duras" (Ib), cujas principais características são a velocidade das ondas sísmicas de corte superiores a 400 m/s e a resistência ao corte superior a 200 kPa.

Tabela 4.3 | Classificação geotécnica das formações geológicas dos Açores (Forjaz *et al.*, 2001)

Grupo	Subgrupo	Descrição	Velocidade ondas de corte	N_{SPT}	Resistência ao corte	Atrito interno
			m/s	bl/30cm	kPa	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

Em Portugal, a Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, estabelece as bases do regime jurídico da revelação e do aproveitamento dos recursos geológicos existentes no território nacional, incluindo os localizados no espaço marítimo nacional. Assim, os recursos geológicos depósitos minerais, águas minerais naturais, águas mineroindustriais e recursos geotérmicos são domínio público do Estado Português e os recursos geológicos massas minerais e águas de nascente são propriedade privada.

No que concerne os recursos geológicos de domínio público, na ilha do Pico encontram-se águas minerais naturais. Considerando a inventariação de águas minerais dos Açores realizada por Costa (2006), encontram-se identificados dois pontos de água mineral na ilha do Pico, nenhum dos quais na área de estudo ou proximidade.

Na ilha do Pico identificam-se os recursos geológicos de propriedade privada nascentes e massas minerais. Na área de estudo e envolvente não se identificam águas de nascente. As massas minerais são de origem, fundamentalmente, vulcânica, correspondendo a recursos minerais não metálicos. Nos Açores, o DLR n.º 19/2015/A, de 14 de agosto, aprova o plano setorial de ordenamento do território para as atividades extrativas da RAA, tendo por objetivo a gestão da atividade de extração de recursos minerais não metálicos. Nesse contexto, a área de estudo enquadra-se em espaço não interdito à atividade extrativa e enquadra-se numa área de gestão – AG_PIC_01.

4.2.3 Geomorfologia e Tectónica

A ilha do Pico, a segunda maior do arquipélago dos Açores, ocupa uma área de 446 km^2 e apresenta largura e comprimento máximos de 16 e 46 km, respetivamente. A ilha do Pico regista a altitude máxima aos 2351 m, na Montanha, naquele que é o ponto mais elevado do território português.

Em termos geomorfológicos predominam as formas vulcânicas, identificando-se três unidades geomorfológicas: Montanha do Pico; Planalto da Achada; e Montanha do Topo (Nunes, 1999) (Figura 4.8).

A área de estudo localiza-se na Montanha do Pico, que inclui os relevos do estratovulcão da Montanha e os cones secundários nos seus flancos. As vertentes dos flancos sul e leste da Montanha do Pico são mais declivosas do que as dos flancos norte e oeste. Para altitudes superiores a 1200 m, os declives médios variam de 30º a 35º (em alguns sectores é superior a 60º) e para altitudes inferiores, entre 10º e 16º. Aproximadamente aos 2250 m de altitude encontra-se uma cratera de colapso, de onde se eleva o cone do Piquinho, com 125 m de altura. Nas altitudes inferiores a 200 m, a Montanha do Pico caracteriza-se por uma extensa zona basal, com declives muito suaves, que não ultrapassam 5º. Nos flancos da Montanha do Pico identificam-se numerosos cones secundários e nas suas vertentes identificam-se também volumosos depósitos de vertente (designados areeiros e quebradas), consequência de desabamentos associados às crateras do edifício vulcânico (Nunes, 1999).

A área de estudo desenvolve-se, aproximadamente, entre os 150 e os 180 metros de altitude, no flanco nor-noroeste da Montanha do Pico, em zona basal, caracterizada pelo relevo suave e baixos declives (Figura 4.8).

Na ilha do Pico predominam as estruturas tectónicas de direção geral WNW-ESE. Encontram-se também falhas de direção geral NNE-SSW e alinhamentos vulcânicos dispostos radialmente à Montanha, com direção predominante NNW-SSE e WNW-ESE (Madeira, 1998).

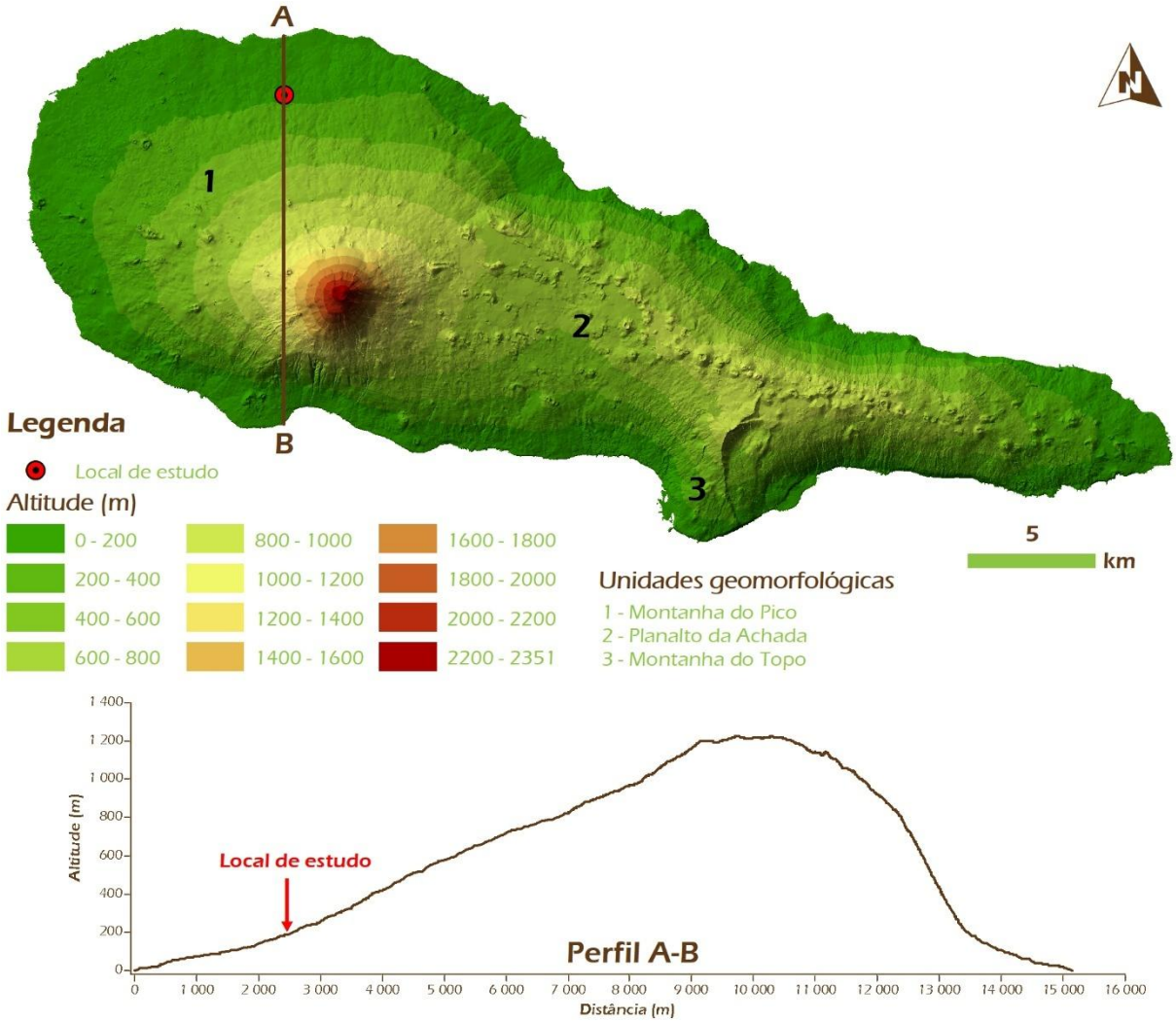


Figura 4.8 | Mapa hipsométrico, com identificação das unidades geomorfológicas da ilha do Pico (adaptado de Nunes, 1999) e perfil topográfico da área de estudo e envolvente

4.2.4 Riscos Geológicos

O enquadramento geodinâmico do arquipélago dos Açores expressa-se pela ocorrência de fenómenos vulcânicos e sísmicos, aos quais a área de estudo encontra-se exposta.

A área de estudo enquadra-se no Complexo Vulcânico da Montanha e, por esse motivo, encontra-se exposta a perigos vulcânicos como escoadas lávicas e queda de piroclastos (Tabela 4.4).

Tabela 4.4 | Lista dos perigos vulcânicos genéricos na área de estudo

Perigos Vulcânicos	Consequências Prováveis em Infraestruturas
Escoadas lávicas	Destruição de edifícios e outras infraestruturas. Incêndios. Soterramentos
Piroclastos de queda – trajetória balística	Incêndios. Danos por impacto
Piroclastos de queda – cinzas e *lapilli* de queda	Colapso e enterramento de infraestruturas por acumulação de depósitos

A sismicidade na ilha do Pico caracteriza-se pela ocorrência de sismos de baixa magnitude e pela presença de uma maior densidade epicentral na Montanha do Pico e no canal Faial-Pico. Os sismos causadores de maiores estragos na ilha do Pico tiveram epicentro nas zonas sismogénicas vizinhas (sismo de 1757 na ilha de São Jorge; sismos de 1926 e 1998 na ilha do Faial) (Nunes, 1999).

De acordo com a carta de intensidades máximas históricas de sismos sentidos na ilha do Pico (Silva, 2005b) (Figura 4.9), a área em estudo foi afetada por sismos com intensidade máxima de VI – Ligeiramente danificante, na Escala Macrossísmica Europeia – 1998 (EMS-98).

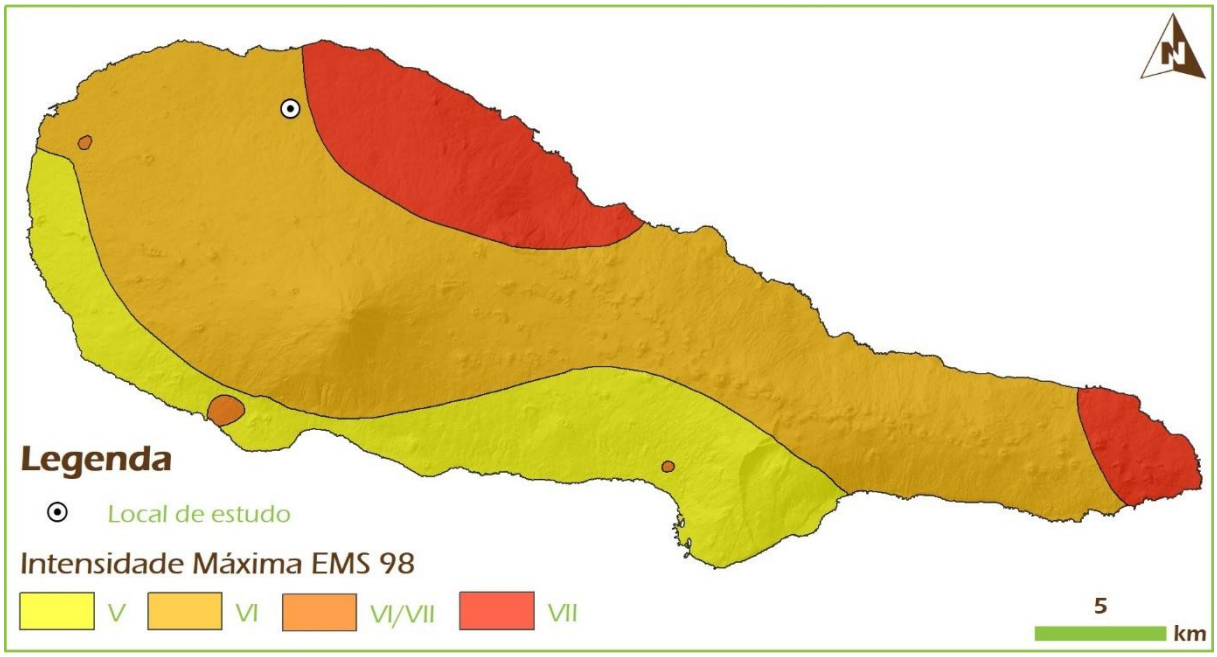


Figura 4.9 | Carta de intensidades máximas (EMS-98) para a ilha do Pico (adaptado de Silva, 2005b)

4.3 Solos

4.3.1 Metodologia

Para caracterização dos solos, na situação de referência, aborda-se a pedologia dos Açores e descreve-se, com recurso a cartografia existente para a região, a capacidade de uso do solo e a ocupação do solo da área de estudo.

4.3.2 Pedologia

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

A génese vulcânica dos Açores e a fraca variação climática conduzem a uma grande homogeneidade do ponto de vista pedológico entre os tipos de solo existentes, predominando os andossolos (solos derivados de materiais piroclásticos, com muito boa permeabilidade, elevado nível

de matéria orgânica, geralmente ricos em potássio e enriquecidos em azoto). Quimicamente, os solos são, por norma, ácidos e pobres em cálcio e fósforo, o que se deve principalmente às lavagens resultantes da elevada precipitação. A erosão, potenciada pelos elevados índices pluviométricos, e a idade recente das ilhas, conferem aos solos uma reduzida ou mediana profundidade, apresentando estes, em áreas de grandes declives, uma pedregosidade acentuada (Sampaio *et al.*, 1986).

4.3.3 Capacidade de Uso do Solo

O sistema de classificação da capacidade de uso do solo é estabelecido com base na identificação das limitações permanentes do solo, ou seja, das características do solo que em combinação com o clima exercem sobre o primeiro um efeito adverso que condicione o seu uso.

O sistema de classificação de capacidade de uso do solo, desenvolvido por Sampaio *et al.* (1986), considera sete classes de uso, em que a intensidade das limitações vai aumentando gradualmente da classe I para a classe VII (Tabela 4.5).

Tabela 4.5 | Classes de capacidade de uso do solo (Sampaio *et al.*, 1986)

Grupos/Critérios	Solos Aráveis				Solos Não Aráveis		
	Uso arável permanente		Uso arável ocasional		Pastagem melhorada	Pastagem natural e/ou floresta	Reserva natural
Classes	I	II	III	IV	V	VI	VII
Declive (%)	<3	<10	<20	<20	<30	<50	Qualquer
Profundidade (cm)	>90	>60	>30	>30	>30	Qualquer	Qualquer
Textura	Equilibrada	Equilibrada	Equilibrada	Qualquer	Qualquer	Qualquer	Qualquer
Pedregosidade (%) (Ø < 25 cm)	Nula	<10	<20	<50	Qualquer	Qualquer	Qualquer
Pedregosidade (%) (Ø > 25 cm)	Nula	Nula	<3	<10	<25	Qualquer	Qualquer
Afloramentos Rochosos (%)	Nulos	<2	<10	<25	<50	Qualquer	Qualquer
Encharcamento	Nulo	Nulo	Períodos curtos	Períodos curtos	Períodos curtos	Qualquer	Qualquer
Microrelevo	Nulo	Nulo	Fraco	Moderado	Moderado	Acentuado	Acentuado

A área de estudo incide sobre solos da classe VII+VI (Figura 4.10), correspondendo a solos não aráveis, com utilização potencial de reserva natural (VII) e de pastagem natural e/ou floresta (VI), e que 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*).

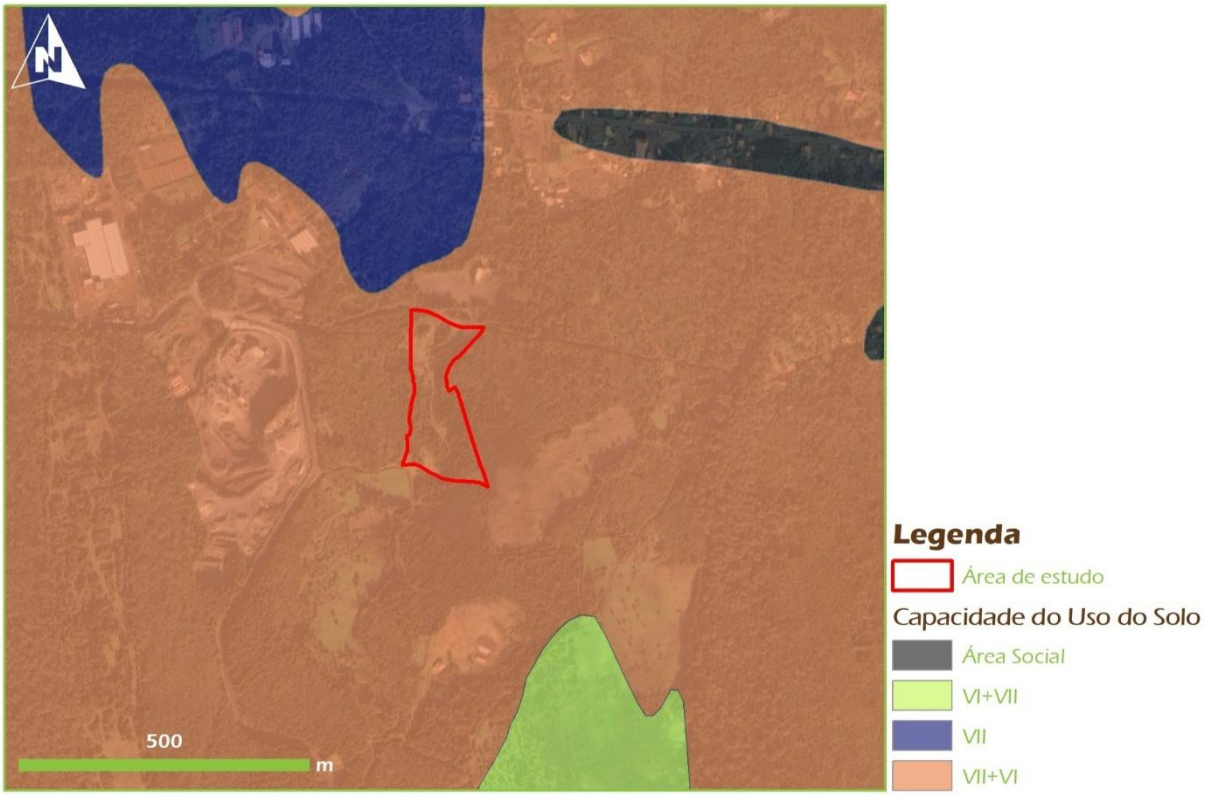


Figura 4.10 | Enquadramento da área de estudo no contexto da capacidade de uso do solo da ilha do Pico (adaptado de Madruga *et al.*, 1986; base geográfica de Google Earth, Airbus)

4.3.4 Ocupação do Solo

De acordo com a carta de ocupação do solo da Região Autónoma dos Açores (COS.A/2018), 62% do território da ilha do Pico encontra-se ocupado por florestas e meios naturais e seminaturais, 33% pela classe agricultura e 3% pela classe zonas húmidas (considerando as classes de nível 1). A classe florestas e meios naturais e seminaturais, onde se inclui a subclasse florestas de folhosas, apresentam na ilha do Pico uma ocupação bastante superior à média de 43% da RAA. A classe territórios artificializados, onde se inclui a subclasse áreas de extração de massas minerais, apresenta na ilha do Pico uma ocupação abaixo da média regional (2% – ilha do Pico; 5% – RAA) (Tabela 4.6).

