

Estudo de Impacte Ambiental

Pedreira do Areeiro (150/RN)

Proponente:

Ferreira & Ferreira – Agro Pecuária, Lda.

Março de 2022

Informação sobre o documento e autores	
Proponente	<p>Ferreira & Ferreira – Agro Pecuária, Lda.</p> <p>Cerrado da Cova</p> <p>9545-227 São Vicente Ferreira</p> <p>☎ +351 91 753 77 50 ✉ ferreiraferreira1994@gmail.com</p>
Descrição do Documento	Estudo de Impacte Ambiental da Pedreira do Areeiro (150/RN)
Versão	1.0
Referência do Ficheiro	RTXXI_21_EIA_FEF
N.º de Páginas	101
Execução do Estudo	<p>LabGeo – Engenharia e Geotecnologia</p> <p>Estrada dos Portões Vermelhos, 20, Fração 21</p> <p>9560-450 Rosário, Lagoa</p> <p>☎ 96 373 02 87 ✉ info@labgeo.pt</p>
Autores	<p>Adriano Pacheco</p> <p>Diana Ponte</p> <p>Diogo Caetano</p>
Outros Colaboradores	Rúben Cabral
Coordenador	Diogo Caetano
Data de Realização	março de 2022

Índice

1. Introdução	1
1.1 Identificação do Projeto, Proponente e Entidade Licenciadora	1
1.2 Âmbito e Enquadramento Legal	1
1.3 Metodologia e Estrutura do EIA	2
1.4 Equipa Técnica	3
2. Descrição do Projeto	5
2.1 Localização Geográfica	5
2.2 Objetivo e Justificação do Projeto	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	10
3. Caracterização da Situação de Referência	11
3.1 Clima	12
3.1.1 Metodologia	12
3.1.2 Caracterização do Clima	12
3.1.2.1 Temperatura do Ar	13
3.1.2.2 Precipitação	14
3.1.2.3 Humidade Relativa do Ar	15
3.1.2.4 Vento	16
3.2 Geologia e Geomorfologia	17
3.2.1 Metodologia	17
3.2.2 Geologia e Geotecnia	17
3.2.3 Geomorfologia e Tectónica	21
3.2.4 Riscos Geológicos	22
3.3 Solos	22
3.3.1 Metodologia	22

3.3.2	Pedologia.....	23
3.3.3	Capacidade de Uso do Solo	23
3.3.4	Ocupação do Solo	24
3.4	Hidrogeologia e Recursos Hídricos.....	26
3.4.1	Metodologia.....	26
3.4.2	Recursos Hídricos Superficiais.....	26
3.4.3	Hidrogeologia e Recursos Hídricos Subterrâneos	30
3.5	Ecologia	33
3.5.1	Metodologia.....	33
3.5.2	Enquadramento.....	34
3.5.3	Fauna	35
3.5.4	Flora	36
3.6	Qualidade do Ar	37
3.6.1	Metodologia.....	37
3.6.2	Enquadramento.....	37
3.6.3	Partículas em Suspensão – PM ₁₀	38
3.7	Ambiente Sonoro	40
3.7.1	Metodologia.....	40
3.7.2	Enquadramento.....	40
3.7.3	Ambiente Sonoro na Área de Estudo	41
3.8	Paisagem.....	43
3.8.1	Metodologia.....	43
3.8.2	Análise da Paisagem.....	43
3.8.3	Análise da Visibilidade	44
3.9	Condicionantes e Ordenamento do Território.....	46
3.9.1	Metodologia e Dados de Base	46
3.9.2	Condicionantes Legais	46
3.9.2.1	Património Natural - Recursos Hídricos	47
3.9.2.2	Património Natural - Recursos Geológicos	47

3.9.2.3	Património Natural – Reserva Agrícola Regional	48
3.9.2.4	Património Natural – Reserva Ecológica.....	48
3.9.3	Instrumentos de Gestão Territorial.....	48
3.9.3.1	Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores	49
3.9.3.2	Plano de Ordenamento Turístico da RAA.....	49
3.9.3.3	Plano Sectorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da RAA... 50	
3.9.3.4	Plano Diretor Municipal da Ribeira Grande.....	50
3.9.4	Síntese de Caraterização.....	51
3.10	Socioeconomia.....	52
3.10.1	Área de Estudo e Enquadramento	52
3.10.2	População e Emprego.....	52
3.10.3	Atividades Económicas	53
3.11	Património.....	56
4.	Identificação e Avaliação de Impactes	57
4.1	Metodologia.....	57
4.2	Identificação e Avaliação de Impactes do Projeto.....	59
4.2.1	Clima.....	59
4.2.2	Geologia e Geomorfologia.....	60
4.2.2.1	Fase de Construção.....	60
4.2.2.2	Fase de Exploração.....	60
4.2.2.3	Fase de Desativação.....	61
4.2.3	Solos.....	61
4.2.3.1	Fase de Construção.....	62
4.2.3.2	Fase de Exploração.....	63
4.2.3.3	Fase de Desativação.....	63
4.2.4	Hidrogeologia e Recursos Hídricos	63
4.2.4.1	Fase de Construção.....	64
4.2.4.2	Fase de Exploração.....	64
4.2.4.3	Fase de Desativação.....	66
4.2.5	Ecologia.....	66
4.2.5.1	Fase de Construção.....	66

4.2.5.2	Fase de Exploração.....	67
4.2.5.3	Fase de Desativação.....	67
4.2.6	Qualidade do Ar	68
4.2.6.1	Fase de Construção.....	68
4.2.6.2	Fase de Exploração.....	68
4.2.6.3	Fase de Desativação.....	69
4.2.7	Ambiente Sonoro	69
4.2.7.1	Fase de Construção.....	69
4.2.7.2	Fase de Exploração.....	69
4.2.7.3	Fase de Desativação.....	70
4.2.8	Paisagem.....	70
4.2.8.1	Fase de Construção.....	70
4.2.8.2	Fase de Exploração.....	70
4.2.8.3	Fase de Desativação.....	71
4.2.9	Condicionantes e Ordenamento do Território	71
4.2.9.1	Fase de Construção.....	71
4.2.9.2	Fase de Exploração.....	72
4.2.9.3	Fase de Desativação.....	72
4.2.10	Socioeconomia	72
4.2.10.1	Fase de Construção.....	72
4.2.10.2	Fase de Exploração.....	72
4.2.10.3	Fase de Desativação.....	73
4.2.11	Património.....	73
4.2.12	Impactes Cumulativos.....	74
5.	Minimização de Impactes.....	75
5.1	Medidas de Minimização	75
5.2	Medidas Compensatórias-e de Potenciação	76
6.	Programa de Monitorização.....	77
7.	Alternativa ao Projeto	79
8.	Considerações Finais	81
9.	Glossário	83

10. Bibliografia 87

Anexo I – Matriz de Avaliação de Impactes

Índice de Figuras

Figura 2.1 Enquadramento da área do projeto no contexto geográfico (IGeoE, 2002) da ilha de São Miguel.....	5
Figura 2.2 Representação esquemática da área licenciada em 2001 – Pedreira do Areeiro (150/RN), no contexto da área do projeto (base geográfica http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	6
Figura 2.3 Esquema da intervenção projetada para a recuperação da Pedreira do Areeiro – enchimento parcial (adaptado de Bastos & Azevedo e Silva, 2005)	9
Figura 3.1 Enquadramento geral da área de estudo (base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	12
Figura 3.2 Valores médios, máximos e mínimos mensais da temperatura do ar (°C) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)	13
Figura 3.3 Distribuição da temperatura média do ar (°C) na ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT)	14
Figura 3.4 Precipitação média mensal e máxima diária (mm) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)	14
Figura 3.5 Distribuição da precipitação média acumulada (mm) na ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT)	15
Figura 3.6 Distribuição da humidade relativa do ar (%) na ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT)	16
Figura 3.7 Regime anual de ventos (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)	16
Figura 3.8 Enquadramento da área de estudo no contexto da litologia da ilha de São Miguel (adaptado de Moore, 1991)	17
Figura 3.9 Mapa da dispersão aproximada, no flanco norte do Vulcão do Fogo, das escoadas piroclásticas associadas à erupção do Fogo A (adaptado de Walker & Croasdale, 1971)	18
Figura 3.10 Enquadramento da área de estudo no contexto das águas minerais (dados de Costa, 2006) e da área concessionada para exploração do recurso geotérmico da Ribeira Grande (segundo o publicado na Resolução do Conselho do Governo n.º 48/2013, de 3 de junho)	20
Figura 3.11 Unidades geomorfológicas da ilha de São Miguel (adaptado de Zbyszewski, 1961)	21
Figura 3.12 Carta de intensidades máximas (EMS-98) para a ilha de São Miguel (adaptado de Silveira, 2002) ..	22
Figura 3.13 Enquadramento da área de estudo no contexto da capacidade de uso do solo da ilha de São Miguel (adaptado de Sampaio <i>et al.</i> , 1987; base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	24
Figura 3.14 Enquadramento da área de estudo no contexto da carta de ocupação do solo (nível 3) da ilha de São Miguel (adaptado de COS.A/2018)	25
Figura 3.15 Enquadramento da área de estudo na bacia hidrográfica da Ribeira Grande (adaptado de PGRH-Açores, 2015; base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	27
Figura 3.16 Aspeto do leito da linha de água afluente da Ribeira Grande (A) na área indicada como prioritária para recuperação paisagística e (B) junto de instalações de apoio à pecuária adjacentes à área do projeto. Janeiro de 2022.....	28
Figura 3.17 Localização da captação de água superficial na bacia hidrográfica da Ribeira Grande (adaptado de PGRH-Açores, 2015)	29
Figura 3.18 Variação de caudal afluente ao troço das Roças/Salto do Cabrito, balanço hídrico e volume captado (PGRH-Açores, 2015)	30

Figura 3.19 Enquadramento da área de estudo no contexto da hidrogeologia e dos recursos hídricos subterrâneos da ilha de São Miguel (adaptado de PGRH-Açores, 2015)	31
Figura 3.20 Localização da área de estudo na cartografia da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas (PGRH-Açores, 2015)	32
Figura 3.21 Localização da área de estudo na cartografia das áreas potenciais de recarga de aquíferos (PGRH-Açores, 2015)	33
Figura 3.22 Proporção dos <i>taxa</i> endémicos de cada um dos filos terrestres dos Açores (adaptado de Borges <i>et al.</i> , 2010)	35
Figura 3.23 Vista geral de uma das parcelas de pastagem que constituem a área do projeto. Janeiro de 2022	36
Figura 3.24 Escala de valores de nível de pressão sonora (Agência Portuguesa do Ambiente)	40
Figura 3.25 Enquadramento da área de estudo no contexto do Mapa de Ruído do Concelho da Ribeira Grande – Indicador L_{den} (base geográfica http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	42
Figura 3.26 Enquadramento da área de estudo no contexto das unidades de paisagem da ilha de São Miguel (fonte: SRAAC/GRA)	44
Figura 3.27 Representação dos locais com acessibilidade visual (área visível) à área do projeto (base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	45
Figura 3.28 Área de estudo no contexto dos condicionantes legais e instrumentos de gestão territorial mais significativos (base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	51
Figura 3.29 Distribuição da população empregada por sectores de atividade, no concelho da Ribeira Grande, na ilha de São Miguel e na RAA, em 2011 (dados de INE, 2012)	53
Figura 3.30 Volume de negócios (mil €) das empresas sediadas na Ribeira Grande, segundo a CAE-Rev.3, em 2018 (SREA, 2020)	56
Figura 7.1 Área licenciada – Pedreira do Areeiro (150/RN) (IGeoE, 2002)	79

Índice de Tabelas

Tabela 1.1 Elementos da equipa técnica do EIA	3
Tabela 2.1 Síntese das características técnicas do projeto	6
Tabela 2.2 Reservas prováveis e previsão temporal dos trabalhos de exploração na Pedreira do Areeiro	8
Tabela 2.3 Previsão temporal dos trabalhos de recuperação e de exploração	10
Tabela 2.4 Síntese de despesas e receitas do projeto	10
Tabela 3.1 Humidade relativa do ar (%) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)	15
Tabela 3.2 Classificação geotécnica das formações geológicas dos Açores (Forjaz <i>et al.</i> , 2001)	19
Tabela 3.3 Classes de capacidade de uso do solo (Sampaio <i>et al.</i> , 1986)	23
Tabela 3.4 Classes de ocupação do solo (nível 1) na ilha de São Miguel e na RAA (COS.A/2018)	25
Tabela 3.5 Ocupação do solo (nível 3) na área de intervenção do projeto e representatividade das mesmas classes no contexto da ilha de São Miguel (dados da COS.A/2018)	26

Tabela 3.6 Parâmetros morfométricos da bacia hidrográfica da Ribeira Grande	28
Tabela 3.7 Valores anuais das diferentes componentes do balanço hídrico para a bacia hidrográfica da Ribeira Grande (PGRH-Açores, 2015)	29
Tabela 3.8 Valores de densidade de escoamento de ponta para os diferentes tempos de retorno para a bacia hidrográfica da Ribeira Grande (PGRH-Açores, 2015).....	29
Tabela 3.9 Síntese de caracterização da massa de água subterrânea Água de Pau (PGRH-Açores, 2015)	31
Tabela 3.10 Recursos hídricos subterrâneos da massa Água de Pau (PGRH-Açores, 2015).....	32
Tabela 3.11 Volume de recursos hídricos subterrâneos, da extração e descarga natural total nos pontos de água (PGRH-Açores, 2015)	32
Tabela 3.12 Risco de poluição, por origem, na área de estudo (a partir dos dados cartográficos do PGRH-Açores, 2015)	33
Tabela 3.13 Listagem das espécies faunísticas identificadas ou de provável ocorrência na área do projeto.....	35
Tabela 3.14 Dados estatísticos para partículas em suspensão PM ₁₀ em 2020 – Faial (ROA 2020)	38
Tabela 3.15 Valores limite de proteção da saúde humana para o poluente PM ₁₀ em 2020 – Faial (ROA 2020).....	39
Tabela 3.16 Dados estatísticos para partículas em suspensão PM ₁₀ em 2020 – Ribeira Grande (ROA 2020)	39
Tabela 3.17 Valores limite de proteção da saúde humana para o poluente PM ₁₀ em 2020 – Ribeira Grande (ROA 2020)	39
Tabela 3.18 Valores limite de exposição ao ruído (segundo o DLR n.º 23/2010/A, de 30 de junho)	41
Tabela 3.19 Condicionantes legais por área temática e tipo de condicionante e respetiva aplicação específica ao projeto, mediante estrutura do Portal do Ordenamento do Território dos Açores	46
Tabela 3.20 Instrumentos de gestão territorial e potencial relevância para a área do projeto, adaptado da estrutura do Portal do Ordenamento do Território dos Açores	49
Tabela 3.21 População residente na RAA, por ilha (dados de INE, 2021)	52
Tabela 3.22 Indicadores do mercado de trabalho na ilha de São Miguel e na RAA (dados de INE, 2012; SREA, Inquérito ao Emprego)	53
Tabela 3.23 Indicadores de empresas, em 2018 (SREA, 2020)	54
Tabela 3.24 Empresas por atividade económica (n.º) e volume de negócios (10 ³ €), segundo a CAE-Rev.3, em 2018 (SREA, 2020).....	55
Tabela 4.1 Ações associadas a cada fase do projeto.....	57
Tabela 4.2 Parâmetros de classificação de impactes.....	58
Tabela 4.3 Simbologia utilizada para indicar o carácter de cada impacte.....	59
Tabela 5.1 Medidas de minimização propostas para os cenários de projeto	75
Tabela 5.2 Medidas compensatória e de potenciação propostas	76

Nomenclatura

AG – Área de Gestão

AIA – Avaliação de Impacte Ambiental

BE – Convenção de Berna

BO – Convenção de Bona

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

DL – Decreto-Lei

DLR – Decreto Legislativo Regional

DRCI – Direção Regional do Comércio e Indústria

EIA – Estudo de Impacte Ambiental

EMS-98 – Escala Macrossísmica Europeia – 1998

IGT – Instrumentos de Gestão Territorial

IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera

L_{den} – Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno

L_n – Indicador de ruído noturno

PARP – Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística

PDM – Plano Diretor Municipal

PL – Plano de Lavra

PM₁₀ – Partículas em suspensão, com diâmetro inferior a 10 µm

POTRAA – Plano de Ordenamento Turístico da Região Autónoma dos Açores

PP – Plano de Pedreira

PROTA – Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores

RAA – Região Autónoma dos Açores

RAR – Reserva Agrícola Regional

RE – Reserva Ecológica

RNT – Resumo Não Técnico

SARUP – Servidões Administrativas e Restrições de Utilidade Pública

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

SIG – Sistema de Informação Geográfica

1. Introdução

O presente documento constitui o relatório técnico do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do projeto de exploração da **Pedreira do Areeiro** (Plano de Pedreira (PP) da Pedreira do Areeiro (150/RN)), na ilha de São Miguel.

O estudo tem como objetivos gerais:

1. Constituir um documento de apoio à decisão;
2. Descrever sucintamente o projeto;
3. Caracterizar a situação ambiental de referência da área do projeto;
4. Avaliar possíveis alternativas ao projeto;
5. Identificar e avaliar os principais impactes decorrentes da execução do projeto;
6. Propor medidas de mitigação no sentido de atenuar os impactes;
7. Estabelecer as bases para um programa de monitorização dos principais impactes.

1.1 Identificação do Projeto, Proponente e Entidade Licenciadora

O presente EIA incide sobre um projeto de exploração de recursos minerais – Plano de Pedreira da Pedreira do Areeiro (licença 150/RN) –, o qual se encontra em fase de projeto de execução.

Constitui-se como proponente deste projeto a empresa Ferreira & Ferreira – Agro Pecuária, Lda., com sede no Cerrado da Cova, 9545-227 São Vicente Ferreira.

A entidade licenciadora desta tipologia de projeto é a Direção Regional do Comércio e Indústria (DRCI) afeta à Secretaria Regional da Juventude, Qualificação Profissional e Emprego. A entidade responsável pelo processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) – Autoridade Ambiental – é a Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas, afeta à Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas.

1.2 Âmbito e Enquadramento Legal

O presente EIA foi elaborado no âmbito do Decreto Legislativo Regional (DLR) n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, que estabelece o regime jurídico de avaliação do impacte e do licenciamento ambiental na Região Autónoma dos Açores (RAA).

Segundo o referido diploma, o EIA é um documento apresentado pelo proponente e consiste na descrição do projeto que se pretende implantar, avaliando os possíveis impactes sobre o ambiente, identificando e propondo medidas de gestão ambiental que evitem, minimizem, ou compensem os impactes ambientais negativos e potenciem os positivos, visando a viabilidade da

execução do projeto e respetiva pós-avaliação. O acompanhamento posterior consiste em verificar sistematicamente de que modo o sistema ambiental e social reage à introdução do projeto. A fase de pós-avaliação inclui programas de monitorização que permitam, dessa forma, avaliar a eficácia das medidas de mitigação e gestão ambiental adotadas.

O projeto da Pedreira do Areeiro encontra-se sujeito ao processo de AIA nos termos do n.º 1 do artigo 16.º do DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, considerando-se aplicável o disposto na alínea a) do n.º 6 do anexo II do mesmo diploma, por corresponder a pedreira com área superior a 5 ha.

1.3 Metodologia e Estrutura do EIA

A estrutura do EIA foi desenvolvida tendo por base o especificado no DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, assim como em documentos orientadores produzidos pela Agência Portuguesa do Ambiente no âmbito dos procedimentos de AIA, nomeadamente “Critérios de boa prática para o Resumo Não Técnico”, com as devidas adaptações tendo em conta a tipologia do projeto em apreço.

Os trabalhos para elaboração do presente EIA decorreram entre outubro de 2021 e fevereiro de 2022, tendo por base os dados do plano de pedreira, com respetivas peças desenhadas, e informações recolhidas em trabalho de campo e na consulta de informação bibliográfica.

O presente estudo encontra-se estruturado em dois volumes, o relatório técnico e o resumo não técnico. O volume em apreço corresponde ao **relatório técnico** do EIA que apresenta a seguinte estrutura organizada em capítulos:

1. Introdução
2. Descrição do Projeto
3. Caracterização da Situação de Referência
4. Identificação e Avaliação de Impactes
5. Minimização de Impactes
6. Programa de Monitorização
7. Alternativa ao Projeto
8. Considerações Finais
9. Glossário
10. 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 da proposta e a natureza do trabalho, de modo a desenvolver um estudo coerente e adaptado às pretensões do proponente.

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)
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)

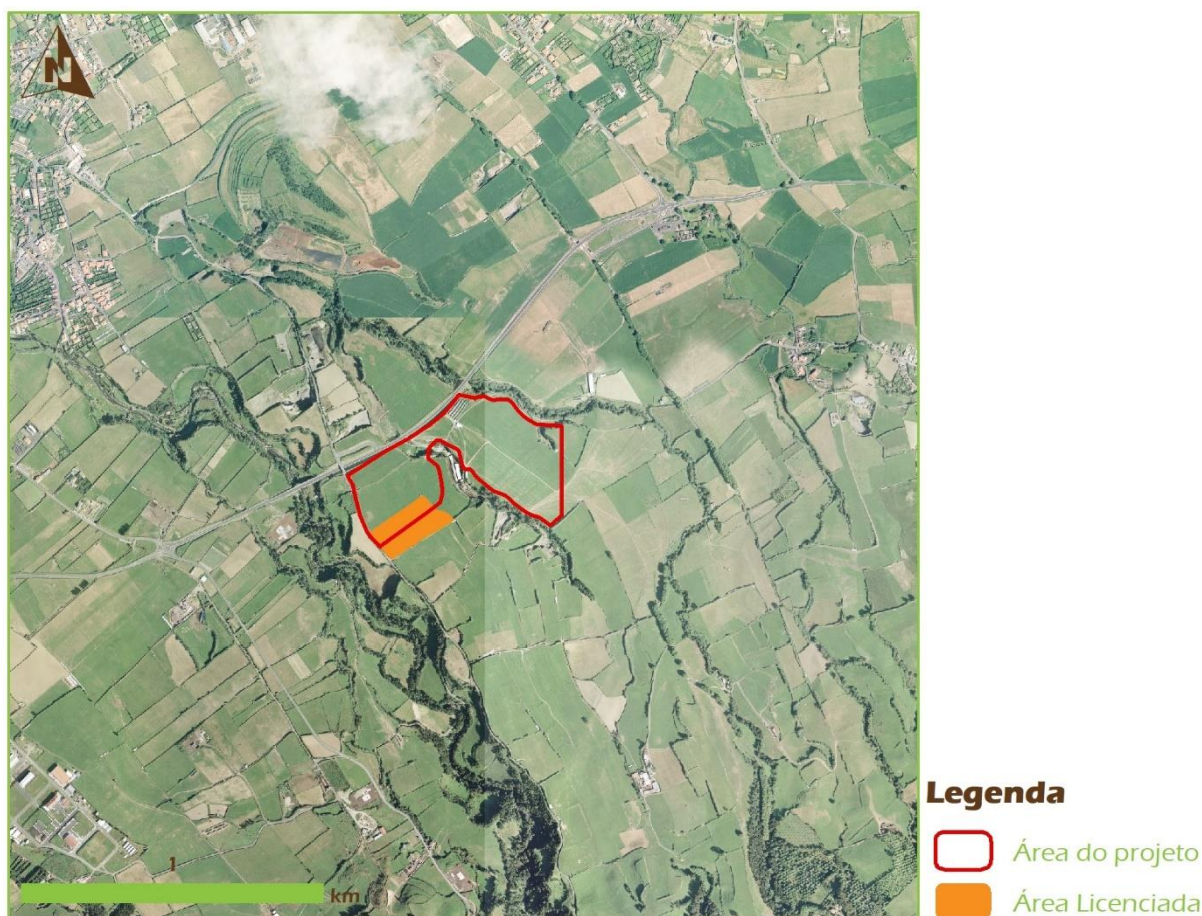


Figura 2.2 | Representação esquemática da área licenciada em 2001 – Pedreira do Areeiro (150/RN), no contexto da área do projeto (base geográfica <http://sig-sraa.azores.gov.pt>)

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 do Areeiro, e contempla os seguintes componentes:

- Plano de Lavra (PL);
- Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP);
- Plano de Segurança e Saúde & 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	Ignimbrito não soldado (tufo)
Classe (DLR n.º 12/2007/A)	A

Característica	Descrição
Entidade Licenciadora	DRCI
Área de pedreira (m ²)	181 087
Área de exploração (m ²)	161 361
Área de defesa (m ²)	19 754
Área de recuperação prioritária (m ²)	4 629
Altitude máxima de desmonte (m)	134
Altitude mínima de desmonte (m)	93
Reservas Brutas (m ³)	2 263 322
Reservas prováveis – Recurso mineral (m ³)	1 810 658
Estéreis (m ³)	452 664
Média de extração anual (m ³)	40 000
Aterros (m ³)	565 830
Método de extração	Desmonte direto
Equipamentos	Retroescavadora com pá carregadora e camiões
Número médio de trabalhadores	2
Duração estimada do projeto (anos)	58

2.3.1 Plano de Lavra

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.

