LABGEO
Engenharia e Geotecnologia

Estudo de Impacte Ambiental

Relatório

Plano de Pedreira da Pedreira da Canada Nova (225/RN)

Proponente:

Hélder António da Rosa Pereira

Fevereiro de 2026

Informação sobre o documento e autores	
Proponente	Hélder António da Rosa Pereira Canada Nova, Sítio Sebastião Fernandes 9950-230 Madalena ☏ +351 916 147 701 ✉ helder.pereira@areacerta.pt
Descrição do Documento	Estudo de Impacte Ambiental do Plano de Pedreira da Pedreira da Canada Nova (225/RN)
Versão	1.0
Referência do Ficheiro	RTXXV_28_EIA_HEP
N.º de Páginas	101
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 Diana Ponte Diogo Caetano
Outros Colaboradores	Rúben Cabral
Coordenador	Diogo Caetano
Data de Realização	Fevereiro de 2026

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 3
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 7
2.3.2 Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística 8
2.3.3 Viabilidade Económica 9
2.4 Enquadramento do Projeto nos Instrumentos de Gestão Territorial 10
3. Soluções Alternativas ao Projeto 13
4. Caracterização da Situação de Referência 17
4.1 Clima e Alterações Climáticas 18
4.1.1 Metodologia 18
4.1.2 Clima 18
4.1.3 Alterações Climáticas 21
4.2 Geologia e Geomorfologia 25
4.2.1 Metodologia 25
4.2.2 Geologia e Geotecnia 25
4.2.3 Geomorfologia e Tectónica 27
4.2.4 Riscos Geológicos 29
4.3 Solos 30
4.3.1 Metodologia 30

4.3.2 Pedologia 30
4.3.3 Capacidade de Uso do Solo 30
4.3.4 Ocupação do Solo 32
4.4 Hidrogeologia e Recursos Hídricos 35
4.4.1 Metodologia 35
4.4.2 Recursos Hídricos Superficiais 35
4.4.3 Hidrogeologia e Recursos Hídricos Subterrâneos 35
4.5 Ecologia 38
4.5.1 Metodologia 38
4.5.2 Enquadramento 39
4.5.3 Fauna 40
4.5.4 Flora 41
4.6 Qualidade do Ar 42
4.6.1 Metodologia 42
4.6.2 Enquadramento 43
4.6.3 Partículas em Suspensão – PM_{10} 44
4.7 Ambiente Sonoro 45
4.7.1 Metodologia 45
4.7.2 Enquadramento 45
4.7.3 Fontes Sonoras e Recetores Sensíveis 47
4.8 Paisagem 48
4.8.1 Metodologia 48
4.8.2 Análise da Paisagem 48
4.8.3 Análise da Visibilidade 50
4.9 Socioeconomia 51
4.9.1 Metodologia 51
4.9.2 População e Saúde Humana 52
4.9.3 Emprego e Atividades Económicas 53

4.10 Património 56
4.11 Evolução da Situação de Referência sem Projeto 56
5. Identificação e Avaliação de Impactes 59
5.1 Metodologia 59
5.2 Impactes do Projeto 61
5.2.1 Clima e Alterações Climáticas 62
5.2.2 Geologia e Geomorfologia 62
5.2.2.1 Fase de Construção 62
5.2.2.2 Fase de Exploração 62
5.2.2.3 Fase de Desativação 63
5.2.3 Solos 64
5.2.3.1 Fase de Construção 64
5.2.3.2 Fase de Exploração 65
5.2.3.3 Fase de Desativação 65
5.2.4 Hidrogeologia e Recursos Hídricos 66
5.2.4.1 Fase de Construção 66
5.2.4.2 Fase de Exploração 67
5.2.4.3 Fase de Desativação 67
5.2.5 Ecologia 67
5.2.5.1 Fase de Construção 67
5.2.5.2 Fase de Exploração 68
5.2.5.3 Fase de Desativação 69
5.2.6 Qualidade do Ar 69
5.2.6.1 Fase de Construção 69
5.2.6.2 Fase de Exploração 70
5.2.6.3 Fase de Desativação 70
5.2.7 Ambiente Sonoro 71
5.2.7.1 Fase de Construção 71
5.2.7.2 Fase de Exploração 71
5.2.7.3 Fase de Desativação 72
5.2.8 Paisagem 72

5.2.8.1 Fase de Construção ... 72
5.2.8.2 Fase de Exploração ... 73
5.2.8.3 Fase de Desativação ... 73
5.2.9 Socioeconomia ... 73
5.2.9.1 Fase de Construção ... 73
5.2.9.2 Fase de Exploração ... 74
5.2.9.3 Fase de Desativação ... 75
5.2.10 Património ... 75
5.2.11 Impactes Cumulativos ... 75
5.3 Análise Comparativa das Soluções Estudadas ... 75
6. Gestão Ambiental ... 77
6.1 Minimização de Impactes ... 77
6.2 Potenciação de Impactes ... 79
6.3 Monitorização ... 80
7. Considerações Finais ... 81
8. Glossário ... 83
9. Bibliografia ... 87
Anexo I – Matriz de Avaliação de Impactes

Índice de Figuras

Figura 1.1 | Enquadramento da área do projeto na envolvente das áreas protegidas que integram o PNI do Pico (base geográfica de Google Earth, Airbus) 2
Figura 2.1 | Enquadramento da área do projeto no contexto geográfico (IGeoE, 2001) da ilha do Pico 5
Figura 2.2 | Enquadramento da área do projeto no contexto da área licenciada em 2021 – Pedreira da Canada Nova (225/RN) (base geográfica de Google Earth, Airbus) 6
Figura 2.3 | Esquema simplificado do PL (dados do projeto) 8
Figura 2.4 | Esquema da recuperação projetada para a Pedreira da Canada Nova – enchimento mínimo (adaptado de Bastos & Azevedo, 2005) 9
Figura 2.5 | Enquadramento da área do projeto no contexto da planta de ordenamento do PDM da Madalena 11
Figura 3.1 | Enquadramento da área de pedreira licenciada em 2021 – Pedreira da Canada Nova (225/RN) no contexto geográfico (IGeoE, 2001) da ilha do Pico 13
Figura 3.2 | Esquema simplificado do PL da solução alternativa (dados do projeto aprovado em 2021) 14
Figura 4.1 | Enquadramento geral da área de estudo (base geográfica de Google Earth, Airbus) 17
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) 19
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) 20
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) 21
Figura 4.5 | Evolução e distribuição, por setores, das emissões de GEE na RAA, entre 1990 e 2023 (dados do IRERPA 2025) 22
Figura 4.6 | Evolução das emissões de GEE do setor Energia, entre 1990 e 2023 (dados do IRERPA 2025) 23
Figura 4.7 | Localização da área de estudo no contexto dos complexos vulcânicos da ilha do Pico (adaptado de Nunes, 1999) 25
Figura 4.8 | Enquadramento da área de estudo no contexto da litologia da ilha do Pico (adaptado de Nunes, 1999; base geográfica de Google Earth, Airbus) 26
Figura 4.9 | Mapa hipsométrico, com identificação das unidades geomorfológicas da ilha do Pico (adaptado de Nunes, 1999) e perfil topográfico da área de estudo e envolvente 28
Figura 4.10 | Carta de intensidades máximas (EMS-98) para a ilha do Pico (adaptado de Silva, 2005b) 29
Figura 4.11 | 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) 31
Figura 4.12 | 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, Airbus) 33
Figura 4.13 | Aspeto de parte da área de estudo, com ocupação atual afeta à indústria extrativa (maio de 2023) 34
Figura 4.14 | Enquadramento da área afeta à indústria extrativa no contexto da área de estudo e da ocupação do solo da ilha do Pico (adaptado de COS.A/2018; base geográfica de Google Earth, Airbus) 34

Figura 4.15 | Enquadramento da área de estudo no contexto da rede hidrográfica da ilha do Pico (adaptado de IDE.A@, 2025) 35
Figura 4.16 | Enquadramento da área de estudo no contexto da hidrogeologia e dos recursos hídricos subterrâneos da ilha do Pico (adaptado de PGRH-Açores, 2021) 36
Figura 4.17 | Localização da área de estudo na cartografia das áreas potenciais de recarga de aquíferos da ilha do Pico (adaptado de PGRH-Açores, 2021) 37
Figura 4.18 | Localização da área de estudo na cartografia da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas da ilha do Pico (PGRH-Açores, 2021) 38
Figura 4.19 | Proporção dos *taxa* endémicos de cada um dos filos terrestres dos Açores (adaptado de Borges *et al.*, 2010) 39
Figura 4.20 | Vista geral da zona de escavação consolidada no contexto da área do projeto (maio de 2025). 41
Figura 4.21 | Escala de valores de nível de pressão sonora (APA@, 2025) 46
Figura 4.22 | Identificação dos recetores sensíveis e das fontes sonoras na área de estudo e envolvente (base geográfica Google Earth Airbus) 48
Figura 4.23 | Enquadramento do local de estudo no contexto das unidades de paisagem da ilha do Pico (adaptado de SIAGPA@, 2025) 50
Figura 4.24 | Representação dos locais com acessibilidade visual (área visível) à área de estudo (base geográfica de Google Earth, Airbus) 51
Figura 4.25 | População empregada, por sectores de atividade, na RAA, ilha do Pico e concelho da Madalena, em 2021 (dados do INE, 2022) 54
Figura 4.26 | Pessoal ao serviço (n.º) dos estabelecimentos localizados na Madalena, em 2023 (INE@, 2025) 54

Índice de Tabelas

Tabela 1.1 | Elementos da equipa técnica do EIA 4
Tabela 2.1 | Síntese das características técnicas do projeto 6
Tabela 2.2 | Síntese de despesas e receitas do projeto 10
Tabela 3.1 | Síntese das características técnicas da solução alternativa – laboração da Pedreira da Canada Nova (225/RN) 14
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) 24
Tabela 4.2 | Resumo das principais alterações climáticas projetadas para a ilha do Pico (dados do PRAC) 24
Tabela 4.3 | Classificação geotécnica das formações geológicas dos Açores (Forjaz *et al.*, 2001) 26
Tabela 4.4 | Lista dos perigos vulcânicos genéricos na área de estudo 30
Tabela 4.5 | Classes de capacidade de uso do solo (Sampaio *et al.*, 1986) 31
Tabela 4.6 | Classes de ocupação do solo (nível 1) na ilha do Pico e na RAA (COS.A/2018) 32
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) 32
Tabela 4.8 | Síntese de caracterização da massa de água subterrânea Montanha 1 (PGRH-Açores, 2021) 36
Tabela 4.9 | Risco de poluição difusa na área de estudo 38
Tabela 4.10 | Listagem das espécies faunísticas identificadas ou de provável ocorrência na área de estudo 40
Tabela 4.11 | Listagem das principais espécies florísticas identificadas na área de estudo 42
Tabela 4.12 | Dados estatísticos para partículas em suspensão PM_{10} em 2024 – Faial (RQA 2024) 44
Tabela 4.13 | Valores limite de proteção à saúde humana para o poluente PM_{10} em 2024 – Faial (RQA 2024) 44
Tabela 4.14 | Valores limite de exposição ao ruído (segundo o DLR n.º 23/2010/A, de 30 de junho) 47
Tabela 4.15 | População residente na RAA, por ilha – Censos 2021 (INE, 2022) 52
Tabela 4.16 | Taxas brutas de natalidade e de mortalidade e índice de envelhecimento da população na Madalena e na RAA, no ano de 2024 (INE@, 2025) 52
Tabela 4.17 | Esperança de vida à nascença e aos 65 anos, no período de 2022-2024 (INE@, 2025) 53
Tabela 4.18 | Taxa de mortalidade por 100 000 habitantes por causa de morte (lista OCDE adaptada) no ano de 2023 (INE@,2025) 53
Tabela 4.19 | Indicadores do mercado de trabalho na ilha do Pico e na RAA (INE, 2022; SREA@, 2026) 53
Tabela 4.20 | Empresas (n.º), em 2024, por escalão de pessoal ao serviço (dados do INE@, 2025) 55
Tabela 4.21 | Estabelecimentos por atividade económica (n.º) e volume de negócios (10^3€), segundo a CAE-Rev.3, em 2023 (INE@, 2025) 55
Tabela 5.1 | Ações associadas a cada fase do projeto 59
Tabela 5.2 | Parâmetros de classificação de impactes 60
Tabela 5.3 | Matriz de apoio à ponderação da significância dos impactes do projeto 61
Tabela 5.4 | Simbologia utilizada para indicar o carácter de cada impacte 61
Tabela 5.5 | Listagem das principais características do projeto e da alternativa 76
Tabela 6.1 | Hierarquização dos impactes negativos previstos com a implementação do projeto 77

Tabela 6.2 | Medidas propostas para evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos do projeto e da alternativa 78
Tabela 6.3 | Hierarquização dos impactes positivos previstos com a implementação do projeto 79
Tabela 6.4 | Medidas propostas para potenciar os impactes positivos do projeto e da alternativa 79

Lista de Abreviações e Acrónimos

AIA – Avaliação de Impacte Ambiental

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

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

PNI – Parque Natural de Ilha

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

RQA – 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 da Canada Nova – Plano de Pedreira (PP) da Pedreira da Canada Nova (225/RN), 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 da Canada Nova (225/RN) –, o qual se encontra em fase de projeto de execução.

Constitui-se como proponente do projeto Hélder António da Rosa Pereira, com morada profissional no lugar da Canada Nova – Sítio Sebastião Fernandes, freguesia de Criação Velha, 9950-230 Madalena, 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 Decreto Legislativo Regional (DLR) n.º 12/2007/A, de 5 de junho, estabelece o regime jurídico da revelação e aproveitamento de massas minerais na Região Autónoma dos Açores (RAA),

compreendendo a pesquisa e a exploração. De acordo com o disposto no anexo II deste diploma legal, aos locais e zonas classificadas com valor científico ou paisagístico deve ser aplicada uma distância de proteção (zona de defesa) de 250 m, a qual poderá ser dispensada, por decisão da entidade competente, mediante a realização de um EIA.

O presente EIA surge, então, neste contexto, uma vez que a Pedreira da Canada Nova dista 81 m da área da Paisagem Protegida da Cultura da Vinha – Zona Oeste (Parque Natural da Ilha (PNI) do Pico, criado pelo DLR n.º 20/2008/A, de 9 de julho). Nas proximidades da pedreira identifica-se, ainda no contexto do PNI do Pico, o Monumento Natural da Gruta das Torres, a uma distância de 252 m (Figura 1.1).

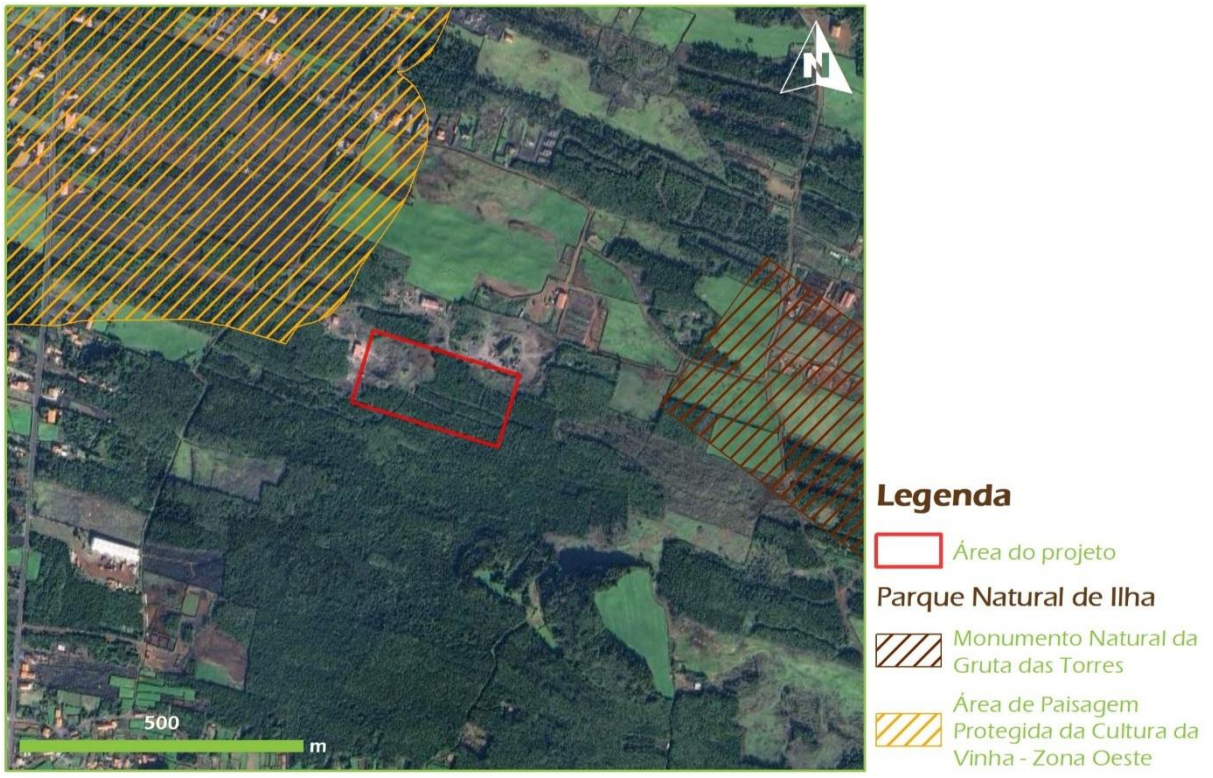


Figura 1.1 | Enquadramento da área do projeto na envolvente das áreas protegidas que integram o PNI do Pico (base geográfica de Google Earth, Airbus)

O presente EIA foi elaborado com base no disposto no DLR n.º 20/2025/A, de 29 de julho, que estabelece o regime jurídico da avaliação do impacte e do licenciamento ambiental na 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.