Tabela 4.6 | Classes de ocupação do solo (nível 1) na ilha do Pico e na RAA (COS.A/2018)

Classes (Nível 1)	Ilha do Pico (%)	RAA (%)
Territórios artificializados	1,80	5,00
Agricultura	33,49	48,82
Florestas e meios naturais e seminaturais	61,71	42,60
Zonas húmidas	2,96	3,13
Massas de água	0,04	0,45

Ainda de acordo com a COS.A/2018, a área de estudo encontra-se afeta, maioritariamente, à classe territórios artificializados, nomeadamente com ocupação por 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 4.11; Tabela 4.7).

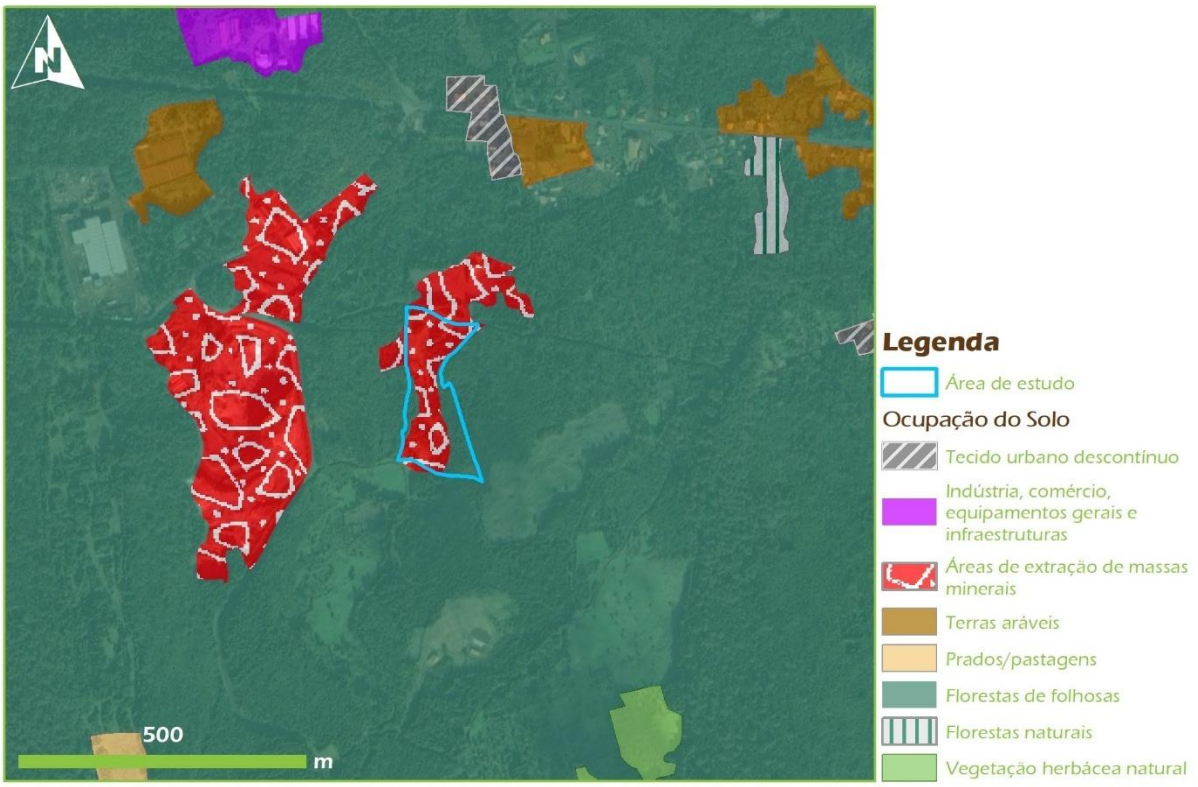


Figura 4.11 | Enquadramento da área de estudo no contexto da ocupação do solo da ilha do Pico (adaptado de COS.A/2018; base geográfica de Google Earth)

Segundo a COS.A/2018, as florestas de folhosas ocupam 30% da superfície da ilha do Pico e correspondem às florestas onde as espécies arbóreas angiospérmicas predominam, representando pelo menos 75% do coberto vegetal. As áreas de extração de massas minerais incluem as cascalheiras/saibreiras, pedreiras, tufeiras, entre outras, licenciadas e não licenciadas, ativas e abandonadas, a céu aberto, ocupando 0,18% da superfície da ilha do Pico.

Tabela 4.7 | Ocupação do solo (nível 3) na área de estudo e representatividade das mesmas classes no contexto da ilha do Pico (dados da COS.A/2018)

Classes (Nível 3)	Área de Estudo		Ilha do Pico	
	m²	%	km²	%
Áreas de extração de massas minerais	18 848	72,0	0,80	0,2
Florestas de folhosas	7315	28,0	131,67	29,6

4.4 Hidrogeologia e Recursos Hídricos

4.4.1 Metodologia

Para caracterização da hidrogeologia e recursos hídricos na situação de referência recorreu-se principalmente a documentos oficiais e normativos, como o Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores (PGRH-Açores), e a outras publicações técnico científicas.

4.4.2 Recursos Hídricos 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 de estudo, a densidade de drenagem é baixa, com extensas áreas desprovidas de cursos de água e 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 de estudo situa-se numa zona desprovida de linhas de água, conforme evidenciado na Figura 4.12.

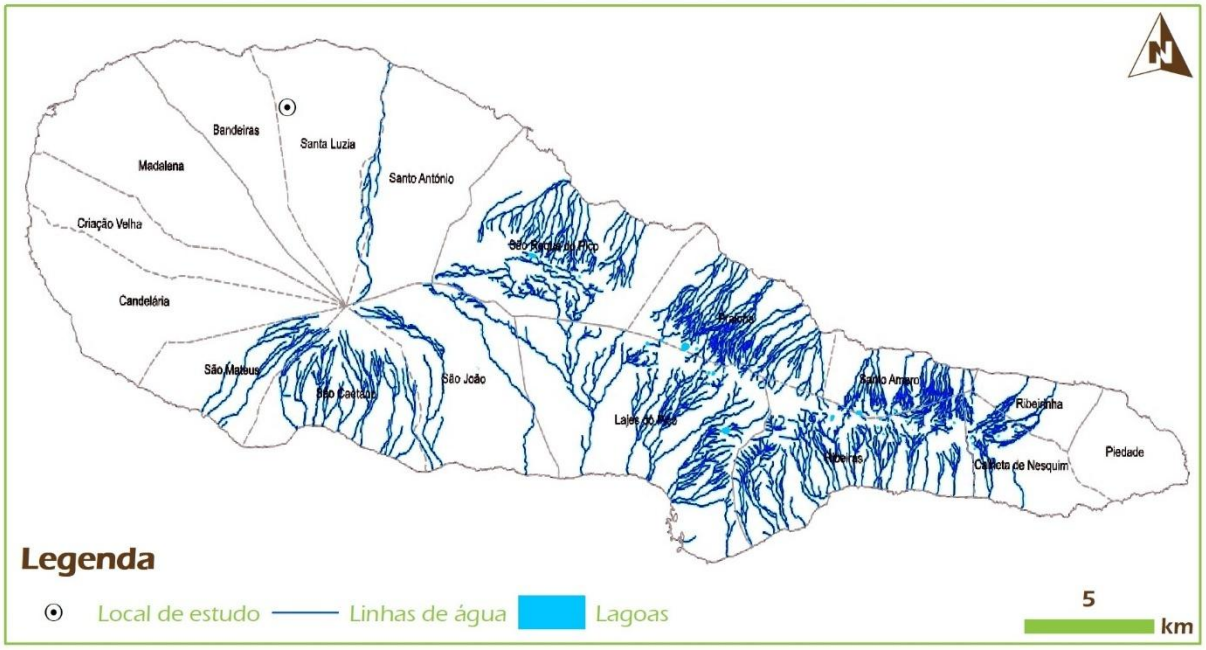


Figura 4.12 | Enquadramento da área de estudo no contexto da rede hidrográfica da ilha do Pico (adaptado de IDE.A@, 2025)

4.4.3 Hidrogeologia e Recursos Hídricos Subterrâneos

Segundo Cruz (2004), o comportamento específico dos aquíferos vulcânicos é demonstrado pela diversidade de valores relativos aos parâmetros hidrodinâmicos observados nos aquíferos

formados por escoadas lávicas ou por depósitos piroclásticos. Neste contexto, os depósitos piroclásticos, resultantes de eventos vulcânicos de natureza explosiva, podem apresentar valores de porosidade entre 30 e 50%, gama que pode ser largamente excedida em formações recentes constituídas por materiais de queda grosseiros. Ao invés, valores muito reduzidos podem ser observados em depósitos de fluxo soldados. Por seu turno, em escoadas lávicas podem observar-se porosidades tipicamente entre 10 e 50%, embora ocorram, igualmente, valores fora deste intervalo.

Segundo o disposto no 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 4.13).

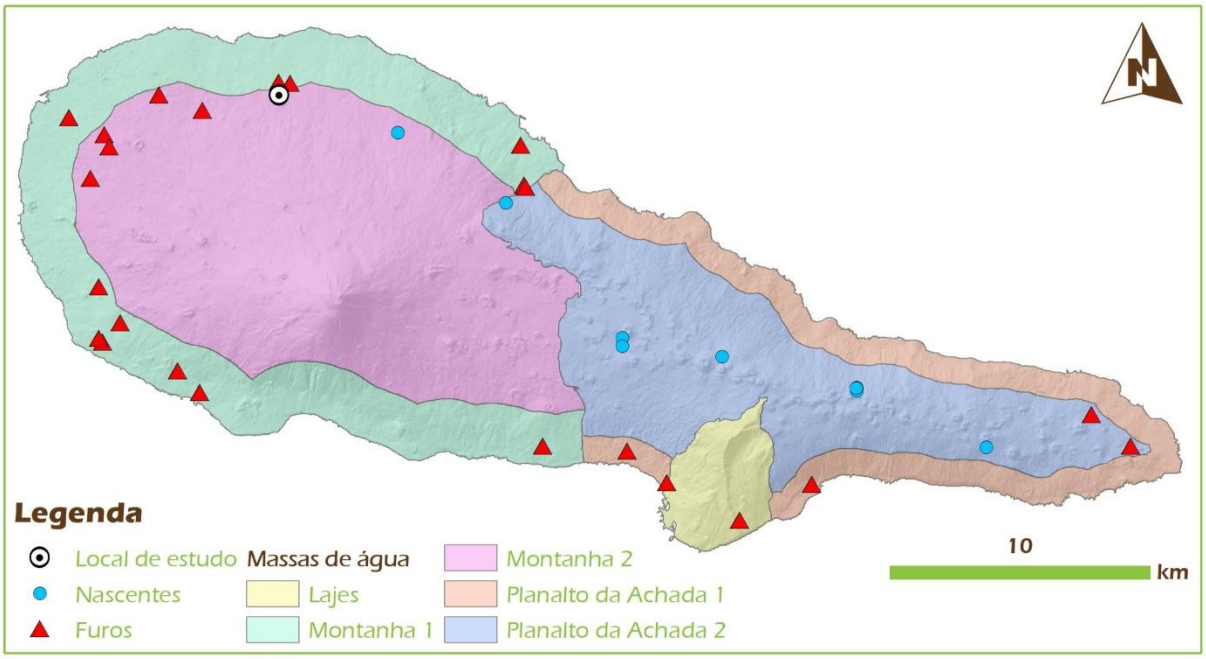


Figura 4.13 | Enquadramento da área de estudo no contexto da hidrogeologia e dos recursos hídricos subterrâneos da ilha do Pico (adaptado de PGRH-Açores, 2021)

A área de estudo enquadra-se na massa de água Montanha 2, que consiste num sistema de aquíferos de altitude, predominantemente fissurados (Tabela 4.8), na qual se encontra identificada uma nascente (PGRH-Açores, 2021).

Tabela 4.8 | Síntese de caracterização da massa de água subterrânea Montanha 2 (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
Fácies Química	-

Os recursos de água subterrânea totais na ilha do Pico estimam-se em cerca de 518 hm³/ano. A massa de água Montanha 2 regista valores de 339,2 hm³/ano. A disponibilidade real desta massa de água estima-se em 203,5 hm^3/ano, considerando uma fração não disponível de 40%.

Na ilha do Pico estão inventariadas 17 captações de água (duas nascentes e 15 furos) com volume de extração superior a 10 m^3/dia. A extração média anual nestas 17 captações totaliza um volume de 1,73 hm^3/ano (PGRH-Açores, 2021).

Na envolvente à área de estudo, a norte, 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 uma distância aproximada de 300 m do limite da área de estudo. A área de estudo insere-se na zona de proteção alargada do furo Stª Luzia (JK1) (segundo a terminologia da Portaria n.º 61/2012, de 31 de maio) (Figura 4.14).

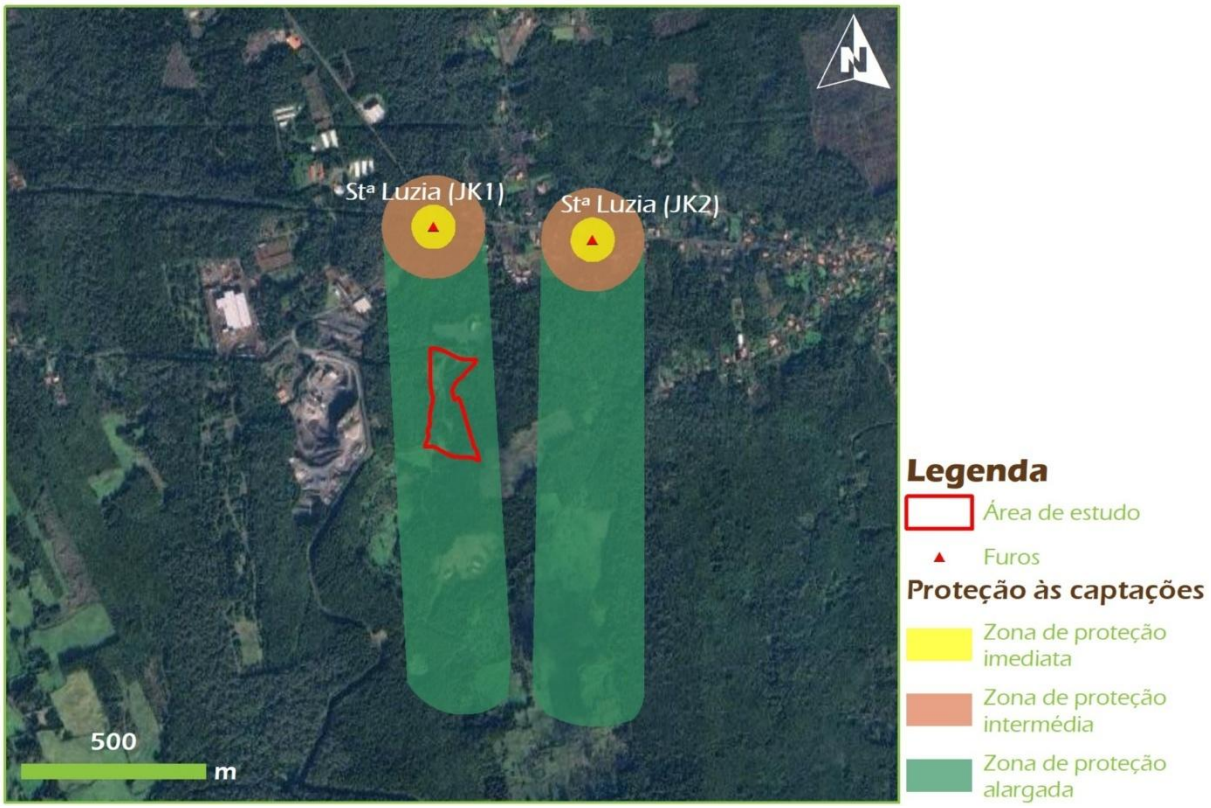


Figura 4.14 | Enquadramento da área de estudo no contexto das captações de água para abastecimento público e respetivos perímetro de proteção (adaptado de IDE.A@, 2025; base geográfica de Google Earth, Airbus)

A Figura 4.15 apresenta a cartografia das zonas potenciais de recarga de aquíferos na ilha do Pico (PGRH-Açores, 2021), predominando na área de estudo a classe de recarga elevada.

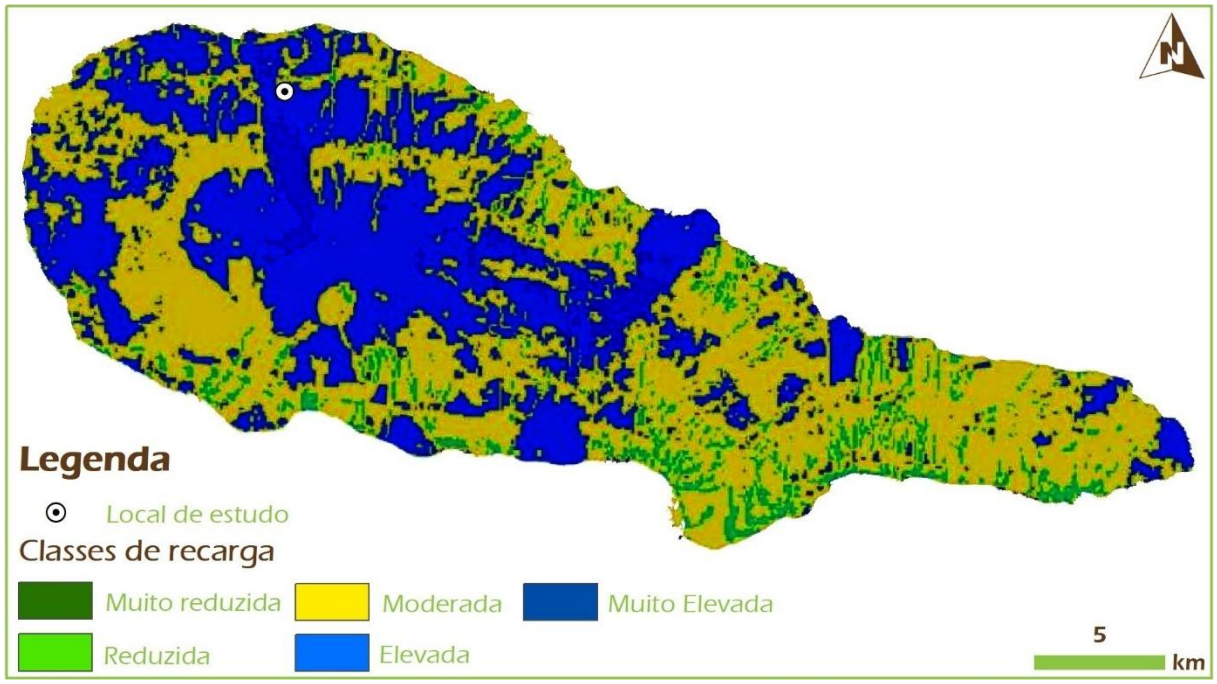


Figura 4.15 | Localização da área de estudo na cartografia das áreas potenciais de recarga de aquíferos da ilha do Pico (adaptado de PGRH-Açores, 2021)

A Figura 4.16 apresenta a cartografia de vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas, segundo a qual a área onde incide o projeto apresenta vulnerabilidade moderada à poluição.