O projeto prevê que o desmonte do recurso mineral seja realizado em flanco de encosta e em profundidade, de forma faseada em três unidades de exploração, até às cotas de 93, 100 e 110 m (Tabela 2.2). As operações de desmonte, com recurso a retroescavadora com pá carregadora, irão originar taludes de altura máxima de 20 m. A dimensão dos taludes deve nortear a largura dos patamares, sempre que possível, em proporção direta. Os taludes de escavação terão, normalmente, declives inferiores a 60°/70° de inclinação global. Cada um dos patamares será explorado na sua totalidade, transitando de seguida a frente de desmonte para o patamar seguinte. Aquando desta transição, o patamar explorado será recuperado em simultâneo com os trabalhos de exploração no patamar seguinte. Deste modo, com o faseamento previsto, o projeto perspetiva, em qualquer momento, uma área máxima afeta aos trabalhos de desmonte correspondente a cerca de 30% do total da área de exploração.

O PL estima 2 263 322 m³ de reservas brutas e cerca de 20% 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 40 000 m³, o PL prevê que a exploração decorra durante 57 anos.

Tabela 2.2 | Reservas prováveis e previsão temporal dos trabalhos de exploração na Pedreira do Areeiro

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

O projeto prevê que a acumulação de águas superficiais, de origem exclusivamente pluvial, ocorra na base da escavação, onde poderão ser implantados poços absorventes, conforme avaliação do responsável técnico da pedreira. Assim, as águas acumuladas na base das unidades de exploração, e com níveis de poluição pouco significativos, poderão ter como destino a infiltração, a evaporação e, eventualmente, a aspersão em períodos mais secos.

A atividade extrativa necessita de um mínimo de dois trabalhadores, um operador de máquinas e um transportador. O proponente dispõe de todas as condições necessárias à salvaguarda da higiene pessoal e conforto dos trabalhadores nas instalações de apoio à atividade pecuária existentes junto à área do projeto.

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 efetuarem 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 parcial (Figura 2.3). Neste sentido, para a reversão topográfica, serão acomodados e compactados cerca de 565 830 m³ de materiais resultantes do processo de exploração e solos e rochas limpos a receber provenientes de aterros e escavações, através do recurso ao seu próprio peso e ao peso de retroescavadora e/ou equipamento equivalente. Para o revestimento dos aterros serão acomodados solos com características edafológicas semelhantes às dos solos existentes na envolvente, numa espessura aproximada de 0,3 m.



Figura 2.3 | Esquema da intervenção projetada para a recuperação da Pedreira do Areeiro – enchimento parcial (adaptado de Bastos & Azevedo e Silva, 2005)

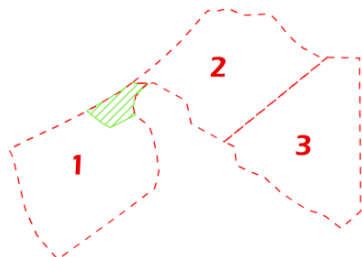
O projeto preconiza que a recuperação da área seja em pastagem, sendo o respetivo revestimento vegetal efetuado em conformidade, excetuando a área prioritária para recuperação paisagística, que será recuperada com vegetação nativa.

Assim que o solo esteja adequadamente acondicionado será efetuada sementeira com espécies de gramíneas leguminosas com o intuito de enriquecer o solo com azoto e maximizar a sua fixação. Na área prioritária para recuperação paisagística será efetuado, posteriormente, 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 57, os trabalhos de recuperação ambiental e paisagística deverão prolongar-se até ao final do último ano do projeto (ano 58). 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.

Tabela 2.3 | Previsão temporal dos trabalhos de recuperação e de exploração

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

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 1%.

De acordo com os cálculos previsionais apresentados no projeto, é previsto um saldo final positivo de 13 063.176,50 € o que atesta a sua respetiva viabilidade económica.

Tabela 2.4 | Síntese de despesas e receitas do projeto

Componente		Valor Total (€)
Despesas	Tributação Patrimonial dos Terrenos	35.140,53
	Pessoal (Operadores e Serviços Externos)	1 219.440,17
	Equipamentos/Produção	9 370.807,16
	Recuperação Ambiental e Paisagística	541.093,57
	Caução	169.417,81
	Gastos Gerais	39.163,40
	Total de Despesas	11 375.062,62
Receitas	Comercialização do Recurso Mineral	24 424.573,36
	Total de Receitas	24 424.573,36
Saldo Final do Projeto		13 049.510,74

3. Caracterização da Situação de Referência

No âmbito do presente capítulo e de modo a caracterizar a situação de referência, procedeu-se a uma recolha de informação bibliográfica e cartográfica, complementada e validada com recurso a trabalho de campo realizado no mês de outubro de 2021.

Nos termos do DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, realizou-se uma análise dos seguintes fatores ambientais:

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

De uma forma genérica assume-se que haverá maior suscetibilidade de ocorrência de impactes no raio de 1 km da área de exploração. Deste modo, a área de estudo definida (Figura 3.1) abarca as áreas resultantes da aplicação de um *buffer* de 1 km em redor de um ponto central (centroide) da área do projeto. Não obstante, para alguns fatores ambientais, dadas as suas especificidades, a área de estudo a considerar poderá ser mais restrita ou mais abrangente.

A caracterização ambiental da área de estudo foi realizada mediante o levantamento e análise das condições atuais dos referidos fatores ambientais, situação que serve de base e permite a posterior avaliação dos impactes ambientais decorrentes do projeto e a definição de cenários de evolução do estado do ambiente na área em análise. Nos capítulos seguintes é feita a caracterização, de forma sequencial, de cada um dos fatores listados.

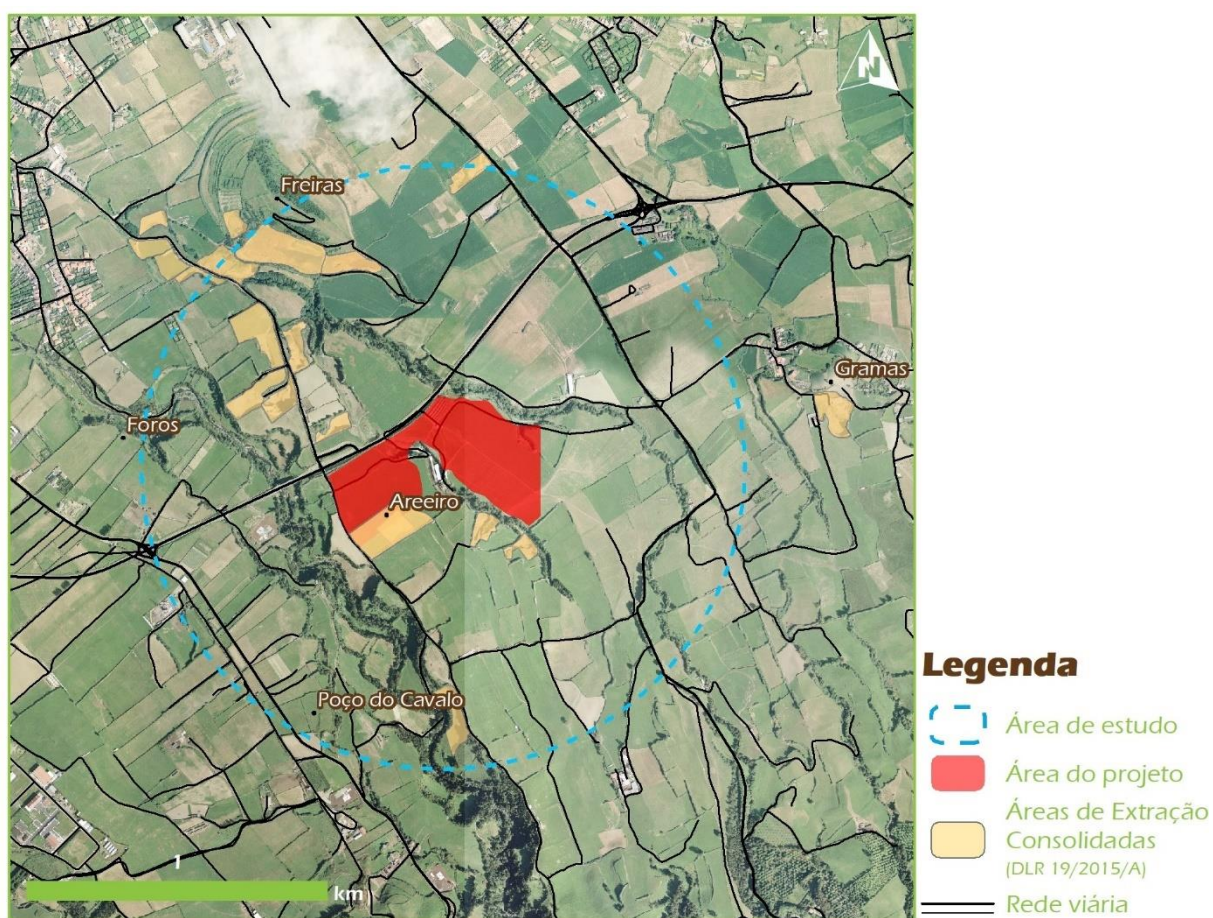


Figura 3.1 | Enquadramento geral da área de estudo (base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

3.1 Clima

3.1.1 Metodologia

Para caracterizar o clima na área de estudo, na situação de referência, apresenta-se a classificação do clima na região conforme o referido no Atlas Climático dos Arquipélagos das Canárias, da Madeira e dos Açores (AEMet & IM, 2011) e descrevem-se os elementos do clima temperatura, precipitação, humidade relativa do ar e vento, com base nos dados climatológicos da estação de Ponta Delgada/Nordela (Instituto Português do Mar e da Atmosfera – IPMA) e na informação cartográfica do projeto CLIMAAT (disponível em climaat.angra.uac.pt/).

3.1.2 Caracterização do 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 clima do arquipélago é consequência da circulação atmosférica e oceânica no Atlântico Norte.

Considerando a classificação de Köppen, os Açores caracterizam-se por um clima temperado – tipo C, em que a temperatura média do mês mais frio encontra-se entre 0 e 18 °C, identificando-se os subtipos Cs – período marcadamente seco no verão, e Cf – não há uma estação seca. O clima temperado sem estação seca com verão temperado (Cfb) é o tipo de clima predominante em quase todas as ilhas da RAA. No caso da ilha de São Miguel é esse o clima predominante, identificando-se, ainda, em grande parte da faixa litoral clima temperado com verão seco e temperado (Csb) e em parte da costa sul clima temperado com verão seco e quente (Csa) (AEMet & IM, 2011).

3.1.2.1 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 (AEMet & IM, 2011).

Considerando os dados da estação Ponta Delgada/Nordela (IPMA) (Figura 3.2), a temperatura média anual é de 17,0 °C, registando-se a temperatura média máxima mais elevada no mês de agosto (25,0 °C) e a temperatura média mínima mais baixa no mês de fevereiro (11,1 °C).

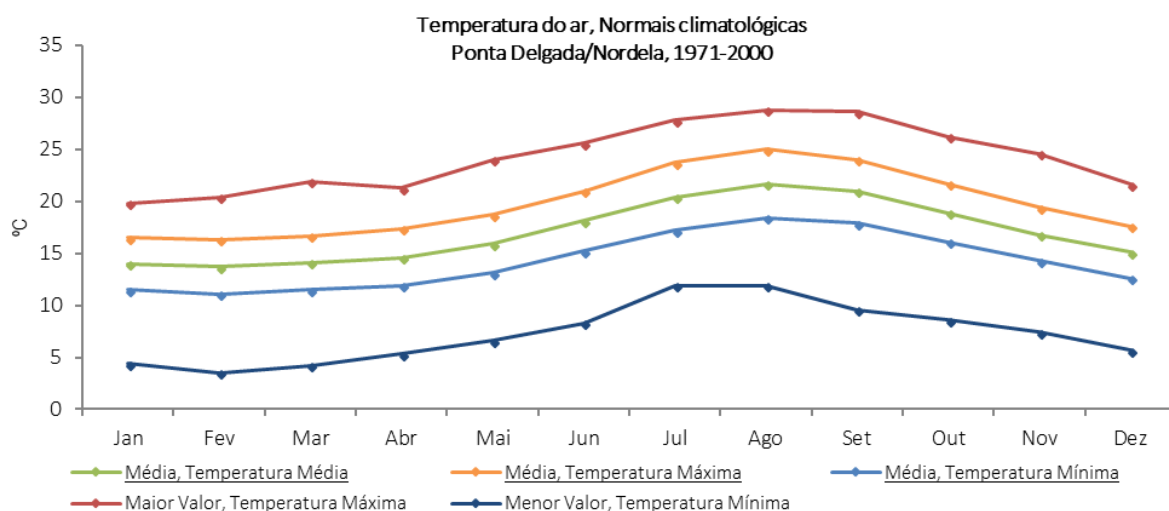


Figura 3.2 | Valores médios, máximos e mínimos mensais da temperatura do ar (°C) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)

De acordo com a cartografia do projeto CLIMAAT (Figura 3.3), na área de estudo a temperatura média anual é de 17-18 °C.

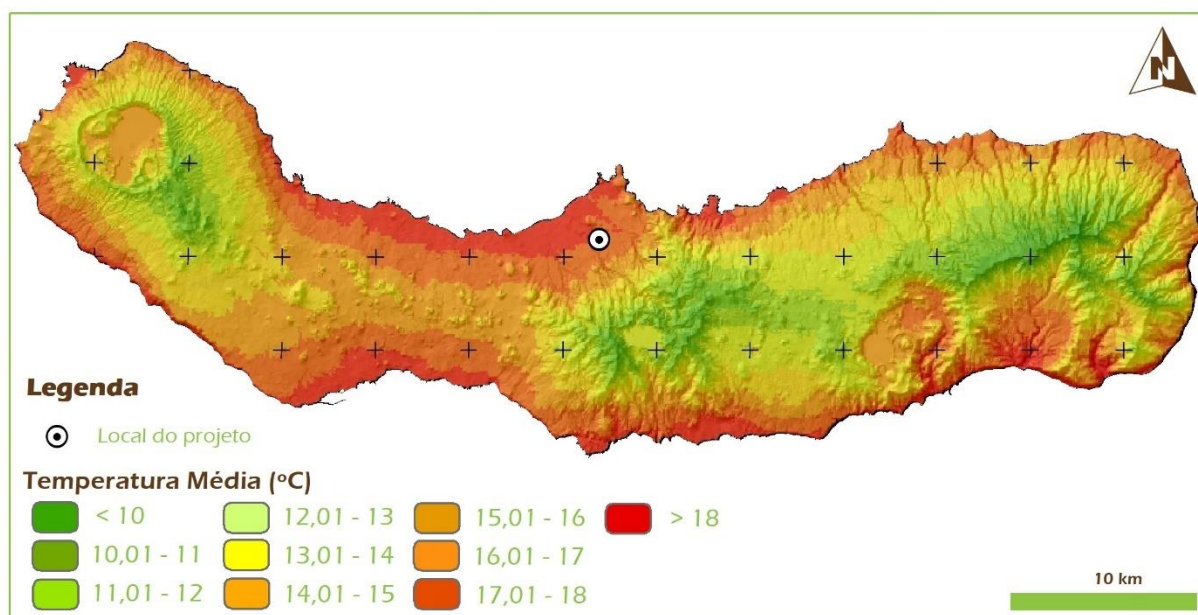


Figura 3.3 | Distribuição da temperatura média do ar (°C) na ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT)

3.1.2.2 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 (AEMet & IM, 2011).

Na ilha de São Miguel, segundo os dados da estação Ponta Delgada/Nordela (IPMA) (Figura 3.4), o mês de novembro regista o valor médio mais elevado de precipitação, com 122,0 mm, enquanto o mês de julho é o que apresenta o valor mais baixo, registando 27,3 mm. O valor máximo diário de precipitação foi registado em outubro (209,6 mm).

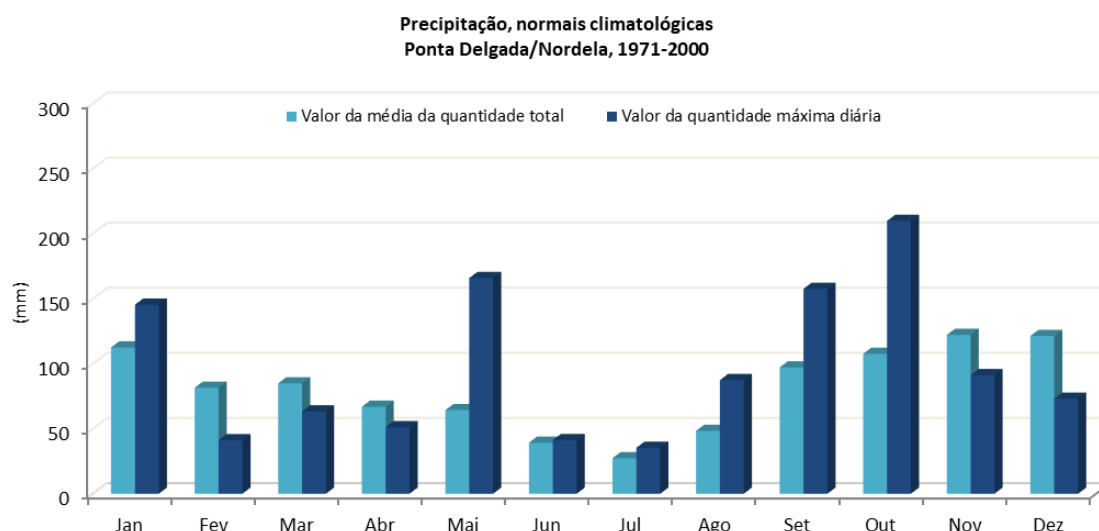


Figura 3.4 | Precipitação média mensal e máxima diária (mm) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)

Segundo a cartografia do projeto CLIMAAT (Figura 3.5), na área de estudo os valores de precipitação média acumulada variam entre 1 000 e 1 400 mm.

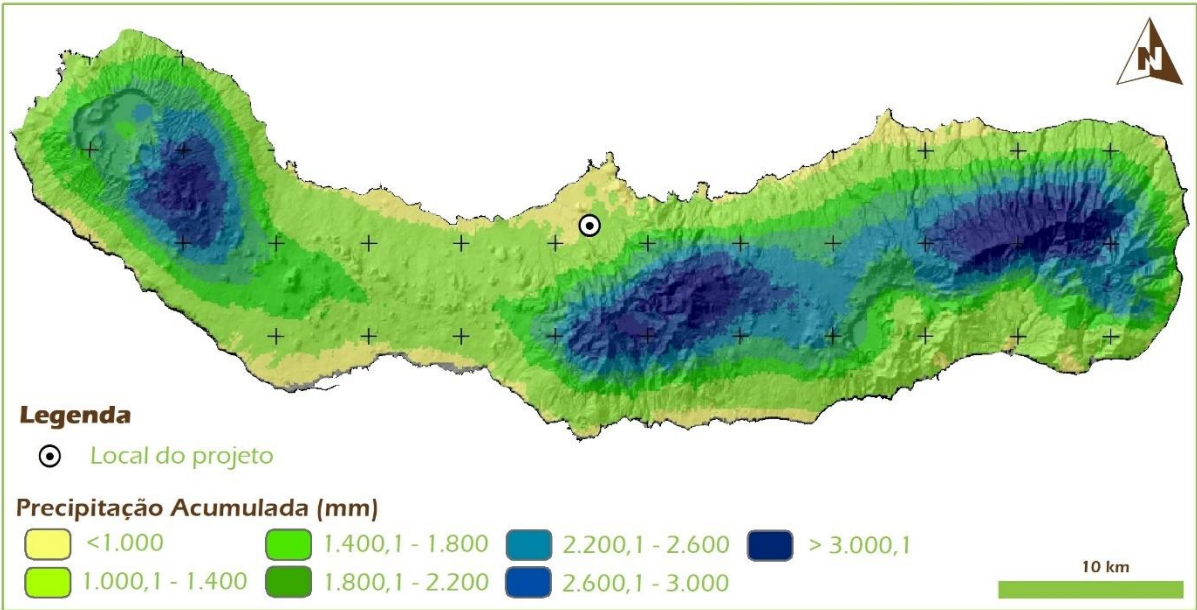


Figura 3.5 | Distribuição da precipitação média acumulada (mm) na ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT)

3.1.2.3 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%.

Segundo os dados da estação Ponta Delgada/Nordela (IPMA) a humidade relativa do ar regista valores médios anuais de 84%, variando os valores médios mensais entre 82 e 85% (Tabela 3.1).

Tabela 3.1 | Humidade relativa do ar (%) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)

Humidade Relativa média do ar (%)											
Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
84	84	85	82	83	84	83	84	85	85	85	84

De acordo com a cartografia do projeto CLIMAAT (Figura 3.6), na área de estudo a humidade relativa do ar média anual varia de 80% e 84%.