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 (APA) 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
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 (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 da Canada Nova (225/RN) incide sobre uma área de 35 300 m^2, localizada na freguesia da Criação Velha, no concelho da Madalena, ilha do Pico (Figura 2.1).

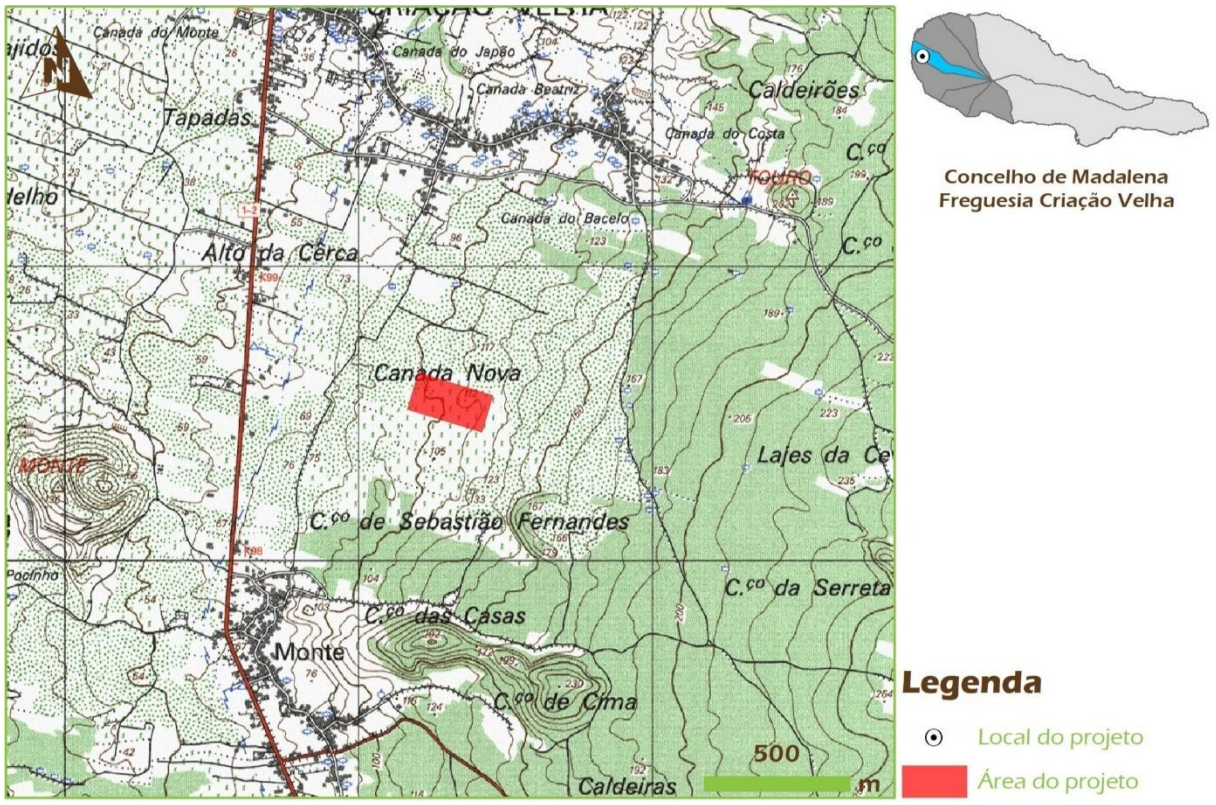


Figura 2.1 | Enquadramento da área do projeto no contexto geográfico (IGeoE, 2001) da ilha do Pico

2.2 Objetivo e Justificação

O projeto do PP da Pedreira da Canada Nova visa o licenciamento de uma exploração de basalto numa área total de 35 300 m^2, incluindo uma parcela de 15 710 m^2 já licenciada em 2021 (licença 225/RN). A restante área licenciada em 2021, e que totaliza 1 390 m^2, encontra-se atualmente afeta à unidade de serração de pedra do promotor do projeto e como tal não é integrada na nova área proposta para licenciamento (Figura 2.2).

Com o objetivo de garantir matéria-prima para a sua atividade de serração de pedra, para um período temporal mais alargado que o estimado no PP aprovado em 2021, o proponente adquiriu prédios rústicos nas imediações da pedreira, pretendendo licenciar uma área de exploração maior. Desta forma, o proponente pretende ganhar capacidade produtiva para no futuro poder diversificar os produtos de basalto que fornece ao mercado de construção civil e obras públicas da ilha do Pico.

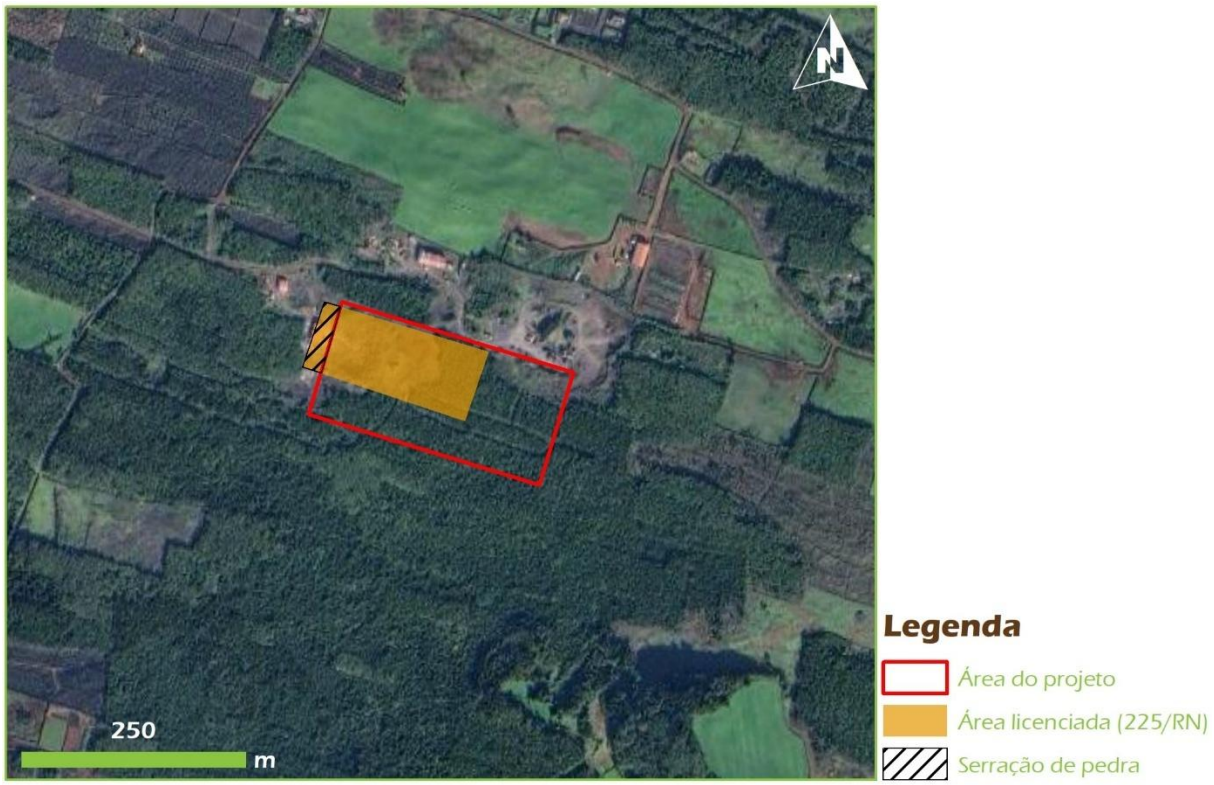


Figura 2.2 | Enquadramento da área do projeto no contexto da área licenciada em 2021 – Pedreira da Canada Nova (225/RN) (base geográfica de Google Earth, Airbus)

2.3 Descrição Sumária do Projeto

O plano de pedreira apresenta a descrição técnica dos trabalhos a realizar no âmbito da exploração, recuperação ambiental e paisagística e desativação da Pedreira da Canada Nova, 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 (m²)	35 300
Área de exploração (m²)	31 400

Característica	Descrição
Área de defesa (m^2)	3 900
Altitude máxima de desmonte (m)	118
Altitude mínima de desmonte (m)	85
Reservas Brutas (m^3)	629 460
Reservas prováveis – Recurso mineral (m^3)	597 987
Estéreis (m^3)	31 473
Média de extração anual (m^3)	15 000
Aterros (m^3)	15 860
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)	43

2.3.1 Plano de Lavra

O Plano de Lavra (PL) da Pedreira da Canada Nova 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 bancadas, com altura média de 10 m, às cotas de 105, 95 e 85 m (cota base de escavação).

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.

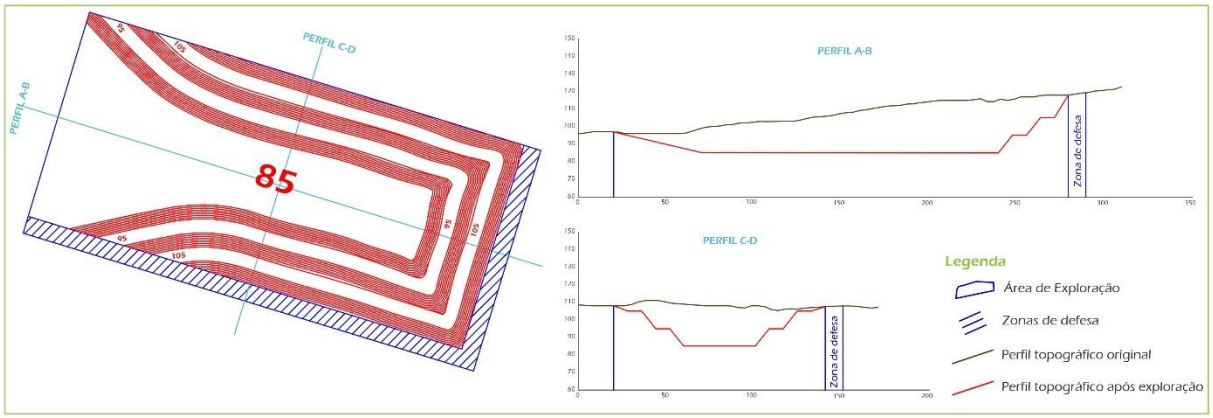


Figura 2.3 | Esquema simplificado do PL (dados do projeto)

O PL estima 629 460 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 15 000 m^3, o PL prevê que a exploração decorra durante 42 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 mínimo até à cota de 86 m (Figura 2.4). Neste sentido, para a reversão topográfica, serão acomodados e compactados cerca de 15 860 m^3 de materiais resultantes do processo de exploração,

através do recurso ao seu próprio peso e ao peso de retroescavadora e/ou equipamento equivalente. Para o revestimento dos aterros serão acomodados solos (4 012 m^3) com características edafológicas semelhantes às dos solos existentes na envolvente, numa espessura aproximada de 0,15 m.

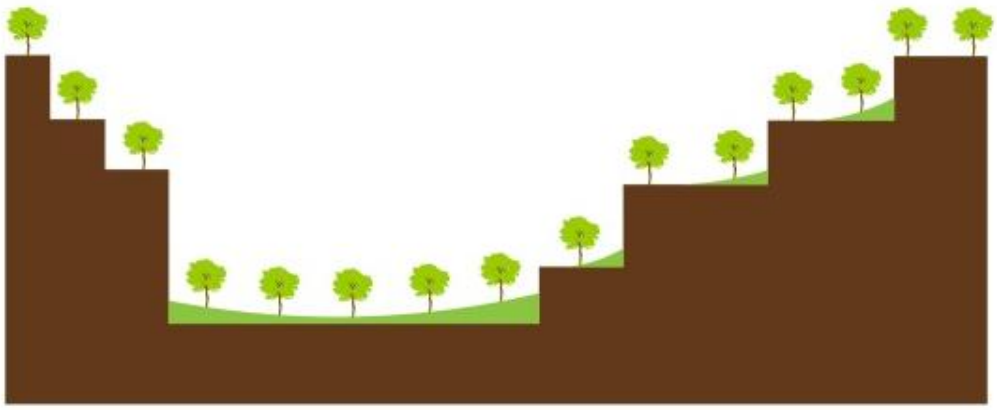


Figura 2.4 | Esquema da recuperação projetada para a Pedreira da Canada Nova – enchimento mínimo (adaptado de Bastos & Azevedo, 2005)

O projeto preconiza que a recuperação da área seja em floresta nativa. 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 louro (*Laurus azorica*).

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 42, os trabalhos de recuperação ambiental e paisagística deverão prolongar-se até ao final do último ano do projeto (ano 43). 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 plano de pedreira 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 plano de pedreira, 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 4 380.193,54 € o que atesta a sua respetiva viabilidade económica.

Tabela 2.2 | Síntese de despesas e receitas do projeto

Componente		Valor Total (€)
Despesas	Tributação autárquica (IMI) dos terrenos do projeto	9.402,33
	Recursos Humanos (Operadores e Serviços Externos)	1 477.508,29
	Equipamentos/Produção	5 034.666,75
	Recuperação Ambiental e Paisagística	116.332,57
	Caução	39.905,60
	Gastos Gerais	33.431,11
	Total de Despesas	6 711.246,65
Receitas	Comercialização do Recurso Mineral	11 091 440,18
	Total de Receitas	11 091 440,18
	Saldo Final do Projeto	**4 380.193,54**

2.4 Enquadramento do Projeto 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) da Madalena tem vinculação jurídica à área do projeto, nos termos do artigo 3.º do regime jurídico dos IGT dos Açores (DLR n.º 23/2005/A, de 17 de outubro).

Nesse contexto, a área do projeto enquadra-se em zona classificada, no âmbito da planta de ordenamento do PDM, como espaço florestal de proteção (Figura 2.5). Estes espaços correspondem a áreas ecologicamente mais sensíveis, não englobadas em espaços culturais e naturais, e destinam-se predominantemente à florestação com espécies autóctones e à produção lenhosa de qualidade. No contexto da planta de condicionantes, a área do projeto não se encontra sujeita a qualquer tipo de restrição.



Figura 2.5 | Enquadramento da área do projeto no contexto da planta de ordenamento do PDM da Madalena

3. Soluções Alternativas ao Projeto

Segundo o disposto no DLR n.º 20/2025/A, de 29 de julho, o EIA deve conter além de uma descrição e caracterização sucinta do projeto, um estudo de soluções alternativas razoáveis, incluindo a ausência de intervenção.

Nesse contexto, no presente EIA é estudada apenas uma solução alternativa – a ausência de intervenção –, correspondendo esta solução à laboração da Pedreira da Canada Nova, conforme licença emitida em 2021 (licença 225/RN) (Figura 3.1). O estudo desta, como única solução alternativa, justifica-se pelo facto de, em termos de localização e de recurso mineral, a área ser propriedade do proponente e encontrar-se presentemente licenciada, conhecendo-se a disponibilidade do recurso mineral de interesse – basalto – o qual já se apresenta revelado.