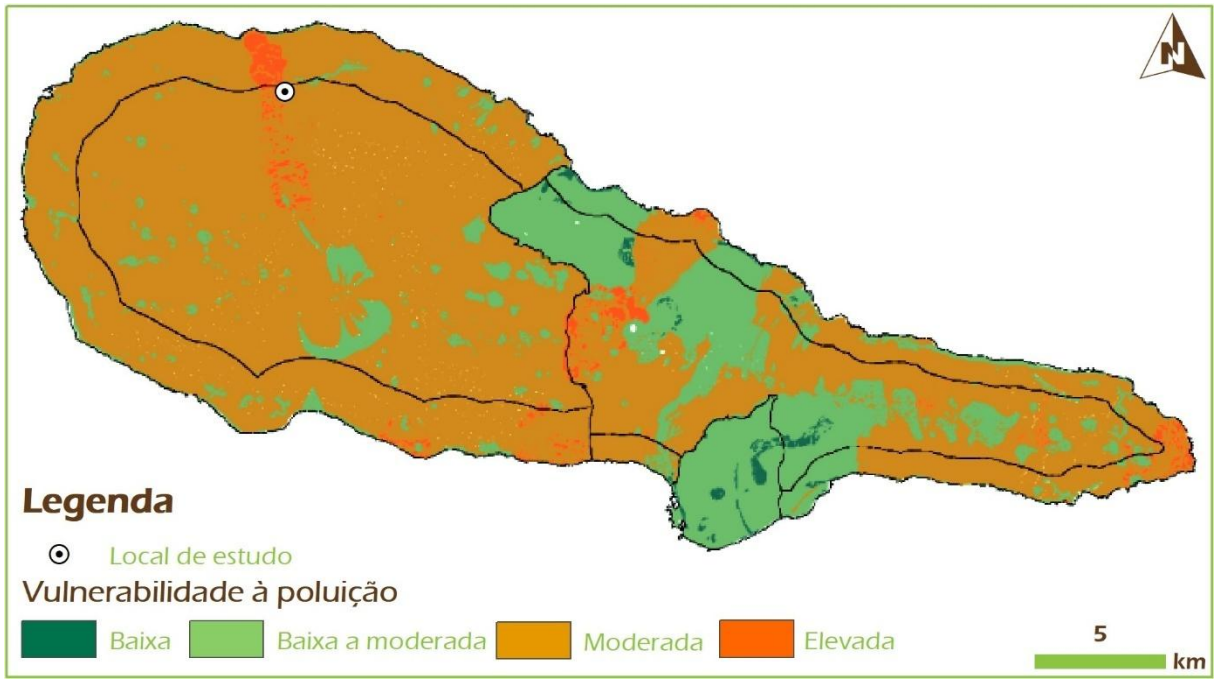


Figura 4.16 | Localização da área de estudo na cartografia da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas da ilha do Pico (adaptado de PGRH-Açores, 2021)

Considerando a tipologia dos focos de poluição e de acordo com a cartografia disponível no PGRH-Açores (2021), na área de estudo o risco de poluição tópica doméstica ou difusa (atividade

pecuária e atividades agrícolas e florestais) é nulo e o risco de poluição tópica industrial é muito reduzido.

4.5 Ecologia

4.5.1 Metodologia

Para caracterização da componente ecologia ao nível da área de estudo na situação de referência, procedeu-se a uma descrição que permitisse perceber o valor ecológico do local, tendo em conta sobretudo os seguintes aspetos:

- 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 trabalho de campo, complementados com informação disponível em publicações técnico científicas e com a legislação em vigor nesta matéria.

As espécies de fauna e flora identificadas foram, sempre que possível e aplicável, analisadas quanto aos respetivos estatutos de proteção e/ou conservação. Relativamente ao seu estatuto de proteção foram consideradas as classificações do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2008) e da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas (IUCN, 2017). Para a análise da origem/estatuto de colonização e do tipo de ocorrência das espécies de fauna e flora recorreu-se aos trabalhos de Borges *et al.* (2010), Cabral *et al.* (2008) e à informação constante no Portal de Biodiversidade dos Açores (PBA@, 2025).

4.5.2 Enquadramento

No arquipélago dos Açores são conhecidas e encontram-se listadas 8 047 espécies e subespécies de organismos. Os artrópodes constituem aproximadamente 32% do número total de espécies, com 2 589 *taxa* (contabilizando os organismos terrestres e marinhos), as plantas vasculares constituem cerca de 14%, com 1 110 *taxa* e os organismos marinhos à volta de 23% da biodiversidade do arquipélago.

No contexto biogeográfico da Macaronésia, o arquipélago açoriano possui uma biodiversidade de espécies relativamente baixa e pobre em endemismos (Silva *et al.*, 2008; Triantis *et al.*, 2010; Borges *et al.*, 2011). Tal, poderá estar associado a fatores como 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). Na Figura 4.17 é possível observar a proporção dos *taxa* endémicos, nomeadamente espécies e subespécies de cada um dos filos terrestres presentes nos Açores.

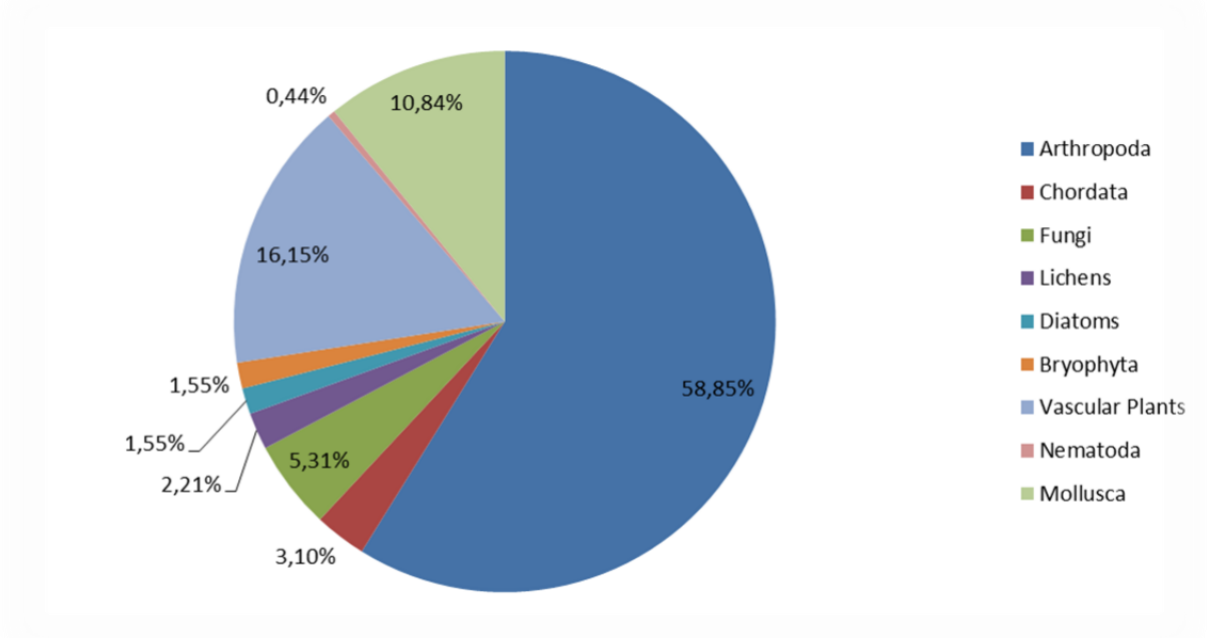


Figura 4.17 | Proporção dos *taxa* endémicos de cada um dos filos terrestres dos Açores (adaptado de Borges *et al.*, 2010)

4.5.3 Fauna

Nos Açores, os artrópodes são o grupo de animais terrestres com maior representatividade em termos do número dos *taxa* existentes no arquipélago. Os vertebrados representam apenas cerca de 1% 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.

Na Tabela 4.9 identificam-se as espécies detetadas na área de estudo e também aquelas cuja ocorrência é provável.

De entre as espécies de avifauna listadas, seis são endémicas dos Açores e encontram-se abrangidas por instrumentos legais, de acordo com DLR n.º 15/2012/A de 2 de abril, tais como a Convenção de Berna (BE), a Convenção de Bona (BO), a Convenção de Washington (CITES), a Diretiva Habitats e a Diretiva Aves. Todavia, as mesmas possuem, na generalidade, estatuto de conservação para a RAA de pouco preocupante, conforme a informação constante no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2008).

Tabela 4.9 | Listagem das espécies faunísticas identificadas ou de provável ocorrência na área de estudo

	Nome Científico	Nome Comum	Presença	Origem	Estatuto de Conservação	Tipo de Ocorrência	Instrumentos Legais
Avifauna	*Buteo buteo rothschildi*	Milhafre	P	Endémica dos Açores	LC	Res	BE II; BO II; CITES IIA
	Columba palumbus azorica	Pombo torcaz	P	Endémica dos Açores	LC	Res	Diretiva Aves/Habitats A-I e D
	Erithacus rubecula	Pisco-de-peito-ruivo	P	Nativa	LC	Res	BE II; BO II
	Fringilla moreletti	Tentilhão-dos-Açores	D	Endémica dos Açores	LC	Res	BE III
	Passer domesticus	Pardal-doméstico	P	Introduzida	LC	NInd	-
	Regulus regulus inermis	Estrelinha de poupa	P	Endémica dos Açores	LC	Res	BE II
	Serinus canaria	Canário da terra	P	Endémica dos Açores	LC	Res	Diretiva Habitats
	Turdus merula azorensis	Melro-preto	P	Endémica dos Açores	LC	Res	BE III; BO II; Diretiva Aves/Habitats D
Mamofauna	*Oryctolagus cuniculus*	Coelho-bravo	P	Introduzida	NA	NInd	BE III
	Mustela furo	Furão	P	Introduzida	NA	NInd	-
	Rattus norvegicus	Ratazana	P	Introduzida	LC	NInd	-
	Rattus rattus	Ratazana preta	P	Introduzida	LC	NInd	-
Herpetofauna	*Teira dugesii*	Lagartixa-da-Madeira	D	Introduzida	LC	NInd	BE II

Legenda: D - Detetada; P - Provável; LC - Pouco preocupante; NA - Não aplicável; Res - Residente; NInd - Não-indígena; BE - Convenção de Berna; BO - Convenção de Bona.

4.5.4 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, a área de estudo 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*). A área de estudo 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 a lantana (*Lantana camara*).

Na Figura 4.18 apresentam-se alguns registos fotográficos do coberto vegetal que povoa de forma predominante a área de estudo.





Figura 4.18 | Registos fotográficos do coberto vegetal predominante na área de estudo. Outubro de 2025.

Desta forma, no decurso do trabalho de campo desenvolvido, foram identificadas as espécies vegetais listadas na Tabela 4.10.

Tabela 4.10 | Listagem das principais espécies florísticas identificadas na área de estudo

Nome Científico	Nome Comum	Origem	Ocorrência	Estatuto de Conservação
Acacia melanoxylon	Acácia	Invasora	+ +	Top 100 Invasoras
Ageratina adenophora	Milho cozido	Invasora	-	Top 100 Invasoras
Erica azorica	Urze	Endémica	-	Espécie protegida que ocorre no estado selvagem no território terrestre da RAA (de acordo com o anexo II DLR n.º 15/2012/A) - Habitats; BE
Eucalyptus globulus	Eucalipto	Introduzida naturalizada	-	Top 100 Invasoras
Hedera azorica	Hera	Endémica	-	
Hedychium gardnerianum	Conteira	Invasora	- -	Top 100 Invasoras
Laurus azorica	Louro	Endémica	- -	Espécie protegida que ocorre no estado selvagem no território terrestre da RAA (de acordo com o anexo II DLR n.º 15/2012/A)
Lantana camara	Lantana	Invasora	-	Top 100 Invasoras

Nome Científico	Nome Comum	Origem	Ocorrência	Estatuto de Conservação
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	-	Top 100 Invasoras

Legenda: ++ muito frequente (ocorrência predominante); + frequente (ocorrência generalizada não predominante); - pouco frequente (ocorrência localizada); - - raro (ocorrência muito localizada, com raros espécimes); BE - Convenção de Berna; Habitats - Diretiva Habitats (92/43/CEE)

No âmbito da flora identificada, cumpre salientar a ocorrência de espécies endémicas dotadas de estatuto de proteção na RAA, nomeadamente ao abrigo da Convenção de Berna e Diretiva *Habitats*, caso da 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*). De entre as referidas espécies protegidas, a urze (*Erica azorica*) é a que tem maior expressão no contexto da área de estudo.

Considera-se que a área de estudo, embora evidencie alguma diversidade específica em termos do coberto vegetal, não apresenta significativo valor ecológico.

4.6 Qualidade do Ar

4.6.1 Metodologia

A caracterização da qualidade do ar na situação de referência é realizada com base nos dados disponíveis no Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2023 (RQA 2023) e mediante análise do poluente PM_{10} (partículas finas em suspensão, com diâmetro inferior a 10 µm), atendendo a que este é um dos poluentes com maior probabilidade de ser gerado no decorrer dos trabalhos previstos nas pedreiras. Nesse contexto, apresentam-se os dados relativos à estação do Faial, representativa da zona Açores.

4.6.2 Enquadramento

A qualidade do ar é o termo que traduz o grau de poluição do ar atmosférico, o qual pode ser degradado por uma mistura de substâncias químicas lançadas no ar ou resultantes de reações químicas, alterando-se o que seria a constituição natural da atmosfera. Alguns dos fatores que influenciam o maior ou menor impacte que as substâncias poluentes têm na qualidade do ar são, por exemplo, a composição química, a concentração na massa de ar em causa e as condições meteorológicas. Neste último caso, a ocorrência de vento ou chuvas poderá dispersar as substâncias poluentes e a presença de luz solar poderá ter um efeito negativo, assim como a inversão térmica,

responsável pelo confinamento dos gases poluentes na camada inferior da atmosfera. A altitude a que são emitidas as substâncias poluentes poderá, igualmente, afetar a sua dispersão, sendo que, emissões a cotas mais baixas terão, provavelmente, um maior impacte imediato no ambiente circundante e ao nível do solo, ao passo que emissões a altitudes mais elevadas apresentarão um impacte que afetará ambientes mais distantes da sua fonte.

A poluição atmosférica, além de ter efeitos negativos ao nível da saúde humana e animal, afeta os ecossistemas com processos de oxidação de estruturas vegetais, o que, entre muitas outras consequências, pode originar a queda prematura das folhas, em algumas espécies, ou o apodrecimento precoce de alguns frutos.

Os efeitos da poluição atmosférica podem ter uma dimensão local (*e.g.* concentrações de monóxido de carbono provenientes do tráfego nos grandes centros urbanos) até uma escala global (*e.g.* alterações climáticas).

Além disso, os efeitos causados por um determinado poluente atmosférico variam em função do tempo de exposição e da sua concentração, podendo originar efeitos crónicos ou agudos. Os primeiros estão relacionados com uma exposição mais prolongada dos recetores a níveis de concentração mais baixos de poluente, o que leva ao aparecimento, normalmente tardio, de efeitos que derivam dessa exposição acumulada. Os efeitos agudos, por sua vez, ocorrem na sequência de uma exposição, que poderá ser curta, a concentrações elevadas, com repercussões, normalmente, imediatas nos recetores.

Os poluentes da atmosfera são numerosos, podendo distinguir-se os tipos primários e secundários. Os poluentes primários são emitidos diretamente pelas fontes para a atmosfera, como o monóxido de carbono, os óxidos de azoto, o dióxido de enxofre ou as partículas em suspensão. Os poluentes secundários ocorrem na atmosfera, onde participam alguns poluentes primários, como o ozono troposférico. As fontes emissoras dos poluentes atmosféricos podem ter origem antropogénica (resultante de atividades humanas) ou natural (resultante de fenómenos da natureza).

Considerando que as pedreiras são das principais fontes emissoras de partículas em suspensão, este será o principal poluente gerado na área de estudo, como consequência dos trabalhos de exploração de recurso mineral.

4.6.3 Partículas em Suspensão – PM_{10}

As principais fontes emissoras de partículas em suspensão de origem primária são o tráfego automóvel, a queima de combustíveis fósseis e as atividades industriais – cimenteiras, siderurgias e pedreiras. No caso das emissões naturais, referem-se as poeiras provenientes dos desertos do norte de África ou as resultantes dos incêndios florestais (ROA 2023).

Nos Açores, o Relatório de Qualidade do Ar, editado anualmente, é o documento que apresenta os resultados da monitorização e dos índices de qualidade do ar na região.

Na Tabela 4.11 apresentam-se os resultados das medições das partículas finas em suspensão PM_{10}, referentes ao ano de 2023, na estação da ilha do Faial. A estação da ilha do Faial é de tipologia rural de fundo e representativa da qualidade do ar da RAA.

Tabela 4.11 | Dados estatísticos para partículas em suspensão PM_{10} em 2023 – Faial (RQA 2023)

Valor	Base horária	Base diária
	µg/m³	µg/m³
Média	5,2	5,2
Máximo	29,3	15,5

Na Tabela 4.12 apresentam-se os resultados da concentração de partículas em suspensão (PM_{10}) no ano de 2023, comparativamente com os valores limite para a proteção da saúde humana, de acordo com o fixado no DLR n.º 32/2012/A, de 13 de julho.

Tabela 4.12 | Valores limite de proteção à saúde humana para o poluente PM_{10} em 2023 – Faial (RQA 2023)

VLD - Valor limite diário	Excedências*	VLA - Valor limite anual	Valor obtido
µg/m³	N.º de dias	µg/m³	µg/m³
50	0	40	5,2

*Permitidas 35 excedência por ano (ao VLD)

De acordo com a caracterização da qualidade do ar da RAA para o ano de 2023 (RQA 2023), ao nível do parâmetro PM_{10}, não se verificaram excedências ao valor limite diário estabelecido por legislação, e os valores anuais registados foram, também, muito inferiores ao valor limite. De forma geral, os resultados da avaliação da qualidade do ar no que respeita ao poluente PM_{10} classificam este parâmetro como "Muito Bom".