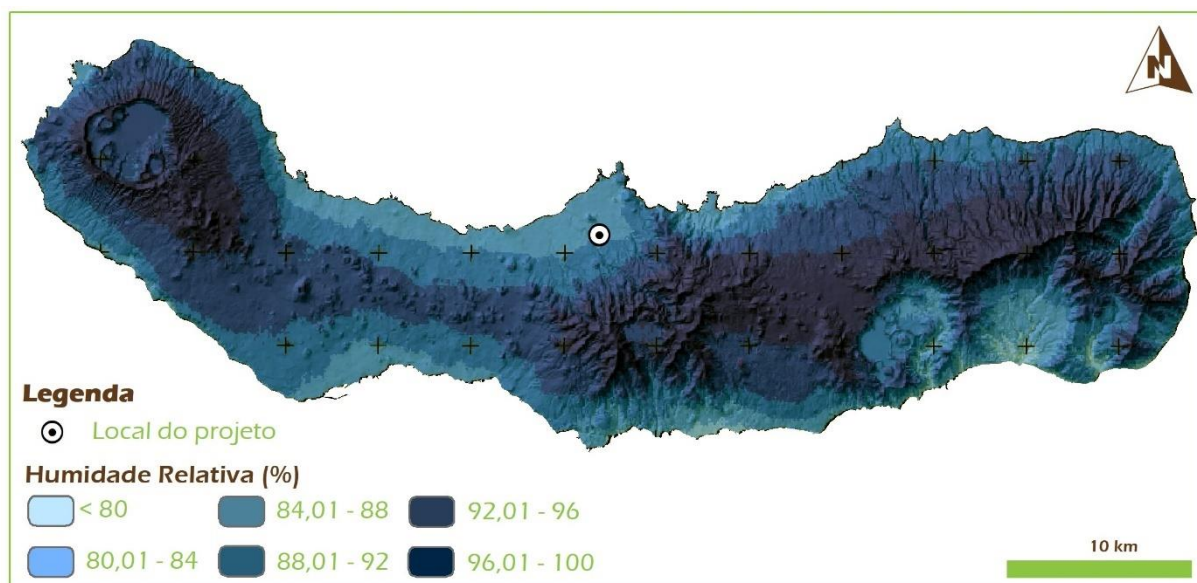


Figura 3.6 | Distribuição da humidade relativa do ar (%) na ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT)

3.1.2.4 Vento

Em Ponta Delgada, de acordo com os dados da normal climatológica de 1971-2000 da estação Ponta Delgada/Nordela (IPMA), os ventos predominantes são provenientes de N, W e NE (22,4%, 16,4% e 15,7%, respetivamente), representando estas direções mais de metade das ocorrências. As maiores velocidades médias são provenientes de NW, W, SW e S, sendo a média máxima registada nos ventos de SW (18,6 km/h) (Figura 3.7).

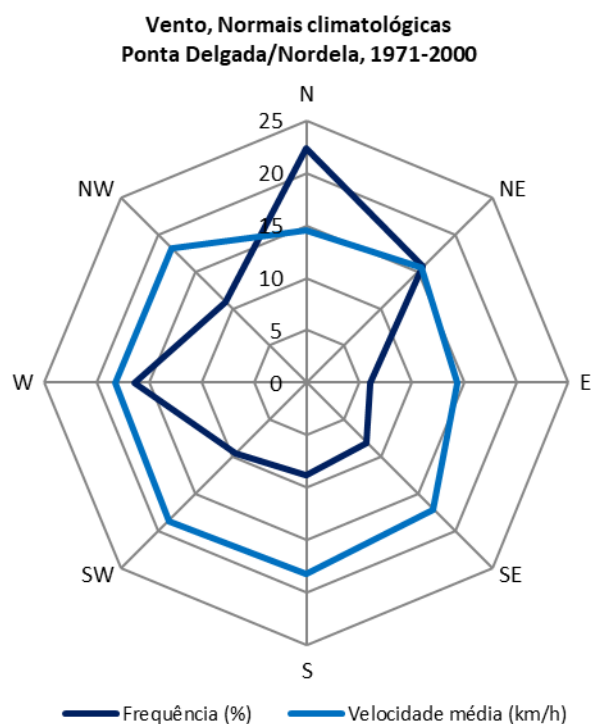


Figura 3.7 | Regime anual de ventos (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)

3.2 Geologia e Geomorfologia

3.2.1 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.

3.2.2 Geologia e Geotecnia

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

A área de estudo enquadra-se no flanco norte do Vulcão do Fogo, que com idade superior a 200 000 anos apresenta uma variedade de produtos vulcânicos resultantes de erupções efusivas e explosivas, como escoadas lávicas basálticas e traquíticas, domos, cones de escórias basálticas, cones de pedra pomes, depósitos pomíticos de queda (cinza e *lapilli*) e ignimbritos (Wallenstein, 1999).

Na área de estudo predominam os depósitos pomíticos indiferenciados, identificando-se também basaltos, piroclastos basálticos e traquitos, cobertos ou intercalados por depósitos pomíticos indiferenciados, de idade inferior a 5 000 anos (Figura 3.8).

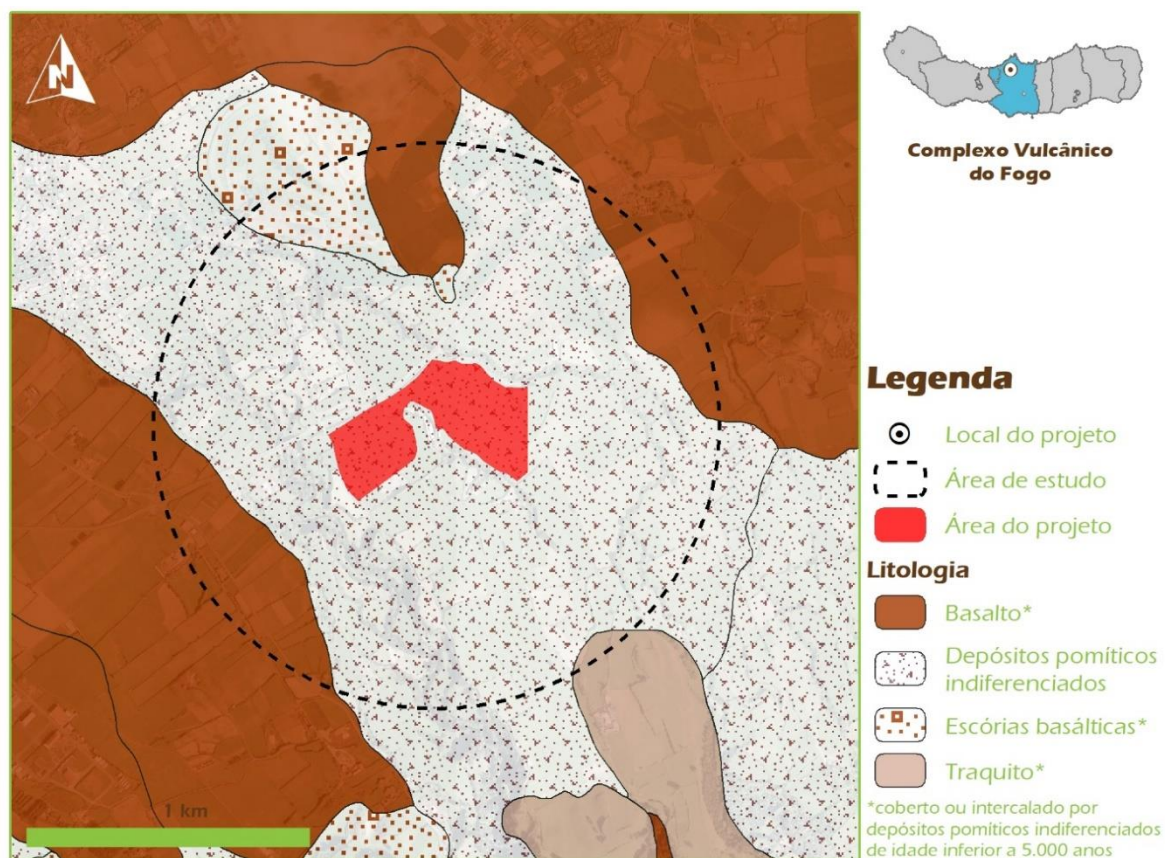


Figura 3.8 | Enquadramento da área de estudo no contexto da litologia da ilha de São Miguel (adaptado de Moore, 1991)

Segundo o estudo de Walker & Croasdale (1971), em grande parte do flanco norte do Vulcão do Fogo encontram-se depósitos de ignimbrito, resultado das escoadas piroclásticas originadas por uma erupção neste vulcão há cerca de 5 000 anos e designada de Fogo A. Atendendo aos dados desse estudo (Figura 3.9), a área de estudo enquadra-se em local onde se depositaram esses ignimbritos.

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

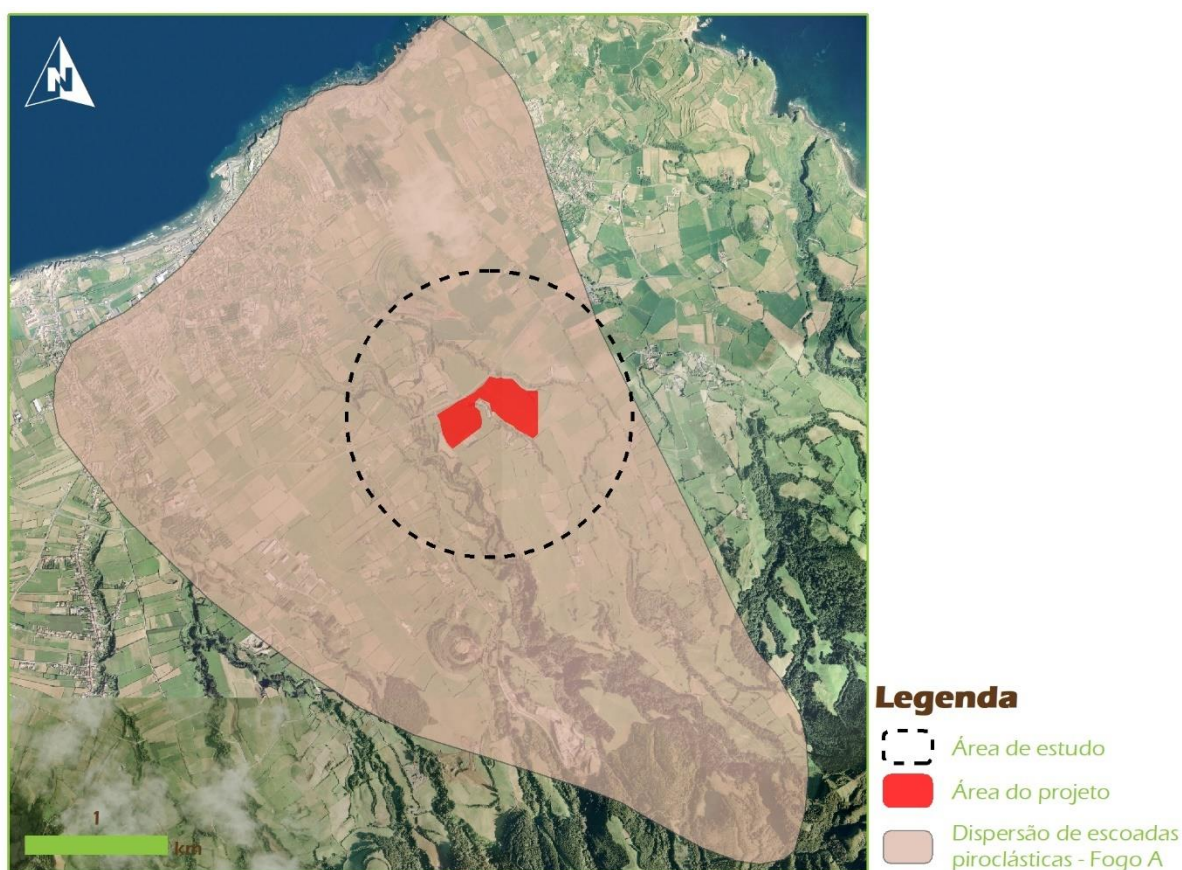


Figura 3.9 | Mapa da dispersão aproximada, no flanco norte do Vulcão do Fogo, das escoadas piroclásticas associadas à erupção do Fogo A (adaptado de Walker & Croasdale, 1971)

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 3.2).

Considerando a classificação geotécnica proposta por Forjaz *et al.* (2001), as formações geológicas presentes na área de estudo – ignimbritos não soldados – constituem formações "intermédias" (IIa), cujas principais características são a velocidade das ondas sísmicas de corte a variar entre 200 e 400 m/s, os ensaios de penetração dinâmica (SPT) com valores na ordem de 5 a 40 bl/30cm, a resistência ao corte entre 30 e 120 kPa e o ângulo de atrito interno entre 10 e 45°.

Tabela 3.2 | 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	°
Duro (I)	Ia	Escoadas lávicas traquíticas s./ (incluindo domos)	>400	Nega	>200	-
	Ib	Escoadas lávicas basálticas s./		Nega	>200	-
	Ic	Ignimbritos soldados		Nega	>200	-
	Id	Tufos surtseianos (hialoclastitos)		Nega	>200	-
Intermédio (II)	IIa	Ignimbritos não soldados e lahars	200-400	05-40	30-120	10-45
	IIb	Depósitos de vertente, aluviões e areias de praia		00-20	00-30	05-20
Brando (III)	IIIa	Pedra-pomes e materiais pomíticos indiferenciados	<200	05-50	00-10	05-15
	IIIb	Escórias basálticas s./ ("bagacina")		30->60	10-100	>45

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 minerioindustriais 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 de São Miguel encontram-se águas minerais naturais e recursos geotérmicos. Conforme apresentado na Figura 3.10, a área de estudo insere-se na área de concessão de exploração do recurso geotérmico da Ribeira Grande e abrange, considerando a inventariação de águas minerais dos Açores realizada por Costa (2006), dois pontos de águas minerais (furos). Neste contexto refira-se que o inventário efetuado por Costa (2006) identifica as águas minerais no sentido estritamente hidrogeoquímico, ou seja, as águas que possuem características físico químicas específicas, geralmente águas de circulação profunda e/ou de circuito hidrogeológico longo cuja mineralização total é muito elevada, ou que possuem concentrações anormalmente elevadas de algumas das suas substâncias químicas nelas dissolvidas. Desta forma, salienta-se que as águas minerais identificadas na área de estudo não se encontram, atualmente, qualificadas enquanto recurso geológico "água mineral natural" (com particularidades físico-químicas estáveis de que podem resultar eventuais propriedades terapêuticas ou efeitos favoráveis à saúde), nos termos da legislação em vigor. O ponto de água mineral localizado na área do projeto corresponde a um furo não captado.

Considerando os recursos geológicos de propriedade privada, na área de estudo reconhecem-se apenas massas minerais de origem vulcânica, identificando-se diversas áreas com escavação consolidada.

Nesse contexto, a ilha de São Miguel apresenta uma diversidade de massas minerais, nomeadamente basaltos, traquitos, ignimbritos soldados e não soldados, piroclastos basálticos, pedra pomes e areias de praia. De acordo com as cartas geológicas da ilha de São Miguel (Zbyszewski *et al.*, 1958, 1959; Moore, 1991), existe um predomínio das escoadas lávicas basálticas e dos depósitos pomíticos indiferenciados (ignimbritos soldados e não soldados, *surges*, pedra pomes de queda, cones de pedra pomes).

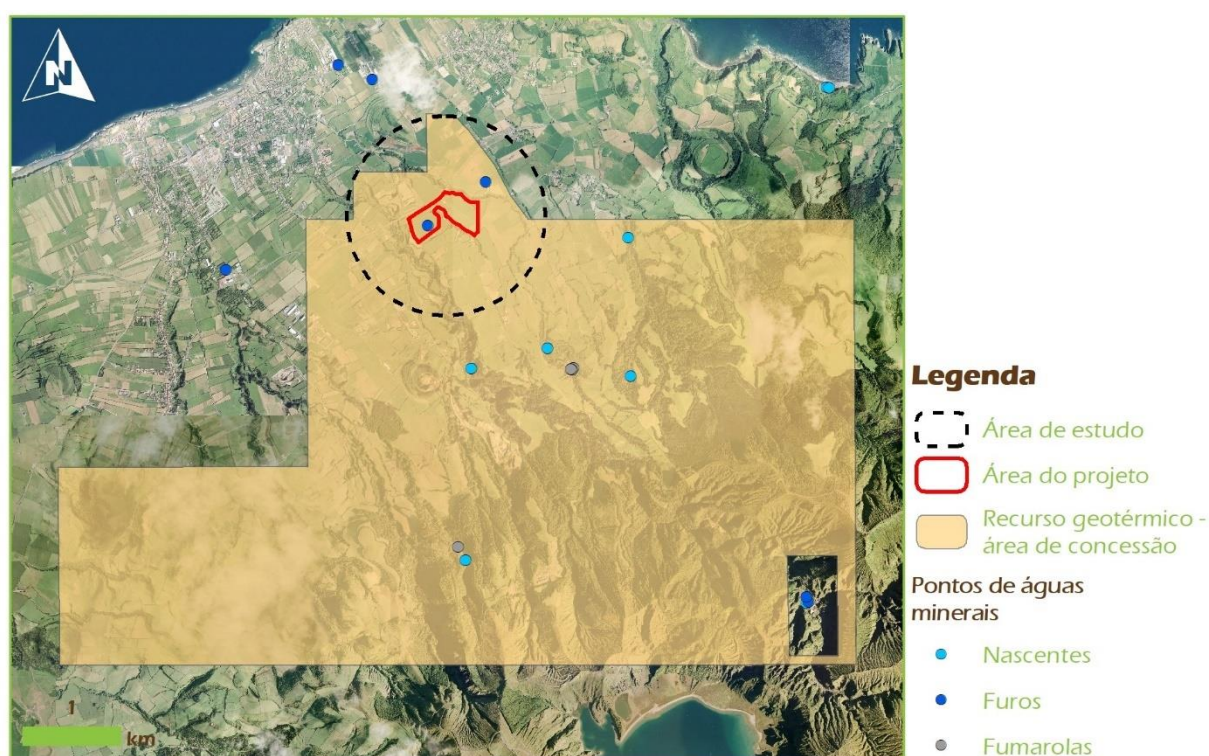


Figura 3.10 | Enquadramento da área de estudo no contexto das águas minerais (dados de Costa, 2006) e da área concessionada para exploração do recurso geotérmico da Ribeira Grande (segundo o publicado na Resolução do Conselho do Governo n.º 48/2013, de 3 de junho)

No que concerne os depósitos pomíticos indiferenciados, apesar do aparente predomínio na ilha, apenas são considerados interessantes para exploração, enquanto recurso mineral, a pedra pomes (cones de pedra pomes), o ignimbrito soldado e o tufo (ignimbrito não soldado). Os cones de pedra pomes e os ignimbritos soldados representam uma pequena percentagem no contexto global da ilha. A exploração de ignimbritos não soldados ocorre essencialmente na Ribeira Grande, associada às escoadas piroclásticas da erupção do Fogo A (cf. Figura 3.9).

Na área de estudo encontram-se áreas de extração consolidada (cf. Figura 3.1) de piroclastos basálticos (bagacina) e de ignimbrito não soldado (tufo).

3.2.3 Geomorfologia e Tectónica

A ilha de São Miguel, a maior do arquipélago dos Açores, ocupa uma área de 747 km² e apresenta uma largura e comprimento máximos de 16 e 66 km, respetivamente.

Em termos geomorfológicos predominam as formas vulcânicas, identificando-se oito unidades geomorfológicas (Figura 3.11): Maciço Vulcânico das Sete Cidades, Região dos Picos, Complexo Vulcânico da Serra de Água do Pau, Planalto da Achada das Furnas, Vulcão das Furnas, Vulcão da Povoação, Região da Tronqueira e do Nordeste e Plataforma Litoral do Norte (Zbyszewski, 1961).

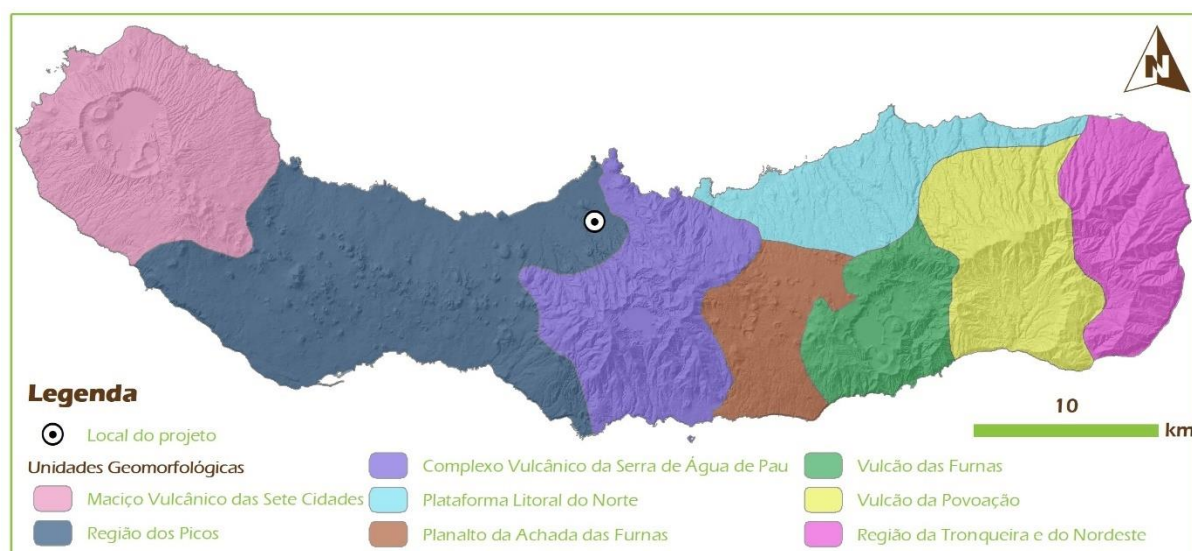


Figura 3.11 | Unidades geomorfológicas da ilha de São Miguel (adaptado de Zbyszewski, 1961)

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

A área do projeto desenvolve-se aproximadamente entre os 135 e os 100 metros de altitude, numa zona caracterizada pelo relevo suave.

Do ponto de vista tectónico, na ilha de São Miguel domina um sistema de falhas de direção NW-SE, representando a direção NE-SW outra família de falhas significativa, mas de menor expressão. No flanco norte do Vulcão do Fogo há uma predominância de alinhamentos tectónicos de direção

NW-SE a NNW-SSE, a direção do designado *Graben* da Ribeira Grande, identificando-se também estruturas tectónicas de direção NE-SW (Carmo, 2013).

3.2.4 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.

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

No que concerne a sismicidade, a ilha de São Miguel caracteriza-se pela presença de uma maior densidade de epicentros nas regiões dos vulcões das Sete Cidades e das Furnas e no sector compreendido pelo Vulcão do Fogo e pela designada zona sismogénica do Fogo-Congro. De acordo com a carta de intensidades máximas históricas de sismos sentidos na ilha de São Miguel (Silveira, 2002), a área de estudo foi afetada por sismos com intensidade máxima de IX – Destrutivo e X – Muito destrutivo, na Escala Macrossísmica Europeia – 1998 (EMS-98) (Figura 3.12).