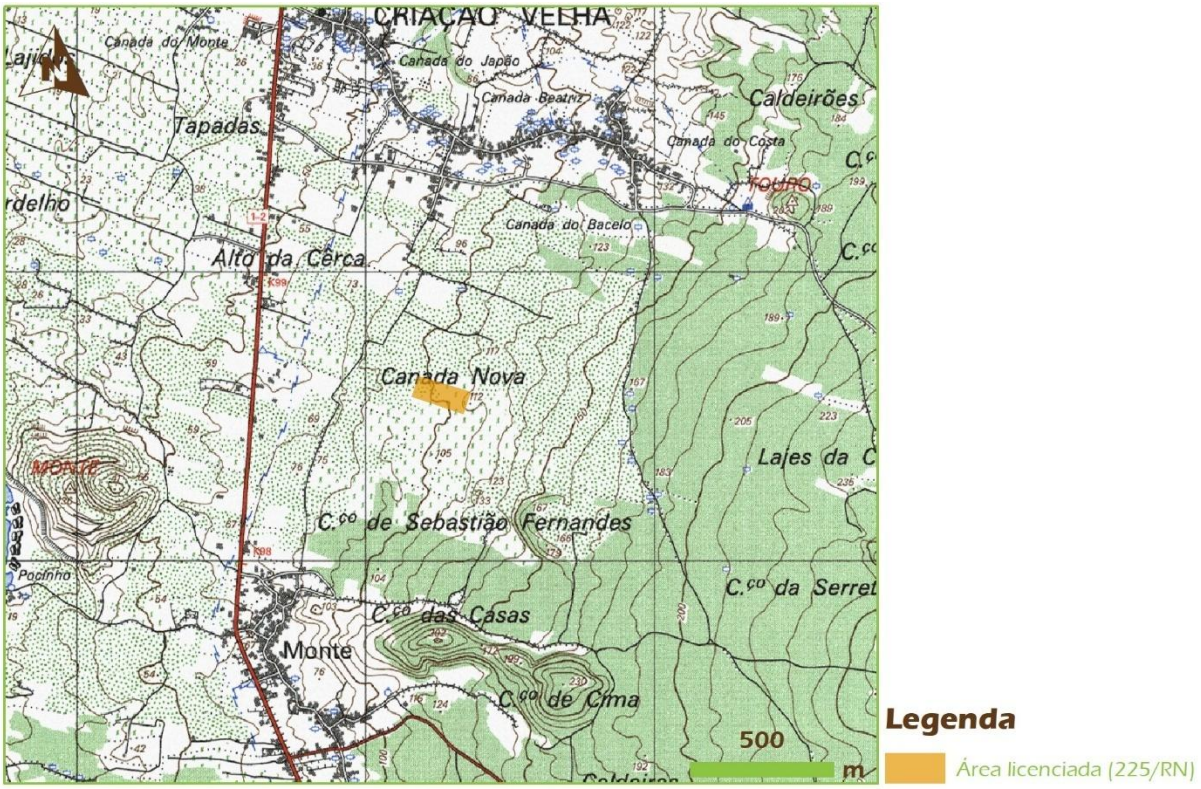


Figura 3.1 | Enquadramento da área de pedreira licenciada em 2021 – Pedreira da Canada Nova (225/RN) no contexto geográfico (IGeoE, 2001) da ilha do Pico

Atendendo ao exposto, a solução alternativa ao projeto consiste na normal laboração da Pedreira da Canada Nova, a qual incide sobre uma área total de 17 100 m^2 e tem PL e PARP aprovados no âmbito do respetivo processo de licenciamento. Na tabela seguinte apresentam-se, de forma sintetizada, as principais características e aspetos técnicos do PP em vigor.

Tabela 3.1 | Síntese das características técnicas da solução alternativa – laboração da Pedreira da Canada Nova (225/RN)

Característica	Descrição
Recurso mineral explorado	Basalto
Classe (DLR n.º 12/2007/A)	A
Área de pedreira (m^2)	17 100
Área de exploração (m^2)	11 821
Área de defesa (m^2)	5 279
Altitude máxima de desmonte (m)	105
Altitude mínima de desmonte (m)	93
Reservas Brutas (m^3)	22 360
Reservas prováveis – Recurso mineral (m^3)	20 124
Estéreis (m^3)	2 236
Média de extração anual (m^3)	2 000
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)	11

De uma forma resumida, a solução alternativa projeta que o desmonte do recurso mineral seja realizado de cima para baixo, até aos 93 m de altitude (cota base de escavação), estabelecendo taludes com altura média de 10 m, em redor da área (Figura 3.2). As operações de desmonte são realizadas com recurso a retroescavadora com martelo hidráulico quando a fracturação e/ou desagregação do maciço rochoso permite ou com recurso a substâncias explosivas, sempre que necessário.

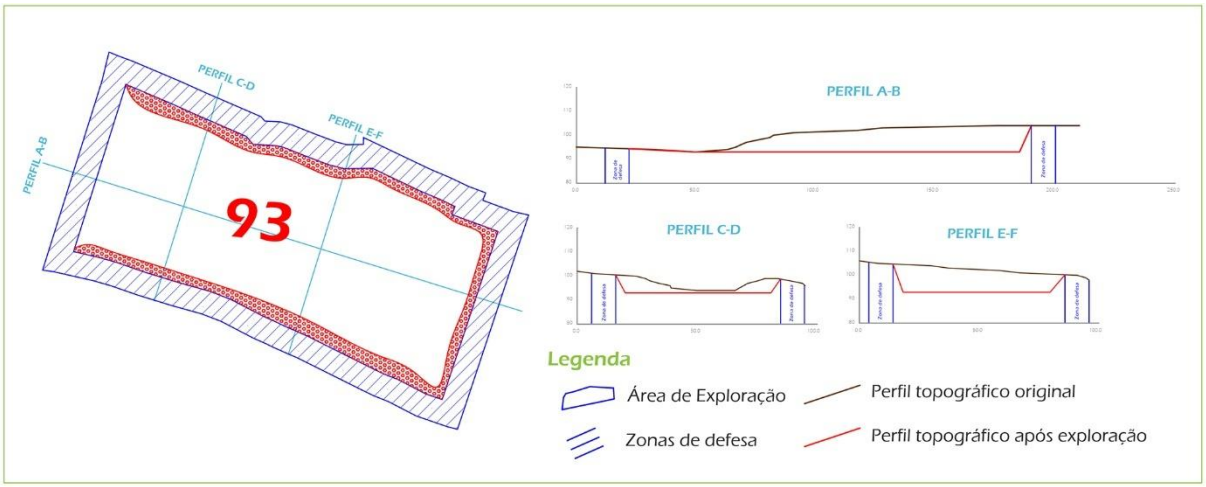


Figura 3.2 | Esquema simplificado do PL da solução alternativa (dados do projeto aprovado em 2021)

O projeto da solução alternativa estima 22 360 m^3 de reservas brutas e cerca de 5% de materiais estéreis, prevendo uma extração média anual de 2 000 m^3, a qual decorreria, nesses moldes, durante cerca de 10 anos. Com o término da exploração, a área será suavizada por enchimento mínimo (cf. Figura 2.4) e recuperada em floresta nativa, através do plantio de espécimes de urze, faia e louro. Os trabalhos de recuperação ambiental e paisagística deverão prolongar-se até ao final do último ano 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 o novo licenciamento da Pedreira da Canada Nova (225/RN) (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.

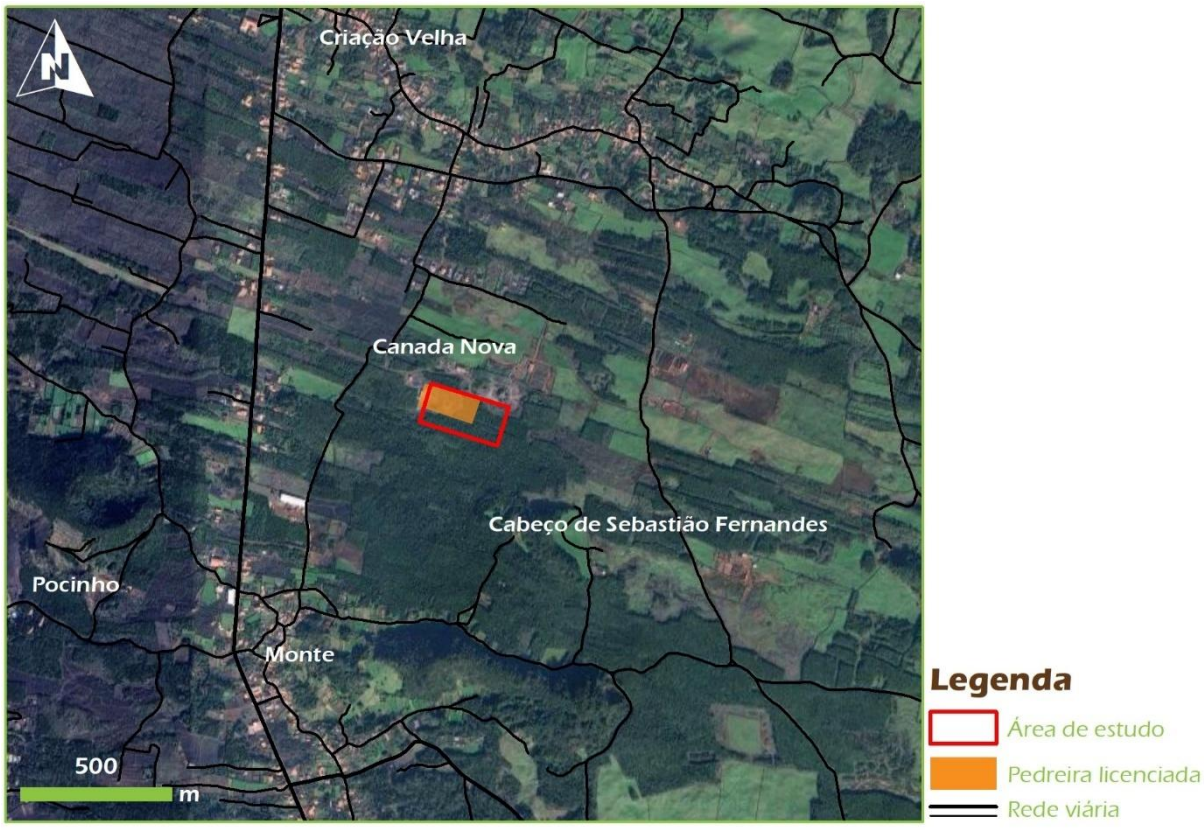


Figura 4.1 | Enquadramento geral da área de estudo (base geográfica de Google Earth, Airbus)

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, baseada 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 vento, temperatura, precipitação e humidade relativa do ar, 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).

No geral, a ilha do Pico apresenta 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 faixa 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, 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, em seguida, 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 os dados do projeto CLIMAAT (Figura 4.2), na área de estudo regista-se uma temperatura média anual de 16-17 °C.

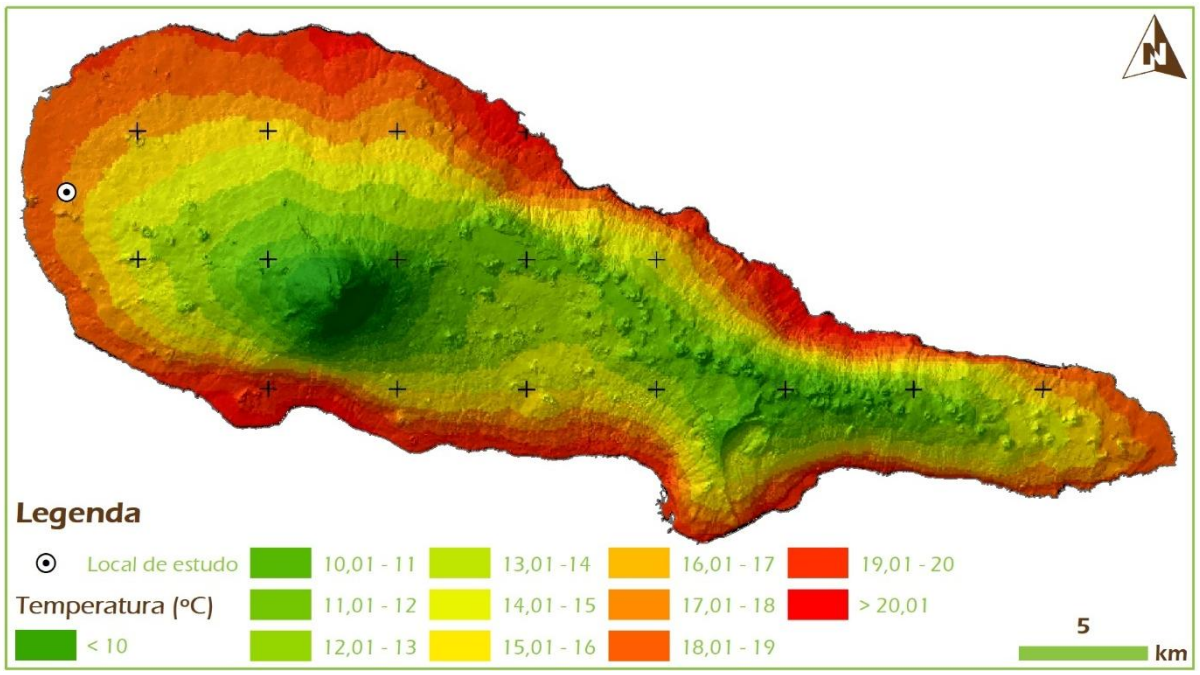


Figura 4.2 | Enquadramento do local de estudo no contexto da distribuição da temperatura média anual (°C) da ilha do Pico (adaptado de CLIMAAT@, 2025)

- 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 1 000 e 1 500 mm.

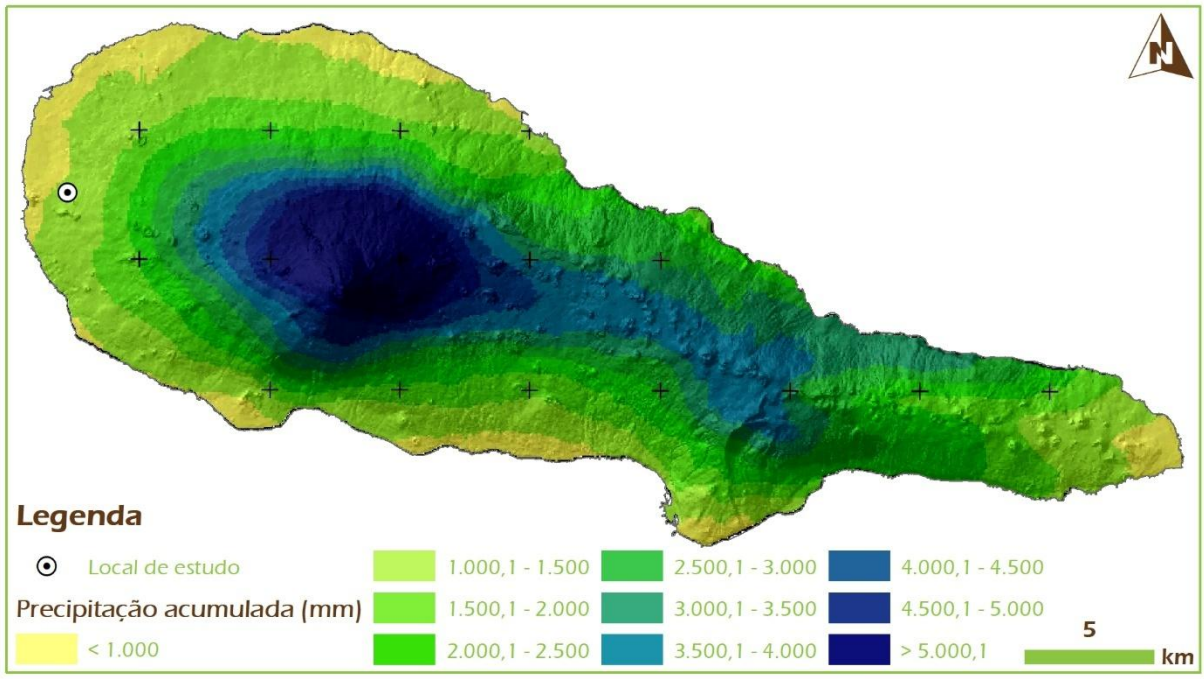


Figura 4.3 | Enquadramento do local de estudo no contexto da distribuição da precipitação média anual acumulada (mm) da ilha do Pico (adaptado de CLIMAAT@, 2025)

- 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% e, de uma forma genérica, aumenta em altitude, com a diminuição da temperatura (Azevedo, 2014).

De acordo com os dados do projeto CLIMAAT (Figura 4.4), na área de estudo a humidade relativa do ar média anual varia entre 88 e 92%.