Em termos indicativos, em 2023, o índice global da qualidade do ar na RAA teve a classificação de "Bom" (47%), superior à classificação de "Muito Bom" (36%), não se considerando esta classificação rigorosa devido às baixas eficiências registadas em alguns dos analisadores (RQA 2023).

4.7 Ambiente Sonoro

4.7.1 Metodologia

Considerando que não existe mapa de ruído para o município de São Roque do Pico, para efeitos de caracterização do ambiente sonoro na situação de referência, procede-se à identificação das fontes sonoras e recetores sensíveis presentes na área de estudo e envolvente.

4.7.2 Enquadramento

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, a poluição sonora, conceito que traduz o desconforto auditivo causado por níveis de som ou ruído elevados, é considerada a terceira principal fonte de poluição ambiental, sendo somente superada pela poluição do ar e da água. Neste sentido, a prevenção e o controlo deste tipo de poluição constituem objetivos fundamentais para a salvaguarda da saúde dos trabalhadores e da qualidade acústica ambiental.

Os efeitos associados ao ruído variam consoante a sua intensidade, a sua composição, a sua duração e consoante a sensibilidade auditiva. No entanto, não é possível estabelecer, de forma precisa e concreta, uma relação entre a emissão de um ruído e a incomodidade provocada por essa emissão, já que a sensibilidade humana não é uma variável constante.

A escala de valores de nível de pressão sonora, apresentada na Figura 4.19, contempla valores que vão desde os 0 dB (limiar da audição) e os 120 dB (limiar da dor).



Figura 4.19 | Escala de valores de nível de pressão sonora (APA@, 2025)

A temática do ruído ambiental está regulamentada na RAA através do DLR n.º 23/2010/A, de 30 de junho, também designado por Regulamento Geral do Ruído e do Controlo da Poluição Sonora. Este normativo legal define como fonte de ruído a ação, atividade permanente ou temporária, equipamento, estrutura ou infraestrutura que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se faça sentir o seu efeito.

O mesmo diploma define como ruído ambiente, o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado, gerado por atividades humanas. Define

ainda como recetor sensível, qualquer edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana.

O Regulamento Geral do Ruído e do Controlo da Poluição Sonora refere que o planeamento municipal deve estabelecer classificação do território em função do respetivo nível de ruído, identificando, para tal, duas tipologias principais:

- Zona sensível - Área definida como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno;
- Zona mista - Área cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.

O DLR n.º 23/2010/A, de 30 de junho, define ainda que a regulação da produção de ruído deve obedecer aos valores limite de exposição apresentados na tabela seguinte.

Tabela 4.13 | Valores limite de exposição ao ruído (segundo o DLR n.º 23/2010/A, de 30 de junho)

Parâmetro	Valores Limite de Exposição	
	Indicador de Ruído Diurno-Entardecer-Noturno (L_{den})	Indicador de Ruído Noturno (L_n)
	dB(A)	dB(A)
Zonas mistas	65	55
Zonas sensíveis	55	45

4.7.3 Fontes Sonoras e Recetores Sensíveis

Segundo o disposto no DLR n.º 23/2010/A, de 30 de junho, define-se como recetor sensível os edifícios habitacionais, escolares, hospitalares ou similares, ou espaços de lazer, com utilização humana. Define-se como fonte de ruído a ação, atividade, permanente ou temporária, equipamento, estrutura ou infraestrutura que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se faça sentir o seu efeito.

Desta forma, na situação de referência identificam-se como principais fontes sonoras permanentes que compõem o ruído ambiente, da zona, a laboração da pedreira do Meio Mundo e respetivas unidades de transformação associadas, assim como da unidade industrial conserveira (Conseran), ambas situadas a oeste da área de estudo. A circulação de veículos na rede viária envolvente constitui, por sua vez, uma fonte sonora temporária.

Identificam-se como recetores sensíveis a zona de lazer do Parque Florestal de Santa Luzia e o edificado habitacional disperso da freguesia de Santa Luzia, os quais encontram-se a uma distância aproximada de 250 m da área de estudo (Figura 4.20).

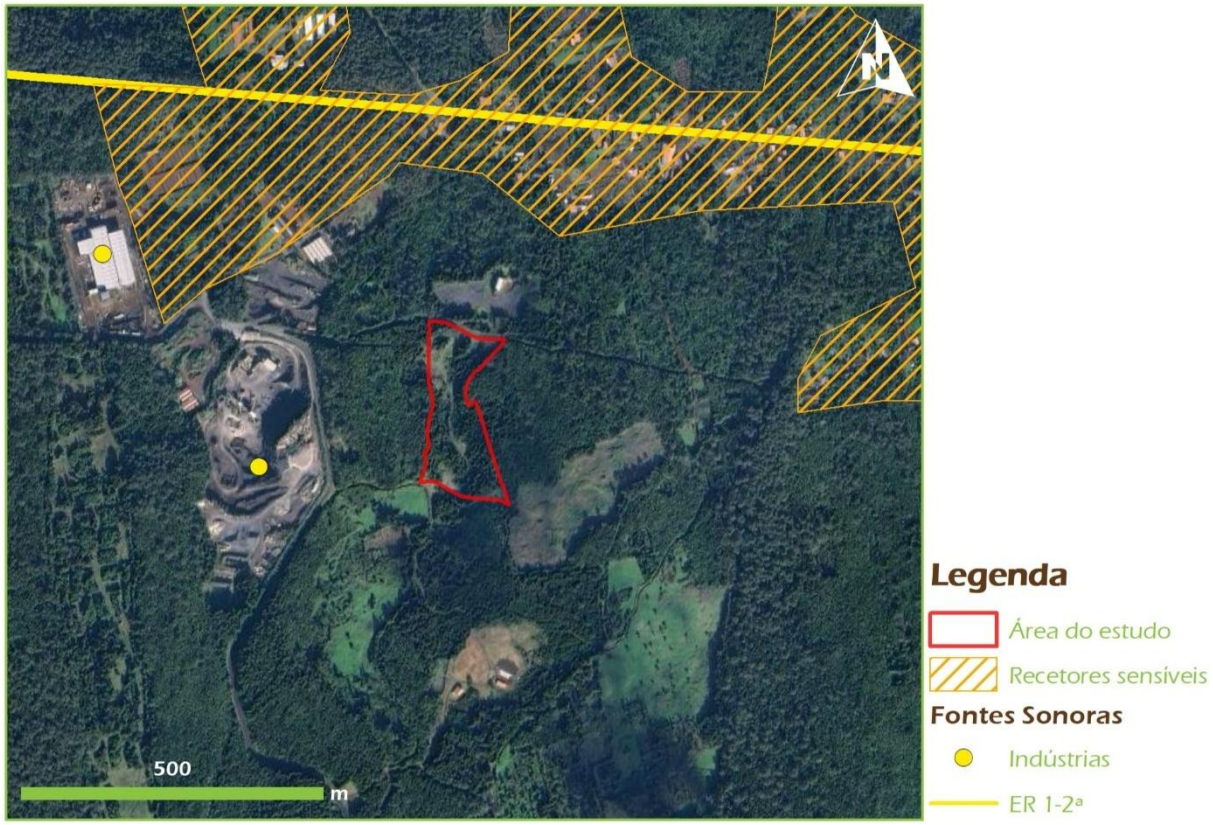


Figura 4.20 | Identificação dos recetores sensíveis e das fontes sonoras na envolvente da área de estudo (base geográfica Google Earth Airbus)

4.8 Paisagem

4.8.1 Metodologia

Para caracterização da paisagem na situação de referência é realizado o enquadramento da área de estudo nas unidades de paisagem da ilha do Pico, conforme o definido no Livro das Paisagens dos Açores – Contributos para a Identificação e Caracterização das Paisagens dos Açores (SRAM/DROTRH, 2005) e no Sistema de Informação e Apoio à Gestão da Paisagem dos Açores (SIAGPA) (SIAGPA@, 2025). É, também, realizada modelação da acessibilidade visual à área de estudo a partir de pontos representativos da presença humana na área de estudo e envolvente.

4.8.2 Análise da Paisagem

A ideia moderna de paisagem, com variações segundo diferentes disciplinas e propósitos, reporta para o resultado da combinação entre os suportes físicos e biológicos e a ação antrópica, conferindo-lhe ainda um valor diferenciável dependente da apreciação visual de cada indivíduo (SRAM/DROTRH, 2005).

No caso dos Açores a localização do arquipélago constitui-se como um fator determinante no processo de modelação da paisagem, em resultado da ação contínua de fenómenos climáticos e da geodinâmica regional. O arquipélago dos Açores deve à sua origem vulcânica um grande número de características geológicas, ambientais, botânicas e faunísticas. Como resultado do seu isolamento geográfico, alberga espécies florísticas únicas e específicas.

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 matriz paisagística da ilha do Pico é eminentemente rural, mas com forte componente natural na maioria da sua estrutura, sendo a paisagem dominada pela Montanha do Pico, situada no lado ocidental da ilha, e a extensa área de "currais" de vinha, com "canadas" e "maroiços", em toda a zona baixa litoral da parte ocidental do Pico.

De acordo com as unidades de paisagem definidas para a ilha do Pico no Livro das Paisagens dos Açores (SRAM/DROTRH, 2005) e atualizadas pelo SIAGPA, a área de estudo enquadra-se na unidade de paisagem "P2 | Encosta Norte" (Figura 4.21), 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.

No contexto desta unidade de paisagem salienta-se a existência do elemento singular da paisagem: ESP1 – Paisagem da Cultura da Vinha, que se encontra integralmente classificado como Paisagem Protegida de Interesse Regional da Cultura da Vinha da Ilha do Pico. A particularidade do desenho desta paisagem, com a cultura vinícola adaptada às condições locais e com os elementos de arquitetura tradicional muito próprios, justificou a classificação de parte desta paisagem como Património da Humanidade, pela UNESCO em 2004. A área do projeto localiza-se na proximidade deste elemento singular de paisagem (SIAGPA@, 2025).

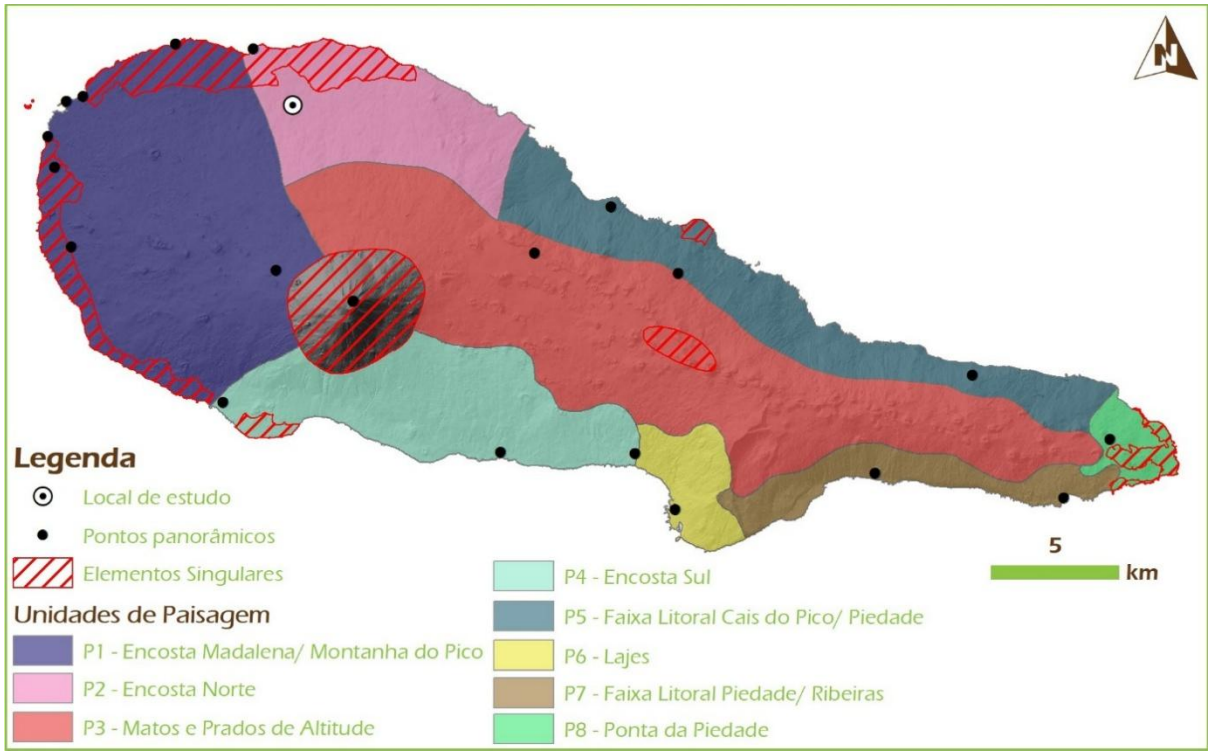


Figura 4.21 | Enquadramento do local de estudo no contexto das unidades de paisagem da ilha do Pico (adaptado de SIAGPA@, 2025)

As orientações para gestão desta unidade de paisagem passam, essencialmente, pela continuidade da recuperação e relançamento da cultura da vinha (recuperação de currais de vinha e semicírculos de figueira, invadidos por mato; excetuando casos em que estejam presentes elementos representativos da Laurissilva local) e pela valorização do património edificado existente. De uma forma geral, o uso do solo atual é equilibrado do ponto de vista funcional e ecológico (SIAGPA@, 2025).

4.8.3 Análise da Visibilidade

Para efeitos de análise da visibilidade da área de estudo recorreu-se a métodos automáticos em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica), por forma a gerar manchas representativas da acessibilidade visual à pedreira.

Para simulação da acessibilidade visual foram geradas manchas a partir de pontos na área de estudo. Os resultados obtidos derivaram da criação de eixos visuais que ligam os pontos definidos aos locais onde estes são visíveis, sobre uma base topográfica da ilha do Pico, neste caso um modelo digital do terreno de resolução de célula 25x25. Esta simulação da acessibilidade visual apenas considera a orografia, não tendo em consideração a presença de barreiras visuais que condicionam a visibilidade, como são o caso das condições meteorológicas, da exposição à luz solar, ou ainda da presença de vegetação.

As manchas de visibilidade resultantes foram sobrepostas a pontos de observação, nomeadamente a rede viária principal e os pontos panorâmicos identificados no Livro das Paisagens dos Açores (SRAM/DROTH, 2005) e no SIAGPA (SIAGPA@, 2025) (Figura 4.22).



Figura 4.22 | Representação dos locais com acessibilidade visual (área visível) à área de estudo (base geográfica de Google Earth, Airbus)

A Figura 4.22 apresenta os resultados da simulação da acessibilidade visual, representando os locais a partir dos quais é visível a área de estudo (mancha visível), sem ponderação, como já referido, das barreiras visuais, que podem condicionar a visibilidade.

Assim, atendendo à simulação realizada, a área de estudo poderá ser visível a partir de troços da estrada regional, a norte, assim como a partir dos caminhos florestais adjacentes a esta, particularmente o que constitui acesso preferencial ao projeto. Não obstante, devido à extensão de coberto florestal que ocorre sobretudo para os seus quadrantes este e oeste, a área de estudo apresentará menor visibilidade do que a simulada.

O ponto panorâmico de observação Cachorro não apresenta acessibilidade visual à área de estudo.

Considera-se que área de estudo não apresenta acessibilidade visual a partir de locais com presença humana significativa.

4.9 Socioeconomia

4.9.1 Metodologia

Para caracterização do fator ambiental socioeconomia a situação de referência será caracterizada na vertente da população e saúde humana e do emprego e atividades económicas.

Dadas as especificidades do projeto, os efeitos socioeconómicos poderão refletir-se em toda a ilha do Pico. Por esse motivo, a caracterização será desenvolvida à escala do município, da ilha ou, ainda, da RAA, consoante os indicadores e/ou elementos em análise. Para efeitos da população e saúde humana são, ainda, para efeitos comparativos, apresentados dados à escala nacional.

4.9.2 População e Saúde Humana

De acordo com os dados dos Censos 2021 (INE, 2022), a população residente na RAA cifra-se nos 236 413 habitantes (Tabela 4.14), representando uma diminuição de 4,2% relativamente a 2011.

A ilha do Pico é a quarta mais populosa do arquipélago, concentrando 6% da população total da região. A nível administrativo a ilha conta três municípios – Madalena, Lajes do Pico e São Roque do Pico.

Tabela 4.14 | População residente na RAA, por ilha – Censos 2021 (INE, 2022)

Ilha	População Residente 2021
Santa Maria	5406
São Miguel	133 288
Terceira	53 234
Graciosa	4090
São Jorge	8373
Pico	13 879
Faial	14 331
Flores	3428
Corvo	384
RAA	236 413

O município de São Roque do Pico, com cinco freguesias, regista uma população residente de 3220 pessoas, sendo o menos populoso da ilha (Madalena – 6319 residentes; Lajes do Pico – 4340 residentes).

Na Tabela 4.15 é possível observar que no concelho de São Roque do Pico a taxa bruta de natalidade é inferior à média regional, ao passo que a taxa bruta de mortalidade se encontra

ligeiramente superior à média regional. O índice de envelhecimento da população residente em São Roque do Pico é superior ao da média regional.

Tabela 4.15 | Taxas brutas de natalidade e de mortalidade e índice de envelhecimento da população em São Roque do Pico e na RAA, no ano de 2024 (INE@, 2025)

Unidade territorial	Taxa bruta de natalidade (‰)	Taxa bruta de mortalidade (‰)	Índice de envelhecimento
São Roque do Pico	5,5	10,8	175,3
RAA	7,8	10,2	128,0

Na RAA a esperança de vida, tanto à nascença (78,33 anos) como aos 65 anos (17,83 anos), é inferior a Portugal continental (81,55 anos à nascença e 20,08 aos 65 anos) e à região Autónoma da Madeira (79,26 anos à nascença e 18,56 aos 65 anos) (Tabela 4.16).

Tabela 4.16 | Esperança de vida à nascença e aos 65 anos, no período de 2022-2024 (INE@, 2025)

Unidade Territorial	Esperança de vida à nascença (anos)	Esperança de vida aos 65 anos (anos)
	2022 -2024	
Portugal continental	81,55	20,08
RAA	78,33	17,83
Região Autónoma da Madeira	79,26	18,56

Analisando algumas das causas de morte na RAA em comparação com os valores médios nacionais (Tabela 4.17), destaca-se a taxa de mortalidade por enfarte agudo do miocárdio, assim como a diabetes, que são superiores nos Açores.