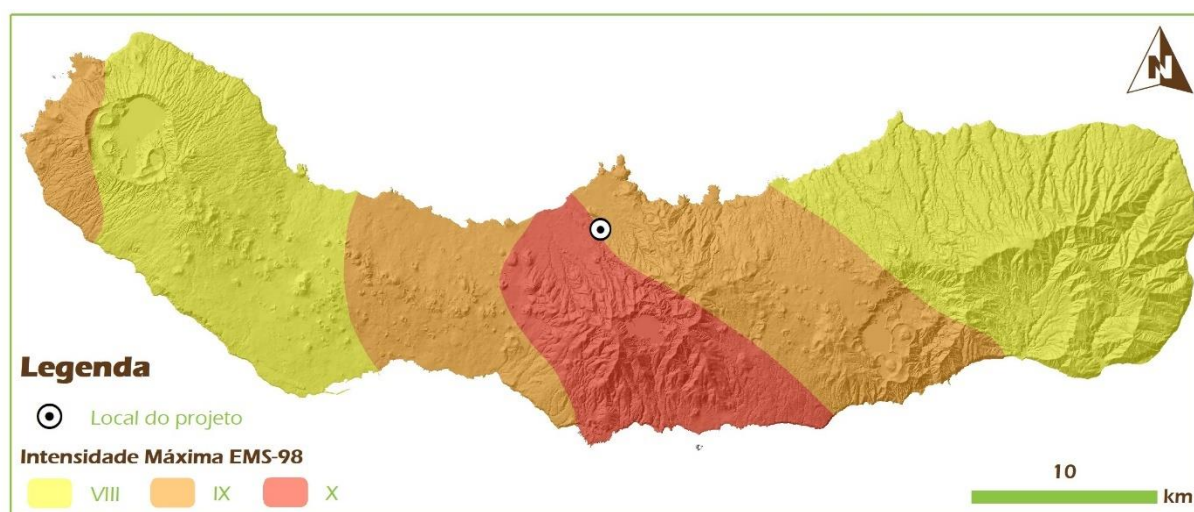


Figura 3.12 | Carta de intensidades máximas (EMS-98) para a ilha de São Miguel (adaptado de Silveira, 2002)

3.3 Solos

3.3.1 Metodologia

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

3.3.2 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).

3.3.3 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), que consta da tabela seguinte, considera sete classes de uso, em que a intensidade das limitações vai aumentando gradualmente da classe I para a classe VII.

Tabela 3.3 | 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 (%) ($\varnothing < 25$ cm)	Nula	<10	<20	<50	Qualquer	Qualquer	Qualquer
Pedregosidade (%) ($\varnothing > 25$ cm)	Nula	Nula	<3	<10	<25	Qualquer	Qualquer
Afloramentos Rochosos (%)	Nulos	<2	<10	<25	<50	Qualquer	Qualquer
Encharcamento	Nulo	Nulo	Períodos curtos	Períodos curtos	Períodos curtos	Qualquer	Qualquer

Grupos/Critérios	Solos Aráveis				Solos Não Aráveis		
	Uso arável permanente		Uso arável ocasional		Pastagem melhorada	Pastagem natural e/ou floresta	Reserva natural
Microrrelevo	Nulo	Nulo	Fraco	Moderado	Moderado	Acentuado	Acentuado

A área do projeto abrange solos da classe V, correspondendo a solos não aráveis, que podem ter a utilização potencial de pastagem melhorada (Figura 3.13) e integra solos em que a suscetibilidade, os riscos ou os efeitos da erosão e escoamento superficial constituem o fator dominante de limitação (subclasse e).

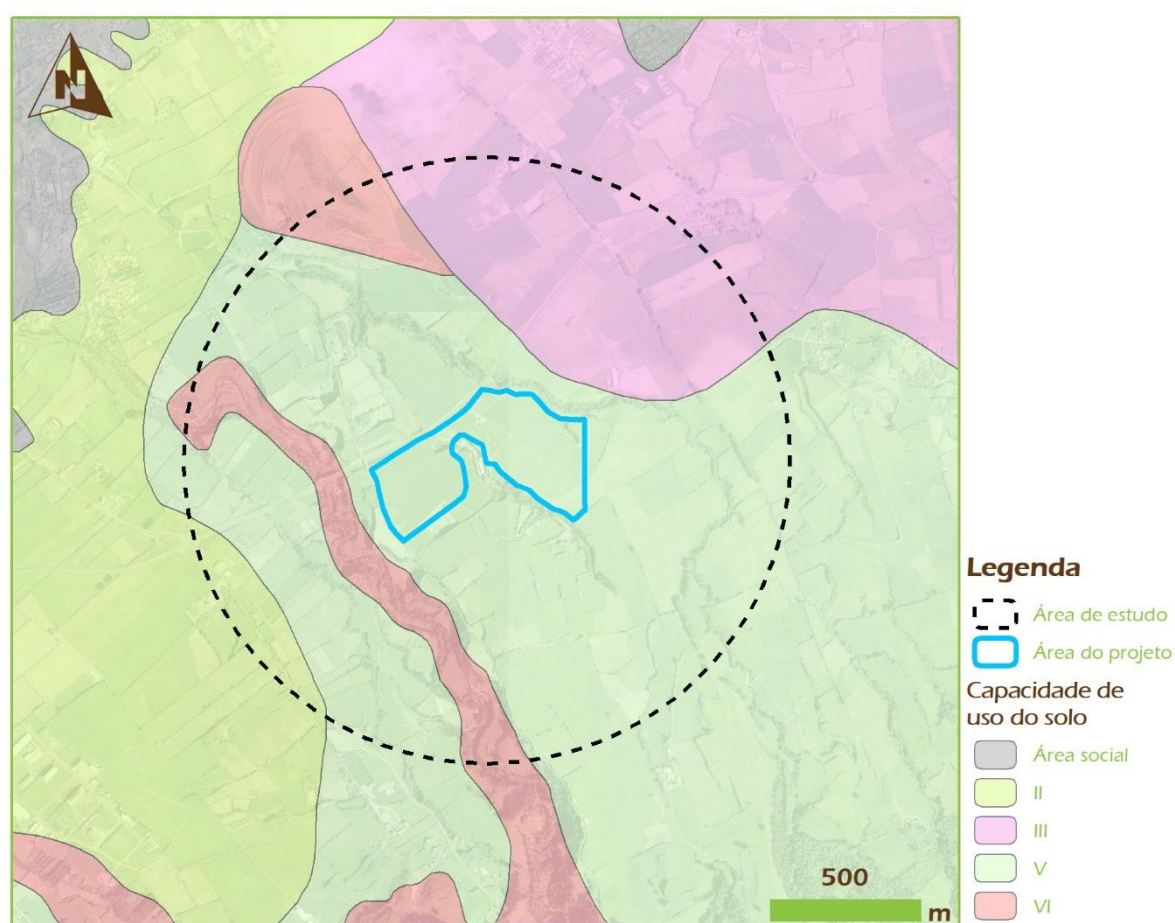


Figura 3.13 | Enquadramento da área de estudo no contexto da capacidade de uso do solo da ilha de São Miguel (adaptado de Sampaio *et al.*, 1987; base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

3.3.4 Ocupação do Solo

Segundo a carta de ocupação do solo da RAA (COS.A/2018), 91% do território de São Miguel é ocupado pelas classes agricultura e florestas e meios naturais e seminaturais. A agricultura representa mais de metade da superfície da ilha (58,95%), uma ocupação superior à média regional (48,82%). A classe territórios artificializados (6,02%), onde se inclui a subclasse áreas de extração de massas minerais, apresenta também uma ocupação superior à média da RAA (Tabela 3.4).

Tabela 3.4 | Classes de ocupação do solo (nível 1) na ilha de São Miguel e na RAA (COS.A/2018)

Classes (Nível 1)	Ilha de São Miguel (%)	RAA (%)
Territórios artificializados	6,02	5,00
Agricultura	58,95	48,82
Florestas e meios naturais e seminaturais	32,35	42,60
Zonas húmidas	1,54	3,13
Massas de água	1,15	0,45

Na área do projeto (Figura 3.14) predomina a subclasse prados/pastagens (classe agricultura), encontrando-se, também, uma pequena parte da área afeta à subclasse indústria, comércio, equipamentos gerais e infraestruturas (classe territórios artificializados).

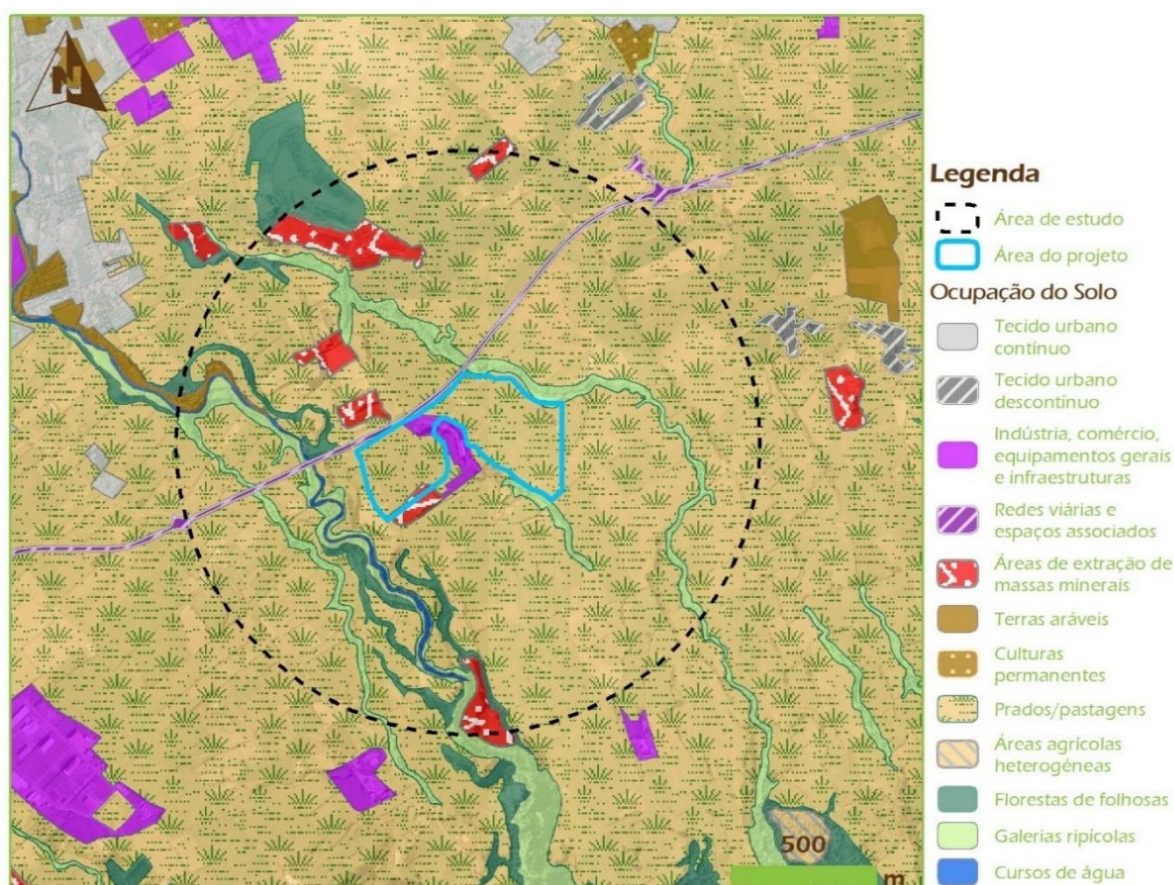


Figura 3.14 | Enquadramento da área de estudo no contexto da carta de ocupação do solo (nível 3) da ilha de São Miguel (adaptado de COS.A/2018)

É possível identificar, ainda que residualmente, as subclasses áreas de extração de massas minerais (classe territórios artificializados) e galerias ripícolas (classe florestas e meios naturais e seminaturais) (Tabela 3.5).

A subclasse prados/pastagens compreende 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 47,1% da superfície da ilha de São Miguel.

A subclasse indústria, comércio, equipamentos gerais e infraestruturas inclui áreas ocupadas com construções, asfalto, alcatrão, cimento na superfície ou terra compactada, encontrando-se nesta subclasse hospitais, cemitérios, escolas, universidade, infraestruturas de produção de energia, instalações de apoio à exploração agropecuária, estações de tratamento de águas e de águas residuais, entre outros. Estes locais podem incluir vegetação que ocupa pequenos espaços sobranceiros e zonas ajardinadas. Esta subclasse representa apenas 0,8% da superfície da ilha de São Miguel.

Na envolvente à área do projeto identificam-se as subclasse redes viárias e espaços associados, florestas de folhosas, terras aráveis e cursos de água.

Tabela 3.5 | Ocupação do solo (nível 3) na área de intervenção do projeto e representatividade das mesmas classes no contexto da ilha de São Miguel (dados da COS.A/2018)

Classes (nível 3)	Área do projeto		Ilha de São Miguel	
	m ²	%	km ²	%
Prados/pastagens	170 531,1	94,2	350,6	47,1
Indústria, comércio, equipamentos gerais e infraestruturas	6 648,0	3,7	5,8	0,8
Áreas de extração de massas minerais	2 931,7	1,6	2,9	0,4
Galerias ripícolas	976,4	0,5	43,9	5,9

3.4 Hidrogeologia e Recursos Hídricos

3.4.1 Metodologia

Para caracterização da hidrogeologia e recursos hídricos na situação de referência recorreu-se principalmente a documentos oficiais e normativos, como o Plano Regional da Água e o Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores, os quais foram devidamente complementados através de trabalhos de campo.

3.4.2 Recursos Hídricos Superficiais

As características hidrográficas de um território traduzem a ação conjugada de múltiplos fatores, como a climatologia, a geomorfologia, a geologia e a ocupação do solo (PGRH-Açores, 2015).

Na ilha de São Miguel a maioria das linhas de água apresenta um regime torrencial, seguindo a distribuição espacial e temporal do escoamento, a mesma da precipitação. A maioria dos cursos de água apresenta uma natureza intermitente ou temporária. Apenas as ribeiras de Povoação, Ribeira Quente, Ribeira Grande, Ribeira do Faial da Terra, Ribeira do Guilherme (Ribeira dos Moinhos) e Ribeira dos Caldeirões possuem regime de escoamento considerado permanente.

A área do projeto enquadra-se na bacia hidrográfica da Ribeira Grande, a qual apresenta drenagem exorreica (Figura 3.15). O curso de água da Ribeira Grande desagua na costa norte da ilha, sendo a foz na orla costeira da cidade da Ribeira Grande, cerca de 400 m a leste da Praia de Monte Verde, na freguesia da Matriz. A Ribeira Grande apresenta regime de escoamento permanente, com sectores que se destacam pelos vales encaixados.

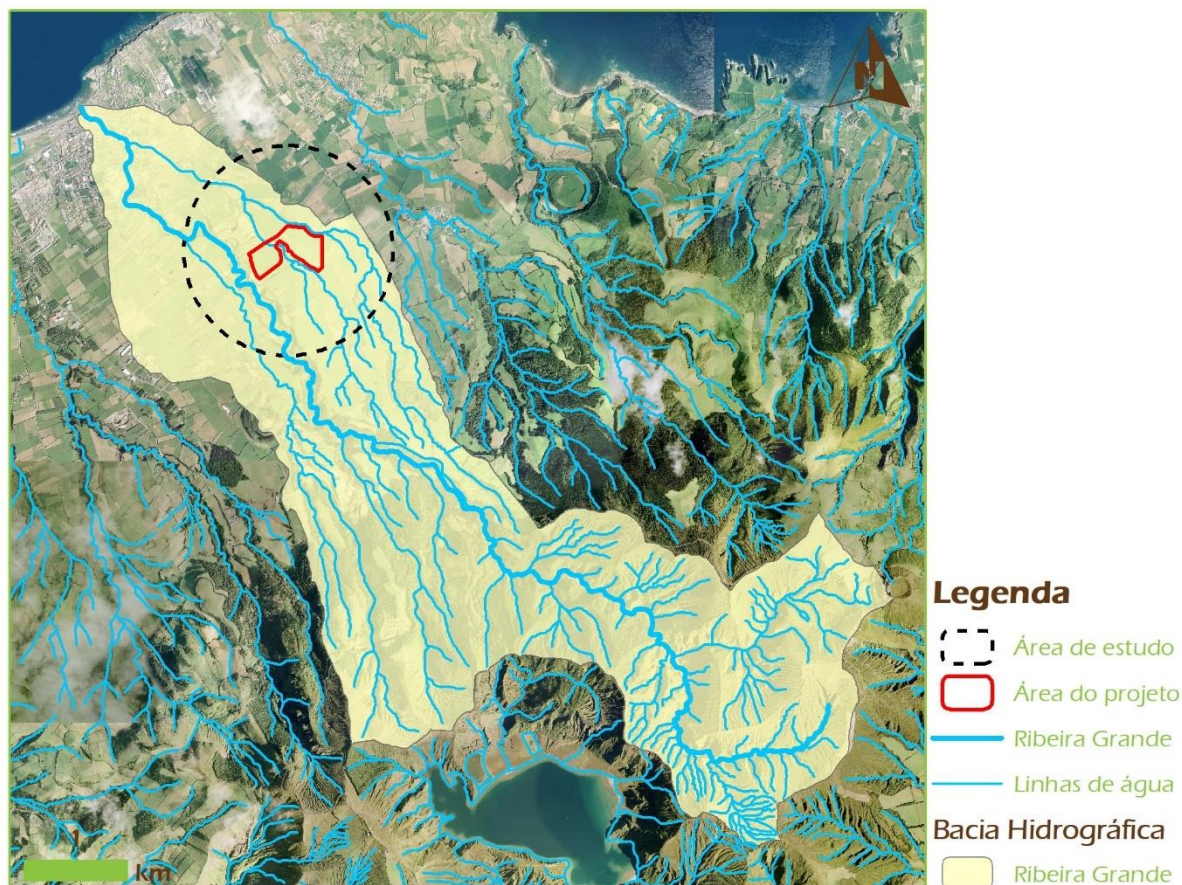


Figura 3.15 | Enquadramento da área de estudo na bacia hidrográfica da Ribeira Grande (adaptado de PGRH-Açores, 2015; base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

A área do projeto encontra-se limitada a nordeste por curso de água afluente da Ribeira Grande e é intersectada, no seu sector central (área indicada como prioritária para recuperação paisagística), por um outro curso de água, também afluente da Ribeira Grande (Figura 3.15).

A linha de água que atravessa a área do projeto apresenta regime de escoamento temporário, sendo que, na área do projeto e imediatamente a montante, a mesma encontra-se intervencionada, identificando-se diversas infraestruturas de apoio à atividade de exploração pecuária implantadas no leito da linha de água (Figura 3.16).

Na área em estudo, a referida linha de água encontra-se canalizada de forma a contornar as instalações de apoio à pecuária e caminhos internos (Figura 3.16). A jusante da área do projeto, a linha de água atravessa a estrada através de passagem hidráulica.



Figura 3.16 | Aspeto do leito da linha de água afluyente da Ribeira Grande (A) na área indicada como prioritária para recuperação paisagística e (B) junto de instalações de apoio à pecuária adjacentes à área do projeto. Janeiro de 2022

A Tabela 3.6 apresenta os parâmetros morfométricos da bacia hidrográfica da Ribeira Grande, a qual caracteriza-se pela sua forma alongada e por ser bem drenada.

Tabela 3.6 | Parâmetros morfométricos da bacia hidrográfica da Ribeira Grande

Parâmetro	Bacias Hidrográficas da Ribeira Grande
Área da Bacia – A (km ²)	18,44
Perímetro da bacia – P (km)	28,03
Comprimento da linha de água principal – L (m)	13252,36
Comprimento de todas as linhas de água (m)	90927,56
Cota máxima – Z ₀ (m)	886
Cota mínima – Z ₁₀₀ (m)	0
Cota do ponto mais afastado da bacia (m)	881
Inclinação (m/m)	0,07
Índice de compacidade	1,83
Fator de forma	0,10
Índice de circularidade	0,30
Sinuosidade da linha de água	0,69
Ordem de Strahler	4
Densidade de drenagem	4,93

Na Tabela 3.7 apresentam-se os valores anuais das diferentes componentes do balanço hídrico para a bacia hidrográfica em estudo.

Tabela 3.7 | Valores anuais das diferentes componentes do balanço hídrico para a bacia hidrográfica da Ribeira Grande (PGRH-Açores, 2015)

Bacia Hidrográfica	Área	Precipitação	Evapotranspiração	Superavit
	km ²	mm	mm	mm
Ribeira Grande	18,44	2049	525	1524

Na Tabela 3.8 são apresentados os valores de escoamento de ponta obtido para os tempos de retorno 5, 10, 25, 50 e 100 anos, para a bacia hidrográfica da Ribeira Grande. Segundo o mesmo estudo, a Ribeira Grande apresenta risco elevado de ocorrência de cheias.

Tabela 3.8 | Valores de densidade de escoamento de ponta para os diferentes tempos de retorno para a bacia hidrográfica da Ribeira Grande (PGRH-Açores, 2015)

Bacia Hidrográfica	Op (m ³ /s)				
	T = 5 Anos	T = 10 Anos	T = 25 Anos	T = 50 Anos	T = 100 Anos
Ribeira Grande	30,9	39,0	50,0	58,5	67,3

Na Ribeira Grande, e segundo informação do PGRH-Açores (2015), existe uma captação de água superficial para abastecimento público em funcionamento desde 2008, no Salto do Cabrito. Esta captação de água situa-se cerca de 1 800 metros a sul da área do projeto (Figura 3.17).



Figura 3.17 | Localização da captação de água superficial na bacia hidrográfica da Ribeira Grande (adaptado de PGRH-Açores, 2015)

O gráfico apresentado na Figura 3.18 representa os valores relativos ao volume anual captado, a variação do caudal afluente ao troço das Roças/Salto do Cabrito (afluente da Ribeira Grande, a montante da captação), para os anos em que existem os registos hidrométricos, e o valor do balanço hídrico para o mesmo troço (de 0,8 hm³/mês).

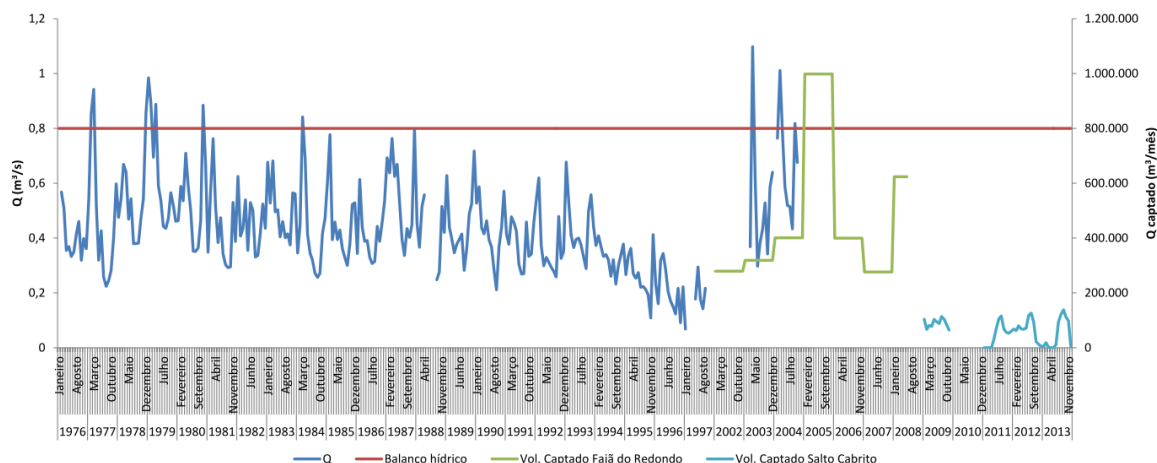


Figura 3.18 | Variação de caudal afluente ao troço das Roças/Salto do Cabrito, balanço hídrico e volume captado (PGRH-Açores, 2015)

Segundo o PGRH-Açores (2015), o caudal médio captado é de 1708 m³/dia, abastecendo parte das freguesias da Matriz, Conceição, Ribeira Seca, Rabo de Peixe, Pico da Pedra e Calhetas. Ainda segundo a mesma fonte, dado o valor do balanço hídrico para o troço das Roças/Salto do Cabrito e a média do volume captado, de 0,063 hm³/mês, a captação no Salto do Cabrito não representa uma pressão quantitativa significativa na massa de água superficial da Ribeira Grande.

