

Estudo de Impacte Ambiental

Tufeira dos Cachaços



Proponente:

Albano Vieira, S.A.

Novembro de 2020

Informação sobre o documento e autores	
Proponente	Albano Vieira, S.A. Estrada da Lagoa do Fogo – Bandeirinha, Apartado 35 9600 Ribeira Grande ☎ +351 296 470 560 📠 +351 296 470 566
Descrição do Documento	Estudo de Impacte Ambiental da Tufeira dos Cachaços
Versão	2.0
Referência do Ficheiro	RTXX_10_EIA_AVI
N.º de Páginas	141
Execução do Estudo	LabGeo – Engenharia e Geotecnologia Estrada dos Portões Vermelhos, 20, Fração 21 9560-450 Rosário, Lagoa ☎ 96 373 02 87 📧 info@labgeo.pt
Autores	Adriano Pacheco Diana Ponte Diogo Caetano
Outros Colaboradores	Rúben Cabral
Coordenador	Diogo Caetano
Data de Realização	Novembro de 2020

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. Alternativas ao Projeto	11
3.1 Solução Alternativa	11
3.2 Ausência de Projeto	13
4. Caracterização da Situação de Referência	14
4.1 Clima	15
4.1.1 Metodologia	15
4.1.2 Caracterização do Clima	15
4.1.2.1 Temperatura do Ar	16
4.1.2.2 Precipitação	17
4.1.2.3 Humidade Relativa do Ar	18
4.1.2.4 Vento	19
4.2 Geologia e Geomorfologia	20
4.2.1 Metodologia	20
4.2.2 Geologia e Geotecnia	20
4.2.3 Geomorfologia e Tectónica	23

4.2.4	Riscos Geológicos	25
4.3	Solos	26
4.3.1	Metodologia.....	26
4.3.2	Pedologia.....	26
4.3.3	Capacidade de Uso do Solo	27
4.3.4	Ocupação do Solo	28
4.4	Hidrogeologia e Recursos Hídricos	29
4.4.1	Metodologia.....	29
4.4.2	Recursos Hídricos Superficiais.....	29
4.4.3	Hidrogeologia e Recursos Hídricos Subterrâneos	35
4.4.4	Infraestruturas de Abastecimento	39
4.5	Ecologia	40
4.5.1	Metodologia.....	40
4.5.2	Enquadramento.....	41
4.5.3	Flora	42
4.5.4	Fauna	44
4.6	Qualidade do Ar	45
4.6.1	Metodologia.....	45
4.6.2	Enquadramento.....	45
4.6.3	Partículas em Suspensão – PM ₁₀	46
4.7	Ambiente Sonoro	48
4.7.1	Metodologia.....	48
4.7.2	Enquadramento.....	48
4.7.3	Ambiente Sonoro na Área de Estudo.....	50
4.8	Paisagem.....	51
4.8.1	Metodologia.....	51
4.8.2	Análise da Paisagem.....	51
4.8.3	Análise da Visibilidade	53

4.9	Condicionantes e Ordenamento do Território	55
4.9.1	Metodologia e Dados de Base	55
4.9.2	Condicionantes Legais	55
4.9.2.1	Património Natural - Recursos Hídricos	57
4.9.2.2	Património Natural - Recursos Geológicos	57
4.9.2.3	Património Natural – Reserva Agrícola Regional	57
4.9.2.4	Património Natural – Reserva Ecológica	57
4.9.2.5	Infraestruturas Básicas - Rede Elétrica	58
4.9.2.6	Infraestruturas Básicas - Abastecimento e Drenagem de Águas	58
4.9.3	Instrumentos de Gestão Territorial	58
4.9.3.1	Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores	59
4.9.3.2	Plano de Ordenamento Turístico da RAA	60
4.9.3.3	Plano Sectorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da RAA	60
4.9.3.4	Plano Diretor Municipal da Ribeira Grande	61
4.9.4	Síntese de Caraterização	61
4.10	Socioeconomia	62
4.10.1	Área de Estudo e Enquadramento	62
4.10.2	População e Emprego	62
4.10.3	Atividades Económicas	64
4.11	Património	66
5.	Identificação e Avaliação de Impactes	67
5.1	Metodologia	67
5.2	Identificação e Avaliação de Impactes do Projeto	69
5.2.1	Clima	70
5.2.2	Geologia e Geomorfologia	70
5.2.2.1	Fase de Construção	70
5.2.2.2	Fase de Exploração	70
5.2.2.3	Fase de Desativação	71
5.2.3	Solos	72
5.2.3.1	Fase de Construção	72
5.2.3.2	Fase de Exploração	73

5.2.3.3	Fase de Desativação.....	74
5.2.4	Hidrogeologia e Recursos Hídricos	75
5.2.4.1	Fase de Construção.....	75
5.2.4.2	Fase de Exploração.....	76
5.2.4.3	Fase de Desativação.....	77
5.2.5	Ecologia.....	78
5.2.5.1	Fase de Construção.....	78
5.2.5.2	Fase de Exploração.....	79
5.2.5.3	Fase de Desativação.....	79
5.2.6	Qualidade do Ar	80
5.2.6.1	Fase de Construção.....	80
5.2.6.2	Fase de Exploração.....	80
5.2.6.3	Fase de Desativação.....	81
5.2.7	Ambiente Sonoro	81
5.2.7.1	Fase de Construção.....	81
5.2.7.2	Fase de Exploração.....	81
5.2.7.3	Fase de Desativação.....	82
5.2.8	Paisagem.....	82
5.2.8.1	Fase de Construção.....	82
5.2.8.2	Fase de Exploração.....	83
5.2.8.3	Fase de Desativação.....	83
5.2.9	Condicionantes e Ordenamento do Território	83
5.2.9.1	Fase de Construção.....	83
5.2.9.2	Fase de Exploração.....	84
5.2.9.3	Fase de Desativação.....	84
5.2.10	Socioeconomia	85
5.2.10.1	Fase de Construção.....	85
5.2.10.2	Fase de Exploração.....	85
5.2.10.3	Fase de Desativação.....	87
5.2.11	Património	87
5.2.12	Impactes Cumulativos.....	87
5.3	Identificação e Avaliação de Impactes – Alternativa.....	87

5.3.1	Clima.....	88
5.3.2	Geologia e Geomorfologia.....	88
5.3.2.1	Fase de Construção.....	88
5.3.2.2	Fase de Exploração.....	88
5.3.2.3	Fase de Desativação.....	89
5.3.3	Solos.....	90
5.3.3.1	Fase de Construção.....	90
5.3.3.2	Fase de Exploração.....	91
5.3.3.3	Fase de Desativação.....	91
5.3.4	Hidrogeologia e Recursos Hídricos	92
5.3.4.1	Fase de Construção.....	92
5.3.4.2	Fase de Exploração.....	92
5.3.4.3	Fase de Desativação.....	93
5.3.5	Ecologia.....	93
5.3.5.1	Fase de Construção.....	93
5.3.5.2	Fase de Exploração.....	94
5.3.5.3	Fase de Desativação.....	94
5.3.6	Qualidade do Ar	95
5.3.6.1	Fase de Construção.....	95
5.3.6.2	Fase de Exploração.....	95
5.3.6.3	Fase de Desativação.....	95
5.3.7	Ambiente Sonoro	96
5.3.7.1	Fase de Construção.....	96
5.3.7.2	Fase de Exploração.....	96
5.3.7.3	Fase de Desativação.....	96
5.3.8	Paisagem.....	97
5.3.8.1	Fase de Construção.....	97
5.3.8.2	Fase de Exploração.....	97
5.3.8.3	Fase de Desativação.....	98
5.3.9	Condicionantes e Ordenamento do Território	98
5.3.9.1	Fase de Construção.....	98
5.3.9.2	Fase de Exploração.....	98

5.3.9.3	Fase de Desativação.....	99
5.3.10	Socioeconomia	99
5.3.10.1	Fase de Construção.....	99
5.3.10.2	Fase de Exploração.....	99
5.3.10.3	Fase de Desativação.....	101
5.3.11	Património.....	101
5.3.12	Impactes Cumulativos.....	101
5.4	Análise Comparativa dos Cenários Estudados.....	102
6.	Minimização de Impactes.....	105
6.1	Medidas de Minimização.....	105
6.2	Medidas Compensatórias-e de Potenciação	107
7.	Programa de Monitorização.....	109
8.	Análise de Riscos	113
8.1	Trabalhadores e Outros	113
8.2	Ambiente.....	114
8.3	Potenciais Recetores Sensíveis.....	115
9.	Lacunas de Conhecimento	117
10.	Considerações Finais	119
11.	Glossário	121
12.	Bibliografia	125

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 Esquema da intervenção projetada para a recuperação da Tufeira dos Cachaços – enchimento parcial (adaptado de Bastos & Azevedo e Silva, 2005)	8
Figura 3.1 Localização geográfica da área da alternativa (IGeoE, 2002)	11
Figura 4.1 Enquadramento geral da área de estudo (base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	15
Figura 4.2 Valores médios, máximos e mínimos mensais da temperatura do ar (°C) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)	16
Figura 4.3 Distribuição da temperatura média do ar (°C) na ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT)	17
Figura 4.4 Precipitação média mensal e máxima diária (mm) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)	17
Figura 4.5 Distribuição da precipitação média acumulada (mm) na ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT)	18
Figura 4.6 Distribuição da humidade relativa do ar (%) na ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT)	19
Figura 4.7 Regime anual de ventos (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)	19
Figura 4.8 Enquadramento da área de estudo no contexto da litologia da ilha de São Miguel (adaptado de Moore, 1991)	20
Figura 4.9 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)	21
Figura 4.10 Enquadramento da área de estudo no contexto das águas minerais naturais (adaptado 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)	23
Figura 4.11 Unidades geomorfológicas da ilha de São Miguel (adaptado de Zbyszewski, 1961)	24
Figura 4.12 Fotografia aérea do sector norte da área do projeto, vista de sul. Julho de 2020	25
Figura 4.13 Carta de intensidades máximas (EMS-98) para a ilha de São Miguel (adaptado de Silveira, 2002)	26
Figura 4.14 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/)	28
Figura 4.15 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)	29
Figura 4.16 Enquadramento da área de estudo nas bacias hidrográficas da Ribeira Seca e da Ribeira Grande (adaptado de PGRH-Açores, 2015; base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	30
Figura 4.17 Enquadramento da área do projeto no contexto da rede hidrográfica da cartografia militar da ilha de São Miguel (base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	31
Figura 4.18 Enquadramento e identificação da linha de água representada na cartografia militar e da zona de retenção de águas a montante da área do projeto	32
Figura 4.19 Aspeto do afluente efémero da Ribeira Grande no sector norte da área do projeto. As setas azuis indicam a direção do escoamento superficial na área do projeto. Vista de sul; julho de 2020	32
Figura 4.19 Localização da captação de água superficial na bacia hidrográfica da Ribeira Grande (adaptado de PGRH-Açores, 2015)	34

Figura 4.20 Variação de caudal afluente ao troço das Roças/Salto do Cabrito, balanço hídrico e volume captado (PGRH-Açores, 2015)	35
Figura 4.21 Enquadramento da área de estudo no contexto da hidrogeologia e dos recursos hídricos subterrâneos da ilha de São Miguel (adaptado de PGRH-Açores, 2015)	36
Figura 4.22 Enquadramento da área de estudo no contexto de captações de abastecimento público e respetivos perímetros de proteção (adaptado de http://sig-sraa.azores.gov.pt/SRAM/site/SRIA/)	38
Figura 4.23 Localização da área de estudo na cartografia da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas (PGRH-Açores, 2015)	38
Figura 4.24 Localização da área de estudo na cartografia das áreas potenciais de recarga de aquíferos (PGRH-Açores, 2015)	39
Figura 4.25 Enquadramento da área de estudo no contexto das infraestruturas de abastecimento de água (transporte) do município da Ribeira Grande (adaptado de Plano Regional da Água e http://sig-sraa.azores.gov.pt/SRAM/site/SRIA/)	40
Figura 4.26 Proporção dos <i>taxa</i> endémicos de cada um dos filos terrestres dos Açores (adaptado de Borges <i>et al.</i> , 2010)	42
Figura 4.27 Aspeto geral da área do projeto. Julho de 2020	42
Figura 4.28 Aspeto de uma parte do limite sul do prédio no qual se insere a área do projeto. Julho de 2020 ..	43
Figura 4.29 Escala de valores de nível de pressão sonora (Agência Portuguesa do Ambiente)	49
Figura 4.30 Localização 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/)	51
Figura 4.31 Enquadramento da área de estudo no contexto das unidades de paisagem da ilha de São Miguel (adaptado SRAM/DROTRH, 2005; base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	53
Figura 4.32 Representação dos locais com acessibilidade visual (área visível) à área do projeto (base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	54
Figura 4.33 Representação dos locais com acessibilidade visual (área visível) à área da alternativa (base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	55
Figura 4.34 Áreas do projeto e alternativa no contexto dos condicionantes legais e instrumentos de gestão territorial mais significativos (base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	62
Figura 4.35 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)	64
Figura 5.1 Representação esquemática do trajeto a percorrer pelos veículos de transporte de cargas entre a área do projeto e a unidade fabril da proponente	86
Figura 5.2 Representação esquemática do trajeto a percorrer pelos veículos de transporte de cargas entre a área da alternativa e a unidade fabril da proponente	101

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 da Tufeira dos Cachaços.....	7
Tabela 2.3 Cronograma do PARP e sua relação com os trabalhos de exploração	9
Tabela 2.4 Síntese de despesas e receitas do projeto.....	10
Tabela 3.1 Síntese das características técnicas da alternativa	12
Tabela 4.1 Humidade relativa do ar (%) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)	18
Tabela 4.2 Classificação geotécnica das formações geológicas dos Açores (Forjaz <i>et al.</i> , 2001)	22
Tabela 4.3 Classes de capacidade de uso do solo (Sampaio <i>et al.</i> , 1986)	27
Tabela 4.4 Classes de ocupação do solo (nível 1) na ilha de São Miguel e na RAA (COS.A/2018)	28
Tabela 4.5 Parâmetros morfométricos das bacias hidrográficas da Ribeira Seca e da Ribeira Grande	33
Tabela 4.6 Valores anuais das diferentes componentes do balanço hídrico para as bacias hidrográficas da Ribeira Seca e da Ribeira Grande (PGRH-Açores, 2015).....	33
Tabela 4.7 Valores de densidade de escoamento de ponta para os diferentes tempos de retorno para as bacias hidrográficas da Ribeira Seca e da Ribeira Grande (PGRH-Açores, 2015)	33
Tabela 4.8 Síntese de caracterização da massa de água subterrânea Água de Pau (PGRH-Açores, 2015)	36
Tabela 4.9 Recursos hídricos subterrâneos da massa Água de Pau (PGRH-Açores, 2015)	37
Tabela 4.10 Volume de recursos hídricos subterrâneos, da extração e descarga natural total nos pontos de água (PGRH-Açores, 2015)	37
Tabela 4.11 Identificação e localização das nascentes captadas para consumo da área de estudo (dados do anexo I da Portaria n.º 61/2012, de 31 de maio, e do PGRH-Açores, 2015)	37
Tabela 4.12 Risco de poluição, por origem, na área de estudo (a partir dos dados cartográficos do PGRH-Açores, 2015)	39
Tabela 4.13 Caracterização das captações de água pública na Ribeira Grande (PGRH-Açores, 2015).....	40
Tabela 4.14 Listagem das principais espécies florísticas identificadas nas áreas do projeto e alternativa e respetivas envolventes	43
Tabela 4.15 Listagem das espécies faunísticas identificadas ou de provável ocorrência nas áreas do projeto e da alternativa	44
Tabela 4.16 Dados estatísticos para partículas em suspensão PM ₁₀ em 2019 – Faial (ROA 2019)	47
Tabela 4.17 Valores limite de proteção da saúde humana para o poluente PM ₁₀ em 2019 – Faial (ROA 2019).....	47
Tabela 4.18 Dados estatísticos para partículas em suspensão PM ₁₀ em 2019 – Ribeira Grande (ROA 2019)	47
Tabela 4.19 Valores limite de proteção da saúde humana para o poluente PM ₁₀ em 2019 – Ribeira Grande (ROA 2019)	48
Tabela 4.20 Valores limite de exposição ao ruído (segundo o DLR n.º 23/2010/A, de 30 de junho)	50
Tabela 4.21 Condicionantes legais por área temática e tipo de condicionante e respetiva aplicação específica ao projeto e à alternativa, mediante estrutura do Portal do Ordenamento do Território dos Açores.....	56
Tabela 4.22 Instrumentos de gestão territorial e potencial relevância para a área do projeto e área da alternativa, adaptado da estrutura do Portal do Ordenamento do Território dos Açores	59
Tabela 4.23 População residente na RAA, por ilha (dados de INE, 2012)	63
Tabela 4.24 Indicadores do mercado de trabalho na ilha de São Miguel e na RAA (dados de INE, 2012; SREA, Estatísticas do Emprego)	63

Tabela 4.25 Indicadores de empresas, 2017 (SREA, 2019).....	64
Tabela 4.26 Empresas por atividade económica (n.º) e volume de negócios (10 ³ €), segundo a CAE-Rev.3, 2017 (SREA, 2019).....	65
Tabela 5.1 Ações associadas às fases do projeto e da alternativa.....	67
Tabela 5.2 Parâmetros de classificação de impactes.....	68
Tabela 5.3 Simbologia utilizada para indicar o carácter de cada impacte.....	69
Tabela 5.4 Síntese de vantagens e desvantagens comparativas entre o projeto e a alternativa.....	104
Tabela 6.1 Medidas de minimização propostas para os cenários de projeto e alternativa.....	105
Tabela 6.2 Medidas compensatória e de potenciação propostas.....	107
Tabela 7.1 Síntese do plano de monitorização proposto.....	109

Nomenclatura

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

CO – Monóxido de Carbono

DL – Decreto-Lei

DLR – Decreto Legislativo Regional

DRA – Direção Regional do Ambiente

DRAIC – Direção Regional de Apoio ao Investimento e à Competitividade

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

NO_x – Óxidos de azoto

O₃ – Ozono

OMS – Organização Mundial de Saúde

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

PTS – Partículas em suspensão

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

SO₂ – Dióxido de enxofre

SREAT – Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo

VLD – Valor limite diário

1. Introdução

O presente documento constitui o relatório técnico do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do projeto de exploração da **Tufeira dos Cachaços** (Plano de Pedreira (PP) da Tufeira dos Cachaços), 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 Tufeira dos Cachaços) –, o qual se encontra em fase de projeto de execução.