Tabela 4.17 | Taxa de mortalidade por 100 000 habitantes por causa de morte (lista OCDE adaptada) no ano de 2023 (INE@,2025)

Unidade Territorial	Taxa de mortalidade por 100 000 habitantes (n.º)					
	Doenças do aparelho circulatório	Tumores malignos	Diabetes	Doenças do aparelho respiratório	Doenças do aparelho digestivo	Enfarte agudo do miocárdio
Portugal	284,1	266,2	30,8	123,9	49,7	34,6
RAA	253,2	254,8	31,2	108,5	42,4	41,6

4.9.3 Emprego e Atividades Económicas

Segundo os dados dos Censos 2021, o município de São Roque do Pico possui uma taxa de desemprego inferior à taxa global da RAA e da ilha do Pico. Os dados disponíveis para a RAA no 3.º trimestre de 2025 apontam para uma taxa de desemprego de 4,8% (Tabela 4.18).

Tabela 4.18 | Indicadores do mercado de trabalho na ilha do Pico e na RAA (INE, 2022; SREA@, 2025)

Zona Geográfica		População ativa	População desempregada	Taxa de atividade	Taxa de desemprego	
		2021			2021	3.º Tri. 2025
		N.º		%	%	
Pico	São Roque do Pico	1 492	56	46,34	3,75	N.D.
	Total ilha	6 502	255	46,85	3,92	N.D.
RAA		113 166	7 770	47,87	6,87	4,8

N.D. – Não disponível

Com base nos dados dos Censos 2021, o sector terciário é o que emprega maior percentagem de população no concelho de São Roque do Pico (74,16%), seguido do sector secundário (17,62%) e do sector primário (8,22%). Estes valores seguem o mesmo padrão de distribuição, por sectores de atividade, do registado na RAA e na ilha do Pico (Figura 4.23).

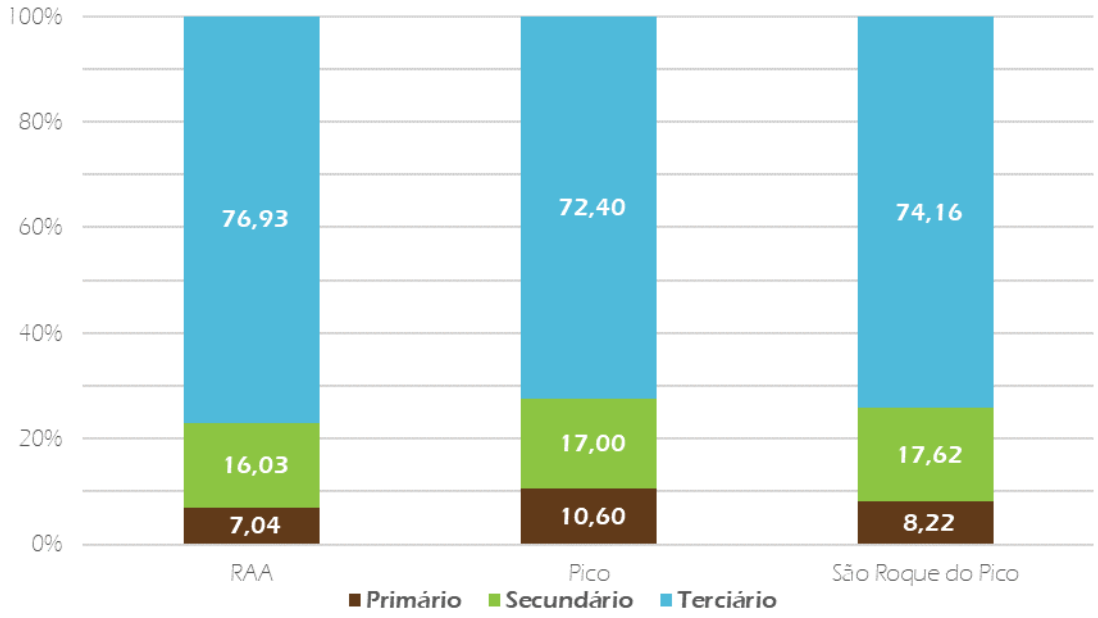
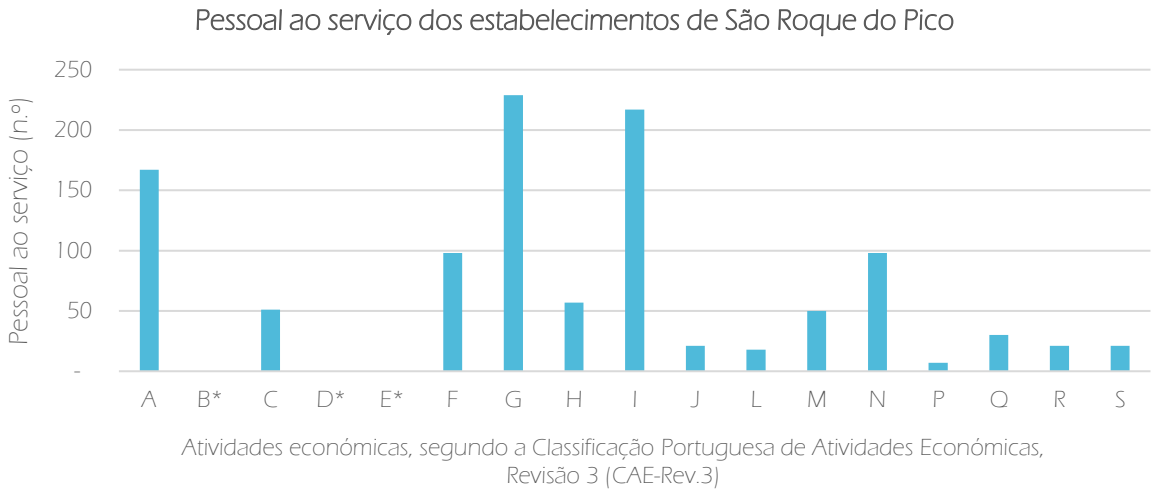


Figura 4.23 | População empregada, por sectores de atividade, na RAA, ilha do Pico e concelho de São Roque do Pico, em 2021 (INE, 2022)

Nos estabelecimentos da ilha do Pico encontram-se 4 946 pessoas ao serviço, 23% das quais em estabelecimentos localizados no concelho de São Roque do Pico. Cerca de metade das pessoas encontram-se ao serviço em estabelecimentos de comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos, de alojamento, restauração e similares e de agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (Figura 4.24).



A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca; B - Indústrias extrativas; C - Indústrias transformadoras; D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio; E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição; F - Construção; G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos; H - Transportes e armazenagem; I - Alojamento, restauração e similares; J - Atividades de informação e de comunicação; L - Atividades imobiliárias; M - Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares; N - Atividades administrativas e dos serviços de apoio; P - Educação; Q - Atividades de saúde humana e apoio social; R - Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas; S - Outras atividades de serviços.
* Dados não disponíveis (valores confidenciais).

Figura 4.24 | Pessoal ao serviço (n.º) dos estabelecimentos localizados em São Roque do Pico, em 2023 (INE@, 2025)

Segundo os dados estatísticos disponíveis (INE@, 2025), no ano de 2024, o tecido empresarial do arquipélago era constituído por 32 730 empresas, 8% das quais localizadas na ilha do Pico. Das 2 634 empresas localizadas na ilha do Pico, 626 localizam-se no concelho de São Roque do Pico, 98% das quais contam com menos de 10 pessoas ao serviço (Tabela 4.19).

Tabela 4.19 | Empresas (n.º), por escalão de pessoal ao serviço (dados do INE@, 2025)

Escalão de pessoal ao serviço	RAA	Pico	São Roque do Pico
Menos de 10 pessoas	31 559	2 574	626
10 - 49 pessoas	1 028	59	18
50 - 249 pessoas	125	1	0
250 e mais pessoas	18	0	0
Σ	32 730	2 634	644

Analisando as atividades económicas, segundo a CAE-Rev.3 (Tabela 4.20), verifica-se que a agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (32,0% – Pico; 24,4% – São Roque do Pico), o alojamento, restauração e similares (11,9% – Pico; 16,6% – São Roque do Pico) e o comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos (11,9% – Pico; 13,9% – São Roque do Pico) concentram mais de metade dos estabelecimentos localizados na ilha do Pico (55,9%) e em São Roque do Pico (54,9%).

No que respeita ao volume de negócios, e atendendo aos valores disponíveis, o comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos é a atividade económica que concentra a maior faturação ao nível da ilha do Pico (51,0%) e do concelho de São Roque do Pico

(51,3%), seguindo-se o alojamento, restauração e similares construção como a segunda atividade económica com maior faturação na ilha do Pico (8,2%) e no concelho de São Roque do Pico (8,5%). As indústrias extrativas representam apenas 0,1% do volume de negócios da RAA, não existindo dados disponíveis para a ilha do Pico.

Tabela 4.20 | Estabelecimentos por atividade económica (n.º) e volume de negócios (10^3€), segundo a CAE-Rev.3, em 2023 (INE@, 2025)

Atividade Económica	Estabelecimentos (n.º)		Volume de negócios (10^3€)	
	Pico	São Roque do Pico	Pico	São Roque do Pico
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	855	155	N.D.	2 512
Indústrias extrativas	4	1	N.D.	N.D.
Indústrias transformadoras	143	34	25 891	4 051
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	5	1	N.D.	N.D.
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	2	1	N.D.	N.D.
Construção	135	38	26 094	3 982
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	319	88	165 465	40 837
Transportes e armazenagem	63	16	13 004	5 363
Alojamento, restauração e similares	319	105	26 422	6 759
Atividades de informação e de comunicação	25	9	4 132	312
Atividades imobiliárias	30	16	751	373
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	137	34	8 696	1 004
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	302	69	12 525	1 206
Educação	63	7	501	24
Atividades de saúde humana e apoio social	96	21	3 406	1 225
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	85	19	2 764	290
Outras atividades de serviços	88	20	1 961	1 043

N.D. – Não disponível (valor confidencial)

No contexto da RAA, em 2024, as indústrias extrativas geraram um valor acrescentado bruto de 2 965 863 €, não existindo dados disponíveis desagregados para a ilha do Pico ou para o concelho de São Roque do Pico (INE@, 2025).

4.10 Património

Para caracterização da situação de referência no âmbito do património, procura-se identificar os elementos, imóveis ou conjuntos edificados classificados localizados na área de estudo e envolvente. A análise é baseada em documentação e legislação com relevância na matéria, como as listagens de imóveis classificados constantes no PDM e no DLR n.º 3/2015/A, de 4 de fevereiro, que

estabelece o regime jurídico relativo à inventariação, classificação, proteção e valorização dos bens culturais móveis e imóveis, existentes na RAA.

Face à análise desenvolvida, não existem bens ou elementos patrimoniais classificados, quer na área de estudo, quer na sua envolvente.

4.11 Evolução da Situação de Referência sem Projeto

Com base na caracterização ambiental da área de estudo desenvolvida nos capítulos anteriores, procede-se, neste contexto, com o exercício de previsão da evolução da situação referência sem a realização do projeto.

Mediante a ausência do projeto, considera-se que não haverá qualquer intervenção direta ao nível da área de estudo, perspetivando-se assim a continuidade do processo de recuperação natural já em curso, com a gradual transformação de um território artificializado, decorrente da anterior atividade de extração de massas minerais ocorrida no local, num terreno com ocupação florestal, caracterizado pela ocorrência predominante de espécies arbóreas introduzidas naturalizadas e invasoras.

Neste sentido, para os fatores ambientais Clima e Alterações Climáticas, Geologia e Geomorfologia, Hidrogeologia e Recursos Hídricos, Qualidade do Ar, Ambiente Sonoro, Socioeconomia e Património não se perspetivam alterações da situação ambiental, face ao descrito atualmente, decorrentes da ausência de projeto.

Por outro lado, para os fatores ambientais Solos, Ecologia e Paisagem, considera-se previsível que, sem a realização do projeto, a situação ambiental da área de estudo registe as seguintes tendências de evolução face à situação atual:

- Solos – no que respeita a ocupação do solo, será de prever que, a médio prazo, a área de estudo deixe de exibir uma parcela maioritária de território artificializado (áreas de extração de massas minerais), a qual já se encontra em processo de recuperação natural, passando a constituir exclusivamente uma área de floresta e meios naturais e seminaturais (florestas de folhosas);
- Ecologia – a manutenção do atual processo de recuperação natural e recolonização espontânea da área de estudo tenderá a culminar, a médio prazo, na plena restituição do coberto vegetal da zona, sendo de perspetivar, tendo em conta as espécies vegetais registadas atualmente, a colonização predominante da área de estudo por parte de espécies invasoras e introduzidas naturalizadas, as quais terão maior representatividade local que as espécies nativas e endémicas;

- Paisagem – pode-se considerar que o processo natural e continuado de transformação de uma anterior área de extração de massas minerais num território de ocupação predominantemente florestal contribuirá para uma gradual melhoria da qualidade paisagística local, de forma mais integrada na envolvente, pese embora a área de estudo não apresente acessibilidade visual a partir de locais com presença humana significativa.

5. Identificação e Avaliação de Impactes

5.1 Metodologia

A identificação e avaliação dos potenciais impactes decorrentes da implementação do projeto tem em conta as suas diferentes fases e ações.

O DLR n.º 20/2025/A, de 29 de julho, define como fases de um projeto a construção, a exploração e a desativação. De acordo com a tipologia do projeto e a estrutura apresentada no Plano de Pedreira, optou-se por considerar que a desativação compreende a recuperação ambiental e paisagística e a desativação e abandono da pedreira.

Para identificação dos impactes decorrentes do projeto foram consideradas as ações associadas às fases de construção, exploração e desativação listadas na Tabela 5.1. Salienta-se que, atendendo à tipologia e características do projeto em apreço, as ações associadas às diferentes fases poderão ocorrer de forma simultânea e sobrepostas temporalmente.

Tabela 5.1 | Ações associadas a cada fase do projeto

Fases	Ações
Construção	Remoção de coberto vegetal e de solo; Armazenamento temporário de solos; Abertura de acessos internos; Implantação de estruturas de apoio.
Exploração	Desmonte e extração do recurso mineral; Carregamento e transporte interno de recurso mineral e/ou estéreis; Armazenamento temporário de recurso mineral e/ou estéreis; Expedição de recurso mineral.
Desativação	Reversão topográfica; Deposição de aterros e solos de cobertura; Revestimento vegetal; Remoção das estruturas de apoio.

A metodologia de classificação dos impactes utilizada no presente EIA foi desenvolvida de acordo com o estabelecido pelo DLR n.º 20/2025/A, de 29 de julho, e adaptada à tipologia do projeto em avaliação e aos respetivos fatores ambientais em análise.

Para avaliação dos impactes decorrentes do projeto foram considerados os parâmetros de classificação sintetizados na Tabela 5.2.

Tabela 5.2 | Parâmetros de classificação de impactes

Conceito		Definição
Carácter	Positivo (+)	Impacte considerado benéfico, do qual possam resultar alterações favoráveis produzidas em parâmetros ambientais e sociais.
	Negativo (-)	Impacte considerado prejudicial, do qual possam resultar alterações desfavoráveis produzidas em parâmetros ambientais e sociais.
Incidência	Direto	Impacte que tem repercussão imediata em parâmetros ambientais e sociais.
	Indireto	Impacte que deriva de um efeito primário.
Extensão	Confinado	Impacte cujos efeitos se fazem sentir apenas no contexto da área de estudo.
	Local	Impacte cujos efeitos se fazem sentir ao nível da área de estudo e sua área de influência.
	Ilha	Impacte cujos efeitos se fazem sentir para além da área de influência do projeto, transpondo para localidades e/ou concelhos vizinhos.
	Regional	Impacte cujos efeitos ultrapassam o contexto de ilha, fazendo-se sentir igualmente em outra(s) ilha(s) do arquipélago dos Açores, atingindo assim uma escala regional.
Persistência	Permanente	Impacte cujos efeitos sejam irreversíveis ou com uma durabilidade superior à vida útil do projeto.
	Temporário	Impacte cujos efeitos sejam reversíveis ou com uma durabilidade inferior à vida útil do projeto.
Probabilidade	Certo	Impacte cuja ocorrência é certa.
	Provável	Impacte cuja ocorrência é previsível.
	Incerto	Impacte cuja ocorrência é incerta.
Magnitude	Reduzida	A alteração introduzida pelo impacte é de uma grandeza reduzida.
	Moderada	A alteração introduzida pelo impacte é de uma grandeza moderada.
	Elevada	A alteração introduzida pelo impacte é de uma grandeza elevada.
Valor	Baixo	Impacte com incidência sobre um recurso ou elemento cujo valor ambiental e/ou vulnerabilidade é reduzido.
	Moderado	Impacte com incidência sobre um recurso ou elemento cujo valor ambiental e/ou vulnerabilidade é moderado.
	Alto	Impacte com incidência sobre um recurso ou elemento cujo valor ambiental e/ou vulnerabilidade é elevado

Conceito		Definição	
Significância	Pouco Significativo	Impacte que tem um grau de repercussão ambiental pouco expressivo ou negligenciável.	O grau de significância do impacte tem em consideração, de forma ponderada, a valoração atribuída aos anteriores parâmetros que caracterizam esse mesmo impacte (cf. Tabela 5.3)
	Significativo	Impacte que tem um grau de repercussão ambiental expressivo.	
	Muito Significativo	Impacte que tem um grau de repercussão ambiental bastante expressivo.	

O grau de significância do impacte tem em consideração a valoração atribuída aos restantes parâmetros de avaliação do mesmo, mas com especial enfoque para a magnitude do impacte e para o valor (valor ambiental ou vulnerabilidade) do elemento afetado, conforme mostra a matriz de apoio da Tabela 5.3.

Tabela 5.3 | Matriz de apoio à ponderação da significância dos impactes do projeto

		Magnitude		
		Reduzida	Moderada	Elevada
Valor	Baixo	Pouco significativo	Pouco significativo	Significativo
	Moderado	Pouco significativo	Significativo	Muito significativo
	Alto	Significativo	Muito significativo	Muito significativo

Sempre que aplicável, são identificados e avaliados os potenciais impactes cumulativos. Por impactes cumulativos entendem-se aqueles que resultam da interação e acumulação de efeitos menores ou que resultam da acumulação de efeitos similares em áreas envolventes, e que, geralmente, traduzem-se em impactes com efeitos mais significativos do que os que estão na sua génese.

Na perspetiva de auxiliar a leitura do presente capítulo, aquando da descrição dos impactes, é utilizada a simbologia gráfica apresentada na Tabela 5.4.

Tabela 5.4 | Simbologia utilizada para indicar o carácter de cada impacte

Carácter do impacte	Simbologia
Positivo	☺
Negativo	☹

5.2 Impactes do Projeto

Nos subcapítulos seguintes são descritos os impactes resultantes da implementação do projeto. Na Tabela I do Anexo I é apresentada uma síntese dos impactes identificados, assim como a respetiva classificação, conforme os parâmetros estabelecidos (cf. Tabela 5.2).