3.4.3 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 (2015), na ilha de São Miguel estão delimitadas seis massas de água subterrânea: Sete Cidades; Ponta Delgada - Fenais da Luz; Água de Pau; Achada; Furnas - Povoação; e Nordeste - Faial da Terra. Os mesmos estudos identificam nesta ilha 1 106 nascentes e 34 furos (Figura 3.19).



Figura 3.19 | Enquadramento da área de estudo no contexto da hidrogeologia e dos recursos hídricos subterrâneos da ilha de São Miguel (adaptado de PGRH-Açores, 2015)

A área de estudo enquadra-se na massa Água de Pau (Tabela 3.9), que consiste num sistema misto, de altitude e basal, constituído por aquíferos porosos e fissurados, na qual se encontram identificadas 288 nascentes e nove furos (PGRH-Açores, 2015).

As águas emergentes na massa Água de Pau apresentam fácies química cloretada sódica a bicarbonatada sódica, embora existam amostras cloretadas bicarbonatadas sódicas. A condutividade das amostras varia entre 73,2 e 480 $\mu\text{S}/\text{cm}$, predominando os aniões bicarbonato (20,7 - 163,1 mg/L) e cloreto (11,2 - 163,1 mg/L) e o catião sódio (12,0 - 76,0 mg/L) (PGRH-Açores, 2015).

Tabela 3.9 | Síntese de caracterização da massa de água subterrânea Água de Pau (PGRH-Açores, 2015)

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

Os recursos de água subterrânea totais ao nível da ilha de São Miguel estimam-se em cerca de 369,7 hm³/ano. A massa Água de Pau regista valores de 69,6 hm³/ano, correspondendo à terceira massa de água com maior volume de recursos subterrâneos na ilha. A disponibilidade real desta massa de água estima-se em 18,6 hm³/ano, considerando uma fração não disponível de 40%.

Tabela 3.10 | Recursos hídricos subterrâneos da massa Água de Pau (PGRH-Açores, 2015)

Massa de Água	Precipitação	Disponibilidade	Taxa de recarga
	hm ³ /ano	hm ³ /ano	%
Água de Pau	233,78	69,55	30

O somatório da extração média anual nas captações de água subterrânea na ilha de São Miguel é de 25,3 hm³/ano. A massa de Água de Pau, com 245 captações de água subterrânea (todas nascentes), regista o maior volume de extração médio anual, de 14,17 hm³/ano (Tabela 3.11).

No setor oeste da área do projeto, próximo do limite do terreno, identifica-se um furo (não captado) – AgroVieiras/Agro Ferreira&Ferreira (PGRH-Açores, 2015).

Tabela 3.11 | Volume de recursos hídricos subterrâneos, da extração e descarga natural total nos pontos de água (PGRH-Açores, 2015)

Massa de Água	Recursos subterrâneos	Extração	Descarga total
	hm ³ /ano	hm ³ /ano	hm ³ /ano
Água de Pau	69,55	14,17	21,85

A Figura 3.20 apresenta a cartografia de vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas, segundo a qual a área do projeto apresenta vulnerabilidade baixa a moderada à poluição.

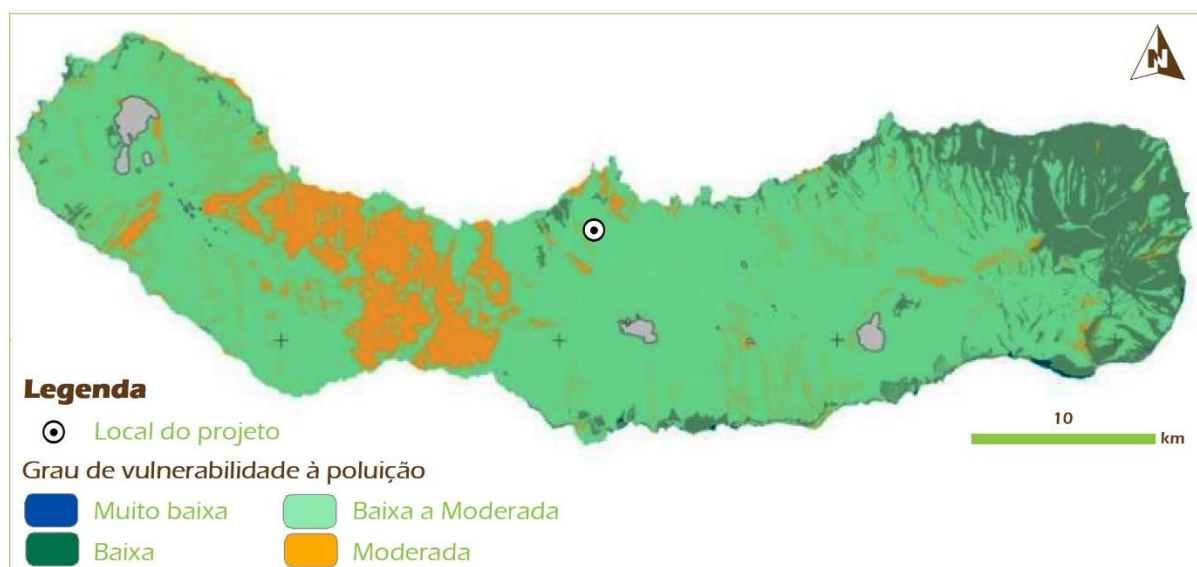


Figura 3.20 | Localização da área de estudo na cartografia da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas (PGRH-Açores, 2015)

Por outro lado, considerando a tipologia dos focos de poluição, e de acordo com a cartografia disponível no PGRH-Açores (2015), as cargas poluentes presentes na área de estudo são difusas, com origem nas atividades pecuária e agrícola e florestal (Tabela 3.12).

Tabela 3.12 | Risco de poluição, por origem, na área de estudo (a partir dos dados cartográficos do PGRH-Açores, 2015)

Risco de poluição	Classes de risco
Poluição tóxica doméstica (azoto)	Nulo
Poluição tóxica industrial (azoto)	Nulo
Poluição difusa (atividade pecuária)	Muito reduzido
Poluição difusa (atividades agrícola e florestal)	Muito reduzido

O PGRH-Açores (2015) identifica também as zonas potenciais de recarga de aquíferos na ilha de São Miguel (Figura 3.21), predominando na área do projeto as classes de recarga moderada e reduzida.

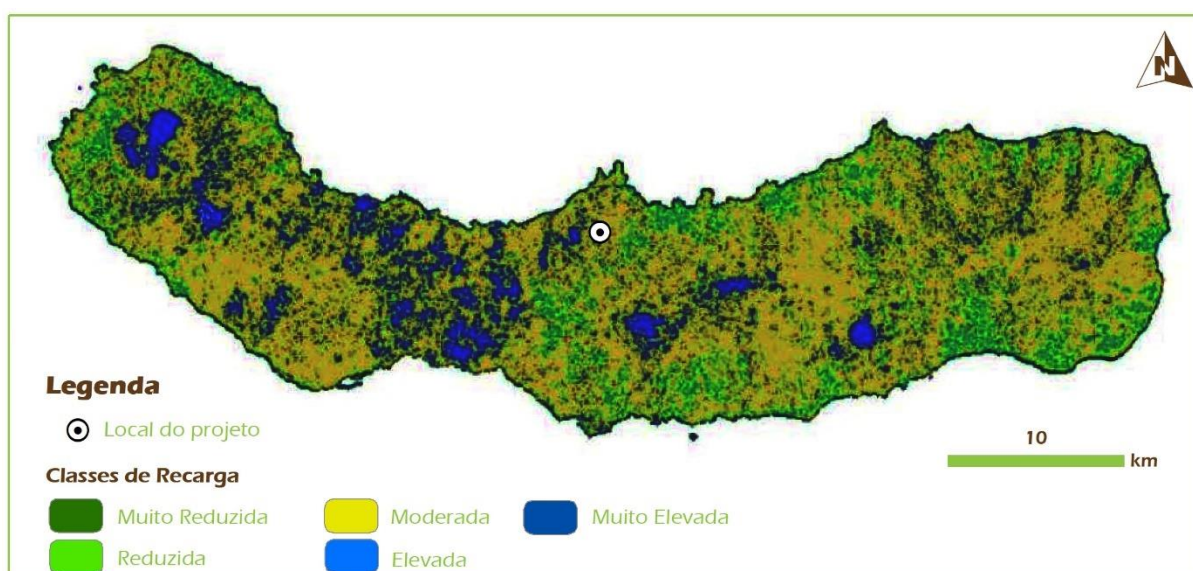


Figura 3.21 | Localização da área de estudo na cartografia das áreas potenciais de recarga de aquíferos (PGRH-Açores, 2015)

3.5 Ecologia

3.5.1 Metodologia

Para caracterização da componente ecologia ao nível das áreas do projeto e da alternativa, na situação de referência, procedeu-se a uma descrição que permitisse perceber o valor ecológico de ambos os locais, tendo em conta sobretudo os seguintes aspetos:

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

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

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

3.5.2 Enquadramento

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

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

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

O número de espécies e subespécies endémicas de organismos terrestres e dulçaquícolas dos Açores é de aproximadamente 411 (Borges *et al.*, 2010). Na Figura 3.22 é possível observar a proporção dos *taxa* endémicos, nomeadamente espécies e subespécies de cada um dos filos terrestres dos Açores.

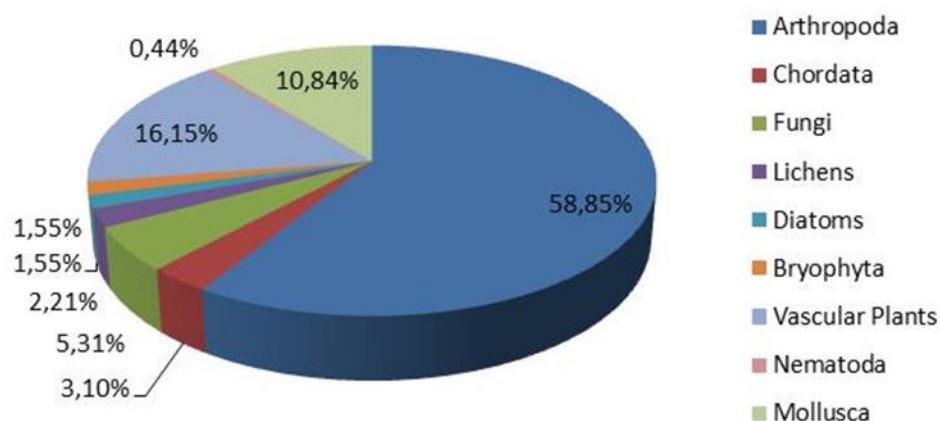


Figura 3.22 | Proporção dos *taxa* endémicos de cada um dos filós terrestres dos Açores (adaptado de Borges *et al.*, 2010)

3.5.3 Fauna

Na Tabela 3.13 identificam-se as espécies detetadas na área do projeto e sua envolvente e também aquelas cuja ocorrência ao nível das mesmas é provável.

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

Tabela 3.13 | Listagem das espécies faunísticas identificadas ou de provável ocorrência na área do projeto

	Nome científico	Nome comum	Presença	Origem	Estatuto de conservação	Tipo de ocorrência	Instrumentos Legais
Avifauna	<i>Buteo buteo rothschildi</i>	Milhafre	P	Endémica dos Açores	LC	Res	BE II; BO II; CITES IIA
	<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	P	Nativa	LC	Res	BE II; BO II
	<i>Fringilla coelebs moreletti</i>	Tentilhão-comum	D	Endémica dos Açores	LC	Res	BE III
	<i>Passer domesticus</i>	Pardal-doméstico	D	Introduzida	LC	NIInd	-
	<i>Serinus canaria</i>	Canário da terra	P	Endémica dos Açores	LC	Res	Diretiva Habitats
	<i>Sturnus vulgaris granti</i>	Estorninho-malhado	P	Endémica dos Açores	LC	Res	Diretiva Aves/Habitats D
	<i>Turdus merula azorensis</i>	Melro-preto	D	Endémica dos Açores	LC	Res	BE III; BO II; Diretiva Aves/Habitats D

	Nome científico	Nome comum	Presença	Origem	Estatuto de conservação	Tipo de ocorrência	Instrumentos Legais
Mamofauna	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coelho-bravo	P	Introduzida	NA	NInd	BE III
	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratazana	P	Introduzida	LC	NInd	-
	<i>Rattus rattus</i>	Ratazana preta	P	Introduzida	LC	NInd	-
Herpetofauna	<i>Teira dugesii</i>	Lagartixa-da-Madeira	P	Introduzida	LC	NInd	BE II

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

3.5.4 Flora

A área do projeto compreende amplos espaços de pastagem, que evidenciam cobertura generalizada por parte de espécies de gramíneas e leguminosas (Figura 3.23).

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



Figura 3.23 | Vista geral de uma das parcelas de pastagem que constituem a área do projeto. Janeiro de 2022

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

3.6 Qualidade do Ar

3.6.1 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 2020 (ROA 2020) e mediante análise do poluente PM₁₀ (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, e à estação da Ribeira Grande, dada a localização da área de estudo.

3.6.2 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 impacto 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 impacto imediato no ambiente circundante e ao nível do solo, ao passo que emissões a altitudes mais elevadas apresentarão um impacto que afetará ambientes mais distantes da sua fonte.

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

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

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

uma exposição, que poderá ser curta, a concentrações elevadas, com repercussões, normalmente, imediatas nos recetores.

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

Considerando que as pedreiras são das principais fontes emissoras de partículas em suspensão, este será o principal poluente gerado na área de estudo, como consequência dos trabalhos de exploração de ignimbrito não soldado (tufo).

3.6.3 Partículas em Suspensão – PM₁₀

As principais fontes emissoras de partículas em suspensão de origem primária são o tráfego automóvel, a queima de combustíveis fósseis e as atividades industriais – cimenteiras, siderurgias e pedreiras. No caso das emissões naturais, referem-se as poeiras provenientes dos desertos do norte de África ou as resultantes dos incêndios florestais (ROA 2020).

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

- Faial (estação rural de fundo)

Na Tabela 3.14 apresentam-se os resultados das medições das partículas finas em suspensão PM₁₀, referentes ao ano de 2020, 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 3.14 | Dados estatísticos para partículas em suspensão PM₁₀ em 2020 – Faial (ROA 2020)

Valor	Base horária	Base diária
	µg/m ³	µg/m ³
Média	8,9	8,8
Máximo	48,8	34,4

Na tabela seguinte apresentam-se os resultados da concentração de partículas em suspensão (PM₁₀) no ano de 2020, 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 3.15 | Valores limite de proteção da saúde humana para o poluente PM₁₀ em 2020 – Faial (ROA 2020)

VLD - Valor limite diário	Excedências*	VLA - Valor limite anual	Valor obtido
µg/m ³	N.º de dias	µg/m ³	µg/m ³
50	0	40	8,9

*Permitidas 35 excedência por ano (ao VLD)

De acordo com a caracterização da qualidade do ar da RAA para o ano de 2020 (ROA 2020), ao nível do parâmetro PM₁₀, não se verificaram excedências ao valor limite diário estabelecido por legislação, e os valores anuais registados foram, também, muito inferiores ao valor limite. De forma geral, os resultados da avaliação da qualidade do ar no que respeita ao poluente PM₁₀ classificam este parâmetro como “Muito Bom”.

Em 2020, o índice global da qualidade do ar na RAA teve a classificação de “Bom”, sendo o ozono o poluente determinante para tal, uma vez que apresenta o índice mais baixo.

- **Ribeira Grande (estação urbana de tráfego)**

Na Tabela 3.16 apresentam-se os resultados das medições das partículas finas em suspensão PM₁₀, referentes ao ano de 2020, na estação da Ribeira Grande, de tipologia urbana de tráfego.

Tabela 3.16 | Dados estatísticos para partículas em suspensão PM₁₀ em 2020 – Ribeira Grande (ROA 2020)

Valor	Base horária	Base diária
	µg/m ³	µg/m ³
Média	16,6	16,6
Máximo	85,5	64,3

Na tabela seguinte apresentam-se os resultados da concentração de partículas em suspensão (PM₁₀) no ano de 2020, 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 3.17 | Valores limite de proteção da saúde humana para o poluente PM₁₀ em 2020 – Ribeira Grande (ROA 2020)

VLD - Valor limite diário	Excedências*	VLA - Valor limite anual	Valor obtido
µg/m ³	N.º de dias	µg/m ³	µg/m ³
50	2	40	16,6

*Permitidas 35 excedência por ano (ao VLD)

De acordo com a caracterização da qualidade do ar da Ribeira Grande para o ano de 2020 (ROA 2020), ao nível do parâmetro PM₁₀, verificaram-se duas excedências ao valor limite diário estabelecido por legislação, e os valores anuais registados foram inferiores ao valor limite. De forma geral, os resultados da avaliação da qualidade do ar no que respeita ao poluente PM₁₀ classificam este parâmetro como “Muito Bom”.

Em 2020, o índice global da qualidade do ar na Ribeira Grande teve a classificação de “Bom”, sendo o ozono o poluente determinante para tal.

3.7 Ambiente Sonoro

3.7.1 Metodologia

A caracterização do ambiente sonoro na área de estudo, na situação de referência, baseia-se na informação disponível no mapa de ruído do município da Ribeira Grande.

3.7.2 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 seguinte, contempla valores que vão desde os 0 dB (limiar da audição) e os 130 dB (limiar da dor).



Figura 3.24 | Escala de valores de nível de pressão sonora (Agência Portuguesa do Ambiente)

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 3.18 | 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

3.7.3 Ambiente Sonoro na Área de Estudo

O município da Ribeira Grande possui mapa de ruído, datado de 2012, o qual representa as áreas e os contornos das zonas de ruído às quais corresponde uma determinada classe de valores

expressos em dB(A). O município não dispõe, contudo, da delimitação das zonas mistas e das zonas sensíveis.

Considerando que o projeto âmbito de EIA terá laboração apenas em período diurno, a Figura 3.25 representa o mapa de ruído para o indicador L_{den} (indicador de ruído diurno-entardecer-noturno)¹ na área de estudo e envolvente.

Segundo os dados do mapa de ruído da Ribeira Grande, a principal fonte de ruído na área de estudo corresponde à variante da Ribeira Grande, que limita a área do projeto a norte. Associada à circulação de veículos na referida estrada, identifica-se, no limite norte e oeste da área do projeto, níveis de ruído inferiores a 50 dB(A).

No contexto da área de estudo não se identificam recetores sensíveis.

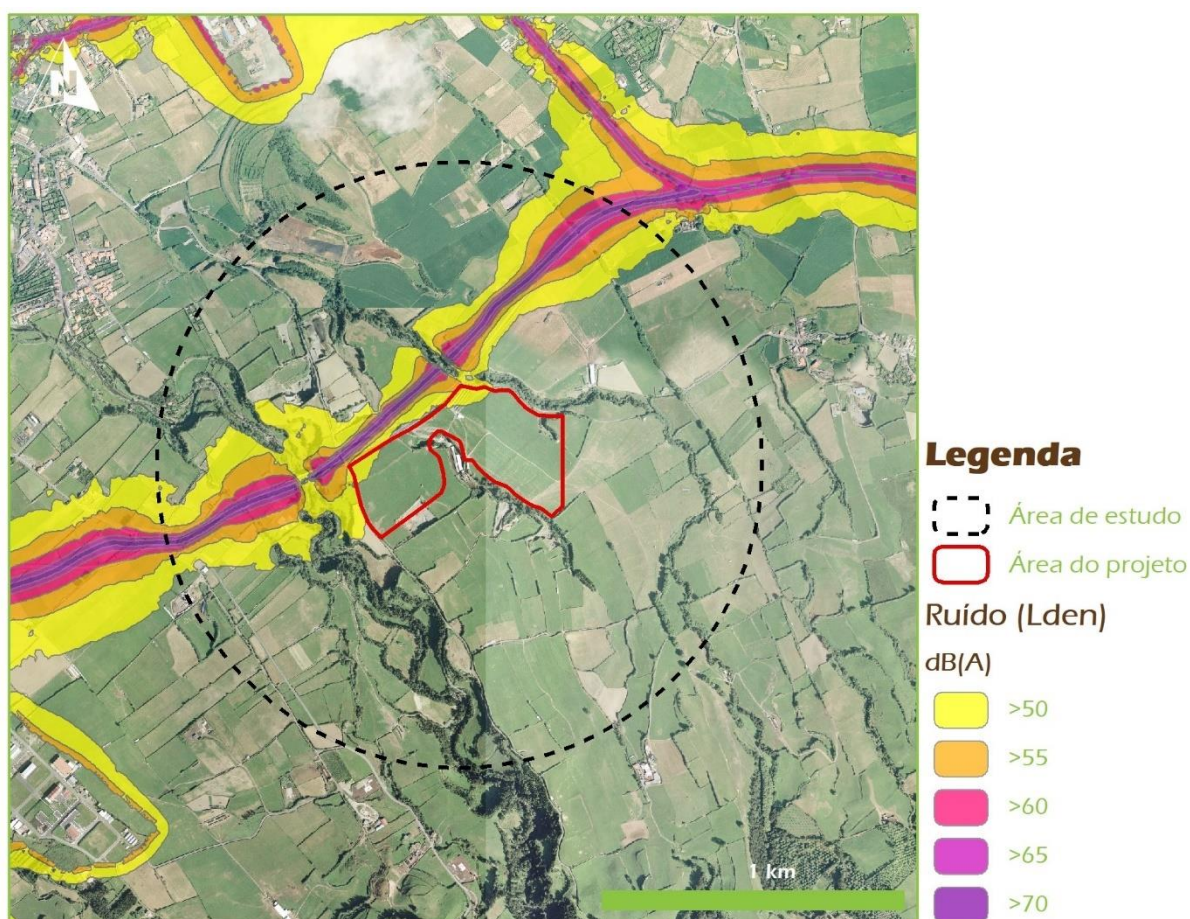


Figura 3.25 | Enquadramento da área de estudo no contexto do Mapa de Ruído do Concelho da Ribeira Grande – Indicador L_{den} ¹ (base geográfica <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

¹ In: https://www.cm-ribeiragrande.pt/wp/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/2018/12/Anexo_II_Mapa_Ruido.pdf (última consulta a 6/01/2022)

3.8 Paisagem

3.8.1 Metodologia

Para caracterização da paisagem na situação de referência é realizado o enquadramento da área de estudo nas unidades de paisagem da ilha de São Miguel, 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) (disponível em <http://ot.azores.gov.pt/SIAGPA.aspx/>). É, também, realizada modelação da acessibilidade visual à área do projeto.