Constitui-se como proponente deste projeto a empresa Albano Vieira, S.A., com estabelecimento industrial e escritórios em Estrada da Lagoa do Fogo – Bandeirinha, Apartado 35, 9600 Ribeira Grande.

A entidade licenciadora desta tipologia de projeto é a Direção Regional de Apoio ao Investimento e à Competitividade (DRAIC) afeta à Vice-Presidência do Governo, Emprego e Competitividade Empresarial. A entidade responsável pelo processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) – Autoridade Ambiental – é a Direção Regional do Ambiente (DRA), afeta à Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo (SREAT).

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 Tufeira dos Cachaços 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.

Com o processo de AIA, o proponente perspetiva a solicitação de alteração simplificada de Reserva Ecológica da área em que o projeto se insere, iniciando as normas previstas no manual da Direção Regional do Ambiente intitulado “Normas de Tramitação dos Processos de Alteração Simplificada da Reserva Ecológica na Região Autónoma dos Açores”, de Maio de 2019, disponível em <http://ot.azores.gov.pt/> (última consulta a 31/08/2020).

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 julho e setembro de 2020, 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. Alternativas ao Projeto
4. Caracterização da Situação de Referência
5. Identificação e Avaliação de Impactes
6. Minimização de Impactes
7. Programa de Monitorização
8. Análise de Riscos

9. Lacunas de Conhecimento

10. Considerações Finais

11. Glossário

12. 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)

2. Descrição do Projeto

2.1 Localização Geográfica

O projeto de exploração de ignimbrito não soldado (vulgo tufo) da Tufeira dos Cachaços incide sobre uma área de 65 782 m², localizada na freguesia de Conceição, concelho da Ribeira Grande, ilha de São Miguel (Figura 2.1).

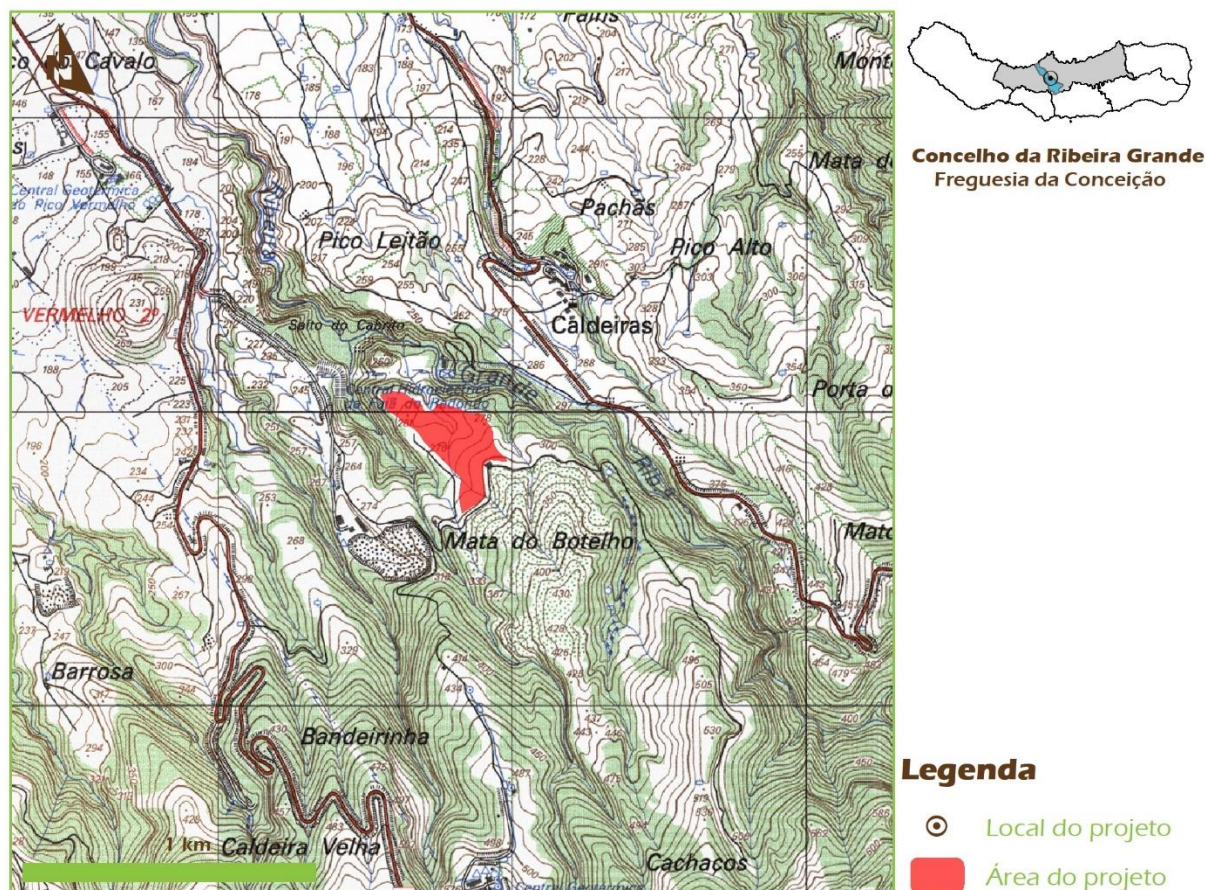


Figura 2.1 | Enquadramento da área do projeto no contexto geográfico (IGeoE, 2002) da ilha de São Miguel

2.2 Objetivo e Justificação do Projeto

O Plano de Pedreira da Tufeira dos Cachaços visa o licenciamento de uma exploração de ignimbrito não soldado (tufo), para transformação em areias a utilizar na construção civil e obras públicas.

Com este projeto, o proponente pretende assegurar as necessidades de matéria prima para a produção de areias na sua unidade fabril, dado que a sua atual exploração de ignimbrito não soldado se encontra próxima do esgotamento das reservas disponíveis. A Tufeira dos Cachaços localiza-se na proximidade da unidade fabril, o que lhe permite reduzir custos no transporte, tanto da massa mineral para a fábrica, como dos materiais estéreis resultantes do processo de transformação

novamente para a Tufeira dos Cachaços, para utilização nas tarefas de recuperação ambiental e paisagística, nomeadamente na reversão topográfica.

Tendo por base os cenários de procura do mercado, o proponente pretende garantir matéria prima para um período de cerca de 25 anos, o que se perspectiva possa ser assegurado pela área proposta pelo projeto.

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 Tufeira dos Cachaços, 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
Entidade Licenciadora	DRAIC
Área de pedreira (m²)	65 782
Área de exploração (m²)	65 782
Área de defesa (m²)	0
Altitude máxima de desmonte (m)	300
Altitude mínima de desmonte (m)	240
Reservas Brutas (m³)	971 820
Reservas prováveis – Recurso mineral (m³)	583 092
Estéreis (m³)	388 728
Média de extração anual (m³)	37 000
Aterros (m³)	369 292
Método de extração	Desmonte direto
Equipamentos	Retroescavadora com pá carregadora e camiões
Número médio de trabalhadores	2
Duração estimada do projeto (anos)	27

2.3.1 Plano de Lavra

Os trabalhos de preparação da área para exploração preveem a remoção de solos e de coberto vegetal. A eventual remoção de espécies vegetais dotadas de estatuto de proteção só será realizada após autorização prévia, a solicitar pelo proponente mediante aprovação do projeto. 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, até à cota de 240 m, com recurso a retroescavadora com pá carregadora, avançando de sul para norte e originando taludes de declive inferior a 60-70° e altura máxima de 20 m. A altura dos taludes será variável e estará, sempre que possível, em proporção direta com a largura dos patamares. 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 dos trabalhos previstos, os 65 782 m² de área de exploração não serão intervencionados simultaneamente em toda a sua dimensão.

O PL estima 971 820 m³ de reservas brutas e cerca de 40% de materiais estéreis. Para efeitos de cálculo considera uma densidade média da massa mineral de 2,3 t/m³ e apresenta as seguintes estimativas de reservas brutas, recurso mineral e estéreis (Tabela 2.2).

Tabela 2.2 | Reservas prováveis da Tufeira dos Cachaços

Reservas	Volume	Massa
	m ³	t
Brutas	971 820	2 235 186
Recurso Mineral	583 092	1 341 111
Estéreis	388 728	894 074

O projeto prevê a implementação de duas bacias de retenção de água nas zonas mais depressionárias do sector norte da área. As águas aí acumuladas, e com níveis de poluição pouco significativos, terão como destino a infiltração, a evaporação e a aspersão. É considerada, ainda, a possibilidade de implementação de outras bacias de retenção a sul, mediante possíveis alterações temporárias na escorrência superficial da área do projeto.

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 da unidade fabril de produção de areia, em área vizinha à pedreira.

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 no estaleiro 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 efetuam 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.

Tendo em consideração o cálculo das reservas brutas da pedreira, a previsão da capacidade de desmonte e uma extração média anual de 37 000 m³, o PL prevê que a exploração decorra durante 26 anos. Considerando as tarefas de recuperação paisagística, prevê um tempo de vida útil para o projeto de, aproximadamente, 27 anos.

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.

A zona depressionária e os taludes gerados com o desmonte serão suavizados por enchimento parcial (Figura 2.2). Neste sentido, para a reversão topográfica, serão acomodados e compactados cerca 369 292 m³ de materiais resultantes do processo de exploração, através do recurso ao seu próprio peso e ao peso de retroescavadora e/ou equipamento equivalente. Para o revestimento dos aterros serão acomodados solos com características edafológicas semelhantes às dos solos existentes na envolvente, numa espessura aproximada de 0,3 m.

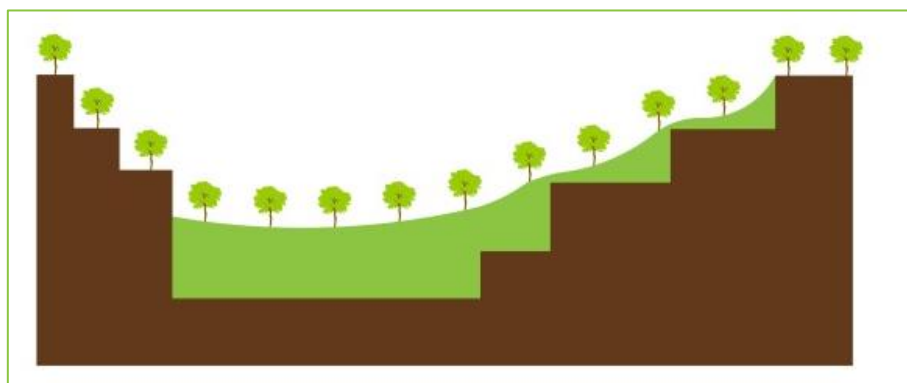


Figura 2.2 | Esquema da intervenção projetada para a recuperação da Tufeira dos Cachaços – enchimento parcial (adaptado de Bastos & Azevedo e Silva, 2005)

A zona norte da área de exploração, de configuração aplanada, será recuperada em pastagem, de modo enquadrado com a ocupação do solo na situação de referência. Deste modo, assim que o solo esteja adequadamente acondicionado será efetuada sementeira com espécies de gramíneas e leguminosas.

A zona sul da área de exploração, de configuração talude-patamar-talude, será recuperada em floresta, de modo enquadrado com a paisagem envolvente. Deste modo, assim que o solo esteja adequadamente acondicionado será efetuada sementeira com espécies de gramíneas e leguminosas, com o intuito de enriquecer o solo com azoto, sendo, posteriormente, efetuado plantio de espécies arbóreas, nomeadamente de criptoméria (*Cryptomeria japonica*).

Para além das plantações efetuadas, poderão surgir outras espécies espontaneamente. Deixar-se-á atuar este processo, que contribuirá positivamente para o completo revestimento vegetal da zona, controlando o bom crescimento e desenvolvimento das espécies e controlando a potencial proliferação de espécies invasoras.

Com a recuperação paisagística em pastagem e floresta o projeto prevê a reassegurar as condições de drenagem semelhantes à situação de referência.

As tarefas de recuperação ambiental e paisagística 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 26, os trabalhos de recuperação ambiental e paisagística deverão prolongar-se até ao final do último ano do projeto (ano 27). 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). A área será vedada até à regeneração biofísica do local.

Tabela 2.3 | Cronograma do PARP e sua relação com os trabalhos de exploração

Tarefa	1	2	3 - 25	26	27
	Anos				
Exploração dos recursos minerais					
Reversão topográfica					
Colocação de solo e regularização de terrenos					
Plantação de vegetação					
Desativação e encerramento					

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 0,5%.

De acordo com os cálculos previsionais apresentados no projeto, é previsto um saldo final positivo de 19 572.486,2 € o que atesta a sua respetiva viabilidade económica.

Tabela 2.4 | Síntese de despesas e receitas do projeto

	Rubrica	Valor Total (€)
Despesas	Tributação Patrimonial dos Terrenos	3.375,0
	Pessoal (Operadores e Serviços Externos)	274.794,8
	Equipamentos/Produção	2.883.037,0
	Recuperação Ambiental e Paisagística	176.367,5
	Caução	46.212,7
	Gastos Gerais	7.673,0
	Total de Despesas	3 577.951,1
Receitas	Comercialização do Recurso Mineral	23 150.437,3
	Total de Receitas	23 150.437,3
Saldo Final do Projeto		19 572.486,2

3. Alternativas 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.

3.1 Solução Alternativa

No âmbito do presente EIA considera-se como solução alternativa ao projeto a exploração de ignimbrito não soldado numa área de 198 980 m², em terrenos propriedade do proponente, localizados a sul do parque industrial da Ribeira Grande (Figura 3.1).

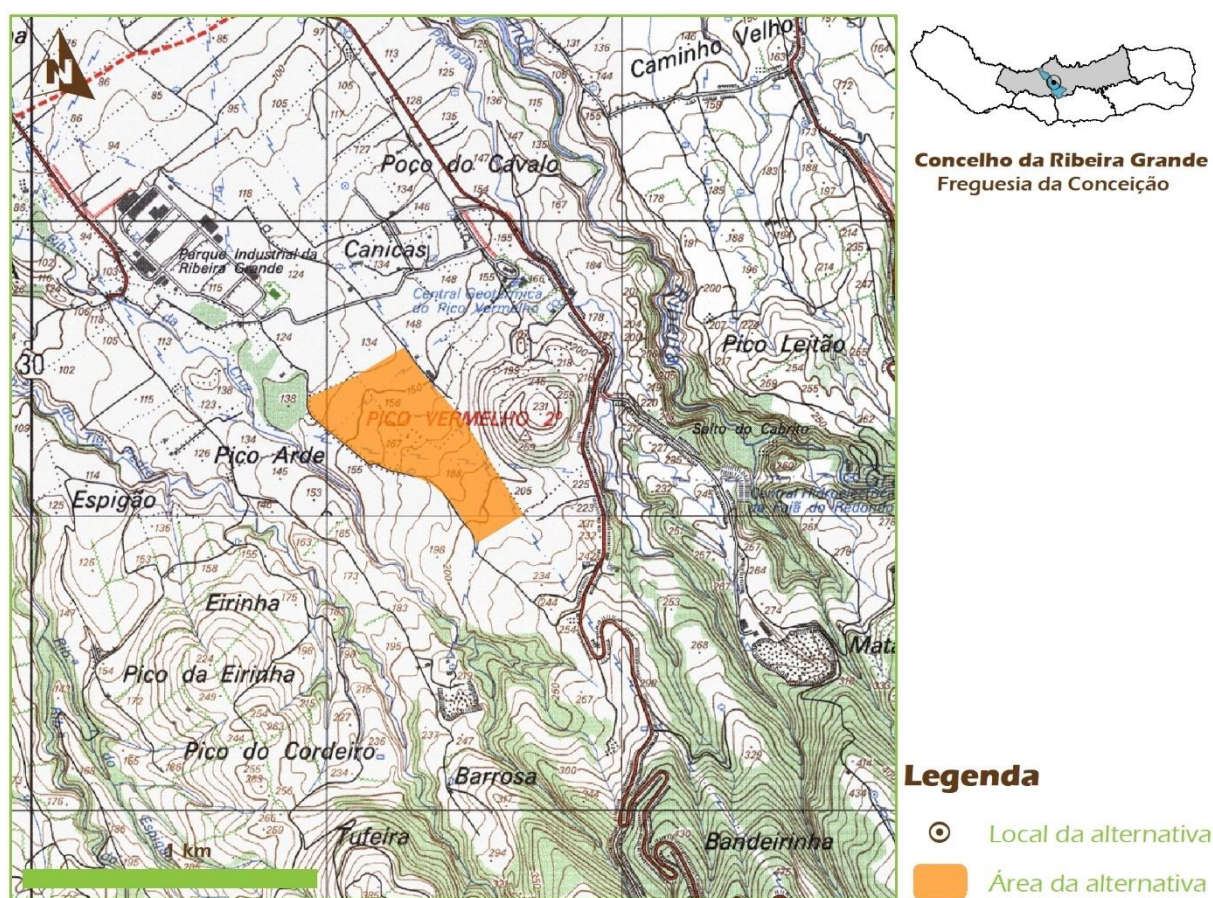


Figura 3.1 | Localização geográfica da área da alternativa (IGeoE, 2002)

Na área da alternativa prevê-se desmonte entre os 208 e os 125 m de altitude, gerando uma área depressionária com 15 m de profundidade. A atividade extrativa realiza-se por desmonte direto, com recurso a retroescavadora com pá carregadora e camiões para transporte da massa mineral, e necessita de um mínimo de dois trabalhadores, um operador de máquinas e um transportador.

A alternativa prevê a implementação de bacia de retenção de água na zona mais depressionária da área. As águas aí acumuladas, e com níveis de poluição pouco significativos, terão

como destino a infiltração, a evaporação e a aspersão. Poderá ser considerada a possibilidade de implementação de outras bacias de retenção, mediante possíveis alterações temporárias na drenagem superficial ao nível da área da alternativa.