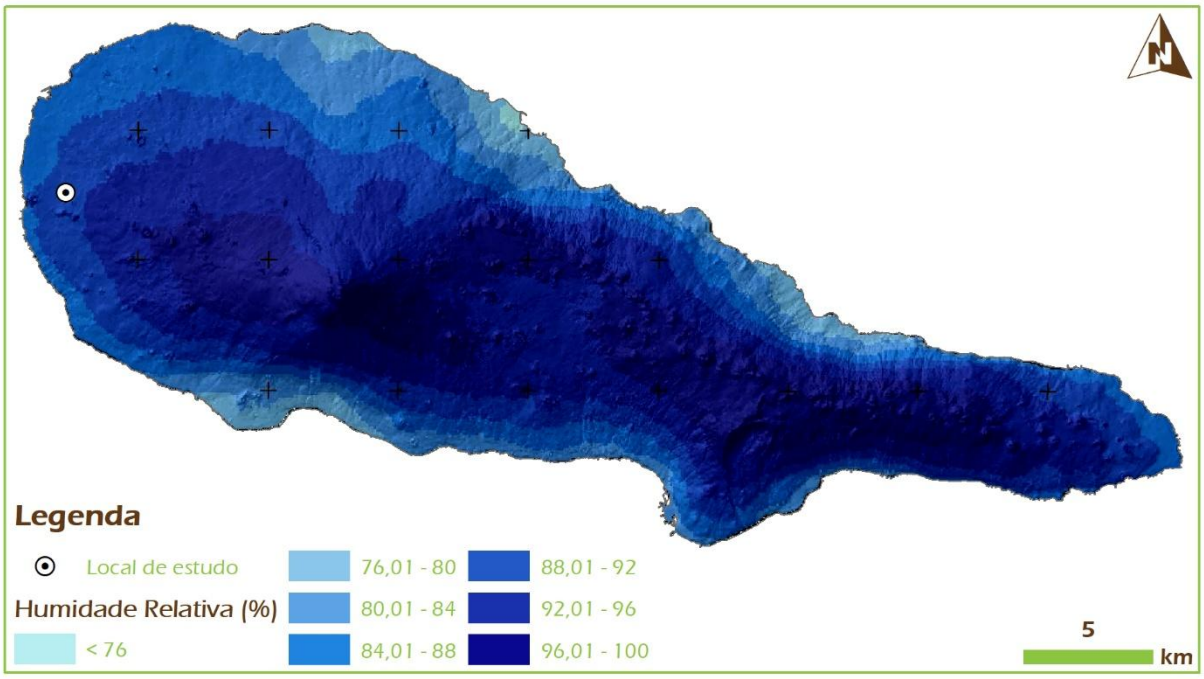


Figura 4.4 | Enquadramento do local de estudo no contexto da distribuição da humidade relativa do ar (%) na ilha do Pico (adaptado de CLIMAAT@, 2025)

- 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.

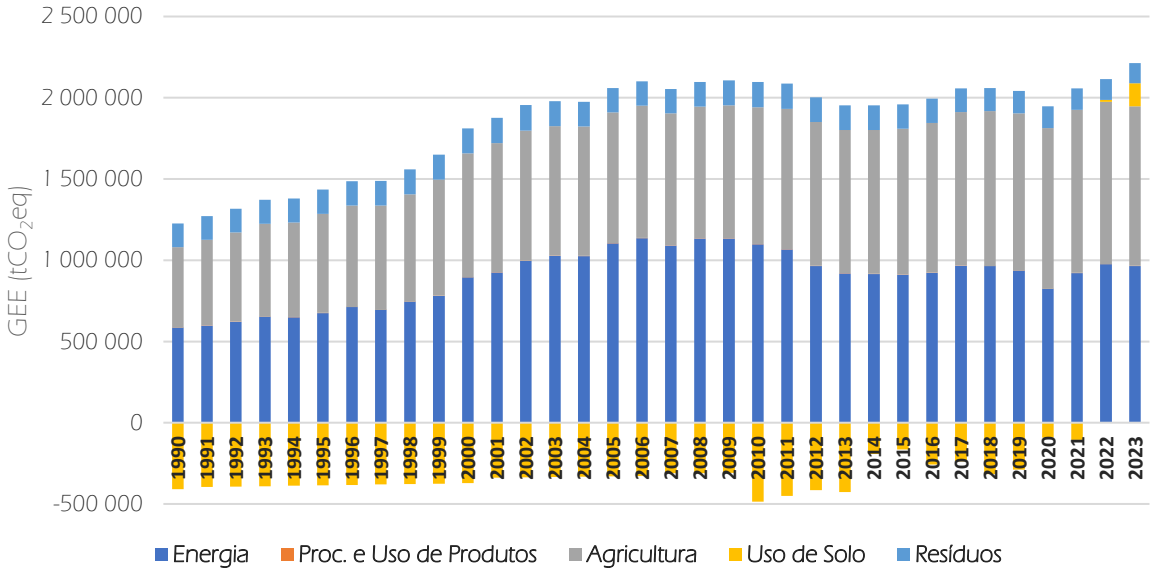


Figura 4.5 | Evolução e distribuição, por setores, das emissões de GEE na RAA, entre 1990 e 2023 (dados do IRERPA 2025)

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).

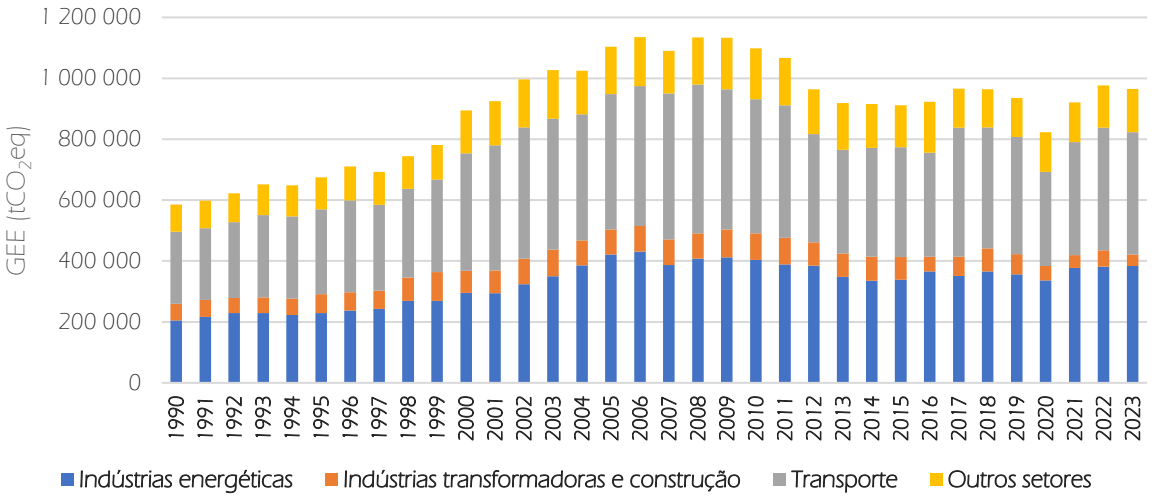


Figura 4.6 | Evolução das emissões de GEE do setor Energia, entre 1990 e 2023 (dados do IRERPA 2025)

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 RCP 4.5 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 RCP 8.5 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 (Figura 4.7).

A atividade eruptiva da ilha do Pico, de caráter 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).

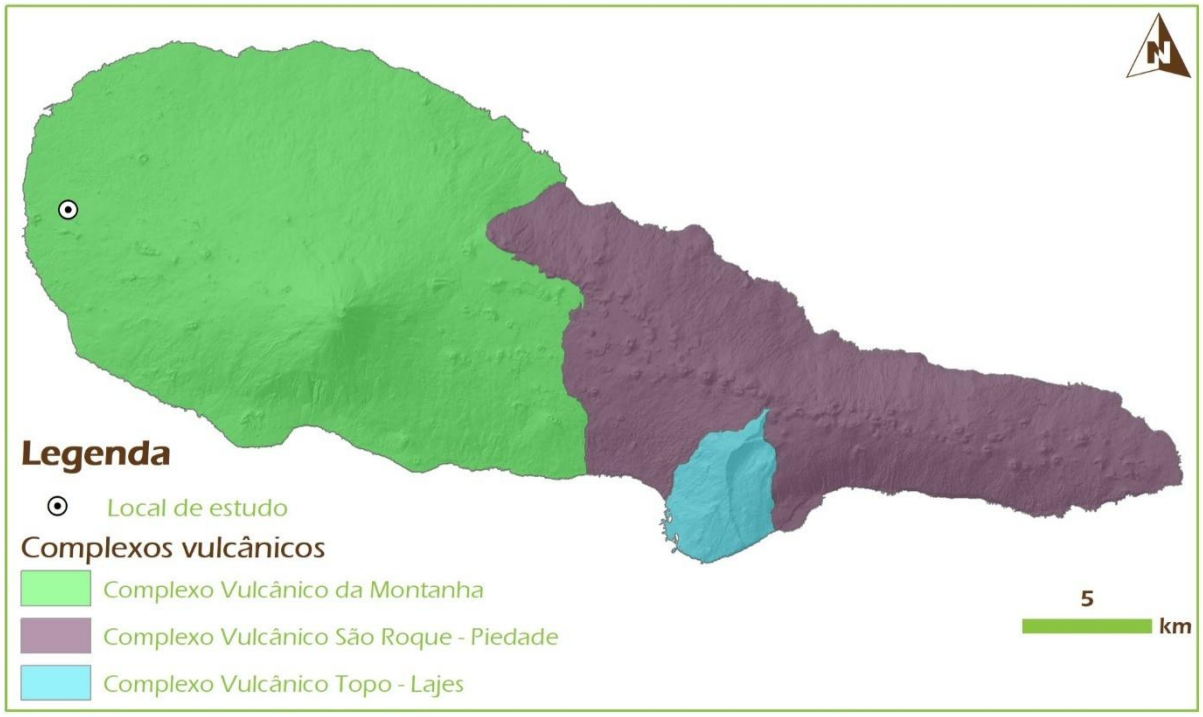


Figura 4.7 | Localização da área de estudo no contexto dos complexos vulcânicos da ilha do Pico (adaptado de Nunes, 1999)

A área de estudo enquadra-se no flanco oeste do Complexo Vulcânico da Montanha, 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).

De acordo com o mapa litológico, a área de estudo enquadra-se num local onde predominam escoadas lávicas basálticas (Figura 4.8).



Figura 4.8 | Enquadramento da área de estudo no contexto da litologia da ilha do Pico (adaptado de Nunes, 1999; base geográfica de Google Earth, Airbus)

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).

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

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

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.

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 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.

4.2.3 Geomorfologia e Tectónica

A ilha do Pico é a segunda maior dos Açores, ocupa uma área de 446 km^2, apresenta largura e comprimento máximos de 16 e 46 km, respetivamente, e regista a altitude máxima aos 2 351 m, na Montanha, naquele que é o ponto mais elevado do território português.

Na ilha do Pico predominam as formas vulcânicas, identificando-se três unidades geomorfológicas: Montanha do Pico; Planalto da Achada; e Montanha do Topo (Nunes, 1999).

Nesse contexto, a área de estudo localiza-se na Montanha do Pico (Figura 4.9), 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 1 200 m, os declives médios variam entre 30 e 35º (em alguns sectores é superior a 60º) e para altitudes inferiores, entre 10 e 16º. Aproximadamente aos 2 250 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).

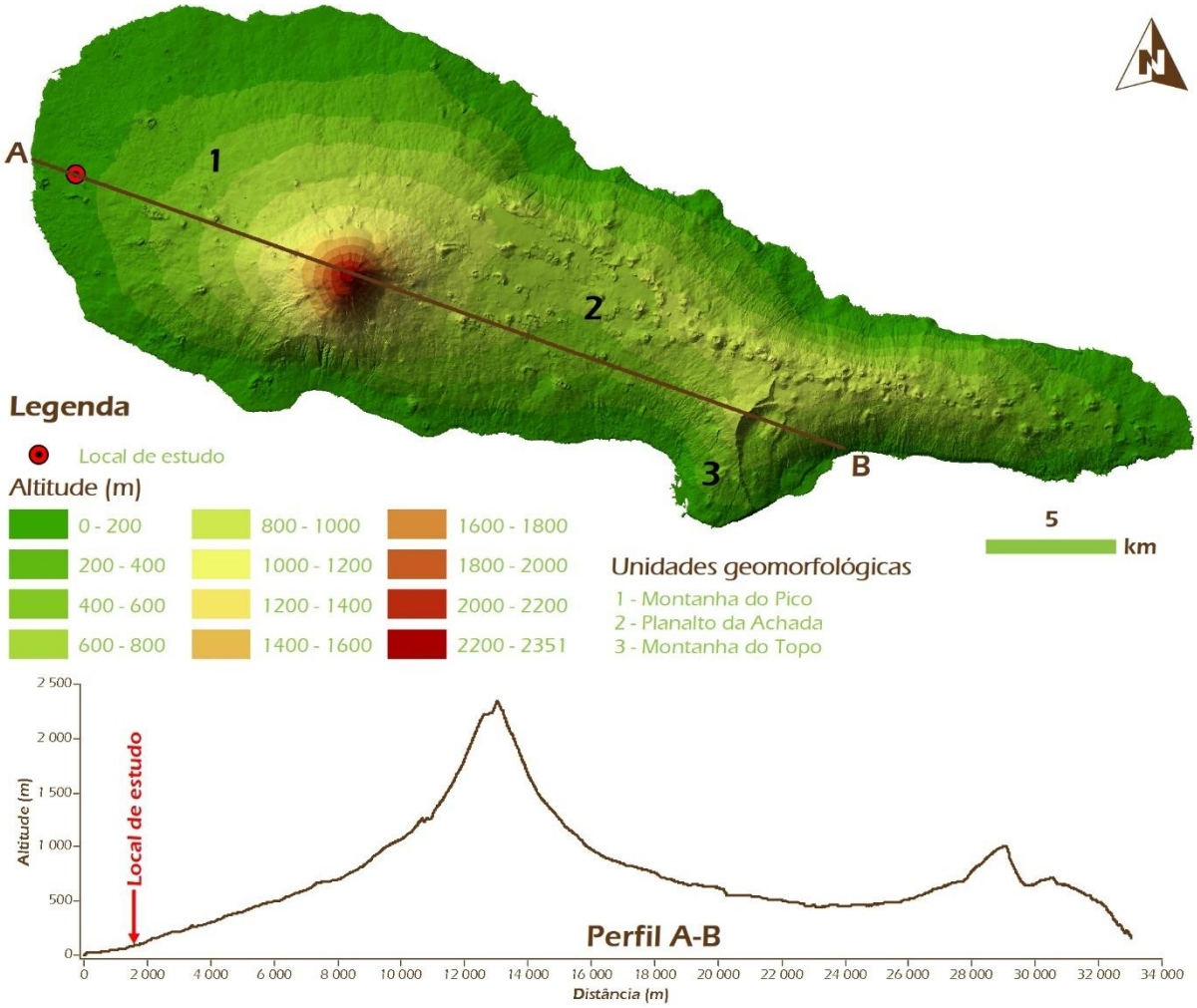


Figura 4.9 | Mapa hipsométrico, com identificação das unidades geomorfológicas da ilha do Pico (adaptado de Nunes, 1999) e perfil topográfico da área de estudo e envolvente

A área de estudo situa-se no flanco oeste da Montanha do Pico, em zona basal, caracterizada pelo relevo suave e baixos declives, desenvolvendo-se, aproximadamente, entre os 95 e os 120 m de altitude.

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

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 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 4.10), a área de estudo foi afetada por sismos com intensidade máxima de V – Forte, na Escala Macrossísmica Europeia – 1998 (EMS-98).