3.8.2 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), na ilha de São Miguel o relevo assume-se como o fator de maior diversidade e complexidade da paisagem, sendo fortemente condicionado pelo carácter vulcânico e pela ação dos elementos naturais. Destacam-se as lagoas que ocupam as caldeiras dos vulcões centrais da ilha (Sete Cidades, Fogo e Furnas), os vales profundos, originados pela erosão hídrica, com a presença de ribeiras permanentes (Ribeira Grande, Água de Pau, Ribeira Quente, Ribeira do Guilherme) e as características *grotas*, que apresentam regime torrencial e temporário. Na linha de costa, o corte irregular das formações rochosas é, a

espaços, interrompido por praias de areia escura, especialmente na costa sul. Destacam-se na paisagem micaelense as extensas áreas de pastagens artificiais permanentes que se estendem até ao litoral (SRAM/DROTRH, 2005).

De acordo com as unidades de paisagem definidas para a ilha de São Miguel no Livro de Paisagens dos Açores (SRAM/DROTRH, 2005) e atualizadas pelo SIAGPA, a área do projeto enquadra-se na unidade de paisagem “Zona Agrícola Capelas/Ribeirinha” (Figura 3.26), que se caracteriza pelos declives suaves e pela baixa altitude, sendo marcada pelo seu carácter rural e pela paisagem bastante humanizada.

Na unidade de paisagem “Zona Agrícola Capelas/Ribeirinha” encontram-se áreas agrícolas muito amplas, intercaladas com pastagens, nos arredores da cidade da Ribeira Grande, e quintais, quintas, vinhas, maciços arbóreos e estufas de ananás relativamente dispersas, na zona das Capelas. Destaca-se, ainda, o aglomerado urbano da cidade da Ribeira Grande que apresenta um património arquitetónico assinalável.



Figura 3.26 | Enquadramento da área de estudo no contexto das unidades de paisagem da ilha de São Miguel (fonte: SRAAC/GRA)

3.8.3 Análise da Visibilidade

Para a análise da visibilidade da área do projeto 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 do projeto. 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 de São Miguel, neste caso um

modelo digital do terreno de resolução de célula 25x25. Esta simulação da acessibilidade visual apenas considera a orografia, não tendo em 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.

A Pedreira do Areeiro enquadra-se numa área de pastagem, não se identificando na área envolvente locais representativos de presença humana significativa. Desta forma, as manchas resultantes foram sobrepostas a pontos de observação, nomeadamente a rede viária principal e os pontos de vista (miradouros) identificados no Livro das Paisagens dos Açores e no SIAGPA.

A Figura 3.27 apresenta os resultados da simulação da acessibilidade visual, representando os locais a partir dos quais é visível a área do projeto (mancha visível), sem ponderação, como já referido, das barreiras visuais, que podem condicionar a visibilidade.

Segundo o representado na Figura 3.27, apenas um ponto de observação – Miradouro da Barrosa – apresenta acessibilidade visual à área do projeto. Por outro lado, a mesma é também visível a partir da estrada principal adjacente à área do projeto.

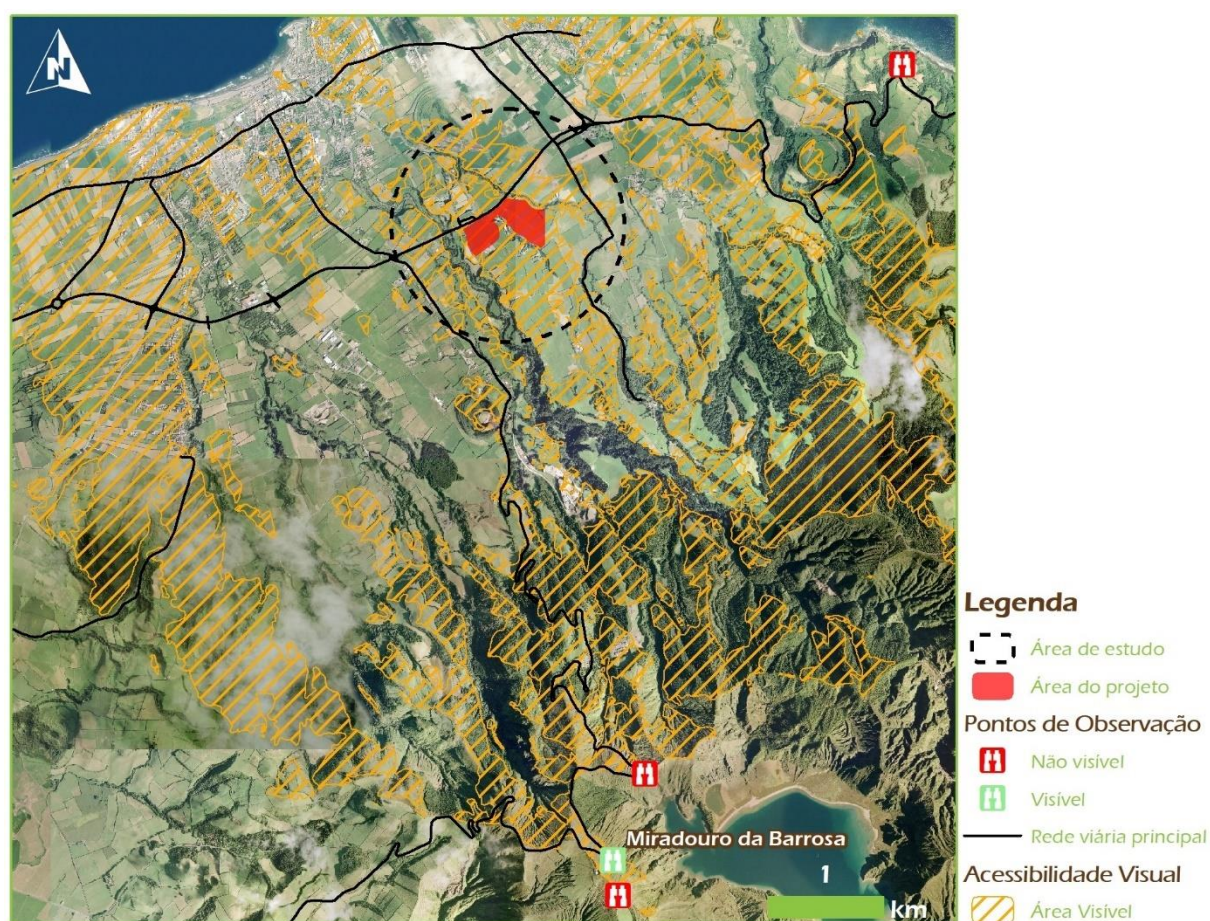


Figura 3.27 | Representação dos locais com acessibilidade visual (área visível) à área do projeto (base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

3.9 Condicionantes e Ordenamento do Território

3.9.1 Metodologia e Dados de Base

Para efeitos de caracterização da situação de referência, no âmbito dos Condicionantes e Ordenamento do Território considera-se como área de estudo a área de implantação do projeto e o modo como se integra nas delimitações das Servidões Administrativas e Restrições de Utilidade Pública (SARUP) e Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) em vigor na RAA.

Estes instrumentos 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.

3.9.2 Condicionantes Legais

Os condicionantes legais são adotados como reguladores do uso possível de determinadas áreas. Os condicionantes desta natureza em vigor na RAA estão sistematizados no Portal do Ordenamento do Território dos Açores, integrado no website do Governo dos Açores, em <http://ot.azores.gov.pt>.

Na tabela seguinte analisa-se a aplicação específica de cada tipo de condicionante à área do projeto, por área temática, de acordo com a estrutura do referido Portal.

Tabela 3.19 | Condicionantes legais por área temática e tipo de condicionante e respetiva aplicação específica ao projeto, mediante estrutura do Portal do Ordenamento do Território dos Açores

Áreas Temáticas	Tipo de Condicionante Legal	Aplicação Específica
Património Natural	Recursos Hídricos	Sim
	Recursos Geológicos	Sim
	Regime Florestal	Não
	Reserva Agrícola Regional	Sim
	Reserva Ecológica	Sim
	Áreas Protegidas	Não
	Rede Natura 2000	Não
	Exemplares Arbóreos Classificados	Não
	Áreas de Reserva para a Gestão de Capturas	Não
	Espaços de Alto Risco	Não
Património Edificado	Imóveis Classificados	Não
	Conjunto Protegido	Não
	Edifícios Públicos e Outras Construções de Int. Público	Não
	Património Arqueológico	Não
Infraestruturas Básicas	Aeroportos e Aeródromos	Não
	Portos	Não
	Rede Viária	Não

Áreas Temáticas	Tipo de Condicionante Legal	Aplicação Específica
Equipamentos e Atividades	Rede Elétrica	Não
	Faróis e Outros Sinais Marítimos	Não
	Rede de Abastecimento e de Drenagem de Águas	Não
	Telecomunicações	Não
	Gasodutos e Oleodutos	Não
	Edifícios Escolares	Não
	Instalações Aduaneiras	Não
	Produtos Explosivos	Não
	Substâncias Perigosas	Não
	Defesa Nacional e Segurança Pública	Não
Defesa Nacional e Segurança Pública	Estabelecimentos Prisionais	Não
	Cartografia e Planeamento.	Não
	Marcos Geodésicos	Não

Têm aplicação específica na área de implantação do projeto as SARUP em vigor na RAA, organizadas nas áreas temáticas e tipologias de condicionantes legais apresentadas nos subcapítulos seguintes.

3.9.2.1 Património Natural - Recursos Hídricos

- Domínio Público Hídrico

Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, alterada e republicada pela Lei n.º 31/2016, de 23 de agosto - Estabelece a titularidade dos recursos hídricos

Aplica-se este diploma legal às águas, abrangendo ainda os respetivos leitos e margens, zonas adjacentes, bem como zonas de infiltração máxima e zonas protegidas.

Tem aplicação específica no sector da área do projeto sob a qual incidem trabalhos de recuperação ambiental e paisagística prioritários, na sua componente do domínio público fluvial.

3.9.2.2 Património Natural - Recursos Geológicos

Lei n.º 54/2015, de 22 de junho - Regime Jurídico da Revelação e do Aproveitamento dos Recursos Geológicos existentes no território nacional, incluindo os localizados no espaço marítimo nacional

Decreto Legislativo Regional n.º 21/2012/A, de 9 de maio - Regime Jurídico de Revelação e Aproveitamento de recursos geológicos do território terrestre e marinho da Região Autónoma dos Açores

Decreto-Lei n.º 87/90, de 16 de março - Regulamento de revelação e aproveitamento de recursos geotérmicos

Resolução do Conselho do Governo n.º 48/2013, de 3 de junho - Define a área de concessão para exploração do recurso geotérmico da Ribeira Grande

A área de estudo integra-se na área de concessão para exploração do recurso geotérmico da Ribeira Grande.

3.9.2.3 *Património Natural – Reserva Agrícola Regional*

Decreto Legislativo Regional n.º 32/2008/A, de 28 de julho, alterado e republicado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 33/2012/A, de 16 de julho, e pelo Decreto Legislativo Regional n.º 20/2019/A, de 7 de agosto - Regime Jurídico da Reserva Agrícola Regional

Portaria n.º 25/2013, de 24 de abril - Aprova a Carta da Reserva Agrícola Regional

A Reserva Agrícola Regional (RAR) é constituída por solos de elevada aptidão agrícola para a realização de investimentos, tendo em vista a preservação e ou aumento da sua produtividade e o aproveitamento do seu potencial, na perspetiva de uma agricultura moderna, racional e sustentável.

De acordo com a Carta da Reserva Agrícola Regional, a área de estudo enquadra-se neste condicionante.

3.9.2.4 *Património Natural – Reserva Ecológica*

Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto - Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional

Decreto Regulamentar Regional n.º 17/2006/A, de 10 de abril - Delimitação da Reserva Ecológica de acordo com o PDM da Ribeira Grande

O regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional, define a reserva ecológica enquanto estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que, pelo valor e sensibilidade ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial.

Tem por objetivos fundamentais a proteção dos recursos naturais, a prevenção e redução dos efeitos da degradação da recarga de aquíferos, dos riscos hídricos e de movimentos de massa, acautelando a sustentabilidade ambiental e a segurança de pessoas e bens, definindo categorias de espaços.

De acordo com a delimitação da Reserva Ecológica (RE) do PDM da Ribeira Grande, o sector da área do projeto sobre a qual incidem trabalhos de recuperação ambiental e paisagística prioritários insere-se em espaços desta tipologia, não estando definidas categorias pelo documento.

3.9.3 *Instrumentos de Gestão Territorial*

Os instrumentos de gestão territorial (IGT), pela sua própria natureza, estabelecem determinações de planeamento e desenvolvimento das áreas a que se destinam. Na RAA correspondem aos Planos Regionais, Planos Sectoriais, Planos Especiais e Planos Municipais de Ordenamento do Território.

Com potencial aplicação à área do projeto afiguram-se os seguintes instrumentos de planeamento, que tiveram como fonte o Portal do Ordenamento do Território dos Açores.

Tabela 3.20 | Instrumentos de gestão territorial e potencial relevância para a área do projeto, adaptado da estrutura do Portal do Ordenamento do Território dos Açores

Âmbito	Instrumentos de Gestão Territorial	Aplicação Específica
Nacional	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território	Não
	Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores	Sim
Regional	Plano Regional da Água	Não
	Plano Sectorial da Rede Natura 2000 da RAA	Não
	Plano Estratégico de Prevenção e Gestão de Resíduos dos Açores	Não
	Plano de Ordenamento Turístico da RAA	Sim
	Plano Sectorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da RAA	Sim
	Plano de Gestão de Riscos de Inundações da RAA	Não
	Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores 2016-2021	Não
	Programa Regional para as Alterações Climáticas	Não
	Planos de Ordenamento de Orla Costeira	Não
	Planos de Ordenamento de Bacia Hidrográfica de Lagoa	Não
Municipal	Planos de Ordenamento de Área Protegida	Não
	Plano Diretor Municipal	Sim
	Planos de Urbanização	Não
	Planos de Pormenor	Não

3.9.3.1 Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores

Decreto Legislativo Regional n.º 18/2003/A, de 9 de abril

O Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores (PROTA), enquanto instrumento de planeamento, estabelece determinações com vista ao desenvolvimento sustentável da RAA, tendo presente a valorização e conservação do património natural.

De acordo com o Modelo Territorial da ilha de São Miguel no PROTA, a área de estudo insere-se em “Área Prioritária para a Gestão de Recursos Minerais” [entretanto melhor definida pelo Plano Sectorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas] e em sistema agrícola.

3.9.3.2 Plano de Ordenamento Turístico da RAA

Decreto Legislativo Regional n.º 38/2008/A, de 11 de agosto

Decreto Legislativo Regional n.º 13/2010/A, de 7 de abril [suspensão parcial]

Decreto Legislativo Regional n.º 17/2019/A, de 24 de julho [alteração da suspensão parcial]

O Plano de Ordenamento Turístico da RAA (POTRAA) define normas de ocupação do território, visando, fundamentalmente, o desenvolvimento controlado das estruturas turísticas, de modo a não comprometer a capacidade futura da Região.

No âmbito do POTRAA, a área de estudo insere-se, na sua maioria, em Espaços Rurais e Outros Não Diferenciados, que, segundo o documento legal, correspondem ao território que remanesce depois de excluídas todas as áreas integradas nas outras unidades de organização territorial e inclui áreas rurais e naturais, sem estatuto de áreas protegidas, e áreas de ocupação humana distinta das áreas urbanas ou urbanizáveis, todas com boa aptidão para a utilização turística.

A restante área de estudo insere-se em Espaços de Potencial Conflito, que consideram a respetiva vocação turística como nula, tendo em conta a sua localização e respetiva influência sobre as unidades de organização territorial que preveem a fixação de empreendimentos turísticos.

3.9.3.3 Plano Sectorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da RAA

Decreto Legislativo Regional n.º 19/2015/A, de 14 de agosto

O Plano Setorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da RAA visa compatibilizar a atividade de exploração de recursos minerais não metálicos com a valorização dos valores ambientais e paisagísticos e com o desenvolvimento socioeconómico da Região.

No que respeita à planta de ordenamento, a área de estudo insere-se em Área de Gestão (AG) – AG_SMG_03a – que é considerada uma área preferencial destinada à extração de recursos minerais.

Inserindo-se a área de estudo em Reserva Agrícola Regional, a NG11 do PAE, define que o regime de RAR em vigor permite, mediante determinadas condições, a localização de áreas de atividade extrativa em solo afeto a RAR, sendo autorizada a instalação de áreas de extração em AG que se localizem sobre áreas de RAR desde que, com a entrega do Plano de Pedreira e em sede de Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), se considerem salvaguardadas a recuperação e reposição/melhoria das condições e aptidões dos solos nessa área para uso agrícola.

A NG11 define ainda que a adequabilidade do PARP para essa condicionante é validada pela entidade da administração regional com competência em ordenamento agrário;

Por outro lado, o sector da área de estudo sobre a qual incidem trabalhos de recuperação ambiental e paisagística prioritários insere-se em espaços interditos à atividade extrativa.

3.9.3.4 Plano Diretor Municipal da Ribeira Grande

Decreto Regulamentar Regional n.º 17/2006/A, de 10 de abril

Segundo o disposto no Plano Diretor Municipal da Ribeira Grande, a área de estudo insere-se, maioritariamente, em Espaços Agrícolas – que abrangem as áreas onde a atividade dominante é a agricultura e, ainda, os espaços que, pelas suas potencialidades, possam ser explorados agricolamente – inseridos na Reserva Agrícola Regional.

O sector da área de estudo sobre a qual incidem trabalhos de recuperação ambiental e paisagística prioritários insere-se em Espaços Naturais/Reserva Ecológica, sendo proibidos nos solos da Reserva Ecológica, de entre outras, as ações que se traduzam na destruição do revestimento vegetal e do relevo natural, a menos que se justifiquem para uma adequada exploração agrícola ou aquícola e o derrube de árvores não integrado em práticas de exploração florestal.

A área licenciada, bem como um pequeno sector norte da área de estudo, inserem-se em espaço industriais, destinados a atividades transformadoras e respetivos serviços de apoio, entre os quais a exploração de massas minerais – pedreiras.

3.9.4 Síntese de Caraterização

Na figura seguinte contextualiza-se a área de estudo nos condicionantes legais e classes de espaços dos instrumentos de gestão territorial com aplicação mais significativa à tipologia do projeto.

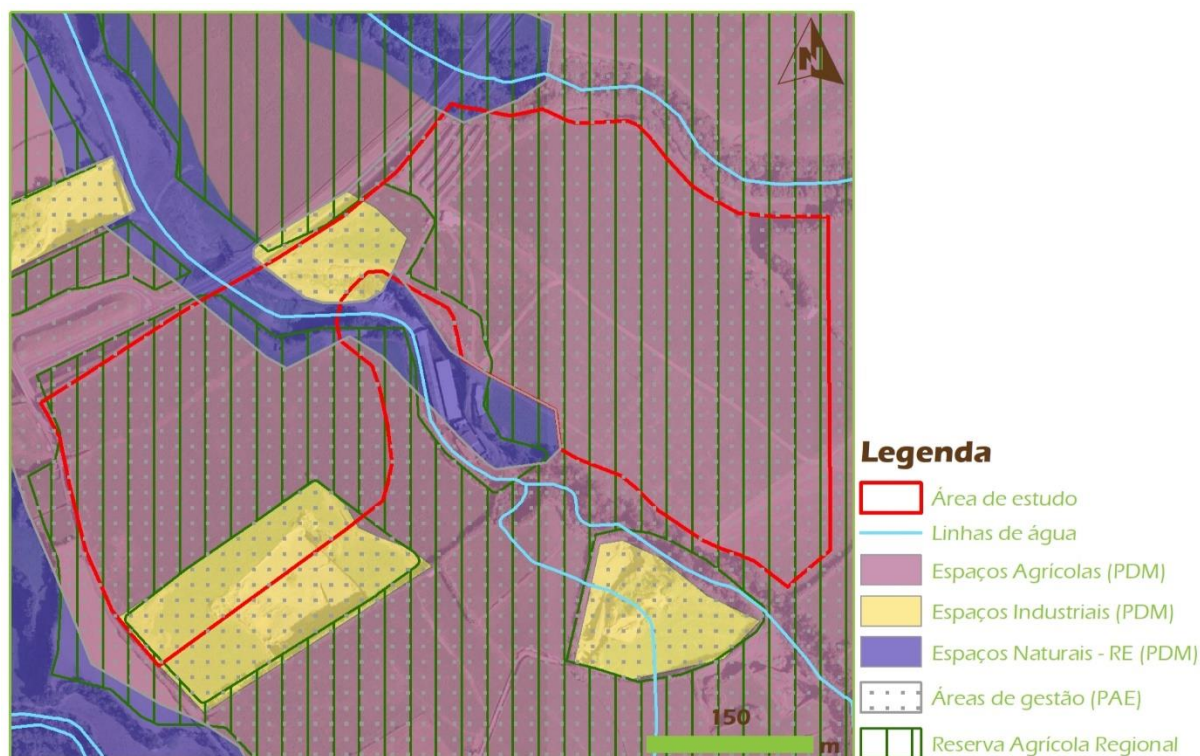


Figura 3.28 | Área de estudo no contexto dos condicionantes legais e instrumentos de gestão territorial mais significativos (base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

3.10 Socioeconomia

3.10.1 Área de Estudo e Enquadramento

A área de estudo enquadra-se na freguesia da Matriz, concelho da Ribeira Grande. Contudo, dadas as especificidades do projeto, os efeitos socioeconómicos poderão refletir-se em toda a ilha. Por esse motivo, a caracterização socioeconómica da situação de referência será desenvolvida à escala do concelho da Ribeira Grande, da ilha de São Miguel, ou ainda da RAA, consoante os indicadores e/ou elementos em análise.

3.10.2 População e Emprego

De acordo com os dados dos resultados provisórios dos Censos 2021 (INE, 2021), a população residente na RAA cifra-se nos 236 440 habitantes (Tabela 3.21), representando uma diminuição de 4% relativamente a 2011.

A ilha de São Miguel é a mais populosa do arquipélago, representando 56% da população (Tabela 3.21). A nível administrativo a ilha divide-se em seis municípios – Ponta Delgada, Lagoa, Ribeira Grande, Vila Franca do Campo, Nordeste e Povoação. O concelho da Ribeira Grande, com 14 freguesias, conta em 2021 com uma população residente de 31 388 habitantes.

Tabela 3.21 | População residente na RAA, por ilha (dados de INE, 2021)

Ilha	População Residente 2021
Santa Maria	5 408
São Miguel	133 295
Terceira	53 244
Graciosa	4 091
São Jorge	8 373
Pico	13 883
Faial	14 334
Flores	3 428
Corvo	384
RAA	236 440

Segundo dados dos Censos 2011 (INE, 2012), o concelho da Ribeira Grande possui uma taxa de desemprego superior à taxa global da ilha de São Miguel e da média da RAA. Os dados disponíveis para a RAA no 3.º trimestre de 2021 apontam para uma taxa de desemprego de 6,9% (Tabela 3.22).