Na área da alternativa estima-se um volume de 1 198 664 m³ (cerca 2 750 mil toneladas) de massa mineral. Estima-se que apenas metade desse volume corresponderá a recurso mineral, sendo a outra metade material estéril. Os estéreis serão utilizados na sua totalidade como material de aterro nas tarefas de reversão topográfica (enchimento parcial), no âmbito da recuperação ambiental e paisagística da área.

Considerando uma extração anual na ordem dos 37 000 m³, a atividade de desmonte tem uma duração estimada de 32 anos, no final dos quais a área será recuperada em pastagem, em conformidade com o uso atual e com a sua envolvente. Assim, estima-se uma duração total de 33 anos para a exploração de ignimbrito não soldado na área da alternativa.

Tabela 3.1 | Síntese das características técnicas da alternativa

Característica	Descrição
Recurso mineral explorado	Ignimbrito não soldado (tufo)
Classe (DLR n.º 12/2007/A)	A
Entidade Licenciadora	DRAIC
Área de pedreira (m ²)	198 980
Área de exploração (m ²)	149 833
Área de defesa (m ²)	49 147
Altitude máxima de desmonte (m)	208
Altitude mínima de desmonte (m)	125
Reservas Brutas (m ³)	1 198 664
Reservas prováveis – Recurso mineral (m ³)	599 333
Estéreis (m ³)	599 332
Média de extração anual (m ³)	37 000
Aterros (m ³)	599 332
Método de extração	Desmonte direto
Equipamentos	Retroescavadora com pá carregadora e camiões
Número médio de trabalhadores	2
Duração estimada do projeto (anos)	33

No âmbito do capítulo 5 - Identificação e Avaliação de Impactes são analisados os impactes decorrentes da adoção da alternativa estudada, assim como as vantagens e desvantagens relativamente à implementação do projeto.

3.2 Ausência de Projeto

A ausência de projeto faculta a possibilidade da respetiva área permanecer em pastagem, permitindo a manutenção da sua utilização para finalidades agrícolas.

Por outro lado, a ausência de projeto no local previsto implicaria a instalação de uma nova área extrativa em local alternativo, de modo a assegurar a disponibilidade da massa mineral na medida da procura por areia fabricada, sendo que tal situação poderia, eventualmente, mediante a localização que pudesse ser viável, implicar maiores trajetos para transporte de cargas ou a deslocalização da unidade fabril, com os respetivos constrangimentos associados.

4. 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 julho de 2020.

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 4.1) abarca as áreas resultantes da aplicação de um *buffer* de 1 km em redor de um ponto central (centroide) da área do projeto e da área da alternativa. 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 alternativa 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.

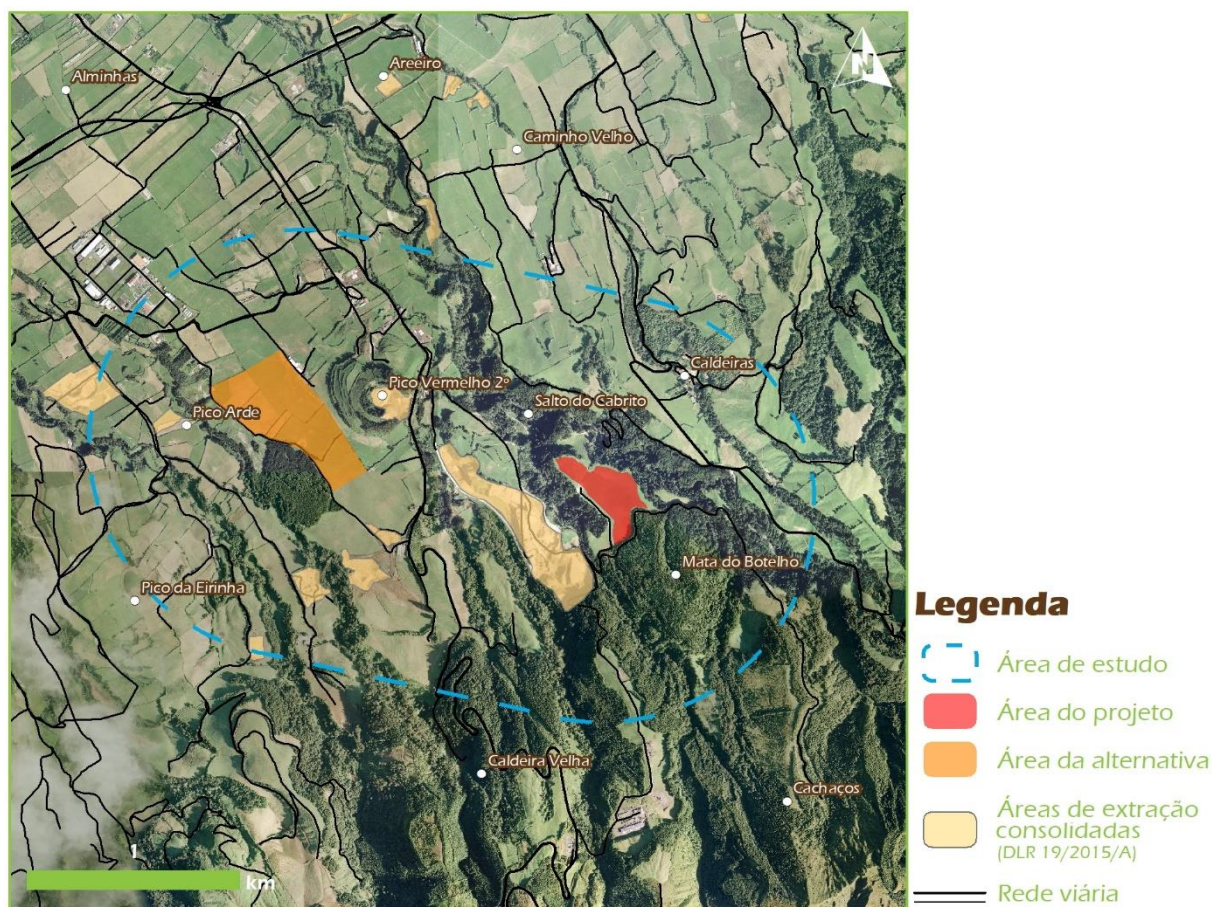


Figura 4.1 | Enquadramento geral da área de estudo (base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

4.1 Clima

4.1.1 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).

4.1.2 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).

4.1.2.1 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 4.2), 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).

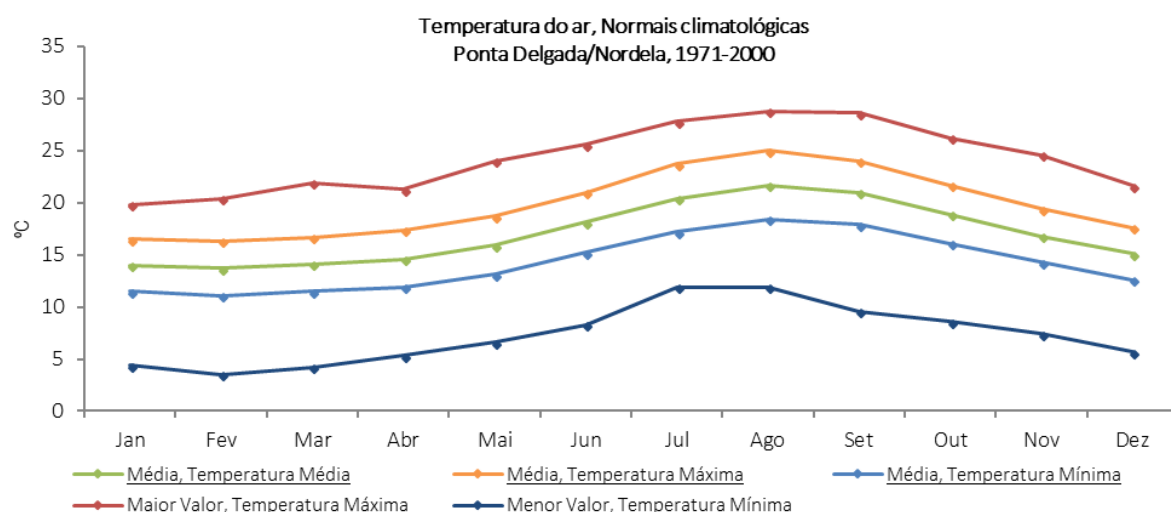


Figura 4.2 | Valores médios, máximos e mínimos mensais da temperatura do ar (°C) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)

De acordo com a cartografia do projeto CLIMAAT (Figura 4.3), na área de estudo a temperatura média anual varia de 13-14 °C a 16-17 °C.

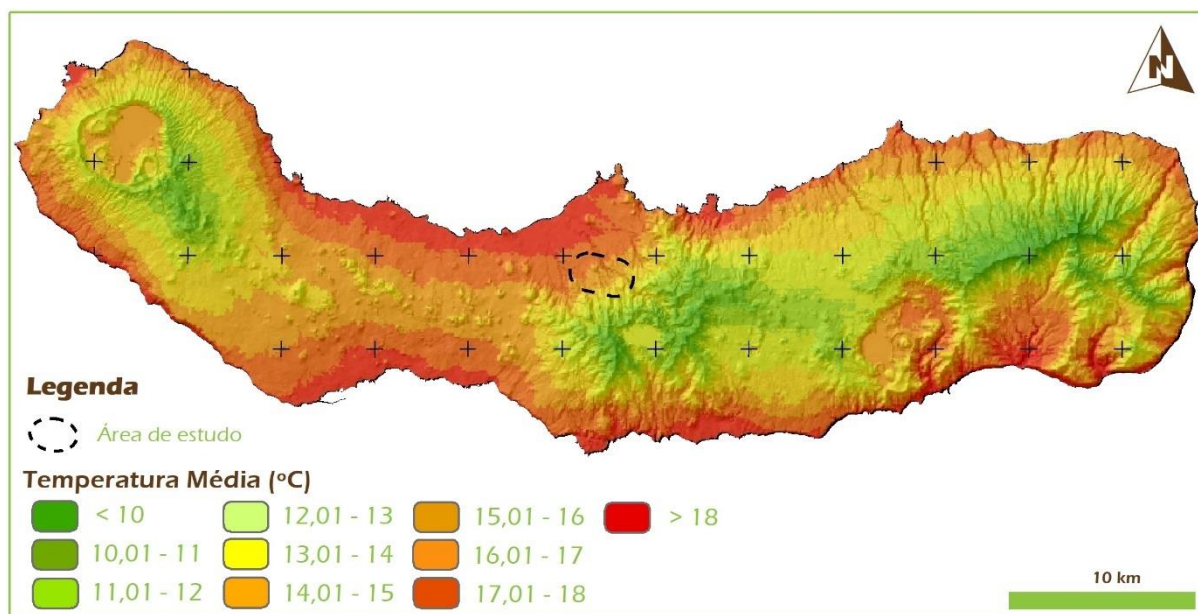


Figura 4.3 | Distribuição da temperatura média do ar (°C) na ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT)

4.1.2.2 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 4.4), 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).

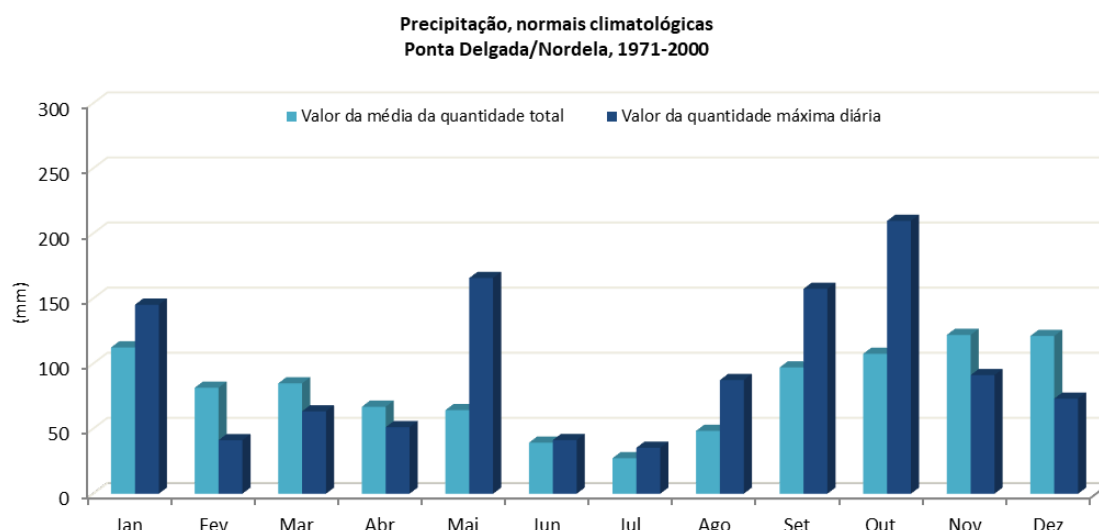


Figura 4.4 | Precipitação média mensal e máxima diária (mm) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)

Segundo a cartografia do projeto CLIMAAT (Figura 4.5), na área de estudo a precipitação média acumulada varia de 1000-1400 mm a 1800-2200 mm.

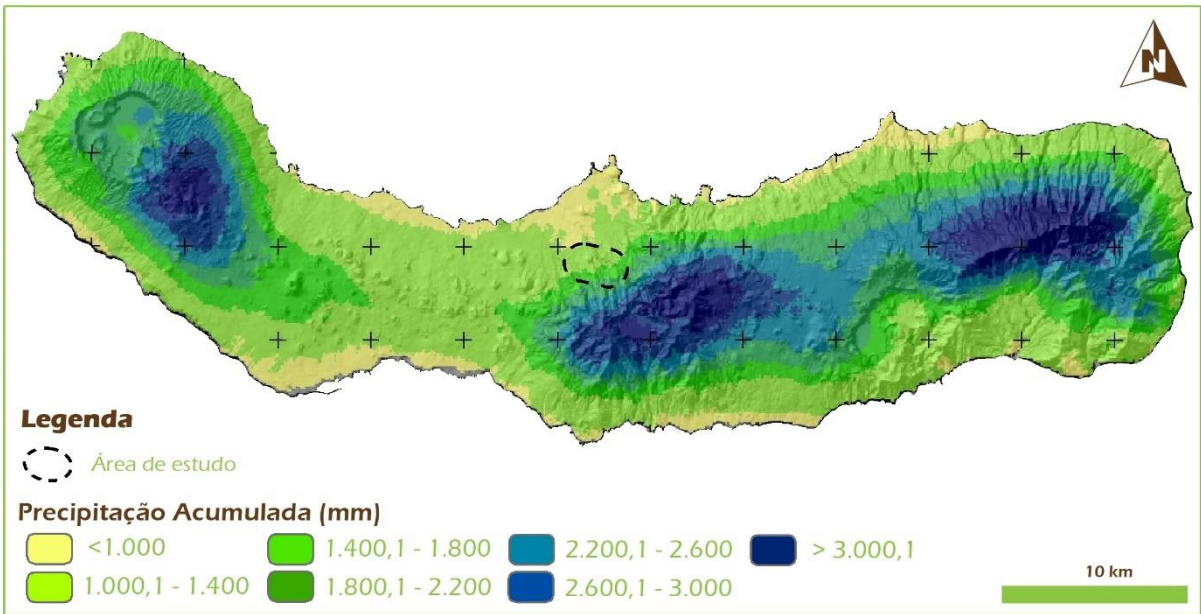


Figura 4.5 | Distribuição da precipitação média acumulada (mm) na ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT)

4.1.2.3 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 4.1).

Tabela 4.1 | 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 4.6), na área de estudo a humidade relativa do ar média anual varia de 84-88% a 88-92%.

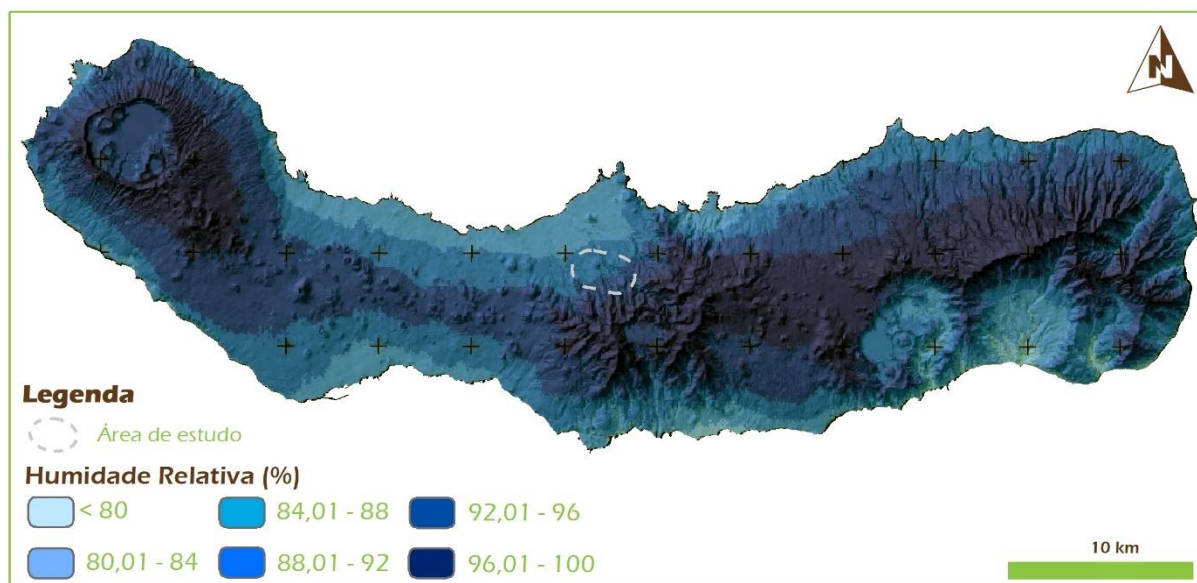


Figura 4.6 | Distribuição da humidade relativa do ar (%) na ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT)

4.1.2.4 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 4.7).