Anexo I – Tabela de avaliação de impactes

5.2.1 Clima e Alterações Climáticas

Não se perspetivam impactes ou alterações com incidência no fator ambiental Clima e Alterações Climáticas decorrentes da implementação do projeto, em qualquer das suas fases

Verifica-se que o projeto em estudo não contribui, de forma direta, para a adaptação às alterações climáticas, ainda que, indiretamente, a matéria-prima explorada, com elevada aplicabilidade no mercado da construção civil e obras públicas, possa ser utilizada em equipamentos que contribuam para a diminuição da vulnerabilidade de infraestruturas e estruturas construídas às alterações climáticas.

No que concerne a mitigação às alterações climáticas, considera-se que, embora o projeto contemple a utilização de equipamentos motorizados de carga e transporte, atendendo ao número de equipamentos associados ao funcionamento da pedreira e à respetiva frequência de laboração, os volumes de gases com efeito de estufa (GEE) emitidos serão irrelevantes no contexto global das emissões da RAA.

5.2.2 Geologia e Geomorfologia

Com a implementação do projeto, considera-se expectável a ocorrência de impactes ao nível da Geologia e Geomorfologia em todas as fases do projeto.

5.2.2.1 Fase de Construção

Com a implementação do projeto, identifica-se o seguinte impacte no fator ambiental Geologia e Geomorfologia na fase de construção:

1) Erosão e dispersão de massa mineral ☹

As ações de remoção de coberto vegetal e do solo, de armazenamento temporário de solos e de abertura de acessos internos contribuirão para a exposição da massa mineral aos agentes erosivos, designadamente o ar e água, potenciando a sua erosão e consequente dispersão por meio hídrico e/ou eólico.

Considerando as características da massa mineral exposta – basalto – e que nesta fase os trabalhos serão faseados e com superfície exposta reduzida, a eventual dispersão terá uma magnitude reduzida.

Classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.2.2 Fase de Exploração

Com a implementação do projeto, identificam-se os seguintes impactes no fator ambiental Geologia e Geomorfologia na fase de exploração:

1) Consumo de recurso mineral ☹

O projeto prevê a extração de 188 235 m^3 de basalto, estimando que 178 823 m^3 correspondam a recurso mineral, constituindo o restante volume materiais estéreis, a utilizar nos trabalhos de reversão topográfica (fase de desativação).

Não obstante o consumo de basalto conduzir ao progressivo esgotamento deste recurso mineral, atendendo a que volume a explorar tem reduzida representatividade face à elevada disponibilidade desta rocha na ilha do Pico, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

2) Erosão e dispersão de massa mineral ☹

As ações de desmonte e extração do recurso mineral e de armazenamento temporário de recurso mineral e/ou estéreis contribuirão para a desagregação e exposição dos materiais geológicos aos agentes erosivos, designadamente o ar e água, potenciando a sua erosão e consequente dispersão por meio hídrico e/ou eólico.

Uma vez que a exploração será realizada em profundidade, a dispersão de materiais geológicos para o exterior da área de exploração, por via hídrica, será pouco provável.

Considerando a massa mineral exposta – basalto – e que a eventual dispersão terá uma magnitude reduzida, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

3) Alteração da morfologia da área de exploração ☹

As ações de desmonte do recurso mineral irão resultar em alterações topográficas – de natureza permanente, ao nível da área de exploração, devido à introdução de uma depressão à cota de 135 m no sector norte da pedreira e de 145 m no sector sul.

Apesar da intervenção e alteração topográfica introduzida pelo projeto não representar uma descaracterização da unidade geomorfológica Montanha do Pico e de não se identificar valores geomorfológicos na área, considerando a magnitude da alteração topográfica introduzida (depressão que atingirá, no seu ponto máximo, 25 a 30 metros de profundidade), classifica-se este impacte como negativo e significativo.

5.2.2.3 Fase de Desativação

Com a implementação do projeto, identifica-se o seguinte impacte no fator ambiental Geologia e Geomorfologia na fase de desativação:

1) Erosão e dispersão de materiais de aterro ☹

As ações de reversão topográfica e de deposição de aterros implicam a exposição dos mesmos aos agentes erosivos, designadamente o ar e água, potenciando a sua erosão e consequente dispersão por meio hídrico e/ou eólico. Contudo, a topografia pós-projeto – com uma depressão no sector central da pedreira – constituirá um obstáculo à dispersão de materiais por via hídrica para o exterior da área de estudo. Por outro lado, a vegetação arbórea presente na envolvente poderá funcionar como barreira à eventual dispersão de partículas, por via eólica.

Considerando que a eventual dispersão será bastante localizada, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.3 Solos

Com a implementação do projeto, considera-se expectável a ocorrência de impactes sobre o fator ambiental Solos nas fases de construção e de desativação do projeto.

5.2.3.1 Fase de Construção

Com a implementação do projeto, identificam-se os seguintes impactes sobre o fator ambiental Solos na fase de construção:

1) Erosão e dispersão de solos ☹

As ações de remoção de coberto vegetal e do solo, armazenamento temporário de solos e de abertura de acessos contribuirão para a desagregação e exposição dos solos aos agentes erosivos, designadamente o ar e água, potenciando a sua erosão e consequente dispersão por meio hídrico e/ou eólico.

Considerando que os solos que ocorrem na área de estudo se classificam como não aráveis e que a sua espessura efetiva é bastante reduzida, a sua eventual dispersão terá uma magnitude reduzida.

Classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

2) Alteração das características naturais dos solos ☹

As ações de remoção de coberto vegetal e do solo e de armazenamento temporário de solos irão promover alteração das suas características naturais em termos de consolidação, arejamento e substrato biológico.

Considerando que os solos presentes na área são classificados de não aráveis e caracterizam-se pelas limitações na zona radicular (como são o caso a espessura efetiva, a pedregosidade, os afloramentos rochosos, entre outros), classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

3) Contaminação de solos ☹

A execução das ações da fase de construção requer a utilização de equipamentos motorizados de carga e transporte. Estes equipamentos poderão originar derrames acidentais de substâncias poluentes, nomeadamente derivados de hidrocarbonetos, as quais tenderão a infiltrar-se nos solos, podendo constituir uma fonte de contaminação dos mesmos.

Considerando a baixa probabilidade de ocorrência de derrames, o reduzido volume de substâncias poluentes envolvidas e a presença de solos classificados como não aráveis na área de estudo, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4) Alteração da ocupação do solo ☹

Durante a fase de construção serão desencadeadas ações de preparação da área (remoção de coberto vegetal e do solo), de forma a permitir o desmonte e extração do recurso mineral, a ocorrer no contexto da fase de exploração. Assim, e embora não se perspetive a utilização total da área em simultâneo, a ocupação do solo ficará afeta, no decurso das fases de construção e exploração, à extração de massas minerais, materializando um território artificializado.

Atendendo ao descrito na situação de referência, 28% da área de estudo apresenta ocupação de floresta de folhosas e 72% de área de extração de massas minerais, ainda que atualmente se encontre em processo de recuperação natural.

Considerando que na ilha do Pico as florestas de folhosas representam cerca de 30% do território e que a área de estudo representa, nesse contexto, uma parcela residual e cuja alteração será temporária (revertida mediante as ações da fase de desativação), classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.3.2 Fase de Exploração

Uma vez que as ações da fase de exploração não envolvem a movimentação de solos e que a alteração da ocupação do solo é introduzida na fase de construção, não se perspetivam novos impactes sobre o fator ambiental Solos que decorram das ações desta fase.

5.2.3.3 Fase de Desativação

Com a implementação do projeto, identificam-se os seguintes impactes no fator ambiental Solos na fase de desativação:

1) Erosão e dispersão de solos ☹

As ações de deposição de solos de cobertura contribuirão para a exposição dos solos aos agentes erosivos, designadamente, o ar e água, principalmente enquanto não se der a respetiva

compactação e fixação por parte das espécies vegetais, potenciando a sua erosão e consequente dispersão por meio hídrico e/ou eólico.

Contudo, a topografia pós-projeto – com uma depressão no sector central da pedreira – constituirá um obstáculo à dispersão de solos por via hídrica para o exterior da área intervencionada, sendo que a vegetação arbórea presente na envolvente poderá igualmente funcionar como barreira à eventual dispersão de partículas, por via eólica, pelo que a sua eventual dispersão terá uma magnitude reduzida.

Classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

2) Contaminação de solos ☹

A execução das ações da fase de desativação requer a utilização de equipamentos motorizados de carga e transporte. Estes equipamentos poderão originar derrames acidentais de substâncias poluentes, nomeadamente derivados de hidrocarbonetos, as quais tenderão a infiltrar-se nos solos, podendo constituir uma fonte de contaminação dos mesmos.

Considerando a baixa probabilidade de ocorrência, assim como o eventual volume de substâncias poluentes envolvidas em situações de derrames, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

3) Alteração da ocupação do solo ☺

A finalização dos trabalhos de recuperação ao nível da área de estudo restituirá uma ocupação do solo em florestam com melhores condições ambientais do que as verificadas na situação de referência.

Contudo, atendendo à reduzida extensão de área revitalizada face à situação de referência, classifica-se este impacte como positivo e pouco significativo.

5.2.4 Hidrogeologia e Recursos Hídricos

Com a implementação do projeto considera-se expectável a ocorrência de impactes ao nível do fator ambiental Hidrogeologia e Recursos Hídricos em todas as fases do projeto.

5.2.4.1 Fase de Construção

Com a implementação do projeto, identifica-se o seguinte impacte no fator ambiental Hidrogeologia e Recursos Hídricos na fase de construção:

1) Contaminação de águas subterrâneas ☹

A execução das ações da fase de construção requer a utilização de equipamentos motorizados de carga e transporte. Estes equipamentos poderão originar derrames acidentais de substâncias poluentes, nomeadamente derivados de hidrocarbonetos.

Apesar da baixa probabilidade de ocorrência destas situações e do reduzido volume de substâncias poluentes envolvidas, atendendo a que a área de estudo se enquadra em zona de proteção alargada a uma captação de água para abastecimento público – Furo Sta. Luzia (JK1) – classifica-se este impacte, na eventualidade de ocorrência, como negativo e significativo.

5.2.4.2 Fase de Exploração

Com a implementação do projeto, identifica-se o seguinte impacte no fator ambiental Hidrogeologia e Recursos Hídricos na fase de exploração:

1) Contaminação de águas subterrâneas ☹

A execução das ações da fase de exploração requer a utilização de equipamentos motorizados de carga e transporte. Estes equipamentos poderão originar derrames acidentais de substâncias poluentes, nomeadamente derivados de hidrocarbonetos.

Apesar da baixa probabilidade de ocorrência destas situações e do reduzido volume de substâncias poluentes envolvidas, atendendo a que a área de estudo se enquadra em zona de proteção alargada a uma captação de água para abastecimento público – Furo Sta. Luzia (JK1) – classifica-se este impacte, na eventualidade de ocorrência, como negativo e significativo.

5.2.4.3 Fase de Desativação

Com a implementação do projeto, identifica-se o seguinte impacte no fator ambiental Hidrogeologia e Recursos Hídricos na fase de desativação:

1) Contaminação de águas subterrâneas ☹

A execução de ações da fase de desativação requer a utilização de equipamentos motorizados de carga e transporte. Estes equipamentos poderão originar derrames acidentais de substâncias poluentes, nomeadamente derivados de hidrocarbonetos.

Apesar da baixa probabilidade de ocorrência destas situações e do reduzido volume de substâncias poluentes envolvidas, atendendo a que a área de estudo se enquadra em zona de proteção alargada a uma captação de água para abastecimento público – Furo Sta. Luzia (JK1) – classifica-se este impacte, na eventualidade de ocorrência, como negativo e significativo.

5.2.5 Ecologia

Com a implementação do projeto, considera-se expectável a ocorrência de impactes ao nível do fator ambiental Ecologia nas fases de construção e de exploração do projeto.

5.2.5.1 Fase de Construção

Com a implementação do projeto, identificam-se os seguintes impactes no fator ambiental Ecologia, no contexto da fase de construção:

1) Remoção de espécimes de vegetação endémica e nativa ☹

Os trabalhos de preparação da área de estudo, nomeadamente a remoção de solos e de coberto vegetal, conduzem ao corte e remoção de vegetação presente na área do projeto, a qual compreende, espécies endémicas e protegidas na RAA – nomeadamente urze (*Erica azorica*) e louro (*Laurus azorica*) – assim como uma espécie nativa – faia (*Morella faya*).

Contudo, salienta-se que a remoção de espécies vegetais dotadas de estatuto de proteção só poderá ocorrer mediante a obtenção de autorização de corte, a solicitar pelo proponente mediante aprovação do projeto. No mesmo sentido, o projeto estabelece que os espécimes de vegetação nativa e endémica que ocorrem atualmente, de forma espontânea, na área de estudo deverão, sempre que possível, ser replantados no âmbito das tarefas de revestimento vegetal.

Considerando que no âmbito dos trabalhos de caraterização foi identificada a ocorrência de espécies protegidas na área de estudo, classifica-se este impacte como negativo e significativo.

2) Corte e eliminação de vegetação invasora ☺

Os trabalhos de preparação da área de estudo, nomeadamente a remoção de solos e de coberto vegetal, implicam o corte florestal e consequente eliminação de manchas de vegetação arbórea e arbustiva de carácter invasor na RAA, das quais a acácia (*Acacia melanoxylon*), se assume como a espécie predominante, seguindo-se, em termos de representatividade, a lantana (*Lantana camara*).

Considerando que as ações da fase de construção contribuem para a remoção de espécies invasoras que ocorrem na área de estudo, classifica-se este impacte como positivo e significativo.

3) Perturbação da fauna local ☹

Os equipamentos motorizados de carga e transporte necessários à generalidade das ações da fase de construção poderão provocar perturbação e o eventual afugentamento de espécies faunísticas que povoam a zona.

Perspetivando a baixa representatividade deste fenómeno e que as espécies faunísticas identificadas na área de estudo possuem, na sua generalidade, estatuto de conservação na RAA de pouco preocupante ou desconhecido, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.5.2 Fase de Exploração

Ao nível do fator ambiental Ecologia, não se considera existir afetação da flora no contexto da fase de exploração, uma vez que os elementos florísticos existentes na área são removidos na fase de construção do projeto. Desta forma, com a implementação do projeto, identificam-se os seguintes impactes ao nível da fauna na fase de exploração:

1) Morte de espécimes faunísticos por colisão ou esmagamento ☹

Os trabalhos de desmonte do recurso mineral, assim como o respetivo carregamento e expedição, implicam a utilização de veículos e maquinaria pesada, nomeadamente retroescavadora, pá carregadora e camiões, cuja operação e manuseamento poderá, acidentalmente, provocar a morte de espécimes faunísticos, por colisão ou esmagamento.

Quando se mostre necessário, o desmonte será efetuado com recurso a substâncias explosivas, constituindo esta também uma ação, que poderá, eventualmente, provocar a morte de espécimes da fauna presentes na área de estudo.

Perspetivando a baixa representatividade deste fenómeno e que as espécies faunísticas identificadas na área de estudo possuem, na sua generalidade, estatuto de conservação na RAA de pouco preocupante ou desconhecido, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

2) Perturbação da fauna local ☹

Os equipamentos motorizados de carga e transporte necessários à generalidade das ações da fase de exploração poderão provocar perturbação e o eventual afugentamento de espécies faunísticas que povoam a zona.

Perspetivando a baixa representatividade deste fenómeno e que as espécies faunísticas identificadas na área de estudo possuem, na sua generalidade, estatuto de conservação na RAA de pouco preocupante ou desconhecido, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.5.3 Fase de Desativação

Com a implementação do projeto, identificam-se os seguintes impactes no fator ambiental Geologia e Geomorfologia na fase de desativação:

1) Plena reflorestação da área de estudo ☺

No contexto da fase de desativação do projeto, será promovido o revestimento vegetal da área de estudo, mediante o plantio de espécimes endémicas, nativas e introduzidas naturalizadas, possibilitando uma plena restituição do coberto florestal, de forma compatível com a envolvente.

Considerando que na situação de referência, a área de estudo já se encontra em processo de recuperação natural, classifica-se este impacte como positivo e pouco significativo.

5.2.6 Qualidade do Ar

Com a implementação do projeto, considera-se expectável a ocorrência de impactes no fator ambiental Qualidade do Ar em todas as fases do projeto.

5.2.6.1 Fase de Construção

Com a implementação do projeto, identifica-se o seguinte impacte no fator ambiental Qualidade do Ar na fase de construção:

1) Degradação da qualidade do ar local ☹

As ações de remoção de coberto vegetal e do solo, armazenamento temporário de solos e de abertura de acessos contribuirão para a emissão de poeiras e partículas na área de estudo e para além desta. Atendendo às características dos materiais geológicos, não se prevê que este impacte tenha relevância no contexto do projeto.

Os equipamentos motorizados de carga e transporte necessários às ações da fase de construção, movidos a combustíveis fósseis, emitirão gases de combustão em volumes pouco significativos.

Nesse contexto, os poluentes emitidos, embora sejam facilmente dispersos pela mobilidade do ar atmosférico, poderão, em determinados períodos, contribuir para uma eventual degradação da qualidade do ar local.

Considerando o reduzido volume de poluentes emitidos e a distância a que se encontram os recetores sensíveis mais próximos da área de estudo, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.6.2 Fase de Exploração

Com a implementação do projeto, identifica-se o seguinte impacte no fator ambiental Qualidade do Ar na fase de exploração:

1) Degradação da qualidade do ar local ☹

As ações de desmonte e extração do recurso mineral, de carregamento e transporte interno de recurso mineral e/ou estéreis e de armazenamento temporário de recurso mineral e/ou estéreis contribuirão para a emissão de poeiras e partículas na área de estudo e para além desta.

Os equipamentos motorizados de carga e transporte necessários às ações da fase de construção, movidos a combustíveis fósseis, emitirão gases de combustão em volumes pouco significativos.

Nesse contexto, os poluentes emitidos, embora sejam facilmente dispersos pela mobilidade do ar atmosférico, poderão, em determinados períodos, contribuir para uma eventual degradação da qualidade do ar local.

Considerando o reduzido volume de poluentes emitidos e a distância a que se encontram os recetores sensíveis mais próximos da área de estudo, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.6.3 Fase de Desativação

Com a implementação do projeto, identifica-se o seguinte impacte no fator ambiental Qualidade do Ar na fase de desativação:

1) Degradação da qualidade do ar local ☹

As ações de reversão topográfica e de deposição de aterros e solos de cobertura contribuirão para a emissão de poeiras e partículas na área de estudo e para além desta.

Os equipamentos motorizados de carga e transporte necessários às ações da fase de construção, movidos a combustíveis fósseis, emitirão gases de combustão em volumes pouco significativos.