Tabela 3.22 | Indicadores do mercado de trabalho na ilha de São Miguel e na RAA (dados de INE, 2012; SREA, Inquérito ao Emprego)

Zona Geográfica		População ativa	População desempregada	Taxa de atividade	Taxa de desemprego	
		2011			2011	3.º Tri. 2021
		N.º		%	%	
São Miguel	Ribeira Grande	14 272	2 037	44,4	14,3	-
	Total ilha	63 624	8 272	46,2	13,0	-
RAA		114 920	12 793	46,6	11,1	6,9

Segundo dados dos Censos 2011 (INE, 2012), o sector terciário é o que emprega maior percentagem de população no concelho da Ribeira Grande (62%), seguido do sector secundário (27%) e do sector primário (12%). Apesar de estes valores seguirem o mesmo padrão de distribuição, por sectores de atividade, do registado na ilha de São Miguel e na RAA, é possível verificar que os setores primário e secundário assumem, na Ribeira Grande, um maior peso em comparação com a média regional e da ilha (Figura 3.29).

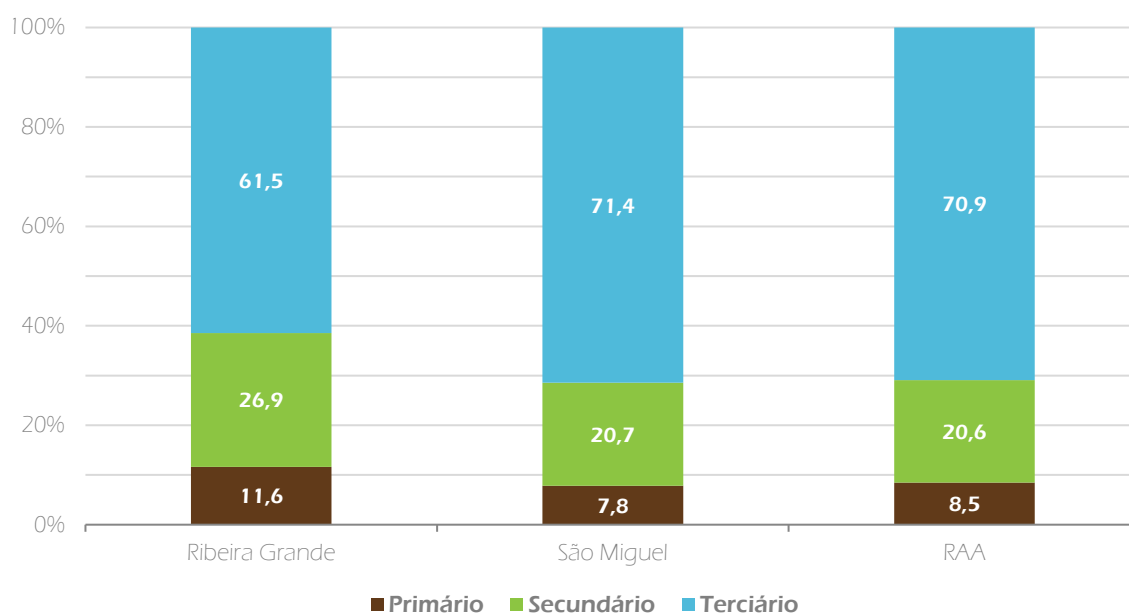


Figura 3.29 | Distribuição da população empregada por sectores de atividade, no concelho da Ribeira Grande, na ilha de São Miguel e na RAA, em 2011 (dados de INE, 2012)

3.10.3 Atividades Económicas

Segundo dados referentes ao ano de 2018, publicados no Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores 2019 (SREA, 2020), o tecido empresarial do arquipélago é constituído por 28 387 empresas, 48% das quais concentradas na ilha de São Miguel. O concelho da Ribeira Grande concentra 2 709 empresas, correspondendo a 20% do total da ilha de São Miguel, e sendo, a nível regional, o terceiro concelho com maior número de empresas (Ponta Delgada – 7 780 empresas; Angra do Heroísmo – 4 578 empresas).

A ilha de São Miguel apresenta uma densidade empresarial de 18,3 empresas/km², valor acima da média regional (12,2 empresas/km²) (Tabela 3.23). O concelho da Ribeira Grande é, a nível regional, o quarto município com maior densidade empresarial (15,0 empresas/km²), atrás de Ponta Delgada (33,4 empresas/km²), Lagoa (26,9 empresas/km²) e Angra do Heroísmo (19,2 empresas/km²).

O volume de negócios, por empresa, na ilha de São Miguel fica acima da média regional (280 600 €/empresa – São Miguel; 186 900 €/empresa – Açores), com o município da Ribeira Grande (268 700 €/empresa) a assumir-se como o segundo concelho com maior volume de negócios a nível regional, atrás apenas de Ponta Delgada (345 100 €/empresa).

Tabela 3.23 | Indicadores de empresas, em 2018 (SREA, 2020)

Indicadores de Empresas	Açores	São Miguel	Ribeira Grande
Densidade de empresas (n.º/km ²)	12,2	18,3	15,0
Proporção de empresas individuais (%)	81,0	78,2	84,4
Proporção de empresas com menos de 250 pessoas ao serviço (%)	100,0	99,9	99,9
Proporção de empresas com menos de 10 pessoas ao serviço (%)	96,9	96,0	96,3
Pessoal ao serviço por empresa (n.º)	2,5	3,1	3,1
Volume de negócios por empresa (10 ³ €)	186,9	280,6	268,7
Indicador de concentração do volume de negócios das 4 maiores empresas (%)	12,4	17,2	38,2
Indicador de concentração do valor acrescentado bruto das 4 maiores empresas (%)	11,6	16,5	36,5

Analisando as atividades económicas, segundo a CAE-Rev.3 (Tabela 3.24), verifica-se que a agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (19,0% – São Miguel; 26,5% – RAA), as atividades administrativas e dos serviços de apoio (15,6% – São Miguel; 13,6% – RAA), o comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos (13,0% – São Miguel; 9,4% – RAA) e o alojamento, restauração e similares (10,5% – São Miguel; 9,4% – RAA) concentram mais de metade do sector empresarial a nível da ilha de São Miguel (58,1%) e da RAA (62,0%).

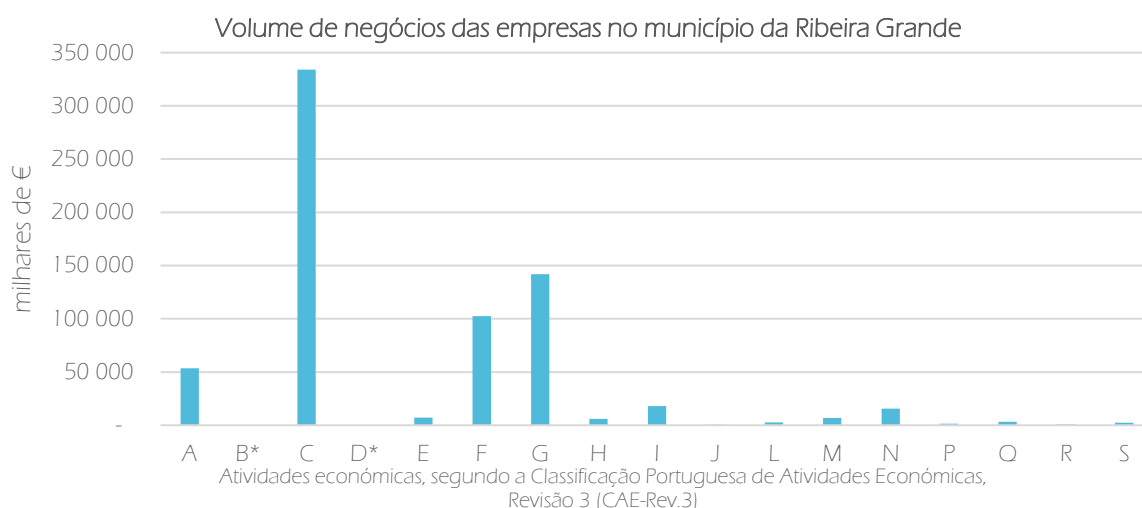
No que respeita ao volume de negócios, o comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos é a atividade económica que concentra a maior faturação a nível regional (44,9%) e da ilha de São Miguel (41,4%), seguindo-se as indústrias transformadoras como a segunda atividade económica com maior faturação (16,1% – RAA; 17,8% – São Miguel). As indústrias extrativas representam apenas 0,1% do volume de negócios a nível regional e também da ilha de São Miguel, ressalvando-se, no entanto que, para esta atividade económica, não existem dados disponíveis para grande parte dos municípios da RAA.

Tabela 3.24 | Empresas por atividade económica (n.º) e volume de negócios (10³€), segundo a CAE-Rev.3, em 2018 (SREA, 2020)

Atividade Económica	Empresas (n.º)		Volume de Negócios (10³€)	
	Açores	São Miguel	Açores	São Miguel
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	7 519	2 582	343 127	N.D.
Indústrias extrativas	14	3	3 625	2 425
Indústrias transformadoras	1 071	480	852 859	678 721
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	9	3	222 194	220 921
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	27	13	38 496	21 230
Construção	1 629	799	311 967	231 941
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	3 544	1 769	2 381 846	1 581 293
Transportes e armazenagem	617	276	417 574	N.D.
Alojamento, restauração e similares	2 679	1 427	282 773	190 673
Atividades de informação e de comunicação	271	151	33 997	29 916
Atividades imobiliárias	341	231	42 128	N.D.
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	2 003	1 091	99 529	71 930
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	3 854	2 132	133 520	97 003
Educação	1 172	746	16 159	12 788
Atividades de saúde humana e apoio social	1 566	910	73 554	N.D.
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	856	428	27 831	19 774
Outras atividades de serviços	1 215	583	24 353	13 587

N.D. – Não disponível (valor confidencial)

Para o concelho da Ribeira Grande não existem dados disponíveis relativos às indústrias extrativas. Contudo, destaca-se que as indústrias transformadoras (333 918 mil €) em conjunto com a construção (102 543 mil €) representam 60% do volume de negócios neste concelho (45,9% e 14,1%, respetivamente). Não obstante, e conforme mostra a Figura 3.30, o comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos (141 915 mil €) assume, também a nível concelhio, grande importância, correspondendo à segunda atividade económica (19,5%) com maior volume de negócios no município.



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 3.30 | Volume de negócios (mil €) das empresas sediadas na Ribeira Grande, segundo a CAE-Rev.3, em 2018 (SREA, 2020)

3.1.1 Património

Para caracterização da situação de referência no âmbito do património, identificam-se os elementos, imóveis ou conjuntos edificados classificados localizados na área de estudo. 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.

Atendendo as referidas listagens, na área de estudo não se identificam bens ou elementos patrimoniais classificados.

4. Identificação e Avaliação de Impactes

4.1 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 30/2010/A, de 15 de novembro, define como fases do 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 4.1. 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 4.1 | 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; Implementação de poços absorventes; 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 30/2010/A, de 15 de novembro, 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 4.2.

Tabela 4.2 | 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
	Significativo	Impacte que tem um grau de repercussão ambiental expressivo.	
	Muito Significativo	Impacte que tem um grau de repercussão ambiental bastante expressivo.	
Minimização	Sim (S)	Impacte cujos efeitos poderão ser minimizados ou mitigados na sequência da implementação de medidas e/ou ações nesse sentido. Impacte que se considera minimizável.	
	Não (N)	Impacte sem possibilidade de minimização ou mitigação. Impacte que se considera não minimizável.	

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 4.3, referente ao carácter de cada impacte.

Tabela 4.3 | Simbologia utilizada para indicar o carácter de cada impacte

Carácter do impacte	Simbologia
Positivo	😊
Negativo	😞

4.2 Identificação e Avaliação de Impactes do Projeto

Nos pontos seguintes são analisados os impactes resultantes da implementação do projeto de exploração da Pedreira do Areeiro. Na Tabela I do Anexo I é apresentada uma síntese dos impactes identificados, assim como a respetiva classificação e apreciação conforme os parâmetros estabelecidos.

Anexo I – Tabela de avaliação de impactes

4.2.1 Clima

De uma forma geral, o Clima não irá sofrer alterações decorrentes da execução do projeto em estudo, não se considerando expectáveis impactes em nenhuma fase do projeto.

4.2.2 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.

4.2.2.1 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; 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. A eventual dispersão de materiais geológicos por via hídrica pode ocorrer, em períodos de precipitação, para linha de água afluente da Ribeira Grande.

Considerando que nesta fase os trabalhos serão faseados e que a superfície exposta será reduzida, a eventual dispersão terá uma magnitude reduzida. Classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.2.2 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 2 263 322 m³ de ignimbrito não soldado (tufo) e estima que 1 810 658 m³ correspondam a recurso mineral, correspondendo o restante volume a materiais estéreis. O seu consumo conduz ao progressivo esgotamento deste recurso mineral.

Classifica-se este impacte como negativo e significativo.

2) Geração de grande volume de estéreis ☹️

O projeto prevê a extração de 2 263 322 m³ de ignimbrito não soldado (tufo) e estima que, deste volume, 452 664 m³ correspondam a materiais estéreis.

Considerando, no entanto, que a totalidade dos materiais estéreis serão utilizados na reversão topográfica da área explorada, na fase de desativação do projeto, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

3) Erosão e dispersão de materiais geológicos ☹️

As ações de desmonte e extração do recurso mineral e de armazenamento temporário de recurso mineral e/ou estêreis 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.

Considerando que o projeto prevê a criação de poços absorventes nos diferentes setores de exploração, a eventual dispersão de materiais geológicos por via hídrica será, nesta fase, pouco provável.

Classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

4) 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 taludes com uma altura máxima de 15 m e três zonas depressionárias às cotas de 93, 100 e 110 m.

Contudo, considerando que a intervenção não representará uma descaracterização da unidade geomorfológica, mantendo-se um predomínio de áreas aplanadas, classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

4.2.2.3 Fase de Desativação

Com a implementação do projeto identificam-se os seguintes impactos 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 e solos de cobertura 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.

Considerando que nesta fase após a deposição dos aterros serão colocados os solos de cobertura e realizado o revestimento vegetal, a eventual dispersão terá uma magnitude reduzida. Classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

4.2.3 Solos

Com a implementação do projeto considera-se expectável a ocorrência de impactos sobre o fator ambiental Solos em todas as fases do projeto.

4.2.3.1 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. A eventual dispersão de solos por via hídrica pode ocorrer para linha de água afluyente da Ribeira Grande.

Considerando que a eventual dispersão terá uma magnitude reduzida e que os solos presentes na área do projeto são classificados de não aráveis (apesar da sua potencial utilização de pastagem melhorada), 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 (apesar da sua potencial utilização de pastagem melhorada), 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 destas situações, 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, a área de extração de massas minerais, materializando um território artificializado e inviabilizando a ocupação agrícola de prado/pastagem

Uma vez que na ilha de São Miguel os prados/pastagens representam cerca de metade da superfície territorial (47,1%), e que a área em apreço representa, nesse contexto, uma parcela pequena e cuja alteração será temporária (revertida mediante as ações da fase de desativação), classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.3.2 Fase de Exploração

Não se perspetivam novos impactes sobre o fator ambiental Solos que decorram das ações da fase de exploração.

4.2.3.3 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.

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

2) Contaminação de solos ☹️

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

Considerando a baixa probabilidade de ocorrência destas situações, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.4 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.

4.2.4.1 Fase de Construção

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

1) Aumento da turbidez das águas superficiais ☹️

As ações de remoção de coberto vegetal e do solo; armazenamento temporário de solos e de abertura de acessos internos contribuirão para a exposição da massa mineral aos agentes erosivos. A dispersão de solos e de massa mineral nas águas superficiais poderá contribuir para o aumento da turbidez e transporte de sedimentos na linha de água que intersecta a área do projeto.

Considerando o regime de escoamento temporário da referida linha de água e atendendo ao reduzido volume de materiais a movimentar nesta fase, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

2) Contaminação de águas superficiais ☹️

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, que poderão atingir as águas superficiais da área de estudo, se em períodos de precipitação, nomeadamente a linha de água que intersecta a área do projeto.

Considerando o regime de escoamento temporário da referida linha de água e a baixa probabilidade de ocorrência destas situações, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

3) 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 permeabilidade da massa mineral presente na área do projeto e a baixa probabilidade de ocorrência destas situações, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.4.2 Fase de Exploração

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

1) Diminuição do caudal em linha de água afluenta da Ribeira Grande 😊

O desmonte de recurso mineral poderá promover alterações no escoamento das águas superficiais que confluem para a área de exploração, uma vez que com o decorrer dos trabalhos extrativos – execução de taludes e patamares e introdução de três zonas depressionárias às cotas de 93, 100 e 110 m – haverá uma tendência para a acumulação das águas superficiais nas zonas depressionárias.

Assim, com o avanço da exploração (implementação das zonas depressionárias e dos poços absorventes), as águas superficiais que confluem para a área de exploração tenderão a deixar de contribuir, de forma permanente (continuará a ocorrer após a fase de desativação), para o caudal da linha de água afluenta da Ribeira Grande que atravessa a área do projeto.

Não obstante a bacia hidrográfica da Ribeira Grande apresentar, de acordo com o disposto no PGRH-Açores (2015), risco elevado de ocorrência de cheias, atendendo à reduzida área de contribuição no contexto da área total da bacia hidrográfica da Ribeira Grande, classifica-se este impacto como positivo e pouco significativo.

2) Contaminação de águas superficiais ☹️

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, que poderão atingir as águas superficiais que se acumulam na área do projeto, mas com baixa probabilidade a linha de água que atravessa a área do projeto.

Considerando a baixa probabilidade de ocorrência destas situações, classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

3) 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 permeabilidade da massa mineral presente na área do projeto e a baixa probabilidade de ocorrência destas situações, classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

4.2.4.3 Fase de Desativação

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

1) Contaminação de águas superficiais ☹️

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, que poderão atingir as águas superficiais da área do projeto.

Considerando a baixa probabilidade de ocorrência destas situações, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

2) 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 permeabilidade da massa mineral presente na área do projeto e a baixa probabilidade de ocorrência destas situações, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.5 Ecologia

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

4.2.5.1 Fase de Construção

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

1) Eliminação de revestimento vegetal ☹️

Os trabalhos de preparação da área do projeto, nomeadamente a remoção de solos e de coberto vegetal, acarretam a remoção das espécies vegetais presentes no local, que corresponderão predominantemente a gramíneas e leguminosas e, em menor escala, a espécies arbustivas e arbóreas de origem invasora.

Considerando o baixo valor ecológico do revestimento vegetal afetado, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

2) Perturbação de espécies faunísticas ☹️

Os equipamentos motorizados de carga e transporte necessários à generalidade das ações da fase de construção poderão provocar perturbações nas espécies faunísticas.

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

4.2.5.2 Fase de Exploração

Com a implementação do projeto identificam-se os seguintes impactos 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.

Atendendo a que se perspetiva que o número de indivíduos afetados seja muito reduzido e considerando que as espécies faunísticas identificadas na área do projeto possuem estatuto de conservação na RAA de pouco preocupante ou desconhecido, classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

2) Perturbação de espécies faunísticas ☹️

Os equipamentos motorizados de carga e transporte necessários à generalidade das ações da fase de exploração poderão provocar perturbações nas espécies faunísticas.

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

4.2.5.3 Fase de Desativação

Com a implementação do projeto identifica-se o seguinte impacto no fator ambiental Ecologia, no contexto da fase de desativação:

1) Perturbação de espécies faunísticas ☹️

Os equipamentos motorizados de carga e transporte necessários à generalidade das ações da fase de desativação poderão provocar perturbações nas espécies faunísticas.

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

4.2.6 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.

4.2.6.1 Fase de Construção

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

1) Emissão de poluentes atmosféricos ☹️

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 do projeto 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, que serão facilmente dispersos pela mobilidade do ar atmosférico.

Atendendo a ausência de recetores sensíveis na envolvente à área do projeto e a magnitude de poluentes emitidos, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.6.2 Fase de Exploração

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

1) Emissão de poluentes atmosféricos ☹️

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 do projeto e para além desta.

Os equipamentos motorizados de carga e transporte necessários às ações da fase de exploração, movidos a combustíveis fósseis, emitirão gases de combustão em volumes pouco significativos, que serão facilmente dispersos pela mobilidade do ar atmosférico.

Atendendo a ausência de recetores sensíveis na envolvente à área do projeto e a magnitude de poluentes emitidos, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.6.3 Fase de Desativação

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

1) Emissão de poluentes atmosféricos ☹️

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

Os equipamentos motorizados de carga e transporte necessários às ações da fase de desativação, movidos a combustíveis fósseis, emitirão gases de combustão em volumes pouco significativos, que serão facilmente dispersos pela mobilidade do ar atmosférico.

Atendendo a ausência de recetores sensíveis na envolvente à área do projeto e a magnitude de poluentes emitidos, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.7 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.

4.2.7.1 Fase de Construção

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

1) Produção de ruído ☹️

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

Face à ausência de recetores sensíveis na área do projeto e envolvente, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.7.2 Fase de Exploração

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

1) Produção de ruído ☹️

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

Face à ausência de recetores sensíveis na área do projeto e envolvente, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.7.3 Fase de Desativação

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

1) Produção de ruído ☹️

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

Face à ausência de recetores sensíveis na área do projeto e envolvente, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.8 Paisagem

Com a implementação do projeto considera-se expectável a ocorrência de impactes ao nível da Paisagem no âmbito das fases de construção e exploração do projeto.

4.2.8.1 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 eventual abertura de novos 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.

Apesar da área do projeto dispor de visibilidade face um dos pontos de observação analisados na Figura 3.27, atendendo à distância entre os locais, não se considera que tal seja significativamente impactante. No entanto, destaca-se a acessibilidade visual a partir da estrada circular à Ribeira Grande, assim como o 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.

4.2.8.2 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 taludes de escavação e três zonas depressionárias. 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.

Apesar da área do projeto dispor de visibilidade face um dos pontos de observação analisados na Figura 3.27, atendendo à distância entre os locais, não se considera que tal seja significativamente impactante. No entanto, destaca-se a proximidade e acessibilidade visual a partir da estrada circular à Ribeira Grande, assim como o aumento de intrusões visuais decorrentes da movimentação de equipamentos e viaturas de carga e transporte na área do projeto e estradas envolventes.

Considerando a magnitude das alterações introduzidas nesta fase do projeto, classifica-se este impacto como negativo e significativo.

4.2.8.3 Fase de Desativação

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

4.2.9 Condicionantes e Ordenamento do Território

Com a implementação do projeto considera-se expectável a introdução de impactos no âmbito dos Condicionantes e Ordenamento do Território na fase de construção do projeto.

4.2.9.1 Fase de Construção

Com a implementação do projeto identifica-se o seguinte impacto ao nível dos Condicionantes e Ordenamento do Território, na fase de construção:

1) Condicionamento e alteração do uso 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 seja perspetivada a utilização total da área em simultâneo, durante a vida útil do projeto a área ficará condicionada à enquanto indústria extrativa, inviabilizando outras utilizações relacionadas com a função agrícola prevista e preconizada no âmbito dos IGT.

Apesar do condicionamento e alteração do uso do solo ser temporário (revertida mediante as ações da fase de desativação), atendendo à extensão da área afetada e à sua classificação enquanto RAR, classifica-se este impacte como negativo e significativo.

4.2.9.2 Fase de Exploração

Não se perspectivam novos impactes sobre o fator ambiental Condicionantes e Ordenamento do Território no âmbito da fase de exploração do projeto.