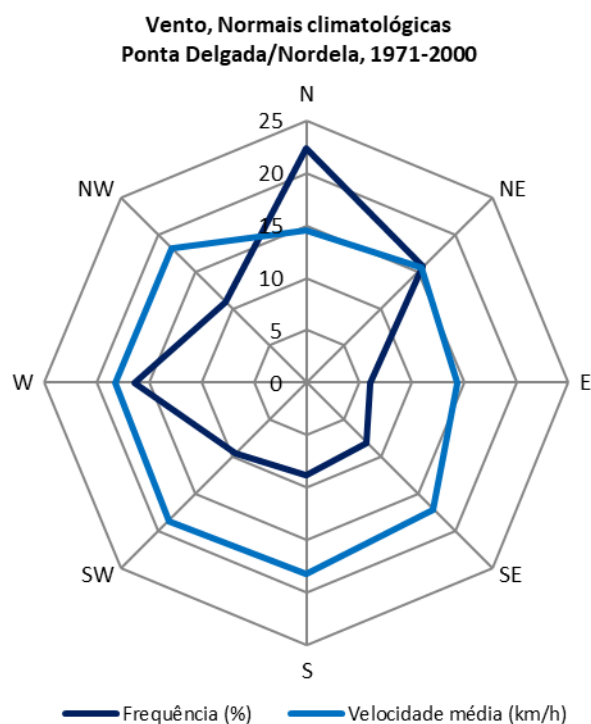


Figura 4.7 | Regime anual de ventos (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)

4.2 Geologia e Geomorfologia

4.2.1 Metodologia

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

4.2.2 Geologia e Geotecnia

A ilha 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 atividade eruptiva efusiva e explosiva, como escoadas lávicas basálticas e traquíticas, domos, cones de escórias basálticas, cones de pedra-pomes, depósitos pomíticos de queda (cinza e *lapilli*) e 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 (Wallenstein, 1999).

Na área de estudo identificam-se traquitos, basaltos, piroclastos basálticos e depósitos pomíticos indiferenciados, cobertos ou intercalados por depósitos pomíticos, essencialmente de queda, indiferenciados, de idade inferior a 5.000 anos (Figura 4.8).

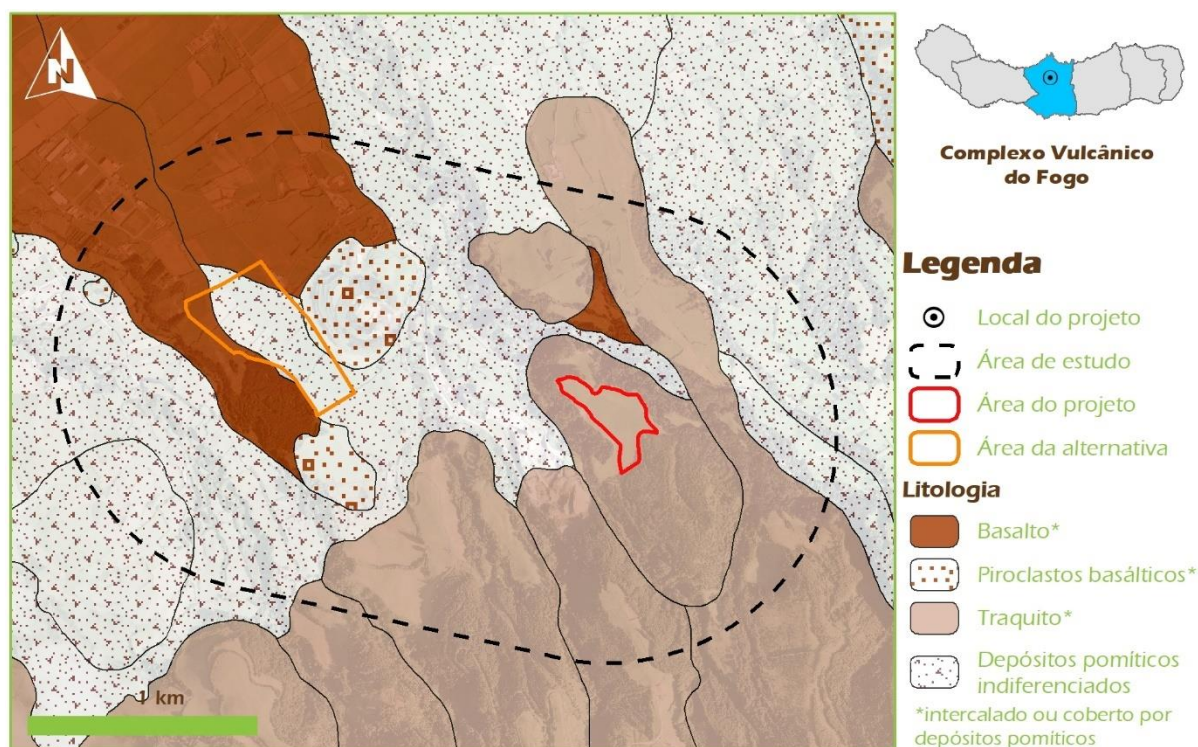


Figura 4.8 | Enquadramento da área de estudo no contexto da litologia da ilha de São Miguel (adaptado de Moore, 1991)

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 4.9), quer a área do projeto, quer a área da alternativa, enquadram-se em local onde se depositaram esses ignimbritos.

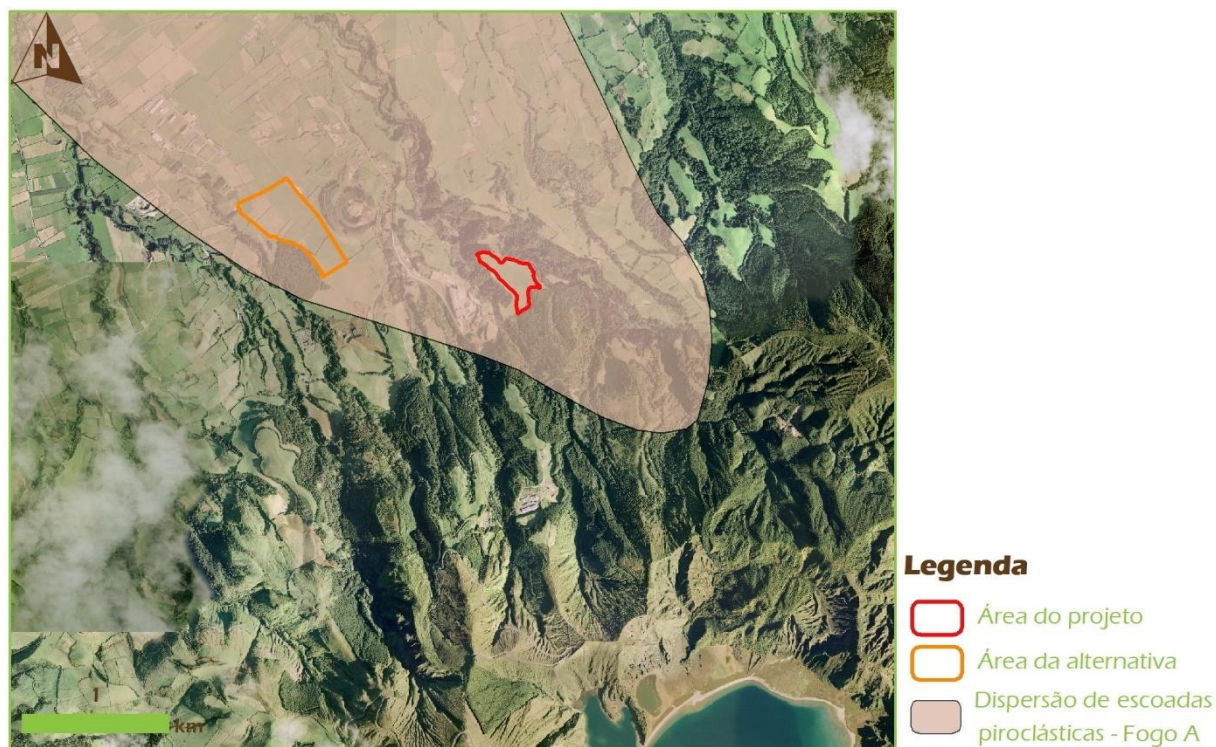


Figura 4.9 | Mapa da dispersão aproximada, no flanco norte do Vulcão do Fogo, das escoadas piroclásticas associadas à erupção do Fogo A (adaptado de Walker & Croasdale, 1971)

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 4.2).

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). As principais características destes materiais 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 4.2 | 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 mineroindustriais e recursos geotérmicos são domínio público do Estado Português e os recursos geológicos massas minerais e águas de nascente são propriedade privada.

Na ilha de São Miguel são de domínio público as águas minerais naturais e os recursos geotérmicos. Conforme apresentado na Figura 4.10, a área de estudo abrange cinco nascentes de águas minerais naturais e insere-se na área de concessão de exploração do recurso geotérmico da Ribeira Grande. A nascente de água mineral mais próxima da área do projeto e da área da alternativa encontra-se a uma distância de cerca de 550 e 700 metros, respetivamente, e corresponde à nascente da Magarça.

Considerando os recursos geológicos de propriedade privada, na área de estudo encontram-se nascentes (cf. capítulo 4.4.3 Hidrogeologia e Recursos Hídricos Subterrâneos) e massas minerais de origem vulcânica, identificando-se diversas áreas extrativas.

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).

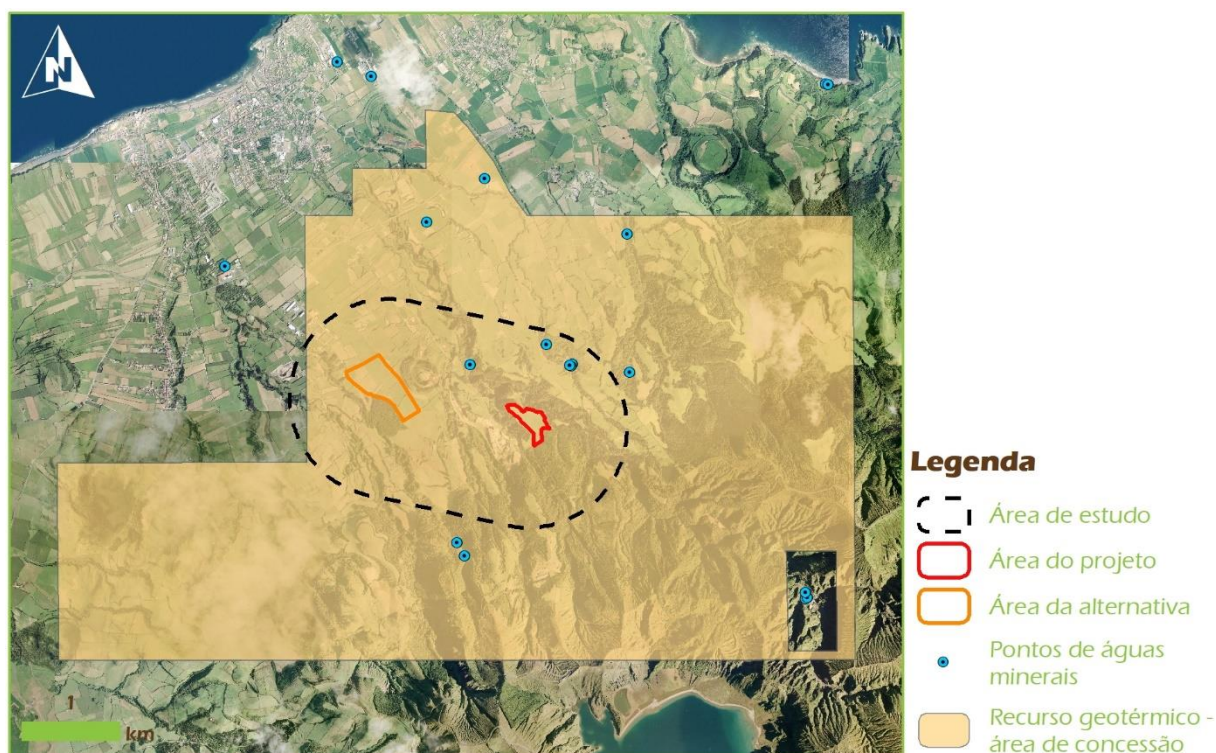


Figura 4.10 | Enquadramento da área de estudo no contexto das águas minerais naturais (adaptado de Costa, 2006) e da área concessionada para exploração do recurso geotérmico da Ribeira Grande (segundo o publicado na Resolução do Conselho do Governo n.º 48/2013, de 3 de junho)

No que concerne os depósitos pomíticos indiferenciados, apesar do seu aparente predomínio na ilha, apenas são considerados interessantes para exploração, enquanto recurso mineral, os cones de pedra pomes, os ignimbritos soldados e os ignimbritos não soldados. 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 4.9).

Na área de estudo encontram-se áreas de extração consolidada (cf. Figura 4.1) de piroclastos basálticos (vulgo bagacina) e de ignimbrito não soldado (vulgo tufo).

4.2.3 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 4.11): 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 4.11 | Unidades geomorfológicas da ilha de São Miguel (adaptado de Zbyszewski, 1961)

A área de estudo enquadra-se nas unidades geomorfológicas do Complexo Vulcânico da Serra de Água de Pau e da Região dos Picos. O Complexo Vulcânico da Serra de Água de Pau compreende o estratovulcão do Fogo, encimado por uma caldeira, ocupada pela Lagoa do Fogo, e regista altitude máxima aos 947 m, no Pico da Barrosa (Wallenstein, 1999). Nos flancos desenvolve-se uma densa rede de drenagem, caracterizando-se as zonas de maior altitude pelos vales encaixados, interflúvios estreitos e cicatrizes de movimentos de vertente (Carmo, 2013). A Região dos Picos caracteriza-se pela presença de numerosos centros vulcânicos monogenéticos, na sua maioria cones de escórias, com uma, duas ou mais crateras, dispostos segundo a direção geral NW-SE a W-E.

A área do projeto desenvolve-se aproximadamente entre os 250 e os 300 metros de altitude, num terreno limitado nas extremidades oeste e leste por vales de cursos de água (Figura 4.12), e a área da alternativa entre os 130 e os 210 metros de altitude em zona de relevo suave.

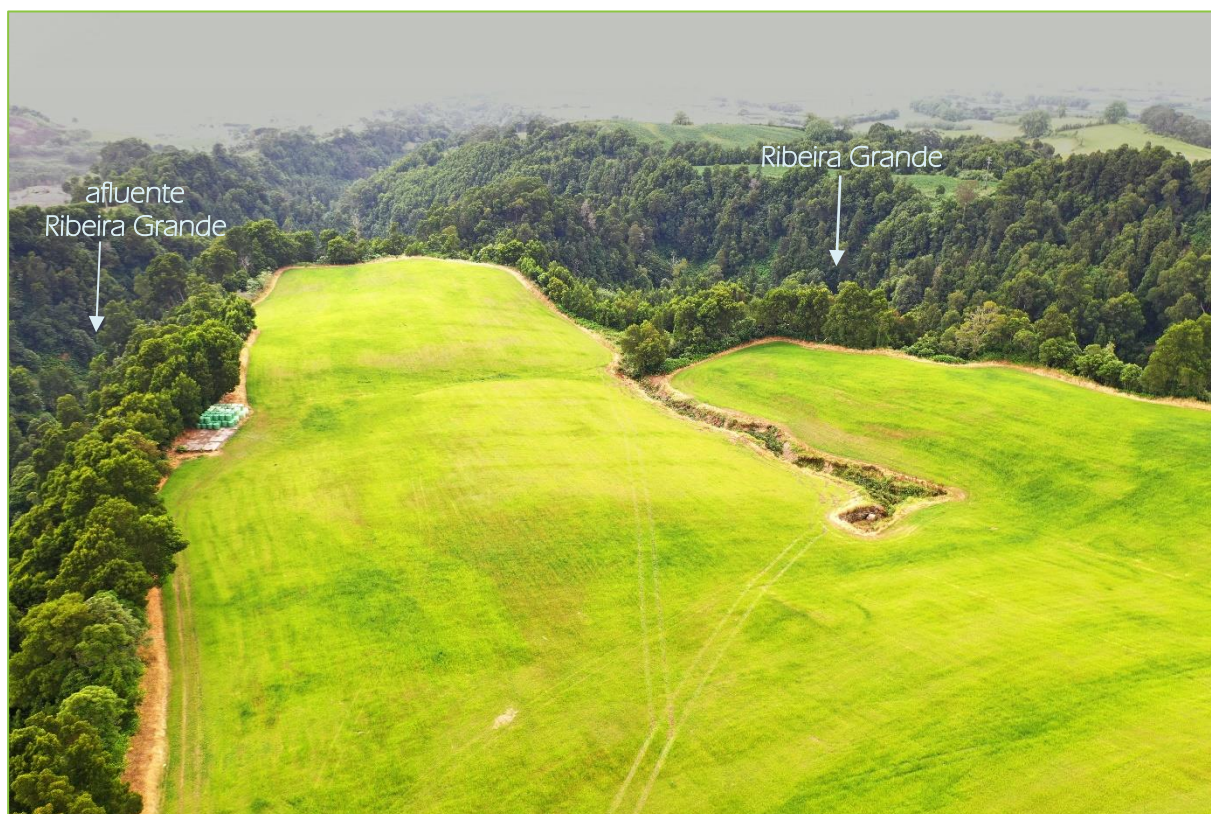


Figura 4.12 | Fotografia aérea do sector norte da área do projeto, vista de sul. Julho de 2020

Do ponto de vista tectónico, na ilha de São Miguel domina um sistema de falhas de direcção NW-SE, representando a direcção 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 direcção NW-SE a NNW-SSE, a direcção do designado *Graben* da Ribeira Grande, identificando-se também estruturas tectónicas de direcção NE-SW (Carmo, 2013).

4.2.4 Riscos Geológicos

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

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 epicentral 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 X – Muito

destrutivo e uma pequena parte por IX – Destrutivo, na Escala Macrossísmica Europeia – 1998 (EMS-98) (Figura 4.13).