Nesse contexto, os poluentes emitidos, embora sejam facilmente dispersos pela mobilidade do ar atmosférico, poderão, em determinados períodos, contribuir para uma eventual degradação da qualidade do ar local.

Considerando o reduzido volume de poluentes emitidos e a distância a que se encontram os recetores sensíveis mais próximos da área de estudo, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.7 Ambiente Sonoro

Com a implementação do projeto, considera-se expectável a ocorrência de impactes ao nível do Ambiente Sonoro em todas as fases do projeto.

5.2.7.1 Fase de Construção

Com a implementação do projeto, identifica-se o seguinte impacte ao nível do Ambiente Sonoro, na fase de construção:

1) Aumento do ruído ambiente ☹

Os equipamentos motorizados de carga e transporte necessários às ações da fase de construção constituirão fontes sonoras móveis e permanentes.

Face à distância a que se encontram os recetores sensíveis mais próximos da área de estudo, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.7.2 Fase de Exploração

Com a implementação do projeto, identifica-se o seguinte impacte ao nível do Ambiente Sonoro na fase de exploração:

1) Aumento do ruído ambiente ☹

Os equipamentos motorizados de carga e transporte necessários às ações da fase de exploração constituirão fontes sonoras móveis e permanentes. Nesse contexto, a utilização de substâncias explosivas no desmonte ocorrerá pontualmente.

Face à distância a que se encontram os recetores sensíveis mais próximos da área de estudo, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.7.3 Fase de Desativação

Com a implementação do projeto, identifica-se o seguinte impacte ao nível do Ambiente Sonoro na fase de desativação:

1) Aumento do ruído ambiente ☹

Os equipamentos motorizados de carga e transporte necessários às ações da fase de desativação constituirão fontes sonoras móveis e permanentes.

Face à distância a que se encontram os recetores sensíveis mais próximos da área de estudo, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.8 Paisagem

Com a implementação do projeto, considera-se expectável a ocorrência de impactes ao nível da Paisagem em todas as fases do projeto.

5.2.8.1 Fase de Construção

Com a implementação do projeto, identifica-se o seguinte impacte com incidência na Paisagem na fase de construção:

1) Descontinuidade visual e cénica da paisagem local ☹

Ações de remoção de coberto vegetal e de solo e o armazenamento temporário de solos, assim como a abertura de acessos internos, promoverão a introdução de descontinuidades visuais e cénicas na área de estudo (materiais geológicos e solos expostos) com efeitos ao nível da qualidade visual da paisagem local. Existirá, também, um aumento de intrusões visuais decorrentes da movimentação de equipamentos e viaturas na área de estudo e estradas envolventes.

Considerando a reduzida magnitude das alterações introduzidas nesta fase do projeto, assim como a reduzida movimentação de viaturas, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.8.2 Fase de Exploração

Com a implementação do projeto, identifica-se o seguinte impacte com incidência na Paisagem na fase de exploração:

1) Disrupção visual associada à exploração da pedreira ☹

As ações de desmonte e extração do recurso mineral serão introdutoras de alterações ao nível da morfologia da área de exploração, marcada nomeadamente por uma depressão, no setor central da pedreira, às cotas de 135 e 145 m. Por outro lado, as ações de desmonte, extração e expedição do recurso mineral constituirão fatores potenciadores de um aumento da concentração de poeiras no ar, alterando e diminuindo, localmente e de forma temporária, a visibilidade e os tons da paisagem.

Existirá, também, um aumento de intrusões visuais decorrentes da movimentação de equipamentos e viaturas de carga e transporte na área de estudo e estradas envolventes.

Apesar da área de estudo não apresentar acessibilidade visual a partir de locais com presença humana significativa, tendo em conta a magnitude das alterações morfológicas introduzidas, classifica-se este impacte como negativo e significativo.

5.2.8.3 Fase de Desativação

Com a implementação do projeto identifica-se o seguinte impacte com incidência na Paisagem, no contexto da fase de desativação:

1) Melhoria cénica da paisagem local ☺

As ações da fase de desativação permitirão a recuperação de toda a área em floresta, o que representará uma melhoria paisagística e biofísica relativamente à situação de referência.

Considerando que a área de estudo já se encontra em processo de recuperação natural e face à reduzida extensão de área revitalizada face à situação de referência, classifica-se este impacte como positivo e pouco significativo.

5.2.9 Socioeconomia

Com a implementação do projeto, considera-se expectável a ocorrência de impactes ao nível da Socioeconomia em todas as fases do projeto.

5.2.9.1 Fase de Construção

Com a implementação do projeto, identifica-se o seguinte impacte no fator ambiental Socioeconomia na fase de construção:

1) Criação e/ou manutenção de postos de trabalho ☺

Para execução das tarefas da fase de construção perspetiva-se a criação e/ou manutenção de um mínimo de dois postos de trabalho por parte do proponente, embora possivelmente não afetos na totalidade do seu período laboral ao projeto.

Classifica-se este impacte como positivo e pouco significativo.

5.2.9.2 Fase de Exploração

Com a implementação do projeto, identificam-se os seguintes impactes sobre o fator ambiental Socioeconomia na fase de exploração:

1) Criação e/ou manutenção de postos de trabalho ☺

Para execução das tarefas da fase de exploração perspetiva-se a criação e/ou manutenção de um mínimo de dois postos de trabalho por parte do proponente, embora possivelmente não afetos na totalidade do seu período laboral ao projeto.

Classifica-se este impacte como positivo e pouco significativo.

2) Produção de recurso mineral com elevado valor socioeconómico ☺

As ações de exploração do projeto resultarão na extração de um recurso mineral – basalto – que constitui uma matéria-prima de relevante valor económico e elevada aplicabilidade no mercado da construção civil e obras públicas. Neste contexto, representa, de forma indireta, mais-valias sociais,

uma vez que os produtos transformados, serão aplicados em equipamentos que contribuirão para a melhoria da qualidade de vida das populações.

Classifica-se este impacte como positivo e significativo.

3) Perturbação da população ☹

As características da atividade e ações desenvolvidas no âmbito do projeto – indústria extrativa – são passíveis de suscitar perturbação da população, sobretudo no contexto da fase de exploração. Prevê-se que a potencial perturbação da população decorra fundamentalmente do aumento do ruído ambiente e da produção de vibrações resultantes do desmonte de rocha e do tráfego de veículos pesados de transporte de cargas na rede viária envolvente.

O expectável aumento de tráfego na rede viária local não representará grandes constrangimentos à circulação automóvel, considerando que o incremento de viaturas será pontual, ocorrendo ocasionalmente ao longo do dia.

No que concerne as vibrações, estima-se que a rotura de uma rocha resistente por ação dinâmica (substâncias explosivas) requeira velocidades vibratórias mais relevantes do que as resultantes de utilização de equipamentos mecânicos (retroescavadora com martelo hidráulico) (Holmberg, 1982 *in* Bernardo, 2004). Nesse contexto, refira-se que a utilização de substâncias explosivas será pontual.

Face à distância a que se encontram os recetores sensíveis, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4) Risco de acidentes com pessoas e bens ☹

O aumento de tráfego rodoviário na área de estudo (área do projeto e vias rodoviárias na envolvente) motivado pela circulação de viaturas e equipamentos pesados afetos à laboração da pedreira representa um previsível incremento do risco de ocorrência de acidentes rodoviários ou outros, que afetam pessoas e/ou bens.

Considerando o reduzido número de viaturas e equipamentos previstos com a normal laboração da pedreira, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.9.3 Fase de Desativação

Com a implementação do projeto, identifica-se o seguinte impacte no fator ambiental Socioeconomia na fase de desativação:

1) Criação e/ou manutenção de postos de trabalho ☺

Para execução das tarefas da fase de desativação perspetiva-se a criação e/ou manutenção de um mínimo de dois postos de trabalho por parte do proponente, embora não afetos na totalidade do seu período laboral ao projeto.

Classifica-se este impacte como positivo e pouco significativo.

5.2.10 Património

Não se perspetivam impactes ao nível do fator ambiental Património decorrentes da implementação do projeto em qualquer das fases.

5.2.11 Impactes Cumulativos

Face ao enquadramento do projeto em zona na qual laboram outras indústrias, nomeadamente uma exploração similar (cf. Figura 4.1 e Figura 4.20), perspetiva-se que a atividade conjunta e simultânea das mesmas, sobretudo durante a execução dos trabalhos de exploração, possa representar, ao nível local, um incremento cumulativo dos níveis de ruído, da emissão de GEE e outros poluentes atmosféricos, da concentração de poeiras e partículas em suspensão, bem como de intrusões e descontinuidades cénicas e paisagísticas, com efeitos ao nível da qualidade visual e da perturbação da população local ☹

Embora se identifique a presença de recetores sensíveis na envolvente da área de estudo, tendo em conta o enquadramento da mesma em zona florestal, a qual materializa uma barreira sonora e visual, considera-se que o impacte ambiental cumulativo gerado pela concentração destas indústrias, com efeitos ao nível da perturbação da população, assuma pouca relevância.

Pode igualmente considerar-se que os impactes globais resultantes da concentração das indústrias serão menores do que aqueles que sucederiam se as mesmas ocorressem de forma territorialmente mais dispersa.

5.3 Análise Comparativa das Soluções Estudadas

No presente capítulo identificam-se as vantagens e desvantagens decorrentes da implementação do projeto face à ausência de intervenção na área de estudo, tendo em consideração os principais impactes ambientais previstos.

Mediante a implementação e execução do projeto, perspetiva-se a ocorrência de vários impactes ambientais negativos (18), que incidirão sobre a generalidade dos fatores ambientais analisados, sendo que estes assumirão, tendencialmente, reduzida significância. Apenas quatro dos impactes negativos identificados como consequência da implementação do projeto estão classificados como significativos. Embora em menor número (seis), considera-se expectável que o

projeto gere igualmente impactes ambientais com efeitos positivos sobre o ambiente local, neste caso com incidência sobretudo na componente ecológica, paisagística e socioeconómica.

Por sua vez, mediante a ausência do projeto, corporizada na progressiva transformação de uma anterior área de extração de massas minerais num terreno com ocupação florestal predominante, não se perspetivam alterações ou tendências de evolução face à situação de referência no que respeita a maioria dos fatores ambientais, excetuando ao nível dos Solos, Ecologia e Paisagem.

Neste sentido, tendo em conta a tendência de evolução da situação de referência sem projeto, analisada no capítulo 4.11, bem como o exercício de identificação e avaliação de impactes do projeto desenvolvido ao longo do capítulo 5.2, apresenta-se na Tabela 5.5, uma análise global e comparativa das vantagens e desvantagens decorrentes da implementação do projeto face à ausência de intervenção.

Tabela 5.5 | Síntese das vantagens e desvantagens comparativas do projeto e ausência de intervenção

Análise Comparativa	Projeto	Ausência de Intervenção
Principais Vantagens	Exploração e aproveitamento económico de um recurso mineral com elevada procura, valor e aplicação no setor da construção civil e obras públicas; Estímulo do emprego local; Recuperação ambiental e paisagística de uma anterior área de extração de massas minerais, de forma mais harmoniosa e regulada por um projeto, com consequentes ganhos em termos ecológicos e paisagísticos.	Ausência de atividade industrial, de exploração de massas minerais, enquanto foco gerador de impactes ambientais.
Principais Desvantagens	Desenvolvimento de atividade industrial, de exploração de massas minerais, que constitui um foco gerador de impactes, sendo de esperar a ocorrência de efeitos negativos, embora globalmente pouco significativos, sobre várias componentes ambientais	Não haverá lugar à exploração nem ao consequente aproveitamento económico de um recurso mineral com elevada procura, valor e aplicação no setor da construção civil e obras públicas; Pese embora o normal decurso do processo de recuperação natural da área culmine, previsivelmente, na total transformação de uma anterior área de extração de massas minerais num território com ocupação florestal predominante, o facto deste processo decorrer de forma não regulada (ausência de projeto aprovado para o local) e sem a consequente fiscalização por parte das entidades licenciadoras da atividade do projeto, tenderá a resultar num enquadramento ambiental e paisagístico menos harmonioso e integrado, potencialmente com proliferação não controlada de vegetação invasora

6. Gestão Ambiental do Projeto

Atendendo aos objetivos do EIA, após a identificação dos impactes decorrentes da execução do projeto, devem ser propostas medidas destinadas a evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos, bem como medidas destinadas a potenciar os impactes positivos previstos.

Posteriormente, e considerando a relevância dos impactes identificados, deve ponderar-se a necessidade de avaliação da eficácia das medidas propostas, devendo, nos casos em que se justifique, ser previsto um programa de monitorização.

6.1 Minimização de Impactes

A Tabela 6.1 apresenta a hierarquização dos impactes ambientais negativos que se prevê sejam introduzidos com a implementação do projeto na área de estudo, sendo previstos, quando aplicável, as medidas para evitar, minimizar ou compensar a sua ocorrência, quando tal seja possível. As medidas propostas são elencadas na Tabela 6.2.

Tabela 6.1 | Hierarquização dos impactes negativos previstos com a implementação do projeto

N.º	Impacte	Significância	Probabilidade	Medidas (cf. Tabela 6.2)
1.	Remoção de espécimes de vegetação endémica e nativa *(construção)*	Significativo	Certo	M.7
2.	Alteração da morfologia da área de exploração *(exploração)*	Significativo	Certo	-
3.	Disrupção visual associada à exploração da pedreira *(exploração)*	Significativo	Certo	M.1
4.	Contaminação de águas subterrâneas *(todas as fases)*	Significativo	Incerto	M.2 e M.3
5.	Consumo de recurso mineral *(exploração)*	Pouco significativo	Certo	M.8 e M.9
6.	Aumento do ruído ambiente *(todas as fases)*	Pouco significativo	Certo	-
7.	Descontinuidade visual e cénica da paisagem local *(construção)*	Pouco significativo	Certo	M.1
8.	Alteração da ocupação do solo *(construção)*	Pouco significativo	Certo	-
9.	Alteração das características naturais dos solos *(construção)*	Pouco significativo	Certo	-
10.	Perturbação da população *(exploração)*	Pouco significativo	Provável	M.10
11.	Perturbação da fauna local *(construção; exploração)*	Pouco significativo	Provável	-
12.	Risco de acidentes com pessoas e bens *(exploração)*	Pouco significativo	Incerto	M.4

N.º	Impacte	Significância	Probabilidade	Medidas (cf. Tabela 6.2)
13.	Morte de espécimes faunísticos por colisão ou esmagamento *(exploração)*	Pouco significativo	Incerto	M.11
14.	Degradação da qualidade do ar local *(todas as fases)*	Pouco significativo	Incerto	M.5 e M.6
15.	Erosão e dispersão de massa mineral *(construção; exploração)*	Pouco significativo	Incerto	M.5 e M.9
16.	Contaminação de solos *(construção; desativação)*	Pouco significativo	Incerto	M.2 e M.3
17.	Erosão e dispersão de solos *(construção; desativação)*	Pouco significativo	Incerto	M.6
18.	Erosão e dispersão de materiais de aterro	Pouco significativo	Incerto	-

Dos 18 impactes ambientais previstos com a implementação do projeto, apenas seis não são passíveis de minimização. Para os restantes 12 impactes ambientais propõem-se as medidas listadas na Tabela 6.2, que se espera contribuam para um maior equilíbrio da situação ambiental na área de estudo.

Tabela 6.2 | Medidas propostas para evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos do projeto

N.º	Medida Proposta	Fases do Projeto
M.1	Reforço e manutenção da cortina arbórea nos limites norte e sul da área de estudo	Todas as fases
M.2	Promover uma adequada gestão e manuseamento dos resíduos e outros produtos potencialmente poluentes, nomeadamente, óleos e combustíveis, através da sua recolha, separação e encaminhamento para destino final adequado, reduzindo a possibilidade de ocorrência de situações acidentais (ex. derrames).	Todas as fases
M.3	Manutenção e verificação periódica dos equipamentos motorizados utilizados na intervenção, nos estaleiros do proponente ou em outro local apropriado para tal.	Todas as fases
M.4	Colocar sinalização de perigo, relativa à entrada/saída de viaturas e circulação de viaturas pesadas, nas estradas circundantes e utilizadas preferencialmente pelas viaturas pesadas afetas ao projeto	Todas as fases
M.5	Aspersão hídrica, sempre que se mostre necessário, dos acessos internos e outros locais onde ocorra a produção e acumulação de poeiras.	Todas as fases
M.6	Realizar um adequado acondicionamento e armazenamento dos solos/terra vegetal movimentados, protegendo-os da erosão eólica e hídrica, com vista à posterior utilização no contexto dos trabalhos de recuperação paisagística.	Construção
M.7	Replantar, tanto quando possível, os espécimes de vegetação nativa e endémica que venham a ser removidas localmente no âmbito da fase de construção.	Construção e Desativação
M.8	Maximização do aproveitamento do recurso geológico explorado, através, por exemplo, do dimensionamento adequado do diagrama de fogo e outras técnicas de desmonte.	Exploração

N.º	Medida Proposta	Fases do Projeto
M.9	Promover um adequado acondicionamento e armazenamento do recurso mineral, em caso de acumulação de *stock* na área.	Exploração
M.10	Evitar a execução de rebentamentos quando se verifiquem condições atmosféricas adversas (ex. direção e velocidade do vento).	Exploração
M.11	A circulação de equipamentos e veículos afetos ao projeto deverá cingir-se aos caminhos e acessos internos existentes e a criar para o efeito, por forma a minimizar a perturbação/afugentamento e evitar eventuais colisões e/ou esmagamento de espécimes faunísticos.	Exploração

6.2 Potenciação de Impactes

A Tabela 6.3 apresenta a hierarquização dos impactes ambientais positivos que se prevê sejam introduzidos com a implementação do projeto na área de estudo, sendo previstas, quando possível, medidas para potenciar os mesmos. As medidas de potenciação propostas encontram-se listadas na Tabela 6.4.

Tabela 6.3 | Hierarquização dos impactes positivos previstos com a implementação do projeto

N.º	Impacte	Significância	Probabilidade	Medidas (cf. Tabela 6.4)
1.	Corte e eliminação de vegetação invasora *(construção)*	Significativo	Certo	P.3
2.	Produção de recurso mineral com elevado valor socioeconómico *(exploração)*	Significativo	Certo	-
3.	Criação e/ou manutenção de postos de trabalho *(todas as fases)*	Pouco significativo	Certo	P.1 e P.2
4.	Alteração da ocupação do solo *(desativação)*	Pouco significativo	Certo	-
5.	Plena reflorestação da área de estudo *(desativação)*	Pouco significativo	Certo	P.3
6.	Melhoria cénica da paisagem local *(desativação)*	Pouco significativo	Certo	P.3

Dos seis impactes ambientais positivos decorrentes da execução do projeto, quatro podem ser potenciados através das medidas propostas na Tabela 6.4.