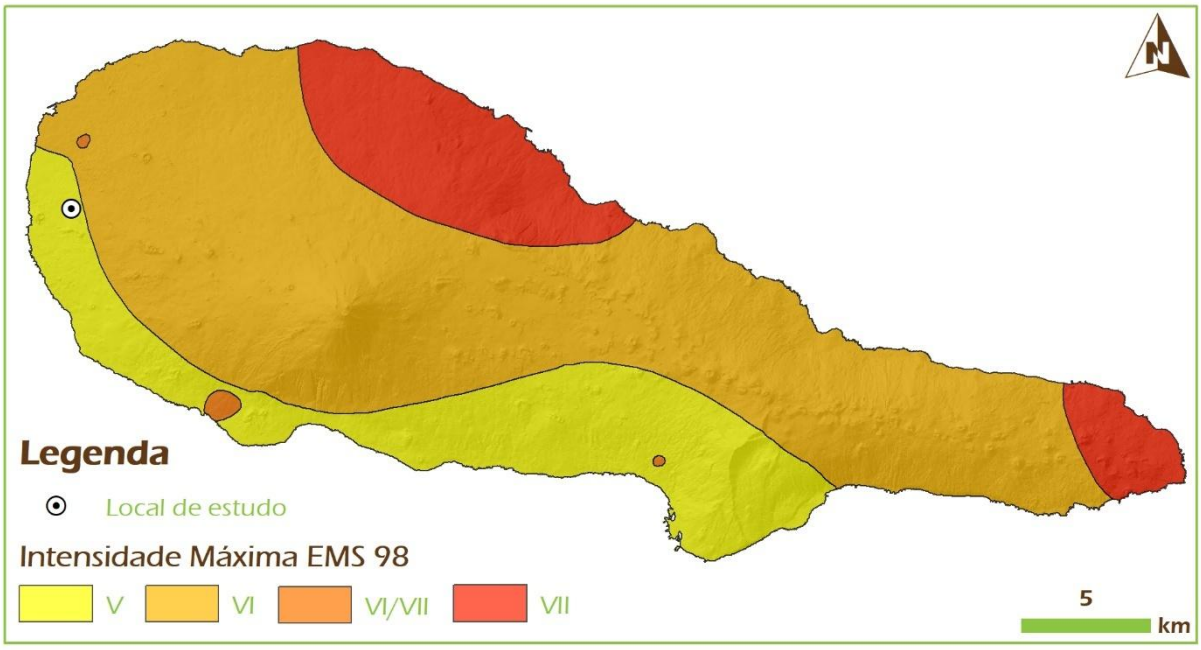


Figura 4.10 | Carta de intensidades máximas (EMS-98) para a ilha do Pico (adaptado de Silva, 2005b)

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

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 na 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).

A área de estudo incide sobre solos da classe VII+VI (Figura 4.11), correspondendo a solos não aráveis com utilização potencial de reserva natural (VII) e de pastagem natural e/ou floresta (VI).

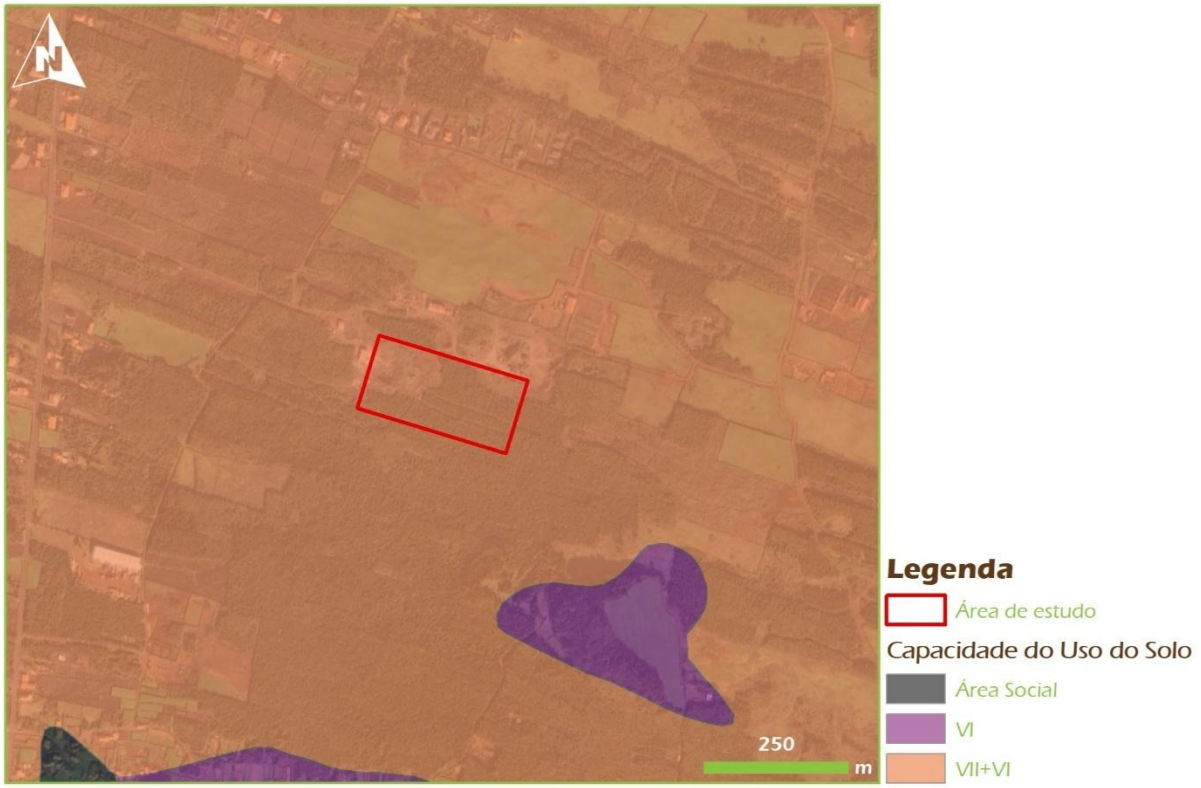


Figura 4.11 | Enquadramento da área de estudo no contexto da capacidade de uso do solo da ilha do Pico (adaptado de Madruga *et al.*, 1986; base geográfica de Google Earth, Airbus)

Os solos presentes na área de estudo 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*)

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

Grupos/Critérios	Solos Aráveis				Solos Não Aráveis		
	Uso arável permanente		Uso arável ocasional		Pastagem melhorada	Pastagem natural e/ou floresta	Reserva natural
Encharcamento	Nulo	Nulo	Períodos curtos	Períodos curtos	Períodos curtos	Qualquer	Qualquer
Microrelevo	Nulo	Nulo	Fraco	Moderado	Moderado	Acentuado	Acentuado

4.3.4 Ocupação do Solo

Segundo a carta de ocupação do solo da RAA (COS.A/2018), 62% do território da ilha do Pico é ocupado por florestas e meios naturais e seminaturais, uma ocupação superior à média regional (43%). Por sua vez a classe agricultura (33% – ilha do Pico; 49% – RAA) e a classe territórios artificializados (2% – ilha do Pico; 5% – RAA), onde se inclui a subclasse áreas de extração de massas minerais, apresentam na ilha do Pico uma ocupação abaixo da média regional (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 à classe florestas e meios naturais e seminaturais, nomeadamente com ocupação de florestas de folhosas (73%), e à classe agricultura, com ocupação de terras aráveis (26%) e prados/pastagens (1%) (Tabela 4.7; Figura 4.12).

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	%
Florestas de folhosas	25 760	73,0	131,67	29,6
Terras aráveis	9 042	25,6	16,73	3,8
Prados/pastagens	498	1,4	63,25	14,2

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 terras aráveis correspondem a espaços com culturas temporárias cujo ciclo vegetativo não excede um ano ou que, não sendo anuais, são ressemeadas com intervalos inferiores a cinco anos, ocupando cerca de 4% do território da ilha do Pico. Por sua vez os prados/pastagens

compreendem áreas permanentemente ocupadas com vegetação herbácea, cultivada ou natural, geralmente sujeitas a pastoreio, não estando incluídas no sistema de rotação da exploração associado à subclasse terras aráveis. Esta subclasse ocupa 14% da superfície da ilha do Pico.



Figura 4.12 | 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, Airbus)

No entanto, e não obstante as classes identificadas na COS.A/2018, 45% da área de estudo (15 710 m^2) encontra-se licenciada, desde 2021, para atividade extrativa, conforme projeto de exploração da Pedreira da Canada Nova (licença 225/RN) (cf. capítulo 2.2). Nesse contexto, parte da área de estudo encontra-se atualmente sem coberto vegetal, materializando uma zona extrativa (Figura 4.13). Considerando a totalidade da área licenciada em 2021, 62% da mesma encontrava-se afeta à subclasse terras aráveis e 38% a florestas de folhosas, sendo que na situação de referência apenas uma parte da área afeta à subclasse florestas de folhosas não foi, ainda, intervencionada no âmbito da licença 225/RN, mantendo uma ocupação coincidente com o publicado na COS.A/2018.

Assim, na situação de referência, 45% da área de estudo encontra-se com ocupação afeta à subclasse áreas de extração de massas minerais (classe territórios artificializados), correspondendo a restante área à subclasse floresta de folhosas (Figura 4.14).

Segundo a COS.A/2018, 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.



Figura 4.13 | Aspeto de parte da área de estudo, com ocupação atual afeta à indústria extrativa (maio de 2023)

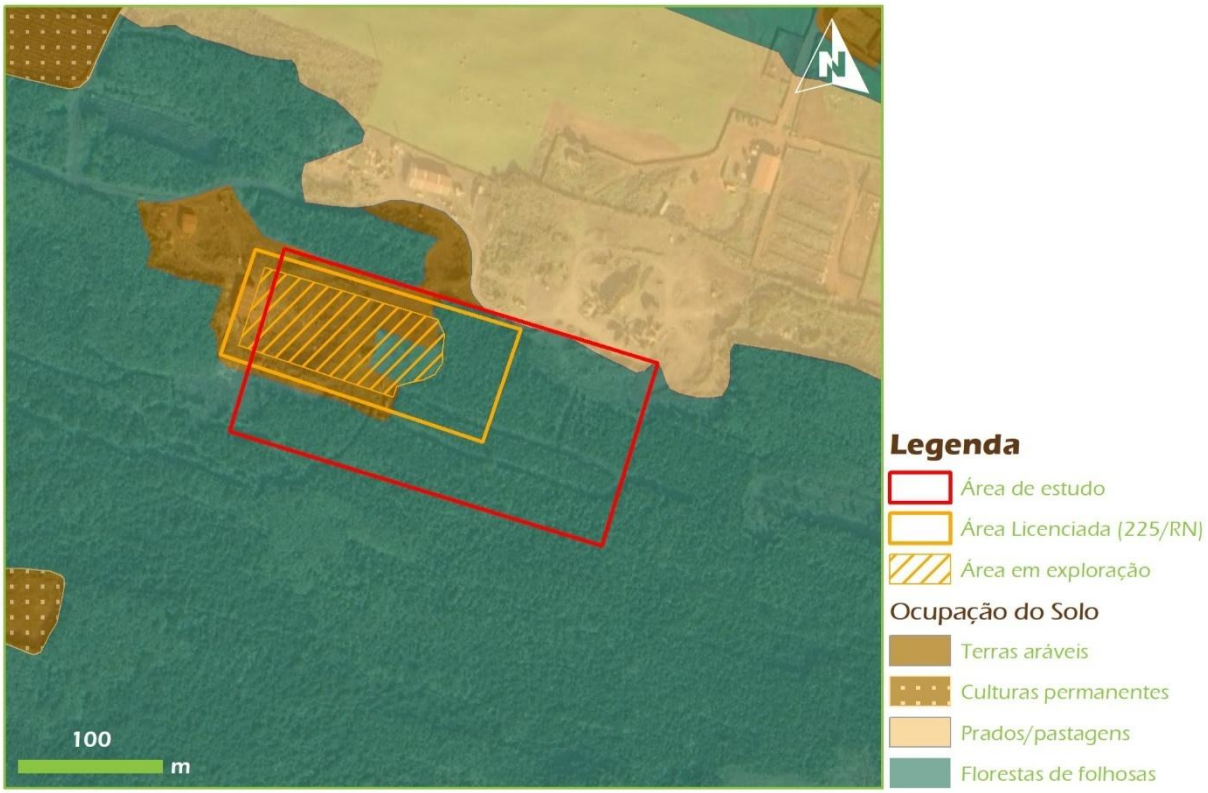


Figura 4.14 | Enquadramento da área afeta à indústria extrativa no contexto da área de estudo e da ocupação do solo da ilha do Pico (adaptado de COS.A/2018; base geográfica de Google Earth, Airbus)

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, 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 enquadra-se numa zona desprovida de cursos de água (Figura 4.15).

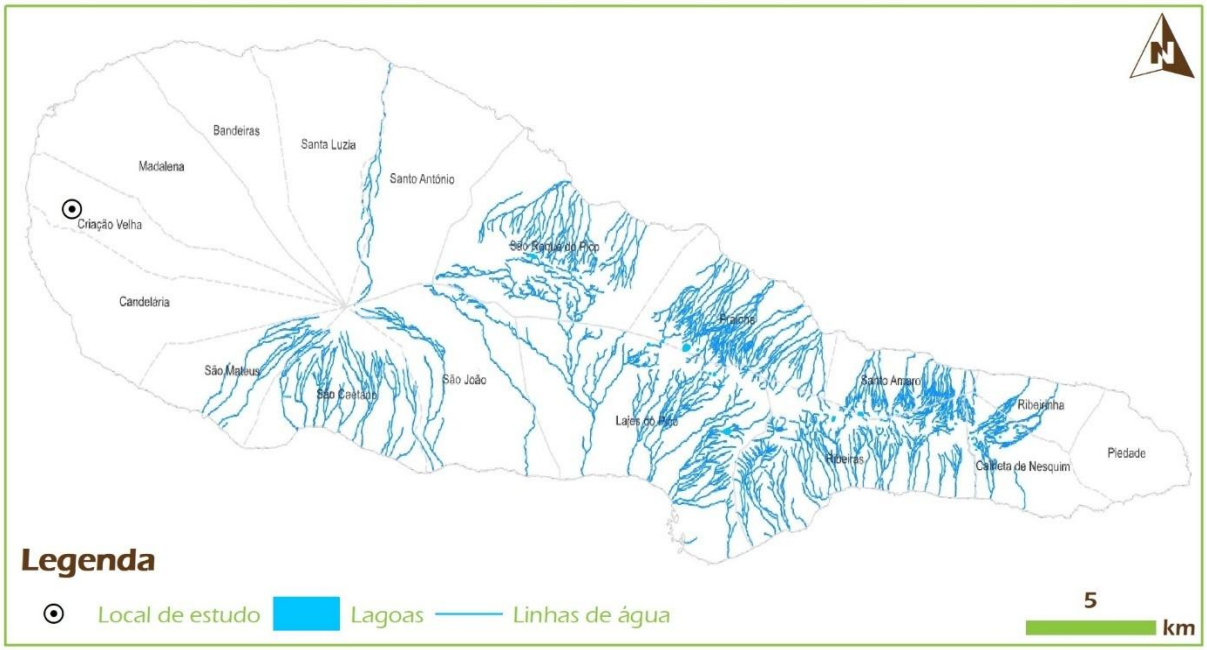


Figura 4.15 | Enquadramento da área de estudo no contexto da rede hidrográfica da ilha do Pico (adaptado de IDE.A@, 2025)

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 4.16).

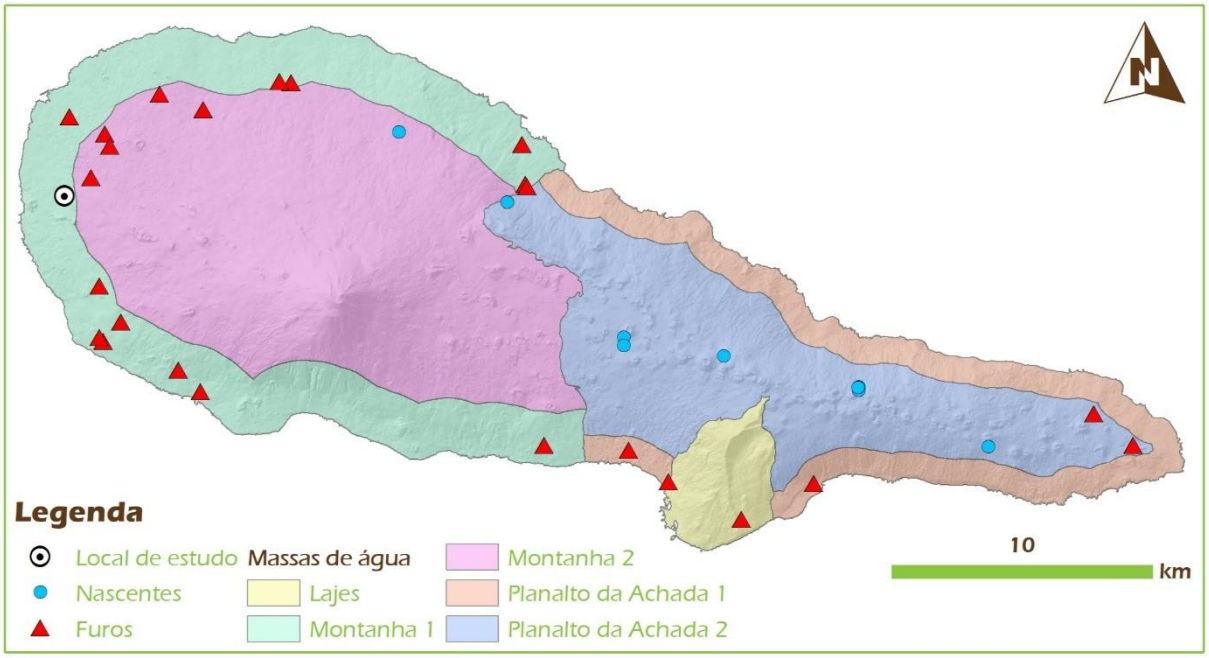


Figura 4.16 | Enquadramento da área de estudo no contexto da hidrogeologia e dos recursos hídricos subterrâneos da ilha do Pico (adaptado de PGRH-Açores, 2021)

A área de estudo enquadra-se na massa de água da Montanha 1 (Tabela 4.8), que consiste num sistema de aquíferos basais, predominantemente fissurados, na qual se encontram identificados 18 furos (PGRH-Açores, 2021).