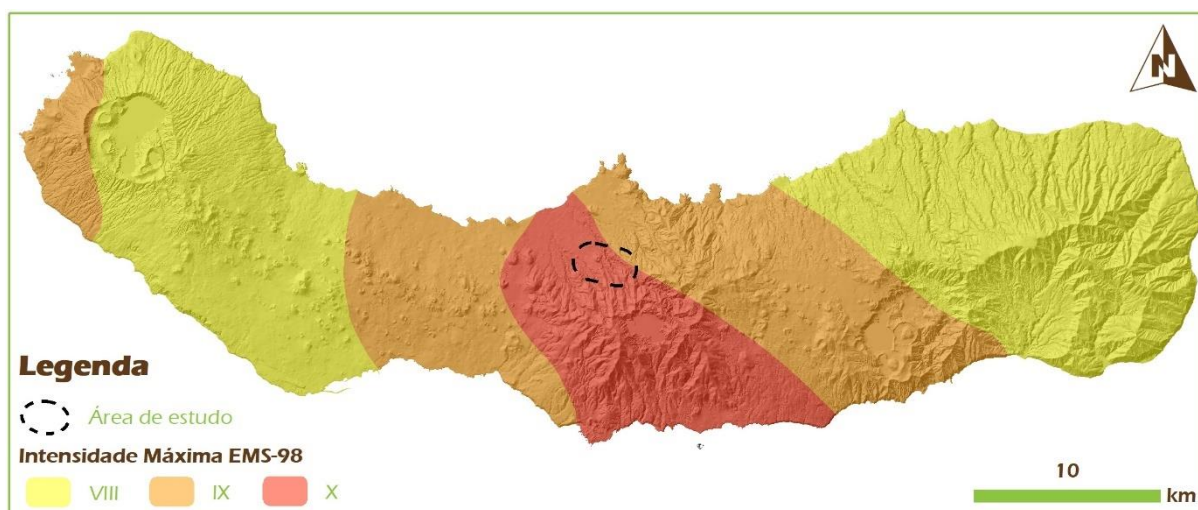


Figura 4.13 | Carta de intensidades máximas (EMS-98) para a ilha de São Miguel (adaptado de Silveira, 2002)

4.3 Solos

4.3.1 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.

4.3.2 Pedologia

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

A génese vulcânica dos Açores e a fraca variação climática conduzem a uma grande homogeneidade do ponto de vista pedológico entre os tipos de solo existentes, predominando os andossolos (solos derivados de materiais piroclásticos, com muito boa permeabilidade, elevado nível de matéria orgânica, geralmente ricos em potássio e enriquecidos em azoto). Quimicamente, os solos açorianos são, por norma, ácidos e pobres em cálcio e fósforo, o que se deve principalmente às lavagens resultantes da elevada precipitação. A erosão, potenciada pelos elevados índices pluviométricos, e a idade recente das ilhas, conferem aos solos uma reduzida ou mediana profundidade, apresentando estes, em áreas de grandes declives, uma pedregosidade acentuada (Sampaio *et al.*, 1986).

4.3.3 Capacidade de Uso do Solo

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

O sistema de classificação de capacidade de uso do solo, desenvolvido por Sampaio *et al.* (1986), 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 4.3 | Classes de capacidade de uso do solo (Sampaio *et al.*, 1986)

Grupos/Critérios	Solos Árveis				Solos Não Árveis		
	Uso árvel permanente		Uso árvel 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
Microrelevo	Nulo	Nulo	Fraco	Moderado	Moderado	Acentuado	Acentuado

A área do projeto enquadra-se em espaços classificados com capacidade de uso do solo VI e VI+VII, correspondendo a solos não árveis com utilização potencial de pastagem natural e/ou floresta (VI) e de reserva natural (VII). A área da alternativa enquadra-se em espaços classificados maioritariamente com capacidade de uso do solo V e numa pequena parte VI e II, correspondendo a solos não árveis com utilização potencial de pastagem melhorada (V) e de pastagem natural e/ou floresta (VI) e solos árveis, que podem ser de uso permanente (II) (Figura 4.14). A área de estudo integra solos em que a suscetibilidade, os riscos ou os efeitos da erosão e escoamento superficial constituem o fator dominante de limitação (subclasse e).

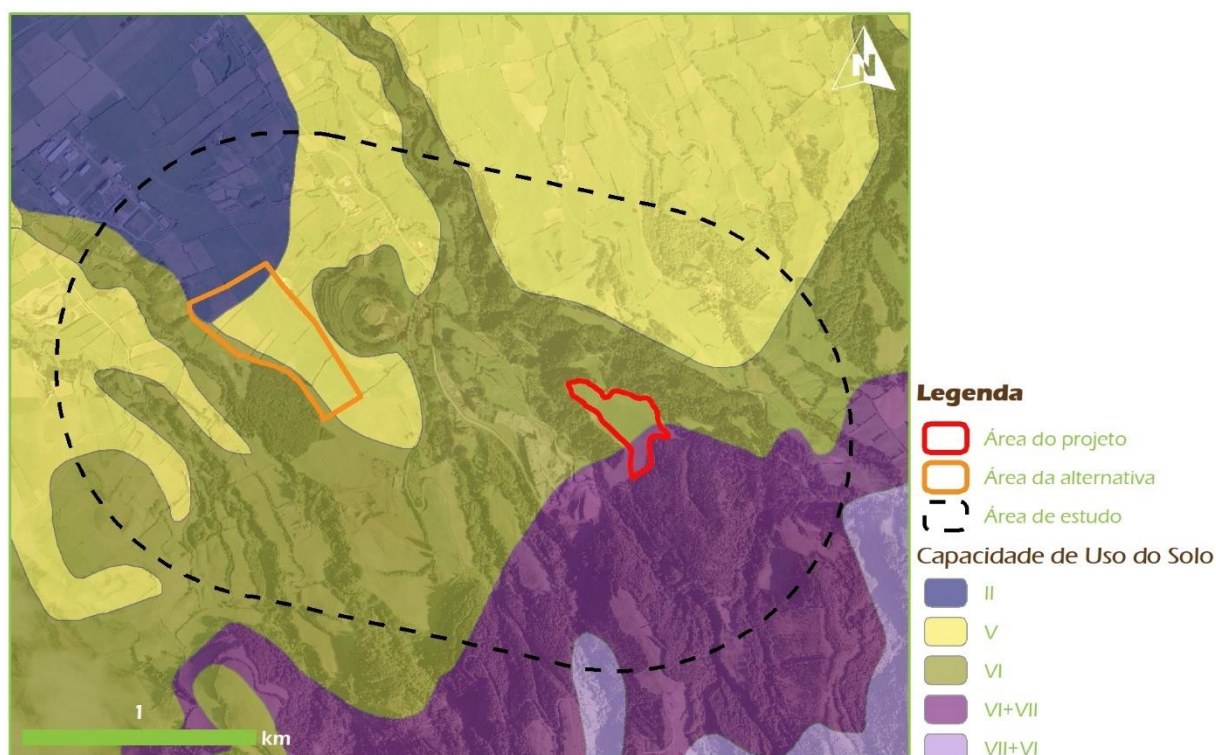


Figura 4.14 | Enquadramento da área de estudo no contexto da capacidade de uso do solo da ilha de São Miguel (adaptado de Sampaio *et al.*, 1987; base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

4.3.4 Ocupação do Solo

De acordo com a carta de ocupação do solo da Região Autónoma dos Açores (COS.A/2018), cerca de 91% do território da ilha 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 na ilha de São Miguel uma ocupação superior à média da RAA (Tabela 4.4).

Tabela 4.4 | 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

Segundo a COS.A/2018, na área do projeto e na área da alternativa predomina a subclasse prados/pastagens (classe agricultura), a qual 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.

Considerando a totalidade da área de estudo, destacam-se ainda, na envolvente da área do projeto e da alternativa, as subclasses tecido urbano descontínuo, indústria, comércio, equipamentos gerais e infraestruturas e áreas de extração de massas minerais (classe territórios artificializados), áreas agrícolas heterogêneas (classe agricultura), e florestas de folhosas, florestas de resinosas, galerias ripícolas e vegetação herbácea natural (classe florestas e meios naturais e seminaturais) (Figura 4.15).

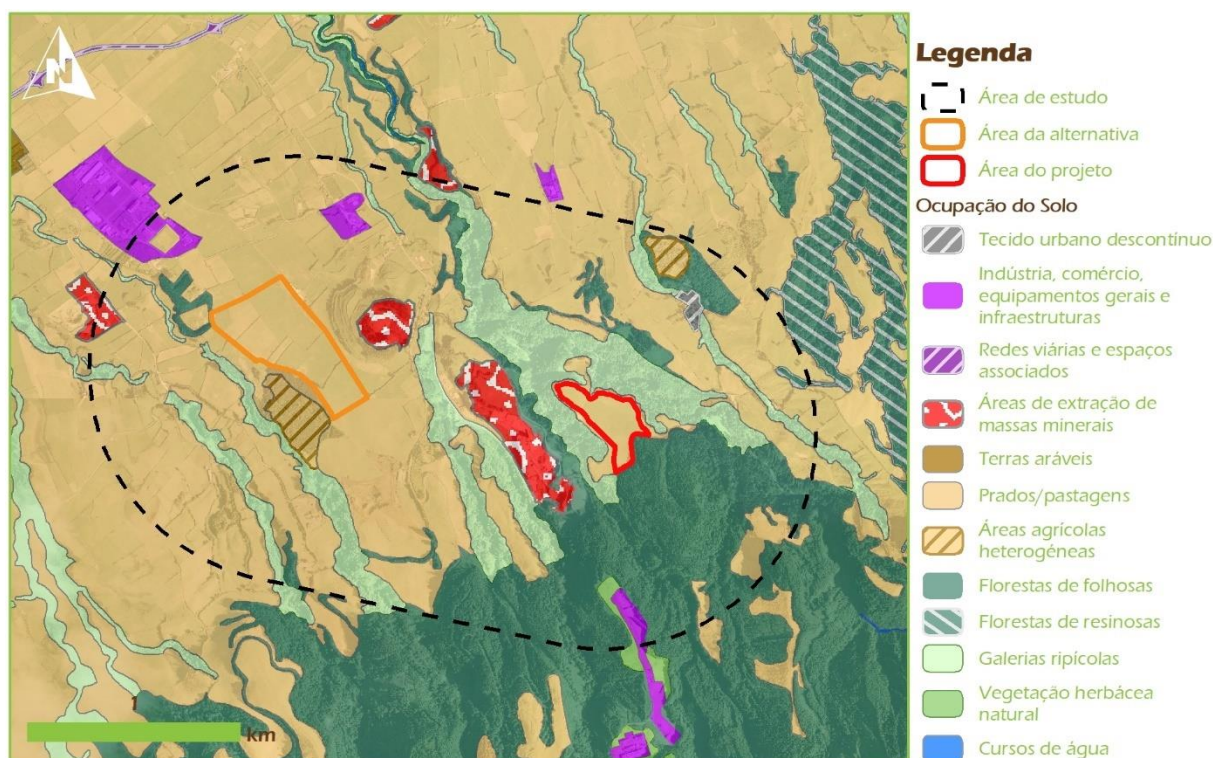


Figura 4.15 | Enquadramento da área de estudo no contexto da carta de ocupação do solo (nível 3) da ilha de São Miguel (adaptado de COS.A/2018)

4.4 Hidrogeologia e Recursos Hídricos

4.4.1 Metodologia

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

4.4.2 Recursos Hídricos Superficiais

As características hidrográficas de um território traduzem a ação conjugada de múltiplos fatores, como sejam 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 e a área da alternativa enquadra-se na bacia hidrográfica da Ribeira Seca. Ambas as bacias hidrográficas apresentam drenagem exorreica (Figura 4.16).

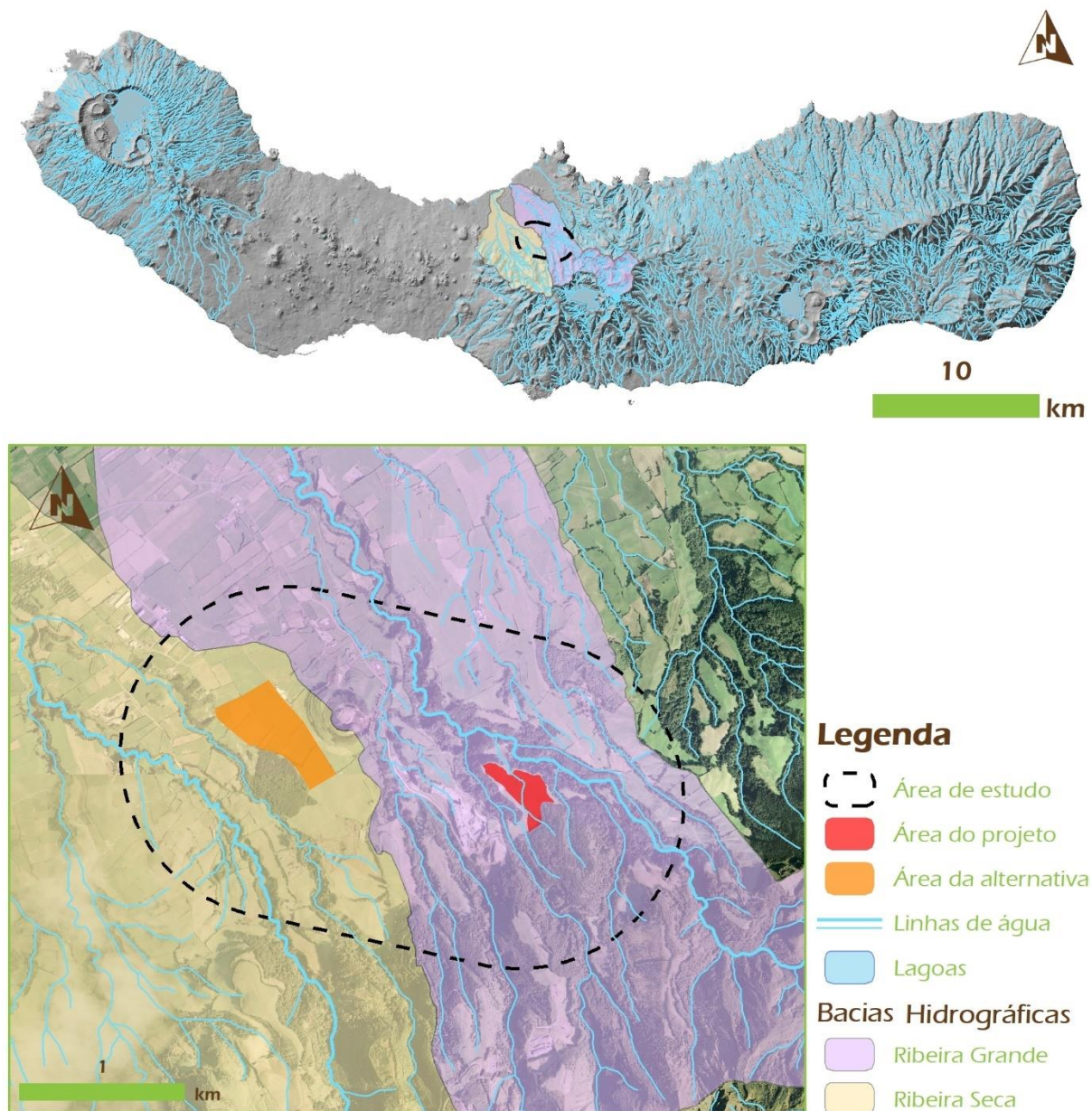


Figura 4.16 | Enquadramento da área de estudo nas bacias hidrográficas da Ribeira Seca e da Ribeira Grande (adaptado de PGRH-Açores, 2015; base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

Os cursos de água da Ribeira Seca e da Ribeira Grande desaguam na costa norte da ilha, sendo a foz da Ribeira Seca na Praia do Monte Verde, freguesia da Conceição, e a foz da Ribeira

Grande na orla costeira da cidade da Ribeira Grande, cerca de 400 m a leste da Praia do Monte Verde, na freguesia da Matriz.

A Ribeira Grande apresenta regime de escoamento permanente, com sectores que se destacam pelos vales bastante encaixados. A Ribeira Seca apresenta regime de escoamento temporário e, de forma genérica, não apresenta vales tão desenvolvidos como os da Ribeira Grande.

A área do projeto encontra-se contida por cursos de água afluentes da Ribeira Grande e, segundo a cartografia militar (IGeoE, 2002), intersetada por uma linha de água, de regime efémero e também afluente da Ribeira Grande, que se inicia em terreno a sul, propriedade do proponente (cf. Figura 4.16), e que não apresenta vales desenvolvidos.

A referida linha de água, representada na cartografia militar, percorre cerca de 75 metros no terreno a sul, encontrando-se contida antes de atingir o caminho que a interseta e interrompe (Figura 4.17). As águas drenadas por essa linha encontram-se contidas por barreira física – depressão correspondente a um poço absorvente, conforme retratado na Figura 4.18.