4.2.9.3 Fase de Desativação

Considerando que no contexto da fase de desativação a área explorada retomará a sua aptidão agrícola, com uma ocupação em pastagem, em conformidade com a situação de referência, não se perspectivam impactes sobre o fator ambiental Condicionantes e Ordenamento do Território no âmbito desta fase do projeto.

4.2.10 Socioeconomia

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

4.2.10.1 Fase de Construção

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

1) Criação/Manutenção de postos de trabalho 😊

Para execução das tarefas da fase de construção perspectiva-se a criação/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.

4.2.10.2 Fase de Exploração

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

1) Criação/Manutenção de postos de trabalho 😊

Para execução das tarefas da fase de exploração perspectiva-se a criação/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 que constitui um produto comercial de elevada aplicabilidade e utilização na 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 tráfego de veículos pesados de transporte de cargas na estrada circular à Ribeira Grande e da descontinuidade visual e cénica da paisagem local.

O expectável aumento de tráfego na estrada circular não representará grandes constrangimentos à circulação automóvel, atendendo às condições da estrada, que permitem fluidez de trânsito, e considerando que o incremento de viaturas será pontual, ocorrendo ocasionalmente ao longo do dia.

Atendendo ao exposto, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.10.3 Fase de Desativação

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

1) Criação/Manutenção de postos de trabalho 😊

Para execução das tarefas da fase de desativação perspetiva-se a geração/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.

4.2.11 Património

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

4.2.12 Impactes Cumulativos

Com a implementação do projeto considera-se que poderá haver uma **pressão acrescida sobre a linha de água afluyente da Ribeira Grande** que interseta a área do projeto. A exploração pecuária, com respetivas instalações de apoio implantadas no leito da linha de água, constitui um potencial foco de poluição da mesma. Com a expansão da área de exploração atualmente licenciada (licença 150/RN), conforme propõe o projeto âmbito do EIA, é expectável que possa ocorrer também, sobretudo na fase de construção, um aumento de sedimentos transportados pela linha de água, na sequência de períodos mais chuvosos.

Desta forma, apesar da linha de água que interseta a área do projeto apresentar regime de escoamento temporário, considera-se que, na sequência de períodos chuvosos, possa ocorrer um acréscimo cumulativo ao nível de focos de poluição que poderão contribuir para a degradação da qualidade da água de curso de água afluyente da Ribeira Grande. ☹️

5. Minimização de Impactes

Na sequência da identificação e caracterização dos impactes associados à implementação do projeto são propostas medidas corretivas e mitigadoras dos impactes negativos previstos, de modo a garantir um maior equilíbrio do ambiente na área de intervenção e envolvente.

Por outro lado, apresentam-se, também, medidas de potenciação dos impactes positivos previstos com o intuito de promover a sustentabilidade económica e ambiental do projeto.

5.1 Medidas de Minimização

Prevê-se que a implementação das medidas de minimização propostas traga benefícios, diretos e indiretos, sobre a generalidade dos fatores ambientais, por via da mitigação de impactes.

As medidas de minimização são apresentadas na Tabela 5.1, identificando-se, para cada qual, os impactes que pretendem mitigar.

Tabela 5.1 | Medidas de minimização propostas para os cenários de projeto

Medida de Minimização	Impacte
Fase de Construção	
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.	Erosão e dispersão de solos
	Aumento da turbidez das águas superficiais
	Emissão de poluentes atmosféricos
Priorizar o desenvolvimento de um projeto de reperfilamento e proteção do troço da linha de água afluente da Ribeira Grande, junto do qual se encontram implantadas instalações agrícolas do proponente.	Degradação da qualidade da água do curso de água afluente da Ribeira Grande (Impacte Cumulativo)
Fase de Exploração	
Promover um adequado acondicionamento e armazenamento dos materiais estéreis, protegendo-os da erosão eólica e hídrica, com vista à posterior utilização no contexto dos trabalhos de recuperação paisagística.	Geração de grande volume de estêreis
	Erosão e dispersão de materiais geológicos
	Emissão de poluentes atmosféricos
Acondicionar adequadamente a massa mineral nos veículos de transporte, procedendo à sua cobertura e não excedendo a capacidade de carga das viaturas.	Emissão de poluentes atmosféricos
Todas as Fases	
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).	Contaminação de solos
	Contaminação de águas superficiais
Manutenção e verificação periódica dos equipamentos motorizados utilizados nos trabalhos do projeto, nos estaleiros da proponente ou em outro local apropriado para tal.	Contaminação de águas subterrâneas
	Emissão de poluentes atmosféricos

Medida de Minimização	Impacte
Aspersão hídrica, sempre que se mostre necessário, dos acessos internos e outros locais onde ocorra a produção e acumulação de poeiras.	Emissão de poluentes atmosféricos
	Disrupção visual associada à exploração da pedreira
	Perturbação da população

5.2 Medidas Compensatórias e de Potenciação

Em contraponto, deverá igualmente ser promovida a implementação de medidas que possam ter efeitos compensatórios sobre os fatores ambientais afetados negativamente pelo projeto, ou que, por outro lado, potenciem os impactos identificados como introdutores de efeitos positivos no contexto ambiental, social e económico.

As medidas compensatórias e de potenciação são apresentadas na Tabela 5.2, identificando-se, para cada qual, os respetivos impactos que pretendem compensar ou potenciar.

Tabela 5.2 | Medidas compensatória e de potenciação propostas

Medida	Impacte
Aplicação dos materiais estéreis resultantes dos trabalhos de desmonte nos trabalhos de recuperação ambiental e paisagística, nomeadamente na reversão topográfica.	Geração de grande volume de estêreis
	Alteração da morfologia da área de exploração
Promover a limpeza/manutenção regular dos poços absorventes por forma a garantir que apresentam uma capacidade adequada para fazer face às condições pluviométricas locais.	Diminuição do caudal em linha de água afluente da Ribeira Grande
Priorizar a contratação de mão de obra local.	Criação/Manutenção de postos de trabalho
Promover ações de formação profissional e de sensibilização, de modo a fomentar a qualificação contínua dos trabalhadores.	

Legenda do código de cores:

Efeito Compensatório	Efeito Potenciador
----------------------	--------------------

6. Programa de 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 do projeto 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. No caso de ocorrência de impactes com maior significância do que a prevista, de 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. Alternativa ao Projeto

Segundo o disposto no DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, o EIA deve conter além de uma descrição e caracterização sucinta do projeto, um estudo de soluções alternativas razoáveis, incluindo a ausência de intervenção.

No âmbito do presente EIA considera-se apenas a alternativa “ausência de intervenção”, que no presente caso corresponde ao continuar da atividade de exploração de ignimbrito não soldado (tufo) na Pedreira do Areeiro, licenciada em 2001 (licença n.º 150/RN), e à manutenção da ocupação do solo em pastagem na restante área.

Deste modo, a alternativa estudada considera a normal laboração da Pedreira do Areeiro (Figura 7.1), a qual tem PL e PARP aprovados no âmbito do respetivo processo de licenciamento (licença 150/RN).

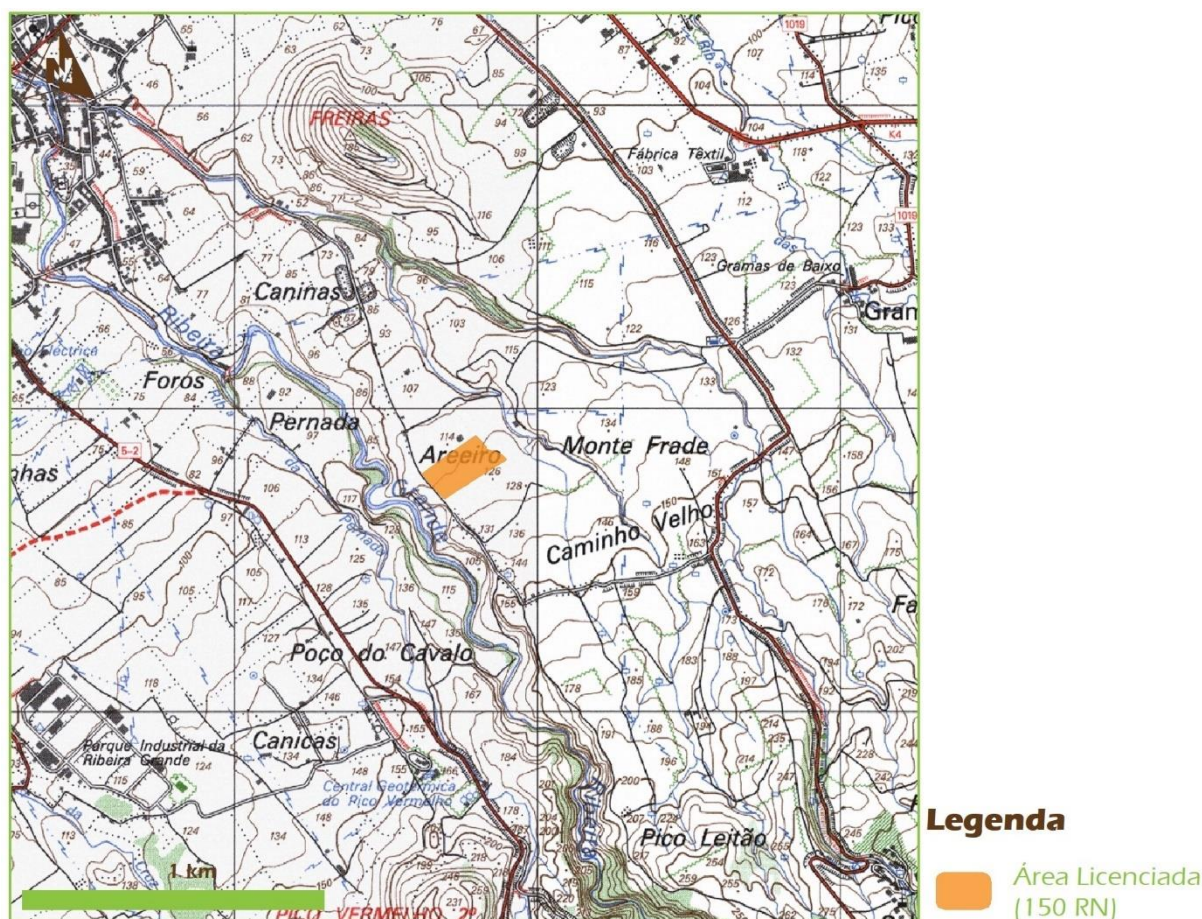


Figura 7.1 | Área licenciada – Pedreira do Areeiro (150/RN) (IGeoE, 2002)

Atendendo à atual perspectiva do mercado (o proponente estima uma extração anual na ordem dos 40 000 m³), os trabalhos da alternativa decorrerão ao longo de apenas três anos – dois anos de exploração e um ano adicional para a conclusão dos trabalhos do PARP.

Considerando a implementação da alternativa face ao projeto âmbito do presente EIA, as ações e tarefas a desenvolver são semelhantes às do projeto, incidindo, no entanto, sobre uma área mais restrita, a qual, não obstante, apresenta, grosso modo, as mesmas características em termos dos fatores ambientais analisados.

Deste modo, os impactes decorrentes da alternativa correspondem genericamente aos associados à implementação do projeto, assumindo, no entanto, uma magnitude e significância negativa tendencialmente menor, uma vez que têm uma incidência territorial mais reduzida.

Por sua vez, considerando a componente socioeconómica, o projeto representa ganhos comparativamente à alternativa, sobretudo por via da garantia de produção de um maior volume de recurso mineral e subsequente abastecimento do mercado local da construção civil e obras públicas por um horizonte temporal mais alargado.

8. Considerações Finais

O projeto – Plano de Pedreira da Pedreira do Areeiro – abrange parte de uma área licenciada em 2001 (licença 150/RN) e áreas contíguas não intervencionadas, com atual ocupação de pastagem, propriedade do proponente, na freguesia da Matriz, concelho da Ribeira Grande, na ilha de São Miguel.

O projeto tem como pretensão ampliar a área de pedreira sob a licença 150/RN, para uma área total de 181 087 m², com vista à exploração de ignimbrito não soldado (vulgo tufo), para fornecimento do mercado de construção civil e obras públicas. O projeto em apreço foi sujeito a procedimento de avaliação de impacte ambiental pelo facto de a área de pedreira ser superior a 5 hectares.

O projeto prevê uma vida útil da pedreira de cerca de 58 anos. A exploração de recurso mineral, numa média anual estimada de 40 000 m³, será realizada de forma faseada, sendo definidas três unidades extrativas, que serão escavadas até às cotas de 93, 100 e 110 metros. O processo extrativo será realizado por retroescavadora com pá carregadora. Toda a área explorada será recuperada em pastagem, repondo a sua aptidão agrícola, em conformidade com a classificação de RAR. O projeto prevê ainda uma área de recuperação prioritária, no sector da área do projeto intersetado por uma linha de água afluenta da Ribeira Grande, onde será realizado plantio de vegetação nativa.

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

Considerando os impactes negativos que serão introduzidos pelo projeto e dos quais se prevê possam assumir maior significância, destaca-se o condicionamento e alteração do uso do solo, na fase de construção, e o consumo de um considerável volume de recurso mineral e a disrupção visual associada à exploração da pedreira, no âmbito da fase de exploração. A existência de exploração agrícola junto do leito da linha de água, de regime de escoamento temporário, afluenta da Ribeira Grande, que interseta a área do projeto, e o funcionamento simultâneo da pedreira, pode resultar num acréscimo cumulativo ao nível de focos de poluição que poderão contribuir para a degradação do referido curso de água, essencialmente na fase de construção do projeto.

O EIA considera que a produção de um recurso mineral com elevado valor socioeconómico, na fase de exploração do projeto, representará um impacte positivo e significativo em termos socioeconómicos.

No âmbito do presente EIA foi analisada uma única solução alternativa, correspondente à ausência de implementação do projeto, que se traduz em dar continuidade à normal laboração da

exploração de massas minerais ao nível da parcela licenciada em 2001 (27 140 m²), ao abrigo da licença 150/RN, a qual terminaria a sua laboração num período estimado de três anos, e na manutenção da ocupação de pastagem na restante área do projeto.

O EIA propõe medidas de minimização e de compensação para os impactes negativos identificados, as quais têm como objetivo mitigar os seus efeitos, na perspetiva de fomentar um maior equilíbrio ambiental ao nível da área do projeto e sua envolvente.

9. 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 avaliação de impacte ambiental (DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro).

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

Avaliação de Impacte Ambiental (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 30/2010/A, de 15 de novembro).

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 30/2010/A, de 15 de novembro, 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 30/2010/A, de 15 de novembro.

Definição do Âmbito do EIA - fase preliminar e facultativa do procedimento de AIA, na qual a Autoridade de AIA identifica, analisa e seleciona as vertentes ambientais significativas que podem ser afetadas por um projeto e sobre as quais o EIA deve incidir (DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro).

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 de 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 de abril);

Estudo de Impacte Ambiental (EIA) - documento elaborado 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 impactos 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 impactos negativos esperados e um resumo não técnico destas informações (DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro).

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 e sociais, num determinado período 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 30/2010/A, de 15 de novembro).

Medidas de Mitigação - conjunto de medidas que visam prevenir, controlar, compensar ou remediar os efeitos de uma determinada 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 para evitar, minimizar ou compensar os impactos ambientais significativos decorrentes da execução do respetivo projeto (DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro).

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 carácter 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 30/2010/A, de 15 de novembro, 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, 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 30/2010/A, de 15 de novembro).

Projeto - conceção e realização de obras de construção ou de outras intervenções no meio natural ou na paisagem, incluindo as intervenções destinadas à exploração de recursos naturais (DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro).

Proponente ou Operador - 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, ou ainda que pretenda explorar, explore, controle ou possua uma instalação ou estabelecimento ou em quem tenha sido delegado um poder económico determinante sobre o funcionamento técnico da instalação (DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro).

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 30/2010/A, de 15 de novembro).

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, avaliação de impacte ambiental, 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, designadamente as organizações não governamentais de ambiente (ONGA) (DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro).

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 crosta 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).

Resumo não técnico - documento de suporte à participação pública, nos processos de AIA, 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 30/2010/A, de 15 de novembro).

Risco - probabilidade de ocorrência de um efeito específico dentro de um período determinado ou em circunstância determinadas (DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro).

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).

10. 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.
- BASTOS, M. & AZEVEDO E SILVA, I., 2005. Uma Diversidade de Soluções para a reconversão, Reabilitação e Recuperação Paisagística de Pedreiras. Livro de resumos do XV Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Geológica e de minas da Ordem dos Engenheiros. Ordem dos Engenheiros - Colégios (Ed.). Ponta Delgada.
- BORGES, P.A.V., CARDOSO, P., CUNHA, R., GABRIEL, R., GONÇALVES, V., HORTAL, J., MARTINS, A.F., MELO, I., RODRIGUES, P., SANTOS, A.M.C., SILVA, L., TRIANTIS, K.A., VIEIRA, P., VIEIRA, V., 2011. Macroecological patterns of species distribution, composition and richness of the Azorean terrestrial biota. *Ecologi@* 1: 22-35.
- BORGES, P.A.V., COSTA, A., CUNHA, R., GABRIEL, R., GONÇALVES, V., MARTINS, A.F., MELO, I., PARENTE, M., RAPOSEIRO, P., RODRIGUES, P., SANTOS, R.S., SILVA, L., VIEIRA, P., VIEIRA, V., 2010. Listagem dos Organismos Terrestres e Marinhos dos Açores. Príncípa Editora, Lda. 429 pp.
- CABRAL, M.J. (COORD.), ALMEIDA, J., ALMEIDA, P.R., DELLINGER, T., FERRAND DE ALMEIDA, N., OLIVEIRA, M.E., PALMEIRIM, J.M., QUEIROZ, A.I., ROGADO, L., SANTOS-REIS, M. (EDS.), 2008. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. 3ª ed. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa. 660 pp.
- CARMO, R.L., 2013. *Estudos de Neotectónica na ilha de S. Miguel, uma contribuição para o estudo do risco sísmico no arquipélago dos Açores*. Tese de doutoramento no ramo de Geologia especialidade de Vulcanologia. Universidade dos Açores. 307p.
- 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.
- 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.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO (IGeoE), 2002. Carta Militar de Portugal, Ribeira Grande (S. Miguel - Açores), Folha 28. Escala 1:25 000, Série M889. Edição 2. Lisboa.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO (IGeoE), 2002. Carta Militar de Portugal, Maia (S. Miguel - Açores), Folha 29. Escala 1:25 000, Série M889. Edição 2. Lisboa.

- INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE), 2012. Censos 2011. Resultados Definitivos – Região Autónoma dos Açores. Lisboa – Portugal.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE), 2021. Resultados Provisórios do XVI Recenseamento Geral da População e VI Recenseamento Geral da Habitação – Censos 2021 (resultados provisórios RAA). Consulta a 06/01/2022 em: <https://srea.azores.gov.pt/Conteudos/Media/file.aspx?id=10618>
- 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.
- MOORE, R.B., 1991. Geologic Map of São Miguel, Azores. Escala 1:50.000. In: Miscellaneous Investigation Series. U.S. Department of the Interior, U. S. Geological Survey (Ed.).
- PLANO DE GESTÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DOS AÇORES 2016-2021 (PGRH-AÇORES), 2015. Relatório Técnico. Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico, Volume 2 – São Miguel. Secretaria Regional da Agricultura e Ambiente – Direção Regional do Ambiente. Ponta Delgada, dezembro de 2015. 528 pp.
- RELATÓRIO DE QUALIDADE DO AR DOS AÇORES 2020. Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas – Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas (Ed.). Horta, julho de 2021.
- SAMPAIO, J., PINHEIRO, J. & MADRUGA, J., 1986. Reserva Agrícola Regional – Classes de Capacidade de Usos do Solo. Universidade dos Açores – Departamento de Ciências Agrárias. Angra do Heroísmo.
- SAMPAIO, J., PINHEIRO, J. & MADRUGA, J., 1987. Carta de Capacidade de Uso do Solo da Ilha de S. Miguel – Açores. Escala 1: 50 000. Universidade dos Açores.
- SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E DO MAR/DIREÇÃO REGIONAL DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E RECURSOS HÍDRICOS (SRAM/DROTRH), 2005. Livro das Paisagens dos Açores. Contributos para a identificação e caracterização das paisagens dos Açores, Ponta Delgada.
- SERVIÇO REGIONAL DE ESTATÍSTICA DOS AÇORES (SREA), 2020. Anuário Estatístico. Região Autónoma dos Açores 2019. Ed. Serviço Regional de Estatística dos Açores.
- SERVIÇO REGIONAL DE ESTATÍSTICA DOS AÇORES (SREA). Inquérito ao Emprego. 3.º Trimestre 2021. Consulta a 06/01/2022 em: <https://srea.azores.gov.pt/Conteudos/Media/file.aspx?id=10557>
- SILVA, L. & SMITH, C.W., 2004. A Characterization of Non-Indigenous Flora of the Azores Archipelago. *Biol. Invasions*. 6(2):193-204.
- SILVA, L., 2005. Flora dos Açores. *Workshop Biodiversidade e Geodiversidade dos Açores*. Slides de apresentação oral. CD multimédia. ARENA. Ponta Delgada.
- SILVA, L., OJEDA LAND, E., RODRÍGUEZ LUENGO, J.L. (EDS.), 2008. Flora e Fauna Terrestre Invasora na macaronésia. TOP 100 nos Açores, Madeira e Canárias. ARENA, Ponta Delgada, 546 pp.
- SILVEIRA, D., 2002. *Caracterização da Sismicidade Histórica da Ilha de S. Miguel com Base na Reinterpretação de Dados de Macrossísmica: Contribuição para a Avaliação do Risco Sísmico*. Tese de Mestrado em Vulcanologia e Riscos Geológicos. Universidade dos Açores, Ponta Delgada. 149 pp.

- TRIAANTIS, K.A., BORGES, P.A.V., HORTAL, J., WHITTAKER, R.J., 2010. The Macaronesian Archipelago: patterns of species richness and endemism of arthropods. Capítulo 3: 49-71.
- WALKER, G.P.L. & CROASDALE, R., 1971. Two Plinian-type eruptions in the Azores. *Journal of the Geological Society of London*. 127: 17-55.
- WALLENSTEIN, N.M.B.A., 1999. *Estudo da História Eruptiva Recente e do Comportamento Eruptivo do Vulcão do Fogo (S. Miguel, Açores). Avaliação Preliminar do Hazard*. Tese de doutoramento no ramo de Geologia, especialidade de Vulcanologia. Universidade dos Açores. 266 pp.
- ZBYSZEWSKI, G., 1961. Étude Géologique de l'Île de S. Miguel (Açores). *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*. 45: 5-79.
- ZBYSZEWSKI, G., FERREIRA, O.V., OLIVEIRA, J. & RODRIGUES, L., 1959. Carta Geológica de Portugal. Folha A - São Miguel (Açores). Escala 1:50.000. Direção Geral de Minas e Serviços Geológicos.
- ZBYSZEWSKI, G., MEDEIROS, A.C., ALMEIDA, F.M. & FERREIRA, O.V., 1958. Carta Geológica de Portugal. Folha B - São Miguel (Açores). Escala 1:50.000. Direção Geral de Minas e Serviços Geológicos.