Tabela 4.8 | Síntese de caracterização da massa de água subterrânea Montanha 1 (PGRH-Açores, 2021)

Massa de Água Montanha 1	
Área Aflorante	101,696 km^2
Litologias Dominantes	Escoadas lávicas *aa* e *pahoehoe* e depósitos de piroclastos subaéreos; cones de escórias
Características Gerais	Sistemas aquífero misto, basal e de altitude, constituído essencialmente por aquíferos fissurados; possibilidade de conexão hidráulica aos sistemas aquíferos subjacentes
Fácies Química	Cloretada sódica
Nascentes	0
Furos	18

Os recursos de água subterrânea totais na ilha do Pico estimam-se em cerca de 518 hm³/ano. A massa de água Montanha 1 regista valores de 39,7 hm³/ano, estimando-se uma disponibilidade real de 23,8 hm^3/ano, quando se considera uma fração não disponível de 40%.

Na ilha do Pico estão inventariadas 17 captações (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. Na massa de água Montanha 1 regista-se um volume de extração de 0,95 hm^3/ano (PGRH-Açores, 2021).

Na área de estudo e envolvente não se identificam nascentes ou furos de captação de água para abastecimento público.

A Figura 4.17 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.

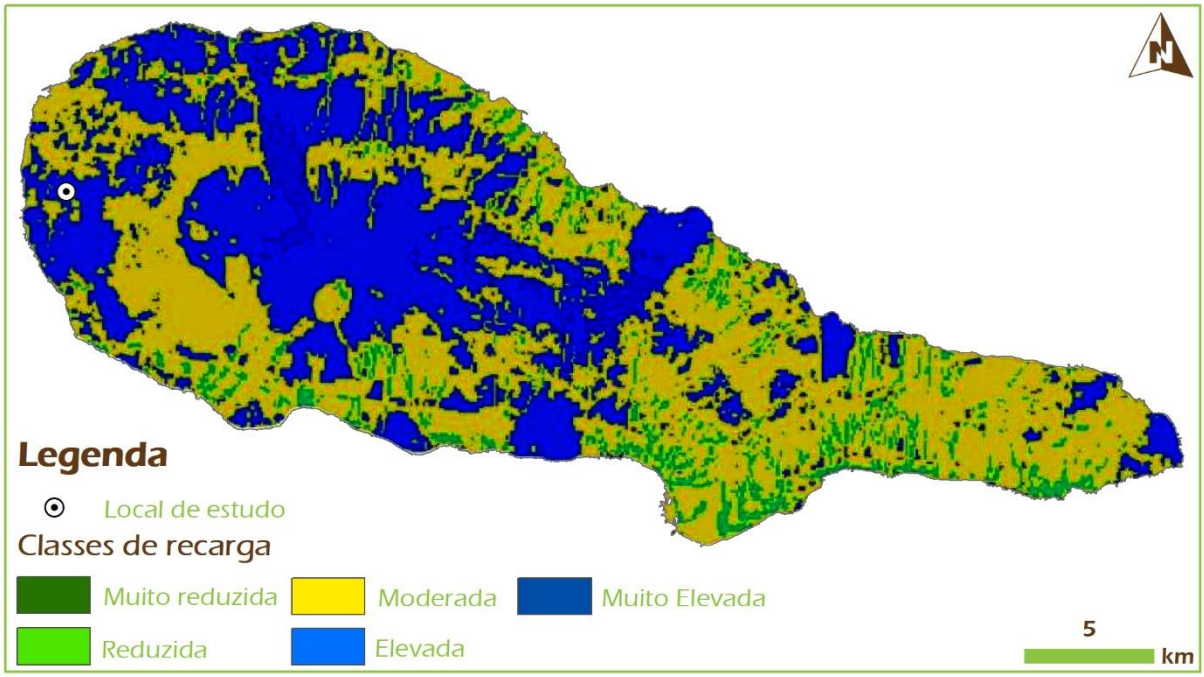


Figura 4.17 | Localização da área de estudo na cartografia das áreas potenciais de recarga de aquíferos da ilha do Pico (adaptado de PGRH-Açores, 2021)

A Figura 4.18 apresenta a cartografia de vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas, segundo a qual a área de estudo apresenta vulnerabilidade moderada à poluição.

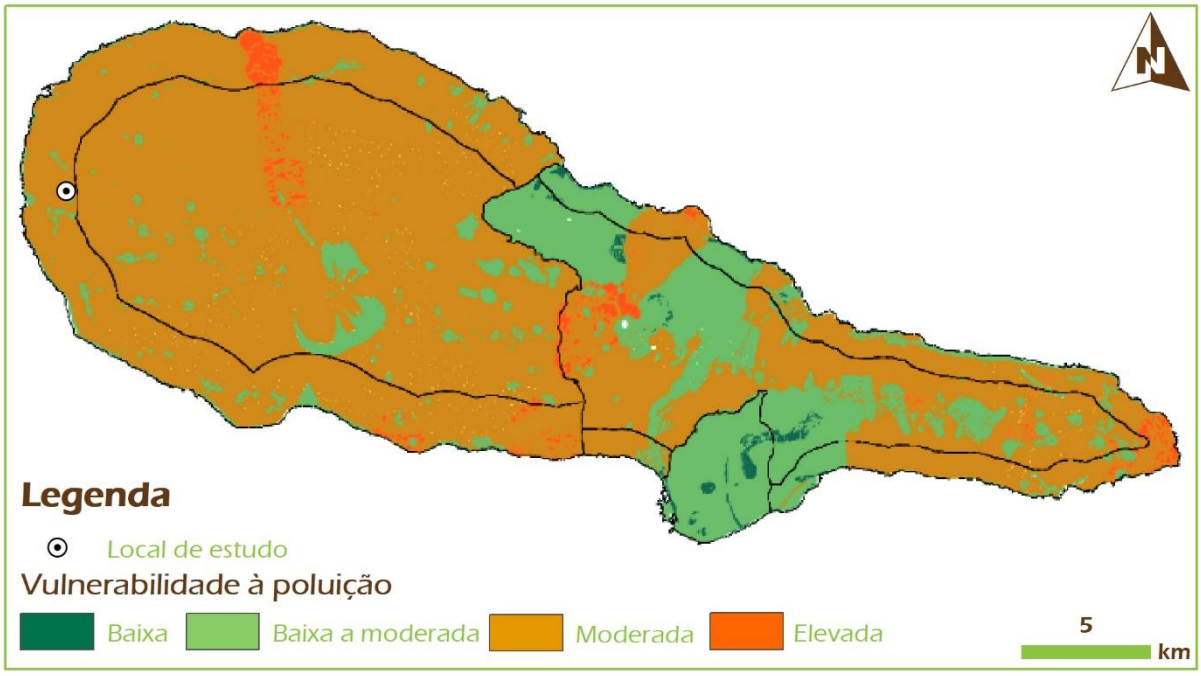


Figura 4.18 | Localização da área de estudo na cartografia da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas da ilha do Pico (PGRH-Açores, 2021)

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 e industrial) é nulo e o de poluição difusa é muito reduzido a moderado (Tabela 4.9).

Tabela 4.9 | Risco de poluição difusa na área de estudo

Poluição difusa (origem)	Poluente	Classe do Risco
Atividade Pecuária	Azoto	Muito reduzido
	Fósforo	Nulo
Atividade Florestal	Azoto	Moderado
	Fósforo	Muito reduzido

4.5 Ecologia

4.5.1 Metodologia

Para caracterização da ecologia na área de estudo na situação de referência, procedeu-se a uma descrição que permitisse perceber o seu valor ecológico, tendo em conta 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 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 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

Nos 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.

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 4.19 é possível observar a proporção dos *taxa* endémicos, nomeadamente espécies e subespécies de cada um dos filos terrestres presentes nos Açores.

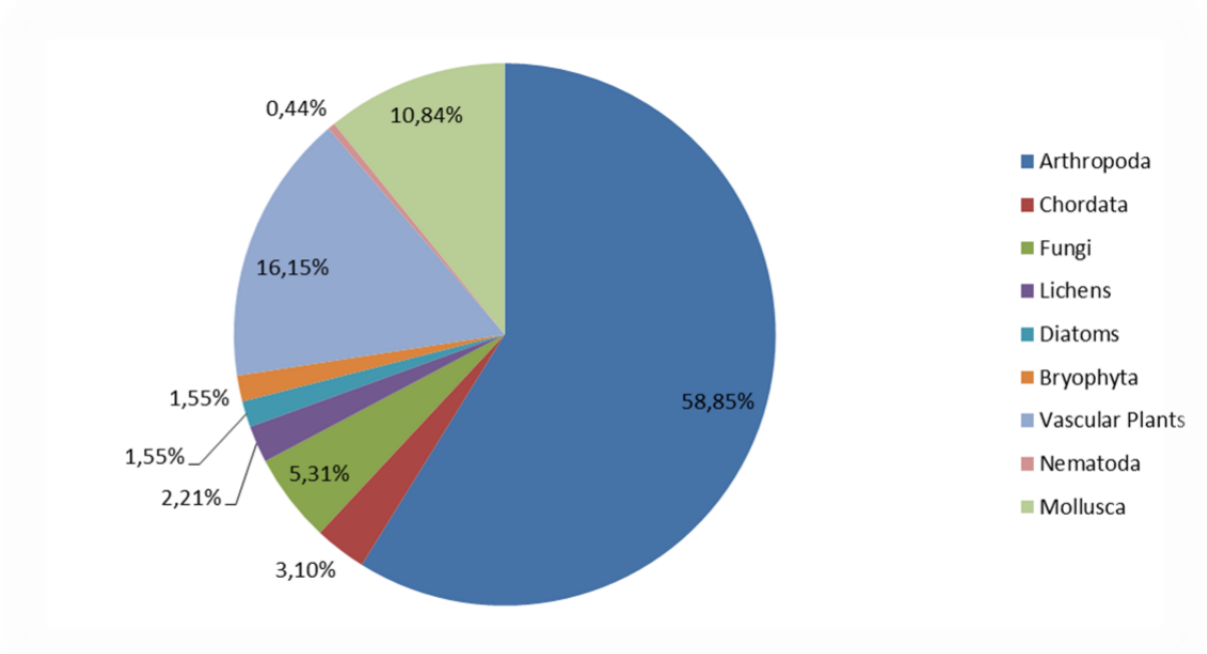


Figura 4.19 | Proporção dos *taxa* endémicos de cada um dos filos terrestres dos Açores (adaptado de Borges *et al.*, 2010)

4.5.3 Fauna

Nos Açores, os artrópodes são o grupo de animais terrestres com maior representatividade em termos do número dos *taxa* existentes. Os vertebrados representam apenas cerca de 1% dos *taxa* terrestres, 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 4.10 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 4.10 | 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	D	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	D	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	P	Introduzida	LC	NInd	BE II

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.

A área de estudo enquadra-se, numa perspetiva abrangente, num local com ocupação maioritariamente florestal, no qual se verifica a ocorrência generalizada de espécies arbóreas e arbustivas nativas e introduzidas naturalizadas, com predomínio de urze (*Erica azorica*), faia (*Morella faya*) e pinheiro (*Pinus pinaster*). No entanto, verifica-se que uma parte da área de estudo, correspondente à área em exploração ao abrigo da licença vigente, já configura atualmente uma zona de escavação consolidada com escasso coberto vegetal, conforme se mostra na Figura 4.20.



Figura 4.20 | Vista geral da zona de escavação consolidada no contexto da área do projeto (maio de 2025).

Na envolvente à área de estudo identificam-se unidades industriais instaladas, edificações de apoio às mesmas (escritórios e oficinas), assim como várias vias de circulação interna, sendo estas zonas já igualmente intervencionadas do ponto de vista biofísico e, como tal, desprovidas de significativo coberto vegetal.

Neste sentido, no decurso do trabalho de campo desenvolvido ao nível da área de estudo, foram identificadas, em função da sua expressão local, as espécies vegetais listadas na Tabela 4.11.

Tabela 4.11 | 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
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
Hedychium gardnerianum	Conteira	Invasora	- -	Top 100 Invasoras
Lantana camara	Lantana	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)
Morella faya	Faia	Nativa	+	
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 no abrigo da Convenção de Berna e Diretiva *Habitats*, como a urze (*Erica azorica*), e enquanto uma das 100 espécies ameaçadas prioritárias em termos de gestão na região europeia biogeográfica da Macaronésia, caso do louro (*Laurus azorica*). De entre as referidas espécies protegidas, a urze (*Erica azorica*) é a que tem maior expressão territorial e em termos do número de indivíduos que ocorrem no contexto da área de estudo.

Numa perspetiva global, considera-se que a área de estudo, embora evidencie alguma diversidade específica em termos do coberto vegetal, nomeadamente com focos de vegetação nativa e endémica, 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 2024 (RQA 2024) 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 do projeto, 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 (RQA 2024).

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 4.12 apresentam-se os resultados das medições das partículas finas em suspensão PM_{10}, referentes ao ano de 2024, 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 4.12 | Dados estatísticos para partículas em suspensão PM_{10} em 2024 – Faial (RQA 2024)

Valor	Base horária	Base diária
	µg/m³	µg/m³
Média	9,4	9,3
Máximo	56,2	42,8

Na Tabela 4.13 apresentam-se os resultados da concentração de partículas em suspensão (PM_{10}) no ano de 2024, 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 4.13 | Valores limite de proteção à saúde humana para o poluente PM_{10} em 2024 – Faial (RQA 2024)

VLD - Valor limite diário	Excedências*	VLA - Valor limite anual	Valor obtido
µg/m³	N.º de dias	µg/m³	µg/m³
50	0	40	9,4

*Permitidas 35 excedência por ano (ao VLD)

De acordo com a caracterização da qualidade do ar da RAA para o ano de 2024 (RQA 2024), ao nível do parâmetro PM_{10}, não se verificaram excedências ao valor limite diário estabelecido por lei e os valores anuais registados foram 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", contudo, devido à baixa eficiência de recolha de dados registada na estação do Faial, considera-se este dado meramente indicativo.

Em 2024, e em termos indicativos, o índice global da qualidade do ar na RAA teve a classificação de "Bom" (50,5%), seguido por "Muito Bom" (3%), não se considerando esta classificação rigorosa devido às baixas eficiências registadas em alguns dos analisadores (ROA 2024).

4.7 Ambiente Sonoro

4.7.1 Metodologia

Considerando que não existe mapa de ruído para o município da Madalena, 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 4.21, contempla valores que vão desde os 0 dB (limiar da audição) e os 120 dB (limiar da dor).



Figura 4.21 | 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 4.14 | 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 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, a laboração da pedreira da Canada Nova (225/RN) e a respetiva unidade de serração de pedra associada, assim como uma britadeira situada a norte 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 o edificado habitacional disperso da freguesia da Criação Velha, encontrando-se a habitação mais próxima a uma distância aproximada de 330 m da área de estudo (Figura 4.22).