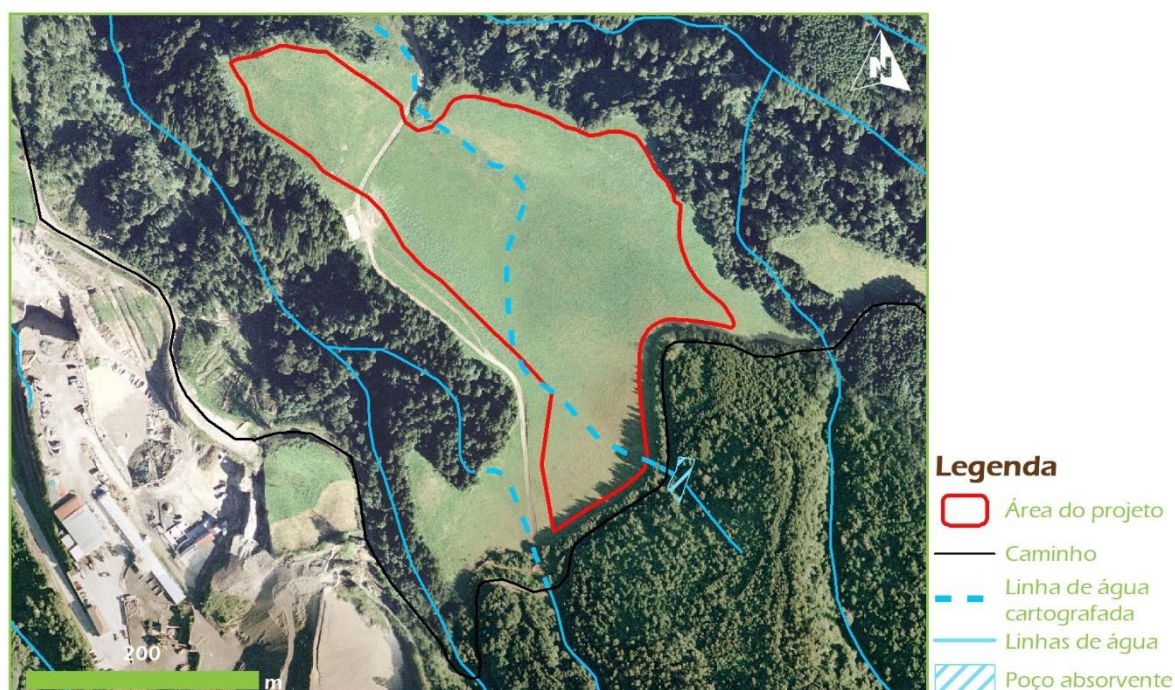


Figura 4.17 | Enquadramento da área do projeto no contexto da rede hidrográfica da cartografia militar da ilha de São Miguel (base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)



Figura 4.18 | Enquadramento e identificação da linha de água representada na cartografia militar e da zona de retenção de águas a montante da área do projeto

Considerando este enquadramento, a água que converge para o setor desta linha de água na área do projeto corresponderá exclusivamente à drenagem originada no próprio terreno (Figura 4.19). No setor norte da área do projeto, verifica-se morfologia resultante de erosão hídrica – barranco.



Figura 4.19 | Aspeto do afluente efémero da Ribeira Grande no sector norte da área do projeto. As setas azuis indicam a direção do escoamento superficial na área do projeto. Vista de sul; julho de 2020.

No que concerne à linha de água cartografada a sudoeste da área do projeto (cf. Figura 4.17), que se localiza fora dos limites do projeto mas também em terreno propriedade do proponente, ocorre igualmente contenção das águas por intermédio de barreira física, para infiltração local, antes de a mesma cruzar o caminho.

Por seu lado, a área da alternativa encontra-se, no ponto de maior proximidade, a uma distância de cerca de 120 m para leste da Ribeira da Cruz, um dos afluentes da Ribeira Seca.

As bacias hidrográficas da Ribeira Seca e da Ribeira Grande caracterizam-se pela sua forma alongada e por serem bacias bem drenadas. A Tabela 4.5 apresenta os parâmetros morfométricos das bacias hidrográficas da Ribeira Seca e da Ribeira Grande.

Tabela 4.5 | Parâmetros morfométricos das bacias hidrográficas da Ribeira Seca e da Ribeira Grande

Parâmetro	Bacias Hidrográficas	
	Ribeira Seca	Ribeira Grande
Área da Bacia – A (km ²)	15,23	18,44
Perímetro da bacia – P (km)	20,33	28,03
Comprimento da linha de água principal – L (m)	9038,76	13252,36
Comprimento de todas as linhas de água (m)	54738,19	90927,56
Cota máxima – Z ₀ (m)	901	886
Cota mínima – Z ₁₀₀ (m)	0	0
Cota do ponto mais afastado da bacia (m)	872	881
Inclinação (m/m)	0,10	0,07
Índice de compacidade	1,46	1,83
Fator de forma	0,19	0,10
Índice de circularidade	0,46	0,30
Sinuosidade da linha de água	0,78	0,69
Ordem de Strahler	4	4
Densidade de drenagem	3,59	4,93

Na Tabela 4.6 apresentam-se os valores anuais das diferentes componentes do balanço hídrico para as bacias hidrográficas em estudo.

Tabela 4.6 | Valores anuais das diferentes componentes do balanço hídrico para as bacias hidrográficas da Ribeira Seca e da Ribeira Grande (PGRH-Açores, 2015)

Bacia Hidrográfica	Área	Precipitação	Evapotranspiração	Superavit
	km ²	mm	mm	mm
Ribeira Seca	15,23	1542	534	1008
Ribeira Grande	18,44	2049	525	1524

Com base nos dados do relatório do PGRH-Açores (2015), são apresentados na Tabela 4.7 os valores de escoamento de ponta obtido para os tempos de retorno 5, 10, 25, 50 e 100 anos, para as bacias hidrográficas da Ribeira Seca e da Ribeira Grande. Segundo o mesmo estudo, a Ribeira Seca apresenta risco moderado de ocorrência de cheias e a Ribeira Grande apresenta risco elevado.

Tabela 4.7 | Valores de densidade de escoamento de ponta para os diferentes tempos de retorno para as bacias hidrográficas da Ribeira Seca e da Ribeira Grande (PGRH-Açores, 2015)

Bacia Hidrográfica	Qp (m³/s)				
	T = 5 Anos	T = 10 Anos	T = 25 Anos	T = 50 Anos	T = 100 Anos
Ribeira Seca	27,0	34,2	43,9	51,4	59,2
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 200 metros a norte da área do projeto (Figura 4.20).

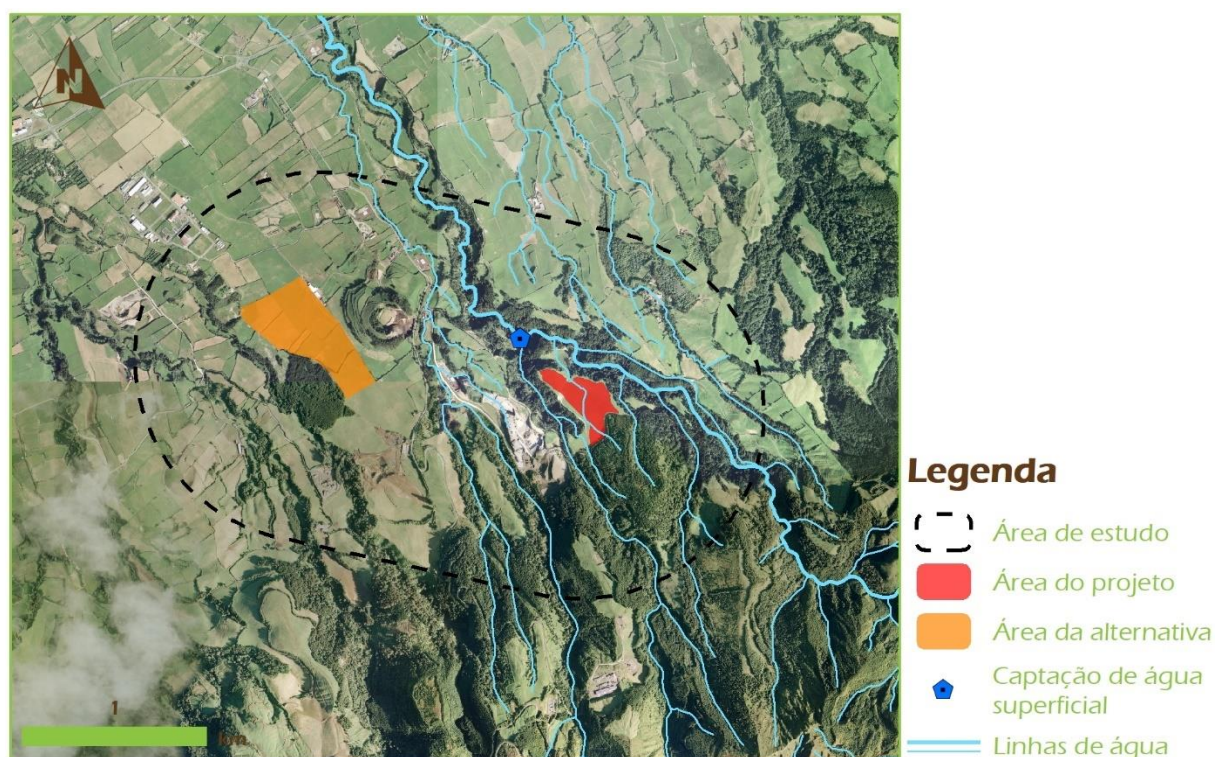


Figura 4.20 | Localização da captação de água superficial na bacia hidrográfica da Ribeira Grande (adaptado de PGRH-Açores, 2015)

O gráfico apresentado na Figura 4.21 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).

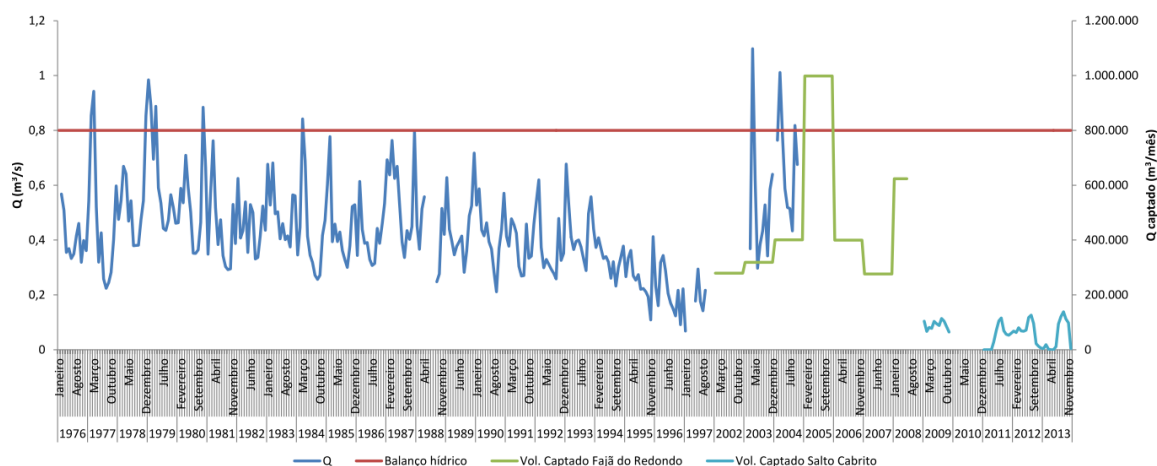


Figura 4.21 | Variação de caudal afluente ao troço das Roças/Salto do Cabrito, balanço hídrico e volume captado (PGRH-Açores, 2015)

Segundo o PGRH-Açores (2015), o caudal médio captado é de $1708 m^3/dia$, 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 $0,063 hm^3/mês$, a captação no Salto do Cabrito não representa uma pressão quantitativa significativa na massa de água superficial da Ribeira Grande.

4.4.3 Hidrogeologia e Recursos Hídricos Subterrâneos

Segundo Cruz (2004), o comportamento específico dos aquíferos vulcânicos é demonstrado pela diversidade de valores relativos aos parâmetros hidrodinâmicos observados nos aquíferos formados por escoadas lávicas ou por depósitos piroclásticos. Neste contexto, os depósitos piroclásticos, resultantes de eventos vulcânicos de natureza explosiva, podem apresentar valores de porosidade entre 30 e 50%, gama que pode ser largamente excedida em formações recentes constituídas por materiais de queda grosseiros. Ao invés, valores muito reduzidos podem ser observados em depósitos de fluxo soldados. Por seu turno, em escoadas lávicas podem observar-se porosidades tipicamente entre 10 e 50%, embora ocorram, igualmente, valores fora deste intervalo.

Segundo o disposto no PGRH-Açores (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 4.22).



Figura 4.22 | 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 4.8), 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 de captação (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 4.8 | 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

Massa Água de Pau

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 4.9 | 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 (PGRH-Açores, 2015) (Tabela 4.10).

Tabela 4.10 | 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
Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião	69,55	14,17	21,85

Na área de estudo identifica-se um furo (não captado) e nove nascentes, duas das quais captadas para abastecimento público – Cachaços e Chá Canto/Conceição (Tabela 4.11).

Tabela 4.11 | Identificação e localização das nascentes captadas para consumo da área de estudo (dados do anexo I da Portaria n.º 61/2012, de 31 de maio, e do PGRH-Açores, 2015)

Referência		Designação	Freguesia	Coordenadas	
Portaria n.º 61/2012	PGRH-A. (2015)			M	P
SMG.N022	SMG.392	Cachaços	Conceição	632592	4183218
SMG.N023	SMG.393	Chá Canto/Conceição	Conceição	632346	4183070

Para as captações de água para consumo humano encontram-se definidas zonas de proteção (imediata, intermédia e alargada), as quais visam interditar ou condicionar as instalações e as atividades suscetíveis de poluírem as águas subterrâneas, salvaguardando a qualidade da água. As zonas de proteção das duas captações de água para consumo humano identificadas na área de estudo não são intersetadas nem pela área do projeto, nem pela área da alternativa (Figura 4.23).

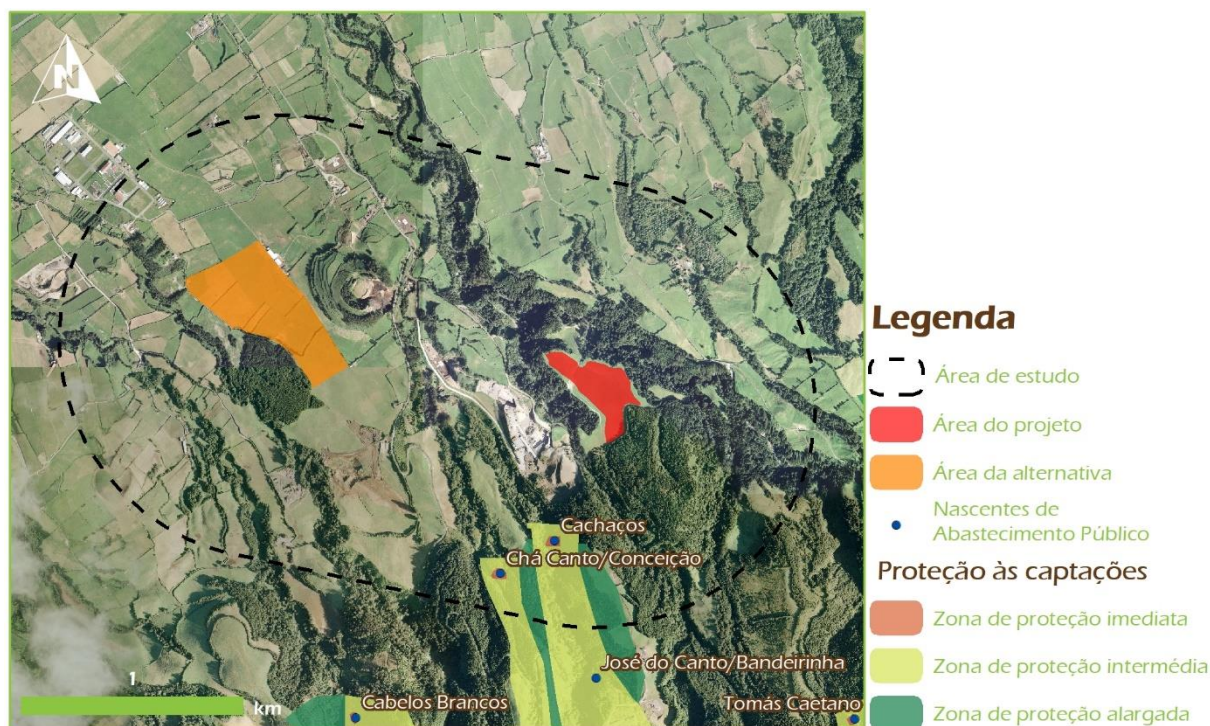


Figura 4.23 | Enquadramento da área de estudo no contexto de captações de abastecimento público e respetivos perímetros de proteção (adaptado de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/SRAM/site/SRIA/>)

O PGRH-Açores (2015) apresenta cartografia de vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas (Figura 4.24), segundo a qual na área do projeto predomina a classe de baixa a moderada vulnerabilidade à poluição e na área da alternativa a classe de moderada e de baixa a moderada vulnerabilidade à poluição.

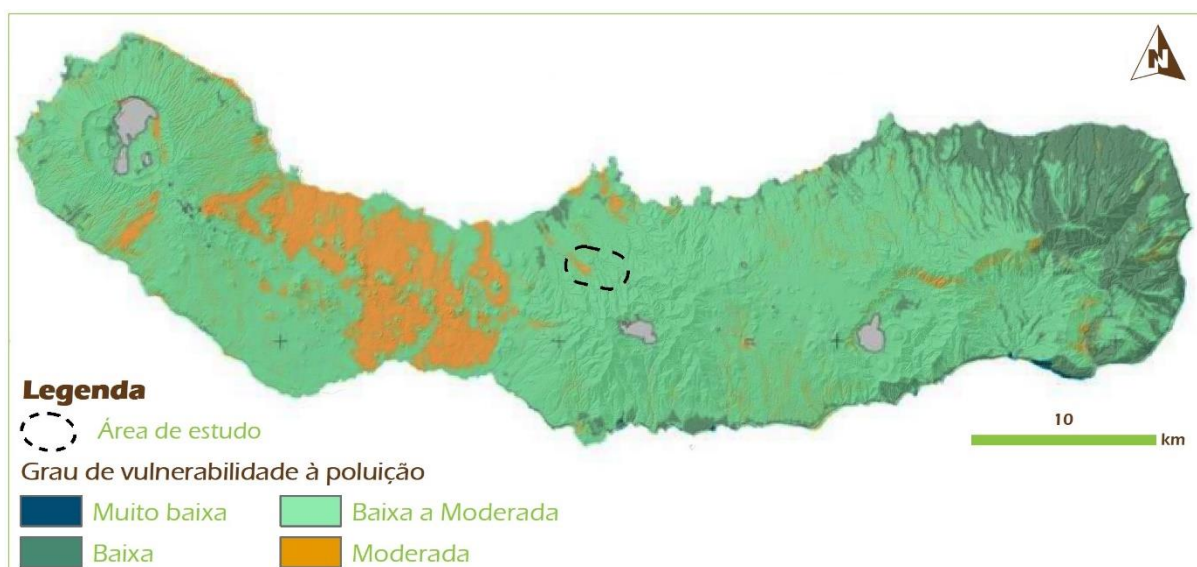


Figura 4.24 | Localização da área de estudo na cartografia da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas (PGRH-Açores, 2015)

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 4.12).