Tabela 6.4 | Medidas propostas para potenciar os impactes positivos do projeto

N.º	Medida Proposta	Fases do Projeto
P.1	Priorizar a contratação de mão de obra local.	Todas as fases
P.2	Promover ações de formação profissional e de sensibilização, de modo a fomentar a qualificação contínua dos trabalhadores.	Todas as fases
P.3	Evitar a dispersão de infestantes mediante um controlo inicial através da remoção manual, com posterior enterro dos indivíduos dispersos, ou aplicação mista de controlo químico e remoção manual para as maiores manchas.	Construção e Desativação

6.3 Monitorização

A monitorização constitui uma das atividades fundamentais do processo de AIA, concretizada mediante o estabelecimento de um plano de monitorização que define procedimentos para o controlo da evolução dos principais impactes ambientais negativos identificados.

A implementação de um plano de monitorização traduz-se na avaliação permanente da qualidade ambiental da área de estudo e baseia-se na recolha sistemática de informação e na sua interpretação. A análise expedita de indicadores relevantes permite estabelecer o quadro evolutivo da situação e efetuar uma comparação relativamente aos objetivos pré-definidos, tornando possível estabelecer relações entre os padrões observados e as ações do projeto, e encontrar medidas de gestão ambiental mais adequadas face aos eventuais desvios que venham a ser detetados.

A implementação do Plano de Monitorização Ambiental deverá contemplar:

- Comparação entre os impactes previstos e os efetivamente gerados pelo projeto, de modo a verificar a sua consonância com o esperado;
- Verificação da ocorrência de impactes não previstos no estudo, e proposta de medidas de minimização adequadas para esses impactes;
- Sempre que possível, o controlo do cumprimento das medidas de minimização propostas para os vários fatores ambientais.

Os programas de monitorização constituem ferramentas essenciais para a gestão equilibrada do projeto e deverão, portanto, ser vistos como instrumentos dinâmicos e atualizáveis, de acordo com as avaliações e verificações que forem sendo efetuadas nas diversas campanhas de amostragem. Desta forma, será mais fácil e eficiente o controlo e acompanhamento dos parâmetros ambientais sujeitos a monitorização.

No presente EIA, atendendo aos impactes identificados e avaliados, não é proposto plano de monitorização. Caso se verifique a ocorrência de impactes com maior significância do que a prevista, a ocorrência de impactes não identificados ou, ainda, no caso de a autoridade ambiental considerar pertinente a monitorização de algum parâmetro ambiental, serão elaborados e aplicados programas de monitorização em qualquer fase do projeto.

7. Considerações Finais

O projeto de exploração da Pedreira do Pico abrange uma área de 26 163 m^2, com ocupação florestal e anteriormente intervencionada no âmbito de atividade extrativa licenciada, na freguesia de Santa Luzia, concelho de São Roque do Pico, ilha do Pico. O projeto tem como pretensão a exploração de basalto para comercialização e utilização na construção civil e obras públicas e encontra-se sujeito a procedimento de avaliação de impacte ambiental pelo facto de totalizar, em conjunto com as explorações similares num raio de 1 km, uma área superior a 5 hectares.

O projeto prevê uma vida útil para a pedreira de 20 anos. A atividade de extração de recurso mineral será desenvolvida numa área máxima de 16 757 m^2, com o desmonte de rocha a originar bancadas de exploração entre as cotas de 165 m e 145 m no sector sul da pedreira e entre as cotas 145 m e 135 m no sector norte, numa média de extração anual estimada em 10 000 m^3. O processo extrativo será realizado por retroescavadora com martelo hidráulico ou, quando se mostre necessário, com recurso a substâncias explosivas. Após a exploração a área será alvo de enchimento reduzido, até à cota de 145 m, e recuperada em floresta.

O EIA identifica impactes sobre a generalidade dos fatores ambientais analisados, sendo estes, na sua generalidade, impactes negativos, classificados como pouco significativos.

Considerando os impactes negativos que serão introduzidos pelo projeto e dos quais se prevê possam assumir maior significância, destaca-se a possibilidade de contaminação de águas subterrâneas, em caso de derrames acidentais, em todas as fases do projeto, a remoção de espécimes de vegetação nativa, no contexto da fase de construção, e a alteração da morfologia da área de exploração e a disrupção visual associada à exploração da pedreira, no âmbito da fase de exploração.

O EIA considera que o corte e eliminação de vegetação invasora, no contexto da fase de construção, assim como a produção de um recurso mineral com elevado valor socioeconómico, na fase de exploração, representarão impactes positivos e significativos introduzidos pelo projeto.

Na perspetiva de fomentar um maior equilíbrio ambiental ao nível da área de estudo e sua envolvente, o EIA propõe, por um lado, medidas de minimização para os impactes negativos identificados, as quais têm como objetivo mitigar ou compensar os seus efeitos, sendo que, por outro, define medidas potenciadoras dos impactes positivos do projeto.

8. Glossário

Ambiente - conjunto dos sistemas físicos, químicos, biológicos e suas relações e dos fatores económicos, sociais e culturais com efeito direto ou indireto, mediato ou imediato, sobre os seres vivos e a qualidade de vida do homem (Lei n.º 11/87, de 7 de abril – Lei de Bases do Ambiente).

Auditoria - avaliação, *a posteriori*, dos impactes ambientais do projeto, tendo por referência normas de qualidade ambiental, bem como as previsões, medidas de gestão e recomendações resultantes do procedimento de AIA (DLR n.º 20/2025/A, de 19 de julho).

Autorização ou Licença - decisão que confere ao proponente o direito a realizar o projeto (DL n.º 151-B/2013, de 31 de outubro).

AIA - instrumento de carácter preventivo da política do ambiente, sustentado na realização de estudos e consultas, com efetiva participação pública e análise de possíveis alternativas, que tem por objeto a recolha de informação, identificação e previsão dos impactes ambientais de determinados projetos, bem como a identificação e proposta de medidas que evitem, minimizem ou compensem esses impactes, tendo em vista uma decisão sobre a viabilidade da execução de tais projetos e respetiva pós-avaliação (DLR n.º 20/2025/A, de 19 de julho).

Biodiversidade ou Diversidade biológica - variabilidade entre os organismos vivos de todas as origens, incluindo, *inter alia*, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte; compreende a diversidade dentro de cada espécie, entre as espécies e dos ecossistemas (DLR n.º 15/2012/A, de 2 de abril).

Conservação da natureza - gestão da utilização humana da natureza, de modo a compatibilizar de forma perene o seu uso e a capacidade de regeneração de todos os recursos vivos (DLR n.º 15/2012/A, de 2 de abril).

Consulta Pública - procedimento compreendido no âmbito da participação pública e regulado nos termos do DLR n.º 20/2025/A, de 19 de julho, que visa a recolha de opiniões, sugestões e outros contributos do público interessado sobre cada plano, programa ou projeto sujeito aos regimes previstos no mesmo diploma.

Declaração de Impacte Ambiental (DIA) - decisão emitida no âmbito da AIA sobre a viabilidade da execução dos projetos sujeitos ao regime previsto no DLR n.º 20/2025/A, de 19 de julho.

Definição do Âmbito do EIA - fase preliminar e facultativa do procedimento de AIA, na qual são identificadas, analisadas e selecionadas as vertentes ambientais significativas que podem ser afetadas por um projeto e sobre as quais o EIA deve incidir (DLR n.º 20/2025/A, de 19 de julho).

Ecologia – Ciência que estuda as relações que se estabelecem entre os diferentes seres vivos em consequência dos processos de nutrição, reprodução e outras funções biológicas de cada espécie, e as influências que sobre eles exercem as mudanças de temperatura, luz, salinidade e outros fatores ambientais. Por outro lado, estuda também a influência dos seres vivos sobre o ambiente, na medida em que de uma maneira ou outra o alteram e lançam nele os produtos de excreção. A ecologia moderna estuda níveis de organização superior ao próprio indivíduo, como a população (Infopédia – Enciclopédia e Dicionários Porto Editora).

Ecossistema - um complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais e de microrganismos e o seu ambiente não vivo, interagindo como uma unidade funcional (DLR n.º 15/2012/A, de 2 de abril).

Espécie invasora - uma espécie introduzida suscetível de, por si própria, ocupar o território de uma forma excessiva, em área ou em número de indivíduos, provocando uma modificação significativa nos ecossistemas em que se instale (DLR n.º 15/2012/A, de 2 abril);

Espécie nativa ou espécie indígena - uma espécie, subespécie ou *taxon* inferior que ocorra dentro da sua área natural e de dispersão potencial no arquipélago dos Açores e nas regiões oceânicas circundantes (DLR n.º 15/2012/A, de 2 abril);

EIA – conjunto de documentos elaborados pelo proponente, ou por outrem a seu pedido e com a sua aprovação, no âmbito do procedimento de AIA, que contém uma descrição sumária do projeto, a identificação e avaliação dos impactes prováveis, positivos e negativos, que a realização do projeto poderá ter no ambiente, a evolução previsível da situação de facto sem a realização do projeto, as medidas de gestão ambiental destinadas a evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos esperados e de potenciação dos positivos, e um resumo não técnico destas informações (DLR n.º 20/2025/A, de 19 de julho).

Habitat de uma espécie - meio definido pelos fatores abióticos e bióticos próprios onde essa espécie ocorre em qualquer das fases do seu ciclo biológico, definindo o território que a espécie utiliza para devolver o seu ciclo de vida e onde as suas populações ocorrem naturalmente (DLR n.º 15/2012/A, de 2 de abril).

Impacte ambiental - conjunto das alterações favoráveis e desfavoráveis produzidas em parâmetros ambientais, económicos, sociais e na saúde humana, num determinado intervalo de tempo e numa determinada área, resultantes da realização de um projeto, comparadas com a situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se esse projeto não viesse a ter lugar (DLR n.º 20/2025/A, de 19 de julho).

Medidas de Mitigação - conjunto de medidas que visam prevenir, controlar, compensar ou remediar os efeitos de uma determinação ação sobre o ambiente (http://www.encapafrica.org/ESDM/esdm_course_materials/Portuguese/3).

Monitorização - processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais de determinado projeto e descrição periódica desses efeitos por meio de relatórios da responsabilidade do proponente, com o objetivo de permitir a avaliação da eficácia das medidas previstas no procedimento de AIA e licenciamento ambiental para evitar, minimizar ou compensar os impactes ambientais significativos decorrentes da execução do respetivo projeto ou exploração das instalações (DLR n.º 20/2025/A, de 19 de julho).

Ordenamento do Território - processo integrado da organização do espaço biofísico, tendo como objetivo o uso e a transformação do território, de acordo com as suas capacidades e vocações, e a permanência dos valores de equilíbrio biológico e de estabilidade geológica, numa perspetiva de aumento da sua capacidade de suporte de vida (Lei n.º 11/87, de 7 de abril – Lei de Bases do Ambiente).

Paisagem - uma parte do território, tal como é apreendida pelas populações, cujo caráter resulta da ação e da interação de fatores naturais e/ou humanos (DLR n.º 15/2012/A, de 2 de abril).

Participação pública - formalidade essencial dos procedimentos previstos no DLR n.º 20/2025/A, de 19 de julho, que assegura a intervenção do público interessado no processo de decisão e que inclui a consulta pública.

Pós-avaliação - processo conduzido após a emissão da DIA ou decisão da conformidade ambiental, que inclui programas de monitorização e auditorias, com o objetivo de garantir o cumprimento das condições prescritas naquela declaração e avaliar os impactes ambientais ocorridos, designadamente a resposta do sistema ambiental aos efeitos produzidos pela construção, exploração e desativação do projeto e a eficácia das medidas de gestão ambiental adotadas, com o fim de evitar, minimizar ou compensar os efeitos negativos do projeto, se necessário, pela adoção de medidas ambientalmente mais eficazes (DLR n.º 20/2025/A, de 19 de julho).

Projeto - conceção e realização de obras de construção, trabalhos de demolição ou de outras intervenções no meio natural ou na paisagem, incluindo as intervenções destinadas à exploração de recursos naturais (DLR n.º 20/2025/A, de 19 de julho).

Proponente- qualquer pessoa singular ou coletiva, pública ou privada, que formula um pedido de autorização ou de licenciamento de um projeto, incluindo o autor de um pedido de aprovação de um projeto privado, ou a autoridade pública que toma a iniciativa relativa a um projeto (DLR n.º 20/2025/A, de 19 de julho).

Público - uma ou mais pessoas singulares, pessoas coletivas de direito público ou privado, bem como as suas associações, organizações representativas ou agrupamentos (DLR n.º 20/2025/A, de 19 de julho).

Público interessado - os titulares de direitos subjetivos ou de interesses legalmente protegidos, no âmbito das decisões tomadas no procedimento administrativo de avaliação ambiental de planos e programas, AIA, de emissão, renovação da licença ou atualização das condições de uma licença ambiental bem como o público afetado ou suscetível de ser afetado por essas decisões, ou interessados por essas decisões, designadamente as organizações não governamentais de ambiente (DLR n.º 20/2025/A, de 19 de julho).

Qualidade Ambiental - medida da aptidão do ambiente para satisfazer as diferentes necessidades do homem e garantir o equilíbrio de um determinado ecossistema (Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento - IAPMEI).

Recetor Sensível - edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana (DL n.º 9/2007, de 17 de janeiro).

Recurso Mineral – depósito ou massa mineral natural da crusta terrestre de uma substância orgânica ou inorgânica, tais como os combustíveis energéticos, minérios metálicos, rochas industriais e rochas ornamentais, com exclusão da água (DL n.º 10/2010, de 4 de fevereiro).

Recursos naturais - componentes ambientais naturais com utilidade para o seu humano, incluindo os recursos biológicos e genéticos, seus derivados e subprodutos, o ar, a água, os minerais e o solo (DLR n.º 9/2012/A, de 20 de março).

RNT - documento de suporte à participação pública, nos procedimentos de avaliação ambiental de planos ou programas, de AIA e de licenciamento ambiental, que descreve, de forma coerente e sintética, numa linguagem e com uma apresentação acessível à generalidade do público, as informações constantes do

respetivo relatório ambiental, do EIA, do relatório de conformidade ambiental do projeto de execução e do pedido de licença ambiental (DLR n.º 20/2025/A, de 19 de julho).

Ruído ambiente – ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado, gerado por atividades humanas, incluindo o ruído produzido pela utilização das infraestruturas de transporte rodoviário, portuário e aéreo e instalações industriais e de serviços (DLR n.º 23/2010/A, de 30 de junho).

Ruído particular - componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora (DL n.º 9/2007, de 17 de janeiro).

Ruído residual - ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada (DLR n.º 9/2007, de 17 de janeiro).

9. Bibliografia

AGÊNCIA ESTATAL DE METEOROLOGIA DE ESPANHA (AEMet) & INSTITUTO DE METEOROLOGIA DE PORTUGAL (IM), 2011. Atlas Climático dos Arquipélagos das Canárias, da Madeira e dos Açores – Temperatura do Ar e Precipitação (1971-2000). 78 pp.

APA@, 2025. https://apambiente.pt/ar-e-ruido/ruido-ambiente. Acedido a 5 de abril de 2025. Agência Portuguesa do Ambiente.

AZEVEDO, E. B., 2001. Condicionantes Dinâmicas do Clima do Arquipélago dos Açores. Elementos para o seu estudo, Açoreana, 9, pp. 309-317.

AZEVEDO, E. B., 2014. Pico Island - Climate Overview In: Pico Island Natural History Handbook, Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores.

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.

BERNARDO, P.A.M., 2004. *Impactes Ambientais do Uso de Substâncias explosivas na Escavação de Rochas, com Ênfase nas Vibrações*. Dissertação para obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Minas. I.S.T. – U.T.L., Lisboa.

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.

BORGES, P.J., 2003. *Ambientes Litorais nos Grupos Central e Oriental do Arquipélago dos Açores. Conteúdos e Dinâmica de Microescala*. Dissertação de Doutoramento no ramo de Geologia, especialidade de Geologia Costeira. Universidade dos Açores, Ponta Delgada. 413 pp.

CABRAL, M.J. (COORD.), ALMEIDA, J., ALMEIDA, P.R., DELLINGER, T., FERRAND DE ALMEIDA, N., OLIVEIRA, M.E., PALMEIRIM, J.M., QUEIROZ, A.I., ROGADO, L., SANTOS-REIS, M. (EDS.), 2008. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. 3ª ed. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa. 660 pp.

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

CLIMAAT@, 2025. https://climaat.angra.uac.pt/. Acedido em outubro de 2025. Interreg MAC 2.3/A3. Clima e Meteorologia dos Arquipélagos Atlânticos – Rede de informação, Divulgação e Cooperação Científica.

COSTA, A.M.J., 2006. *Atlas Hidrogeológico das Águas Minerais dos Açores*. Tese de Mestrado em Vulcanologia e Riscos Geológicos. Universidades dos Açores, Ponta Delgada. 146 pp.

CRUZ, J.V., 2004. Ensaio sobre a água subterrânea nos Açores. História, ocorrência e qualidade. Secretaria Regional do Ambiente – Direção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos (ed.), 288 pp

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DA PEDREIRA DE SANTA LUZIA, 2024. Resumo Não Técnico. Sadibritas Azores, Lda. LabGeo – Engenharia e Tecnologia. Setembro de 2024. 21 pp.

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO PROJETO DA PEDREIRA DE MEIO MUNDO, 2009. Resumo Não Técnico. Tecnovia Açores. EngiRecursos Consultoria em Engenharia e Ambiente, Lda. Junho de 2009. 20 pp.

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.

INE, 2022. "Censos 2021 Resultados Definitivos - Portugal". Instituto Nacional de Estatística. Lisboa. 132 pp.

INE@, 2025. https://www.ine.pt/. Acedido a 4 de dezembro de 2025. Instituto Nacional de Estatística.

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.

INVENTÁRIO REGIONAL DE EMISSÕES POR FONTES E REMOÇÃO POR SUMIDOUROS DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS (IRERPA) 2025. Emissões de Gases com Efeito de Estufa na Região Autónoma dos Açores de 1990 a 2023. Secretaria Regional do Ambiente e Ação Climática, Direção Regional do Ambiente e Ação Climática. Horta, setembro de 2025. 285 pp.

IUCN, 2017-2. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3. Disponível em http://www.iucnredlist.org. Acedido em abril e maio de 2018.

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.

PBA@, 2025. http://azoresbioportal.uac.pt/pt/. Acedido a 20 de novembro de 2025. Portal da Biodiversidade 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.

RELATÓRIO DE QUALIDADE DO AR DOS AÇORES 2023 (RQA 2023). Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas – Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas (Ed.). Horta, setembro de 2024.

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. Ordenamento do Território 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.

SREA@, 2025. https://srea.azores.gov.pt/. Acedido a 2 de dezembro de 2025. Serviço Regional de Estatística dos Açores.

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.