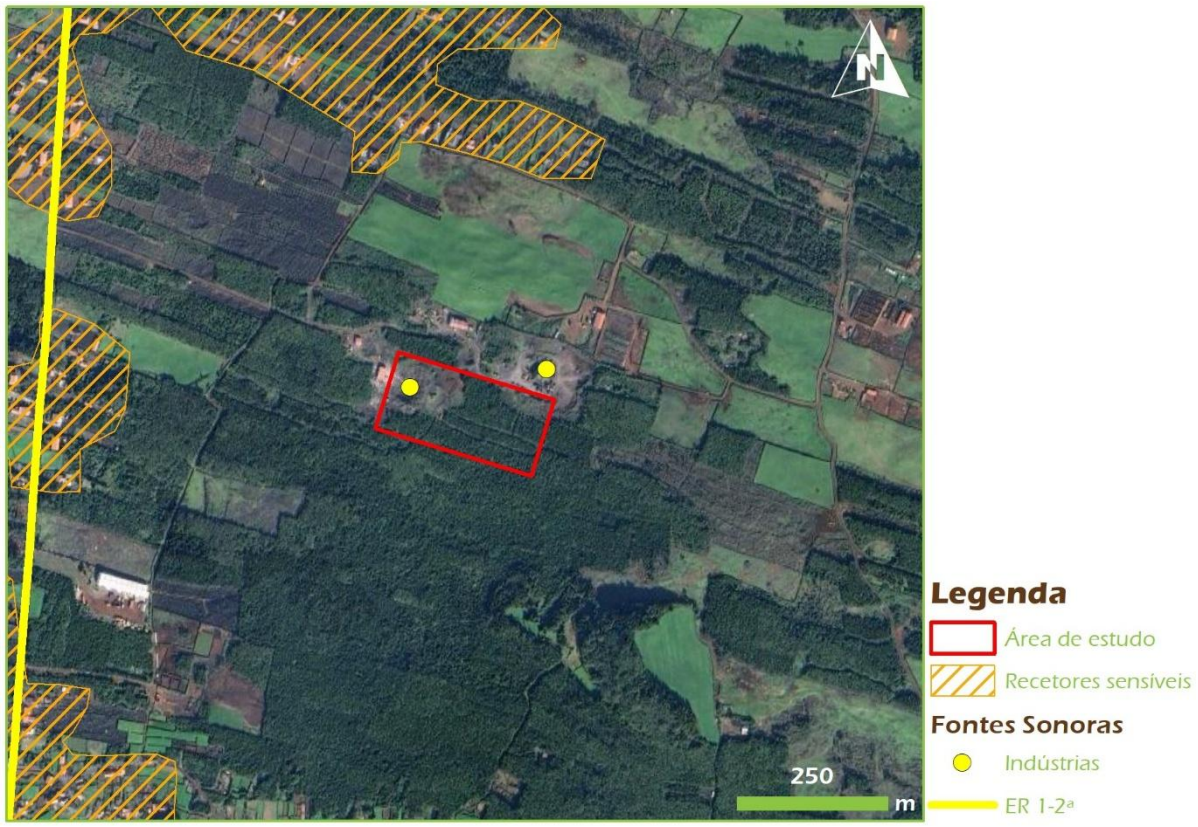


Figura 4.22 | Identificação dos recetores sensíveis e das fontes sonoras na área de estudo e envolvente (base geográfica Google Earth Airbus)

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.

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 "P1 | Encosta Madalena/ Montanha do Pico" (Figura 4.23), que se desenvolve no sector ocidental da ilha, ao longo de uma encosta regular, desde a costa baixa, escura e pedregosa até ao imponente cone vulcânico da Montanha. Nesta unidade de paisagem destacam-se dois elementos dominantes, o mar e a Montanha do Pico. A proximidade à ilha do Faial constitui também um elemento diferenciador, possibilitando uma forte relação visual com aquela ilha. Na zona baixa da encosta destaca-se a grande extensão de currais e curraletas de cultura de vinha, com os muretes de pedra seca, passando-se em altitude para sectores de pastagens e para matos diversificados. O povoamento desenvolve-se ao longo da faixa costeira e assume a forma de um cordão descontínuo acompanhando as principais estradas. A vila da Madalena, com um povoamento do tipo concentrado, constitui o maior centro urbano da ilha.

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 de estudo localiza-se na proximidade deste elemento singular de paisagem (SIAGPA@, 2025).

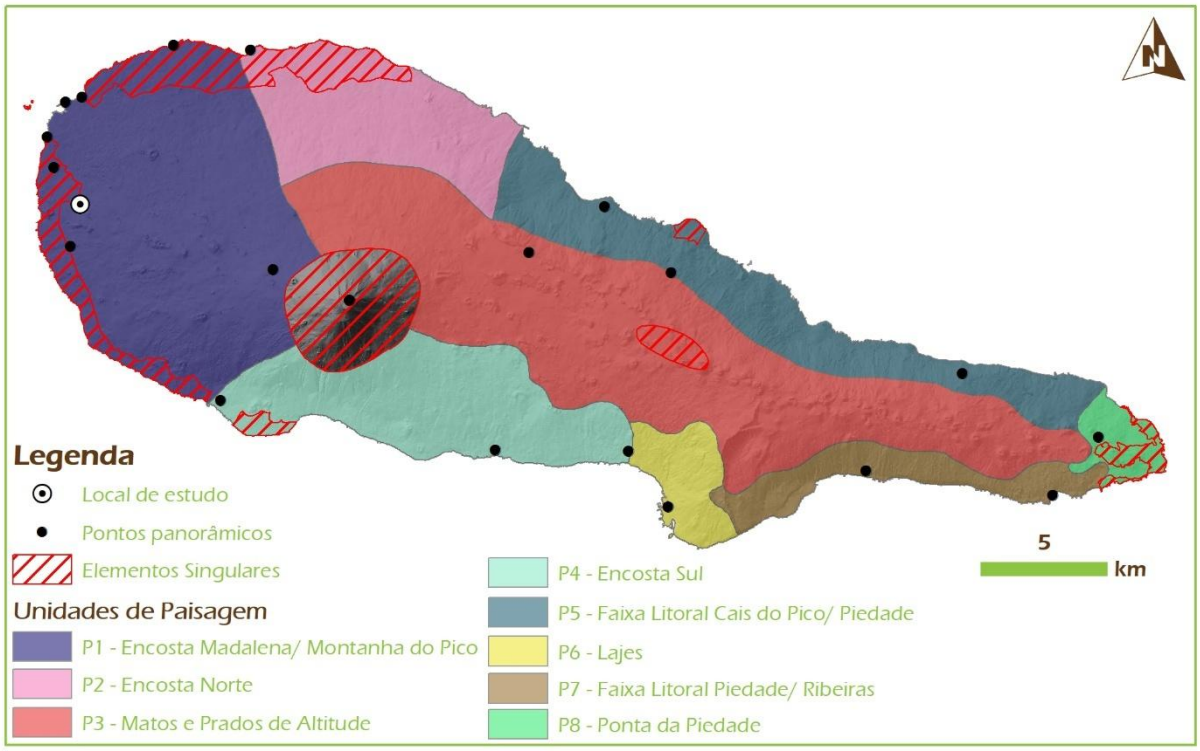


Figura 4.23 | Enquadramento do local de estudo no contexto das unidades de paisagem da ilha do Pico (adaptado de SIAGPA@, 2025)

As orientações para gestão desta unidade de paisagem passam, essencialmente, pela valorização da cultura da vinha nos antigos currais recuperados (património cultural da região), pela pretensão da recuperação da tradicional produção frutícola e pelo desenvolvimento equilibrado e complementar de atividades turísticas. De salientar que, entre o centro da vila da Madalena e a zona do Cachorro, existem áreas um pouco degradadas com necessidade de requalificação. O abandono agrícola e a pressão para construção em zona de vinha são as principais ameaças identificada nesta unidade de paisagem (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 e os pontos panorâmicos identificados no Livro das Paisagens dos Açores (SRAM/DROTH, 2005) e no SIAGPA (SIAGPA@, 2025) (Figura 4.24).

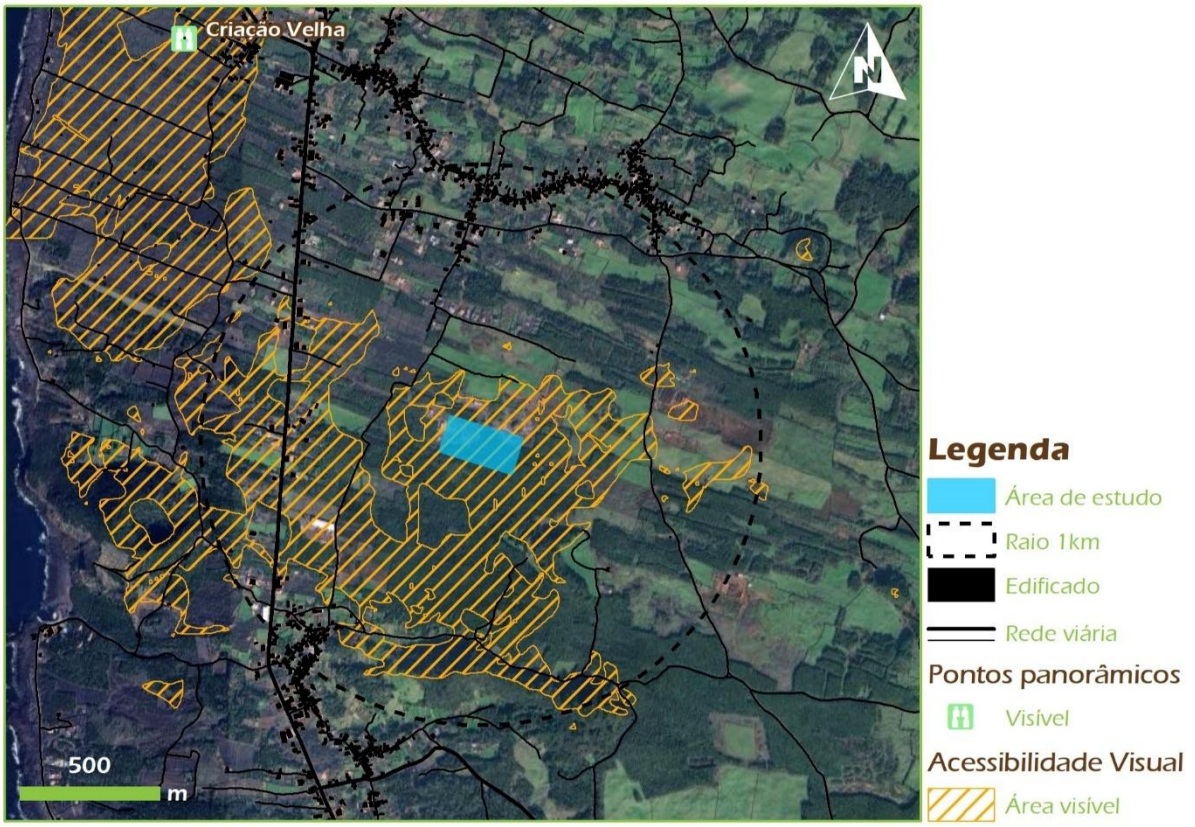


Figura 4.24 | Representação dos locais com acessibilidade visual (área visível) à área de estudo (base geográfica de Google Earth, Airbus)

A Figura 4.24 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, o ponto de observação Criação Velha apresenta acessibilidade visual à área de estudo, assim como troços da estrada regional, a oeste, sendo que, atendendo à existência de barreiras visuais e face à morfologia aplanada da área de estudo, esta apresentará menor visibilidade do que a simulada. 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 4.15), 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 4.15 | 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 da Madalena, com seis freguesias, regista uma população residente de 6319 pessoas, sendo o mais populoso da ilha (Lajes do Pico – 4340 residentes; São Roque do Pico – 3220 pessoas).

Na Tabela 4.16 é possível observar que no concelho da Madalena a taxa bruta de natalidade é ligeiramente inferior à média regional, ao passo que a taxa bruta de mortalidade se encontra acima. O índice de envelhecimento da população residente na Madalena é superior ao da RAA.

Tabela 4.16 | Taxas brutas de natalidade e de mortalidade e índice de envelhecimento da população na Madalena e na RAA, no ano de 2024 (INE@, 2025)

Unidade territorial	Taxa bruta de natalidade (‰)	Taxa bruta de mortalidade (‰)	Índice de envelhecimento
Madalena	7,3	11,9	144,1
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 4.17).

Tabela 4.17 | 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 4.18), destaca-se a taxa de mortalidade por enfarte agudo do miocárdio, assim como a diabetes, que são superiores nos Açores.

Tabela 4.18 | 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 da Madalena possui uma taxa de desemprego inferior à taxa global da RAA e semelhante à média 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 4.19).

Tabela 4.19 | Indicadores do mercado de trabalho na ilha do Pico e na RAA (INE, 2022; SREA@, 2026)

Zona Geográfica		População ativa	População desempregada	Taxa de atividade	Taxa de desemprego	
		2021			2021	4.º Tri. 2025
		N.º		%	%	
Pico	Madalena	3 055	120	48,35	3,93	N.D.
	Total ilha	6 502	255	46,85	3,92	N.D.
RAA		113 166	7 770	47,87	6,87	5,1

N.D. – Não disponível

Com base nos dados dos Censos 2021, o sector terciário é o que emprega maior percentagem de população no concelho da Madalena (74,11%), seguido do sector secundário

(15,78%) e do sector primário (10,12%). Estes valores seguem o mesmo padrão de distribuição, por sectores de atividade, do registado na RAA e na ilha do Pico (Figura 4.25).

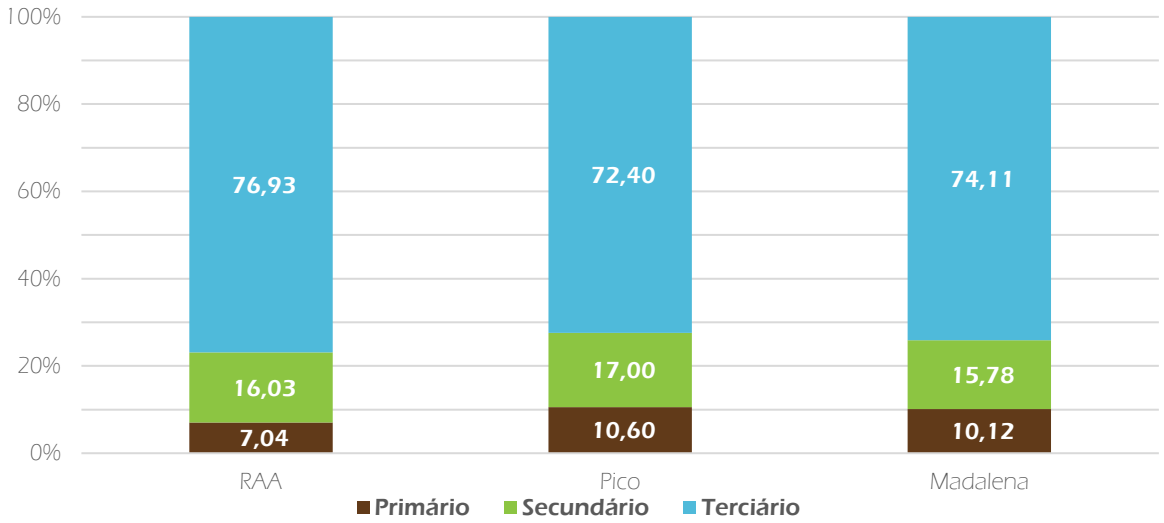
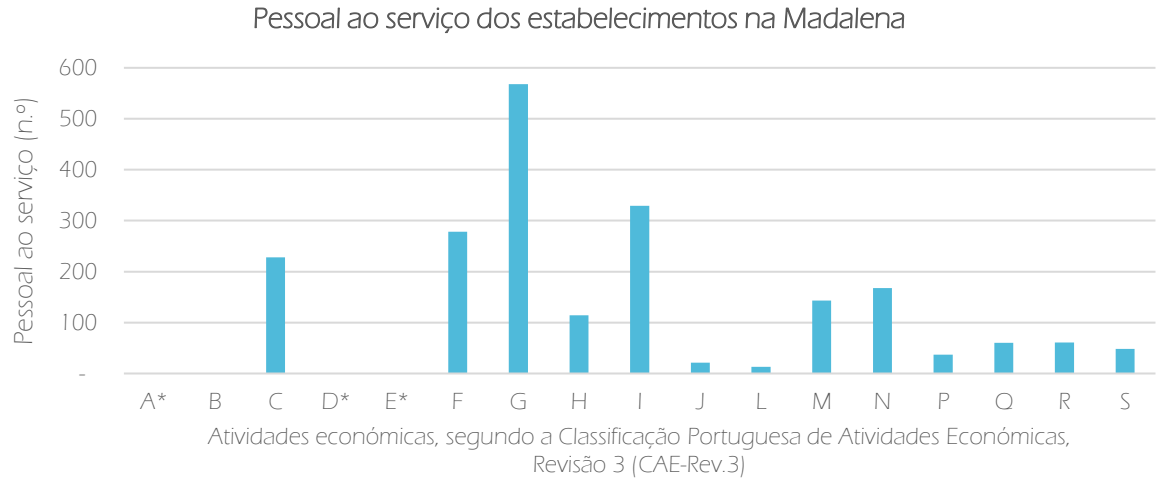


Figura 4.25 | População empregada, por sectores de atividade, na RAA, ilha do Pico e concelho da Madalena, em 2021 (dados do INE, 2022)

Nos estabelecimentos da ilha do Pico encontram-se 4 946 pessoas ao serviço, 52% das quais em estabelecimentos localizados no concelho da Madalena. 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, da construção e de indústrias transformadoras (Figura 4.26).