Tabela 4.12 | Risco de poluição, por origem, na área de estudo (a partir dos dados cartográficos do PGRH-Açores, 2015)

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

O PGRH-Açores (2015) identifica zonas potenciais de recarga de aquíferos na ilha de São Miguel (Figura 4.25), predominando na área do projeto a classe de recarga reduzida e na área da alternativa as classes de recarga reduzida e moderada.

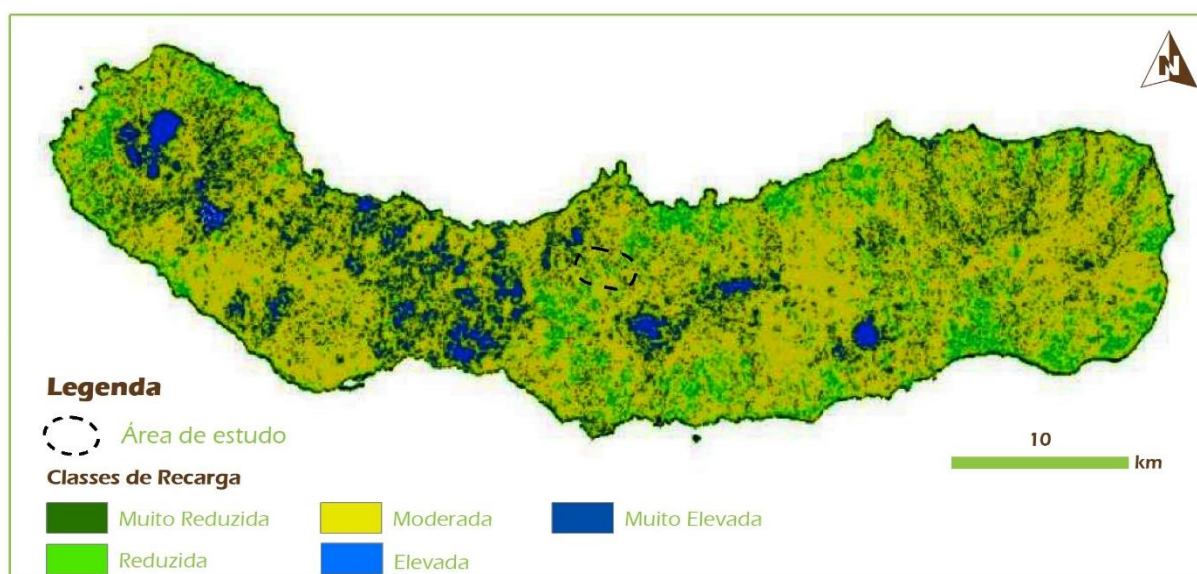


Figura 4.25 | Localização da área de estudo na cartografia das áreas potenciais de recarga de aquíferos (PGRH-Açores, 2015)

4.4.4 Infraestruturas de Abastecimento

O abastecimento público de água na ilha de São Miguel é realizado por 158 captações e dispõe de 124 reservatórios e nove estações elevatórias distribuídas pelo território, abastecendo a totalidade da população residente (PGRH-Açores, 2015).

A área em estudo abrange parte do sistema de abastecimento de água do município da Ribeira Grande, o qual conta com 29 captações (Tabela 4.13) e 19 reservatórios, sendo o transporte da água realizado por intermédio de condutas (adutoras).

Tabela 4.13 | Caracterização das captações de água pública na Ribeira Grande (PGRH-Açores, 2015)

Território	Captações (n.º)			Volume captado (m³/ano)
	Superficiais	Subterrâneas	Total	
Ribeira Grande	1	28	29	5 429 459

Na Figura 4.26 encontram-se representadas as infraestruturas de transporte de água (adutoras), presentes na área de estudo, segundo o Plano Regional da Água (2001). Junto da área do projeto as adutoras estão associadas ao açude do Salto do Cabrito, à Fajã do Redondo e à nascente de abastecimento público Tomás Caetano. Junto da área da alternativa as adutoras estão associadas a nascentes de abastecimento público (Chá Canto/Conceição; José do Canto/Bandeirinha).

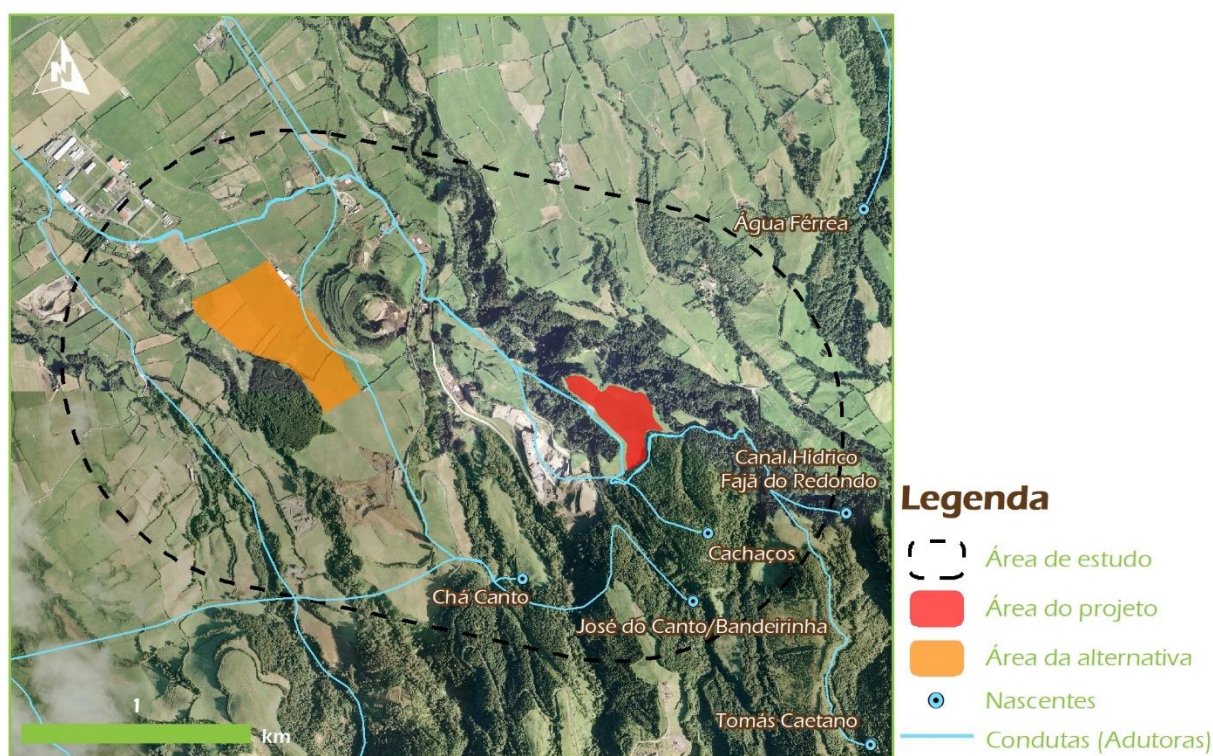


Figura 4.26 | Enquadramento da área de estudo no contexto das infraestruturas de abastecimento de água (transporte) do município da Ribeira Grande (adaptado de Plano Regional da Água e <http://sig-sraa.azores.gov.pt/SRAM/site/SRIA/>)

4.5 Ecologia

4.5.1 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.

Para efeitos de identificação das espécies florísticas recorreu-se a um guia de campo de referência da especialidade, Schäfer (2005), e para identificação da avifauna recorreu-se ao guia de identificação da especialidade, Rodrigues & Michielsen (2010).

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/>).

4.5.2 Enquadramento

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

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). Na Figura 4.27 é possível observar a

proporção dos *taxa* endémicos, nomeadamente espécies e subespécies de cada um dos filos terrestres dos Açores.

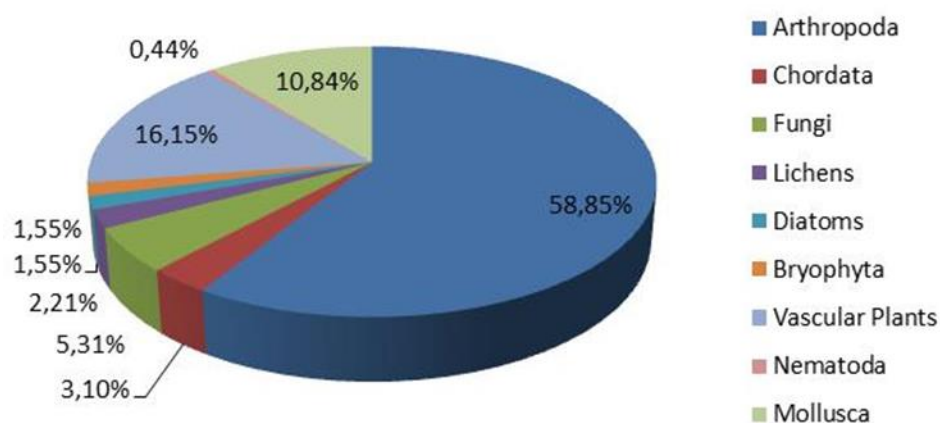


Figura 4.27 | Proporção dos *taxa* endémicos de cada um dos filos terrestres dos Açores (adaptado de Borges *et al.*, 2010)

4.5.3 Flora

A área do projeto corresponde a um amplo espaço de pastagem (Figura 4.28), que evidencia cobertura generalizada por parte de espécies de gramíneas e leguminosas, identificando-se na sua envolvente imediata, ou seja, ao nível das extremas do prédio, densa vegetação arbórea e arbustiva, maioritariamente de natureza introduzida e invasora (Figura 4.29).



Figura 4.28 | Aspeto geral da área do projeto. Julho de 2020



Figura 4.29 | Aspeto de uma parte do limite sul do prédio no qual se insere a área do projeto. Julho de 2020

A área da alternativa tem um enquadramento muito semelhante ao do projeto, correspondendo igualmente a uma zona de pastagem, com uma cobertura generalizada de espécies de gramíneas e leguminosas, identificando-se, pontualmente e de forma algo dispersa, vegetação de natureza arbórea e/ou arbustiva ao nível das extremas.

A Tabela 4.14 apresenta a listagem das espécies de flora identificadas aquando do trabalho de campo nas áreas do projeto e da alternativa e respetivas envolventes imediatas.

Tabela 4.14 | Listagem das principais espécies florísticas identificadas nas áreas do projeto e alternativa e respetivas envolventes

Nome científico	Nome comum	Origem	Estatuto de Conservação	Área
<i>Acacia melanoxylon</i>	Acácia	Invasora	Top 100 Invasoras	P+A
<i>Cryptomeria japonica</i>	Criptoméria	Introduzida naturalizada	-	P
<i>Hedychium gardnerianum</i>	Roca-da-velha, Conteira	Invasora	Top 100 Invasoras	P+A
<i>Holcus lanatus</i>	Erva-mole	Introduzida naturalizada	-	P+A
<i>Lantana camara</i>	Cambará	Invasora	Top 100 Invasoras	P
<i>Laurus azorica</i>	Louro-da-terra, Loureiro	Endémica	Espécie protegida que ocorre no estado selvagem no território terrestre da RAA (de acordo com o anexo II DLR n.º 15/2012/A)	P
<i>Mentha suaveolens</i>	Mentastro	Invasora	-	P+A
<i>Morella faya</i>	Faia-da-terra	Nativa	-	P+A

Nome científico	Nome comum	Origem	Estatuto de Conservação	Área
<i>Pittosporum undulatum</i>	Incenso	Invasora	Top 100 Invasoras	P+A
<i>Pteridium aquilinum</i>	Feto-ordinário	Nativa	-	P+A
<i>Rubus ulmifolius</i>	Silvado bravo	Invasora	-	P+A
<i>Solanum mauritianum</i>	Tabaqueira	Invasora	Top 100 Invasoras	P

Legenda: P – Área do projeto e respetiva envolvente; A – Área da alternativa e respetiva envolvente

Considera-se que tanto a área do projeto como a da alternativa apresentam baixa diversidade específica e um valor ecológico reduzido, contudo, na área adjacente ao projeto identifica-se, de forma pontual e localizada, alguns espécimes endémicos com estatuto de proteção, nomeadamente da espécie *Laurus azorica* (Louro).

4.5.4 Fauna

Na Tabela 4.15 identificam-se as espécies detetadas nas áreas do projeto e da alternativa e também aquelas cuja ocorrência ao nível das mesmas é provável.

De entre as espécies de avifauna listadas, quatro 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 4.15 | Listagem das espécies faunísticas identificadas ou de provável ocorrência nas áreas do projeto e da alternativa

	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	P	Introduzida	LC	NInd	-
	<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
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	-

Nome científico	Nome comum	Presença	Origem	Estatuto de conservação	Tipo de ocorrência	Instrumentos Legais
<i>Teira dugesii</i>	Lagartixa-da-Madeira	P	Introduzida	LC	NInd	BE II

Herpetofauna

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.

4.6 Qualidade do Ar

4.6.1 Metodologia

A caracterização da qualidade do ar na situação de referência é realizada com base nos dados disponíveis no Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2019 (RQA 2019) 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, dado o enquadramento da área de estudo.

4.6.2 Enquadramento

A qualidade do ar é o termo que traduz o grau de poluição do ar atmosférico, o qual pode ser degradado por uma mistura de substâncias químicas lançadas no ar ou resultantes de reações químicas, alterando-se o que seria a constituição natural da atmosfera. Alguns dos fatores que influenciam o maior ou menor 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 (CO) 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 (CO), os óxidos de azoto (NO_x), o dióxido de enxofre (SO₂) ou as partículas em suspensão (PTS). Os poluentes secundários ocorrem na atmosfera, onde participam alguns poluentes primários, como o ozono troposférico (O₃). 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).

4.6.3 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 2019).

Nos Açores, o Relatório de Qualidade do Ar, editado pela SREAT 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 4.16 apresentam-se os resultados das medições das partículas finas em suspensão PM₁₀, referentes ao ano de 2019, na estação da ilha do Faial. A estação da ilha do Faial é de tipologia rural de fundo e representativa da qualidade do ar da RAA.

Tabela 4.16 | Dados estatísticos para partículas em suspensão PM₁₀ em 2019 – Faial (ROA 2019)

Valor	Base horária	Base diária
	µg/m³	µg/m³
Média	8,2	8,2
Máximo	83,9	41,3

Na tabela seguinte apresentam-se os resultados da concentração de partículas em suspensão (PM₁₀) no ano de 2019, comparativamente com os valores limite para a proteção da saúde humana, de acordo com o fixado no DLR n.º 32/2012/A, de 13 de julho.

Tabela 4.17 | Valores limite de proteção da saúde humana para o poluente PM₁₀ em 2019 – Faial (ROA 2019)

VLD - Valor limite diário	Excedências*	VLA - Valor limite anual	Valor obtido
µg/m³	N.º de dias	µg/m³	µg/m³
50	0	40	8,2

*Permitidas 35 excedência por ano (ao VLD)

De acordo com a caracterização da qualidade do ar da RAA para o ano de 2019 (ROA 2019), 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 2019, 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 4.16 apresentam-se os resultados das medições das partículas finas em suspensão PM₁₀, referentes ao ano de 2019, na estação da Ribeira Grande, de tipologia urbana de tráfego.

Tabela 4.18 | Dados estatísticos para partículas em suspensão PM₁₀ em 2019 – Ribeira Grande (ROA 2019)

Valor	Base horária	Base diária
	µg/m³	µg/m³
Média	12,1	14,2
Máximo	72	42,2

Na tabela seguinte apresentam-se os resultados da concentração de partículas em suspensão (PM₁₀) no ano de 2019, comparativamente com os valores limite para a proteção da saúde humana, de acordo com o fixado no DLR n.º 32/2012/A, de 13 de julho.

Tabela 4.19 | Valores limite de proteção da saúde humana para o poluente PM₁₀ em 2019 – Ribeira Grande (ROA 2019)

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	12,1

*Permitidas 35 excedência por ano (ao VLD)

De acordo com a caracterização da qualidade do ar da Ribeira Grande para o ano de 2019 (ROA 2019), 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 2019, o índice global da qualidade do ar na Ribeira Grande teve a classificação de “Muito Bom”.

4.7 Ambiente Sonoro

4.7.1 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.

4.7.2 Enquadramento

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), 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 4.30 | 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 4.20 | Valores limite de exposição ao ruído (segundo o DLR n.º 23/2010/A, de 30 de junho)

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

4.7.3 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 4.31 representa o mapa de ruído para o indicador L_{den} (indicador de ruído diurno-entardecer-noturno) na área de estudo e envolvente.

Segundo os dados do mapa de ruído da Ribeira Grande, as fontes de ruído na área de estudo correspondem a áreas industriais, sendo os níveis mais elevados de ruído inferiores a 60 dB(A), registados nas zonas limítrofes às indústrias.

Na área de estudo não se identificam recetores sensíveis. No entanto, destaca-se que a área de estudo abrange parte do percurso pedestre Caldeiras da Ribeira Grande - Salto do Cabrito, com parte do troço a passar próximo da área do projeto, junto ao curso de água da Ribeira Grande (cf. Figura 4.33).

Referem-se, ainda, as fontes sonoras de natureza móvel que compõem o ruído ambiente na área de estudo, a circulação de máquinas e veículos inerentes às atividades de exploração das pedreiras e indústrias existentes, os equipamentos de apoio à pecuária e a circulação de veículos na rede viária.