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 4.26 | Pessoal ao serviço (n.º) dos estabelecimentos localizados na Madalena, 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, 1 195 localizam-se no concelho da Madalena, 98% das quais contam com menos de 10 pessoas ao serviço (Tabela 4.20).

Tabela 4.20 | Empresas (n.º), em 2024, por escalão de pessoal ao serviço (dados do INE@, 2025)

Escalão de pessoal ao serviço	RAA	Pico	Madalena
Menos de 10 pessoas	31 559	2 574	1 162
10 - 49 pessoas	1 029	59	32
50 - 249 pessoas	125	1	1
250 e mais pessoas	18	0	0
Σ	32 730	2 634	1 195

Analisando as atividades económicas, segundo a CAE-Rev.3 (Tabela 4.21), verifica-se que a agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (32,0% – Pico; 32,1% – Madalena), o comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos (11,9% – Pico; 12,9% – Madalena) e o alojamento, restauração e similares (11,9% – Pico; 11,4% – Madalena) concentram mais de metade dos estabelecimentos localizados na ilha do Pico (55,9%) e no concelho da Madalena (56,4%).

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 da Madalena (52,8%), seguindo-se o alojamento, restauração e similares construção como a segunda atividade económica com maior faturação na ilha do Pico (8,2%) e a construção no concelho da Madalena (9,5%). As indústrias extrativas representam apenas 0,1% do volume de negócios da RAA, não existindo dados disponíveis para a ilha do Pico.

Tabela 4.21 | 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	Madalena	Pico	Madalena
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	855	398	N.D.	N.D.
Indústrias extrativas	4	0	N.D.	0
Indústrias transformadoras	143	67	25 891	228
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	60	26 094	278

Atividade Económica	Estabelecimentos (n.º)		Volume de negócios (10^3€)	
	Pico	Madalena	Pico	Madalena
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	319	160	165 465	568
Transportes e armazenagem	63	32	13 004	114
Alojamento, restauração e similares	319	141	26 422	329
Atividades de informação e de comunicação	25	10	4 132	21
Atividades imobiliárias	30	11	751	13
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	137	65	8 696	143
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	302	130	12 525	168
Educação	63	37	501	37
Atividades de saúde humana e apoio social	96	51	3 406	60
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	85	37	2 764	61
Outras atividades de serviços	88	39	1 961	48

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 da Madalena (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 do projeto 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 capítulo, com o exercício de previsão da evolução da situação referência sem a realização do projeto.

Mediante a ausência do projeto, considera-se que, em parte da área (19 590 m^2), não haverá qualquer intervenção, mantendo-se a atual ocupação florestal, a qual não é expectável que sofra

alterações, sendo que na outra parte da área (15 710 m^2), a qual se encontra licenciada para a exploração do recurso mineral basalto, ao abrigo da licença n.º 225/RN, perspetiva-se a continuidade do processo de exploração da pedreira até ao seu encerramento.

O funcionamento da indústria extrativa é gerador de impactes sobre a generalidade dos fatores ambientais caracterizados, o que continuará a suceder durante o período de vida útil da pedreira. Na sua maioria esses efeitos são temporários e deixarão de ocorrer com o término dos trabalhos extrativos e respetiva desativação da pedreira. No pós-exploração, a área terá uma configuração aplanada e será recuperada em floresta nativa.

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 do projeto.
	Local	Impacte cujos efeitos se fazem sentir ao nível da área do projeto 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, foram 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, referente ao carácter de cada impacte.

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 aos efeitos das alterações climáticas.

No que concerne a mitigação das 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 629 460 m^3 de basalto, estimando que 597 987 m^3 correspondam a recurso mineral, constituindo o restante volume materiais estéreis, a utilizar nos trabalhos de reversão topográfica (fase de desativação).

Não obstante a elevada disponibilidade de basalto na ilha do Pico, atendendo ao volume previsto para exploração, classifica-se este impacte como negativo e 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 85 m setor central da pedreira.

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, cerca de 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. Apenas as partículas de menor dimensão poderão eventualmente ser dispersas pelo vento.

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, no contexto da 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.

Atualmente, 45% da área de estudo (15 710 m^2) já se encontra licenciada para exploração de basalto (ao abrigo da licença 225/RN), correspondendo a uma ocupação de área de extração de massas minerais. A restante área de estudo (55% da superfície; 19 590 m^2) apresenta uma ocupação de floresta de folhosas.

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 de estudo.

Considerando que os trabalhos serão faseados e que, consequentemente, serão utilizados volumes reduzidos de solos a cada momento, a eventual dispersão de solos 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.

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, no contexto da 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.

Considerando a baixa probabilidade de ocorrência destas situações, o reduzido volume de substâncias poluentes envolvidas e que a área do projeto não é abrangida por zonas de proteção a

captações de água para abastecimento público, classifica-se este impacte como negativo e pouco 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.

Considerando a baixa probabilidade de ocorrência destas situações, o reduzido volume de substâncias poluentes envolvidas e que a área do projeto não é abrangida por zonas de proteção a captações de água para abastecimento público, classifica-se este impacte como negativo e pouco 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.

Considerando a baixa probabilidade de ocorrência destas situações, o reduzido volume de substâncias poluentes envolvidas e que a área do projeto não é abrangida por zonas de proteção a captações de água para abastecimento público, classifica-se este impacte como negativo e pouco 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, 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.

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

Com a implementação do projeto identificam-se os seguintes impactes no fator ambiental Ecologia, no contexto da 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.

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

Considerando que no contexto da fase de desativação será promovida a recuperação da área de estudo, mediante o plantio de espécies endémicas e nativas, restituindo uma ocupação em floresta, compatível com a envolvente e com a situação de referência, não se perspetivam impactes sobre o fator ambiental Ecologia no âmbito desta fase do projeto.

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.

Considerando que atualmente já funciona uma indústria extrativa em parte da área de estudo (licença 225/RN), o aumento das emissões de poluentes, face à situação de referência, pode ocorrer pontualmente, em períodos de maior atividade na pedreira.

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.

Considerando que atualmente já funciona uma indústria extrativa em parte da área de estudo (licença 225/RN), o aumento do ruído ambiente, face à situação de referência, pode ocorrer pontualmente, em períodos de atividade mais intensiva na pedreira, que exija um maior número de equipamentos e/ou horas de laboração.

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 nas fases de construção e de exploração do projeto.

5.2.8.1 Fase de Construção

Com a implementação do projeto identifica-se o seguinte impacte com incidência na Paisagem, no contexto da 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 do projeto (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 do projeto 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 sector central da pedreira, à cota de 85 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 acessos viários 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

Considerando que no contexto da fase de desativação a área explorada retomará uma ocupação em floresta, compatível com a envolvente e com a situação de referência, não se perspetivam impactes sobre o fator ambiental Paisagem no âmbito desta fase do projeto.

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 Socioeconomia, no contexto da 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 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.

Considera-se que o possível aumento de tráfego na rede viária local não representará grandes constrangimentos à circulação automóvel, atendendo a que tal sucederá ocasionalmente ao longo do dia.

Considerando que atualmente já funciona uma indústria extrativa em parte da área de estudo (licença 225/RN), o aumento do ruído ambiente, das vibrações e do tráfego de veículos pesados na rede viária envolvente, pode ocorrer pontualmente, em períodos de atividade mais intensiva na pedreira.

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.

5.2.9.3 Fase de Desativação

Com a implementação do projeto identifica-se o seguinte impacte no fator Socioeconomia, no contexto da 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

A implementação do projeto em simultâneo com o funcionamento da unidade de serração do proponente e da britadeira localizada a norte da área de estudo, não representará, previsivelmente, um acréscimo cumulativo de impactes, face à situação de referência. Dado o enquadramento do projeto, abrangendo uma área já licenciada enquanto indústria extrativa (licença 225/RN), onde decorrem as mesmas ações previstas pelo projeto, prognostica-se que ocorram impactes semelhantes aos que já ocorrem, embora com maior abrangência territorial e maior longevidade temporal.

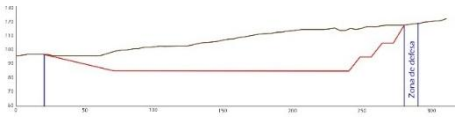
5.3 Análise Comparativa das Soluções Estudadas

Neste capítulo é realizada uma análise comparativa entre as duas soluções estudadas no presente EIA: a implementação do projeto; e a solução alternativa, que corresponderá à continuidade de laboração da pedreira com licença atribuída em 2021 (225/RN).

As soluções estudadas contemplam o desenvolvimento das mesmas ações em cada fase (construção, exploração e desativação), ainda que a duração e extensão de cada uma seja diferente, face à dimensão das áreas intervencionadas em cada caso (cf. Figura 2.2). Não obstante, ambas as

soluções apresentam, de forma genérica, as mesmas características (Tabela 5.5) e nesse contexto, a mesma tipologia de impactes.

Tabela 5.5 | Listagem das principais características do projeto e da alternativa

Componente	Projeto	Alternativa (licença 225/RN)
Área afeta	Área de pedreira: 35 300 m^2 Área de exploração: 31 400 m^2	Área de pedreira: 17 100 m^2 Área de exploração: 11 821 m^2
Intervenção topográfica		
Reservas brutas	629 460 m^3	22 360 m^3
Método de extração	Desmonte direto (com recurso a substâncias explosivas)	
Equipamentos	Máquina de perfuração, substâncias explosivas, escavadora com martelo hidráulico, pá carregadora e camiões	
Trabalhadores (n.º médio previsto)	Dois trabalhadores, um operador de substâncias explosivas/máquinas e um transportador	
Duração prevista	43 anos	11 anos (com cinco anos já decorridos, desde o licenciamento)
Ocupação do solo	Floresta de folhosas (55%) Área de extração de massas minerais (45%)	Área de extração de massas minerais

Os impactes introduzidos pela implementação do projeto são semelhantes aos decorrentes da alternativa, uma vez que o projeto introduz impactes que já decorrem atualmente da laboração da pedreira com licença 225/RN (alternativa).

Assim, ambas soluções acarretam impactes, na sua maioria negativos, embora tendencialmente pouco significativos e temporários, nomeadamente ao nível da geologia e geomorfologia, solos, hidrogeologia e recursos hídricos, ecologia, qualidade do ar, ambiente sonoro e paisagem. No entanto, atendendo à intervenção proposta no projeto âmbito do EIA, considera-se expectável que os impactes relativos ao consumo de recurso mineral e de alteração da morfologia da área de exploração, assim como a disrupção visual associada à exploração da pedreira, assumam uma maior significância no projeto do que na solução alternativa. ☹

Por outro lado, o projeto representará ganhos em termos socioeconómicos face à alternativa, sobretudo por via da garantia de produção do recurso mineral e subsequente abastecimento do mercado local da construção civil e obras públicas por um horizonte temporal mais alargado. ☺

6. Gestão Ambiental

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.

Atendendo à solução alternativa estudada no presente EIA (ausência de projeto, continuando a laboração da pedreira licenciada – 225/RN), tanto as medidas de minimização como as medidas de potenciação elencadas nos subcapítulos seguintes aplicam-se a ambas as soluções estudadas.

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.6
2.	Consumo de recurso mineral *(exploração)*	Significativo	Certo	M.7 e M.8
3.	Alteração da morfologia da área de exploração *(exploração)*	Significativo	Certo	-
4.	Disrupção visual associada à exploração da pedreira *(exploração)*	Significativo	Certo	M.1
5.	Alteração das características naturais dos solos *(construção)*	Pouco significativo	Certo	-
6.	Alteração da ocupação do solo *(construção)*	Pouco significativo	Certo	-
7.	Descontinuidade visual e cénica da paisagem local *(construção)*	Pouco significativo	Certo	M.1
8.	Perturbação da fauna local *(construção; exploração)*	Pouco significativo	Provável	-
9.	Degradação da qualidade do ar local *(todas as fases)*	Pouco significativo	Incerto/Provável	M.4 e M.5
10.	Aumento do ruído ambiente	Pouco significativo	Incerto/Provável	-

N.º	Impacte	Significância	Probabilidade	Medidas (cf. Tabela 6.2)
	(todas as fases)			
11.	Erosão e dispersão de massa mineral *(construção; exploração)*	Pouco significativo	Incerto	M.4 e M.8
12.	Erosão e dispersão de solos *(construção; desativação)*	Pouco significativo	Incerto	M.5
13.	Contaminação de solos *(construção; desativação)*	Pouco significativo	Incerto	M.2 e M.3
14.	Contaminação de águas subterrâneas *(todas as fases)*	Pouco significativo	Incerto	M.2 e M.3
15.	Morte de espécimes faunísticos por colisão ou esmagamento *(exploração)*	Pouco significativo	Incerto	M.10
16.	Perturbação da população *(exploração)*	Pouco significativo	Incerto	M.9
17.	Erosão e dispersão de materiais de aterro *(desativação)*	Pouco significativo	Incerto	-

Dos 17 impactes ambientais previstos com a implementação do projeto, apenas seis não são passíveis de minimização. Para os restantes 11 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. As medidas elencadas são aplicáveis, também, à solução alternativa estudada.

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

N.º	Medida Proposta	Fases do Projeto
M.1	Reforço e manutenção da cortina arbórea, nos limites norte e oeste 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	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.5	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.6	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

N.º	Medida Proposta	Fases do Projeto
M.7	Maximização do aproveitamento do recurso geológico explorado, através, por exemplo, do dimensionamento adequado do diagrama de fogo e outras técnicas de desmonte.	Exploração
M.8	Promover um adequado acondicionamento e armazenamento do recurso mineral, em caso de acumulação de *stock* na área.	Exploração
M.9	Evitar a execução de rebentamentos quando se verifiquem condições atmosféricas adversas (ex. direção e velocidade do vento).	Exploração
M.10	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

Dos três impactes ambientais positivos decorrentes da execução do projeto, dois podem ser potenciados através das medidas propostas na Tabela 6.4. As medidas elencadas são aplicáveis, também, à solução alternativa estudada.

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

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 – Plano de Pedreira da Pedreira da Canada Nova (225/RN) – abrange uma área licenciada para indústria extrativa (15 710 m^2) e florestal, totalizando uma área de 35 300 m^2, na freguesia da Criação Velha, concelho da Madalena, na 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 se situar a menos de 250 m de uma zona classificada com valor científico ou paisagístico, nomeadamente da Área da Paisagem Protegida da Cultura da Vinha – Zona Oeste (PNI do Pico).

O projeto prevê uma vida útil para a pedreira de 43 anos. A atividade de extração de recurso mineral será desenvolvida numa área máxima de 31 400 m^2, com o desmonte de rocha a originar bancadas às cotas de 105, 95 e 85 m – cota base de escavação, numa média de extração anual estimada em 15 000 m^3. O processo extrativo será realizado por escavadora com martelo hidráulico ou, quando se mostre necessário, com recurso a substâncias explosivas. Após a exploração, a área será objeto de enchimento reduzido até à cota de 86 m e recuperada em floresta nativa.

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 remoção de espécimes de vegetação endémica e nativa, no contexto da fase de construção, e o consumo de recurso mineral, alteração da morfologia da área de exploração e disrupção visual associada à exploração da pedreira, na fase de exploração. O EIA considera, por sua vez, 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 a introduzir pelo projeto.

O EIA estudou uma solução alternativa ao projeto, correspondente à continuidade da laboração da pedreira com licença 225/RN (ausência de projeto), com incidência no mesmo local do projeto, mas com área de intervenção mais reduzida. Nesse contexto, o projeto e a alternativa constituem intervenções de características semelhantes, as quais contemplam, de uma forma geral, o desenvolvimento das mesmas ações, resultando na introdução da mesma tipologia de impactes ambientais. Contudo, os impactes negativos relativos ao consumo de recurso mineral, à alteração da morfologia da área de exploração e à disrupção visual associada à exploração da pedreira assumem uma menor significância na solução alternativa.

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 lado, define medidas potenciadoras dos impactes positivos do projeto e da alternativa.

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

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@, 2025. https://www.ine.pt/. Acedido a 22 de dezembro de 2025. Instituto Nacional de Estatística.

INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO (IGeoE), 2001. Carta Militar de Portugal, Horta (Faial - Açores), Folha 7. Escala 1:25 000, Série M889. Edição 2. Lisboa.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE), 2022. Censos 2021. Resultados Definitivos - Portugal. Lisboa – Portugal.

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 2024 (RQA 2024). Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas – Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas (Ed.). Horta, dezembro de 2025.

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@, 2026. https://srea.azores.gov.pt/. Acedido a 10 de fevereiro de 2026. 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.