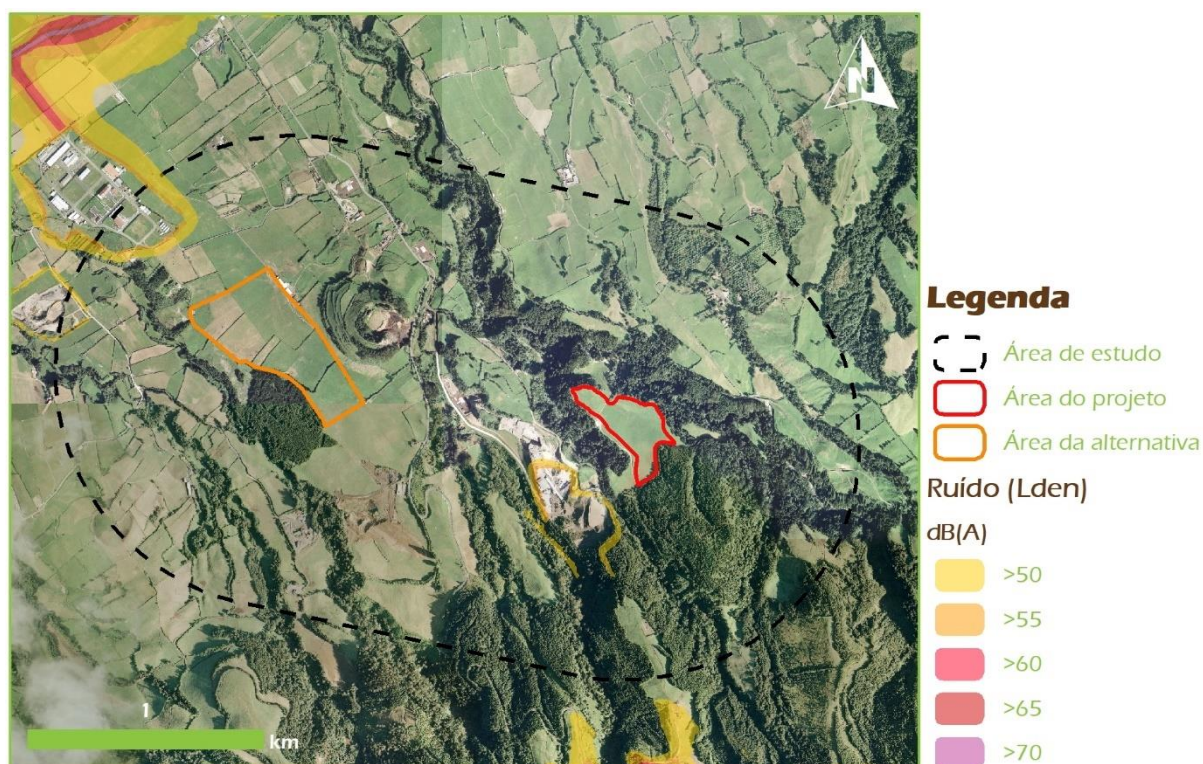


Figura 4.31 | Localização da área de estudo no contexto do Mapa de Ruído do Concelho da Ribeira Grande – Indicador L_{den} (base geográfica <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

4.8 Paisagem

4.8.1 Metodologia

Para caracterização da paisagem na situação de referência é realizado o enquadramento da área de estudo nas unidades de paisagem da ilha 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 e à área da alternativa a partir de pontos representativos da presença humana na área de estudo e envolvente.

4.8.2 Análise da Paisagem

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

No caso dos Açores a localização do arquipélago constitui-se como um fator determinante no processo de modelação da paisagem, em resultado da ação contínua de fenómenos climáticos e da geodinâmica regional. O arquipélago dos Açores deve à sua origem vulcânica um grande

número de características geológicas, ambientais, botânicas e faunísticas. Como resultado do seu isolamento geográfico, alberga espécies florísticas únicas e específicas.

Antes do povoamento, a paisagem dos Açores seria formada por um manto clímax de densas florestas perenifólias, do Período Terciário (Laurissilva), desenvolvido acima dos 300-500 m de altitude; enquanto a vegetação costeira, de características herbáceas, dominaria as escarpas até aos 100 m, sendo a transição entre estes estratos possivelmente feita por matagais de urze.

Após o povoamento, a humanização tem-se revelado como o elemento fundamental de modelação da paisagem natural, transformando-a, maioritariamente, em áreas de pastoreio ou de floresta, sobretudo de criptoméria.

Segundo o Livro das Paisagens dos Açores – Contributos para a Identificação e Caracterização das Paisagens dos Açores (SRAM/DROTRH, 2005), 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 assimiladas pelo SIAGPA, as áreas do projeto e da alternativa enquadram-se na unidade de paisagem “Serra de Água de Pau” (Figura 4.32), que se caracteriza pelas extensas encostas que envolvem a Caldeira da Lagoa do Fogo, com variadas altitudes e morfologias.

A unidade de paisagem “Serra de Água de Pau” caracteriza-se pelo relevo no geral acidentado, pelos vales encaixados das linhas de água e pela presença de ribeiras de regime permanente. A partir do Pico da Barrosa, aos 947 m de altitude, obtém-se, em dias de pouca nebulosidade, extensas vistas panorâmicas sobre as costas norte e sul da ilha. Marcam presença nesta unidade as pastagens compartimentadas, que se intercalam com manchas de mata.

As Caldeiras da Ribeira Grande assumem-se como um elemento singular da paisagem, onde se encontra um conjunto de nascentes termais associadas a fumarolas e um pequeno aglomerado de casas essencialmente de veraneio (SRAM/DROTRH, 2005).

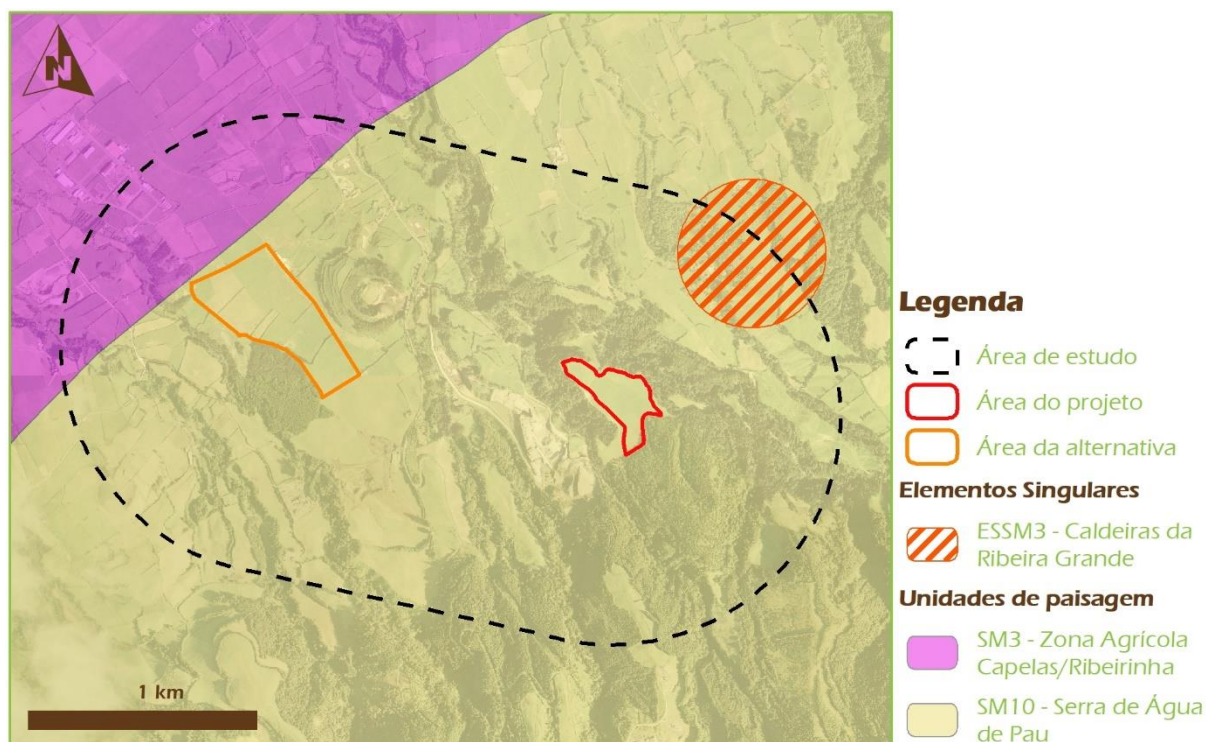


Figura 4.32 | Enquadramento da área de estudo no contexto das unidades de paisagem da ilha de São Miguel (adaptado SRAM/DROTRH, 2005; base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

4.8.3 Análise da Visibilidade

Para a análise da visibilidade das áreas do projeto e da alternativa recorreu-se a métodos automáticos em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica), por forma a gerar manchas representativas da acessibilidade visual às mesmas.

A Tufeira dos Cachaços enquadra-se numa área de pastagem, circundada por vegetação arbórea. Não se identificam, na área envolvente, locais representativos de presença humana significativa. No entanto, destaca-se que a área de estudo abrange parte do percurso pedestre Caldeiras da Ribeira Grande - Salto do Cabrito, com parte do troço a passar próximo da área do projeto, junto ao curso de água da Ribeira Grande.

A área da alternativa, que tem uma extensão consideravelmente maior do que a do projeto, enquadra-se, também, numa área de pastagem, no entanto menos protegida visualmente por não dispor de vegetação arbórea na envolvente, identificando-se nas proximidades o parque empresarial da Ribeira Grande.

Para simulação da acessibilidade visual foram geradas manchas a partir de pontos nas áreas do projeto e da alternativa. 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 ponderação a presença de barreiras

visuais que condicionam a visibilidade, como são o caso das condições meteorológicas, da exposição à luz solar, ou ainda da presença de vegetação.

As manchas resultantes foram sobrepostas a pontos de observação, nomeadamente os pontos de vista (miradouros) identificados no Livro das Paisagens dos Açores (SRAM/DROTRH, 2005) e a um ponto representativo do percurso pedestre Caldeiras da Ribeira Grande - Salto do Cabrito (Figura 4.33).

Na Figura 4.33 e Figura 4.34 apresentam-se os resultados das simulações da acessibilidade visual, com representação dos locais a partir dos quais são visíveis as áreas do projeto e da alternativa (mancha visível), respetivamente, sem consideração da vegetação arbórea na envolvente na área do projeto.

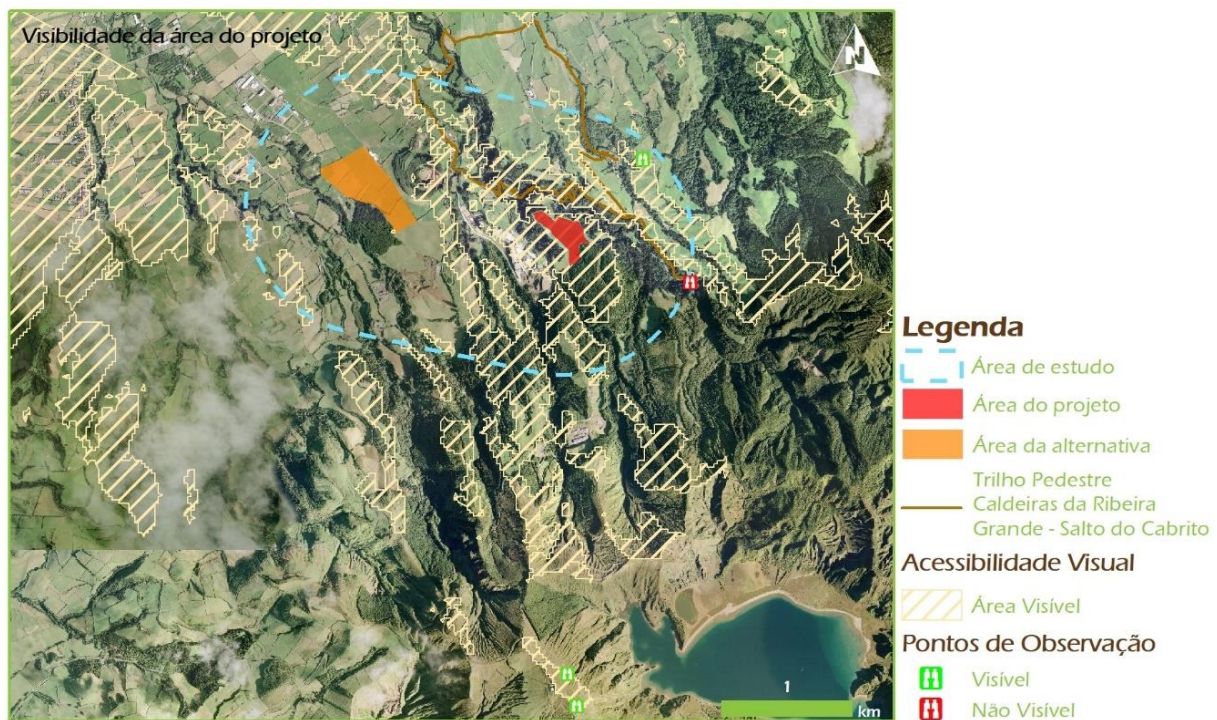


Figura 4.33 | Representação dos locais com acessibilidade visual (área visível) à área do projeto (base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

Da simulação realizada resultaram todos os pontos de observação, exceto o do percurso pedestre Caldeiras da Ribeira Grande - Salto do Cabrito, como tendo acessibilidade visual à área do projeto. Não obstante, devido à presença de vegetação nos seus limites e imediações (cf. Figura 4.28 e Figura 4.29), a área do projeto apresentará menor visibilidade do que a simulada.

Relativamente à área da alternativa, todos os pontos de observação considerados classificam-se como não tendo acessibilidade visual. Não obstante, a área da alternativa apresenta maior acessibilidade visual (verificam-se maiores manchas de área visível) do que na área do projeto.

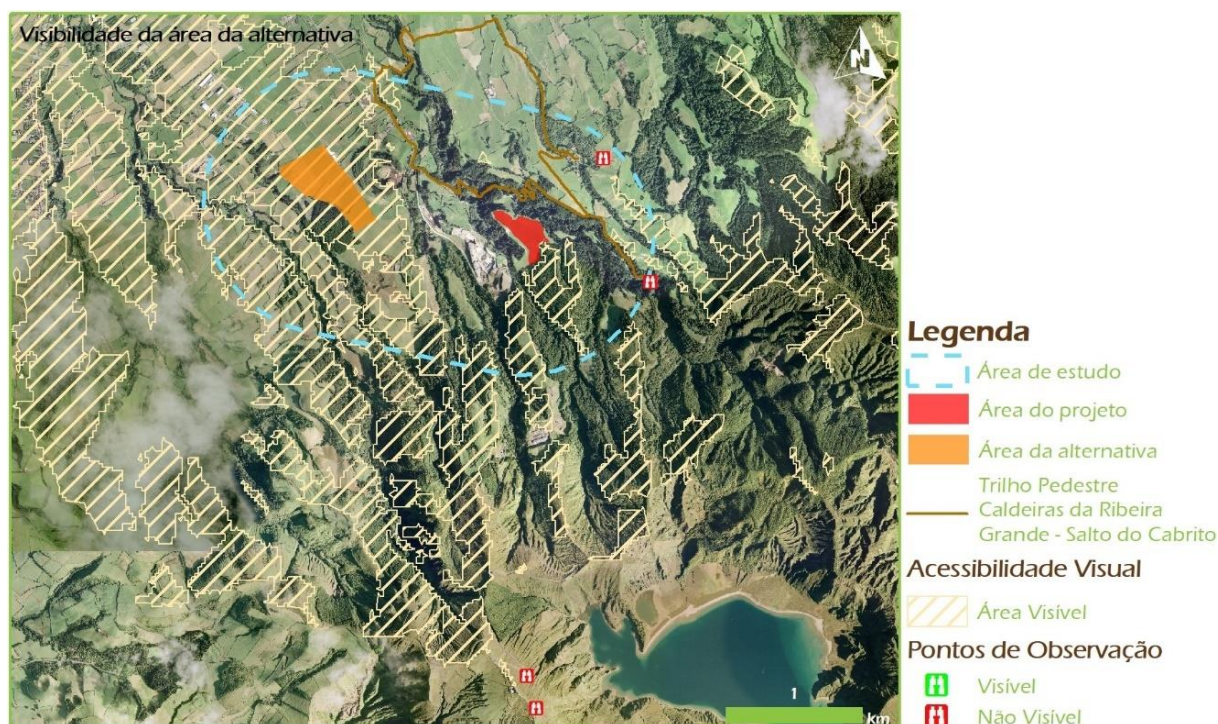


Figura 4.34 | Representação dos locais com acessibilidade visual (área visível) à área da alternativa (base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

4.9 Condicionantes e Ordenamento do Território

4.9.1 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 análise as áreas de implantação do projeto e da alternativa, e o modo como se integram 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.

4.9.2 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 e à área da alternativa, por área temática, de acordo com a estrutura do referido Portal.

Tabela 4.21 | Condicionantes legais por área temática e tipo de condicionante e respetiva aplicação específica ao projeto e à alternativa, mediante estrutura do Portal do Ordenamento do Território dos Açores

Áreas Temáticas	Tipo de Condicionante Legal	Aplicação Específica	
		Projeto	Alternativa
Património Natural	Recursos Hídricos	Sim	Não
	Recursos Geológicos	Sim	Sim
	Regime Florestal	Não	Não
	Reserva Agrícola Regional	Não	Sim
	Reserva Ecológica	Sim	Não
	Áreas Protegidas	Não	Não
	Rede Natura 2000	Não	Não
	Exemplares Arbóreos Classificados	Não	Não
	Áreas de Reserva para a Gestão de Capturas	Não	Não
	Espaços de Alto Risco	Não	Não
Património Edificado	Imóveis Classificados	Não	Não
	Conjunto Protegido	Não	Não
	Edifícios Públicos e Outras Construções de Int. Público	Não	Não
	Património Arqueológico	Não	Não
Infraestruturas Básicas	Aeroportos e Aeródromos	Não	Não
	Portos	Não	Não
	Rede Viária	Não	Não
	Rede Elétrica	Não	Sim
	Faróis e Outros Sinais Marítimos	Não	Não
	Rede de Abastecimento e de Drenagem de Águas	Sim	Sim
	Telecomunicações	Não	Não
Equipamentos e Atividades	Gasodutos e Oleodutos	Não	Não
	Edifícios Escolares	Não	Não
	Instalações Aduaneiras	Não	Não
	Produtos Explosivos	Não	Não
	Substâncias Perigosas	Não	Não
Defesa Nacional e Segurança Pública	Defesa Nacional e Segurança Pública	Não	Não
	Estabelecimentos Prisionais	Não	Não
Cartografia e Planeamento.	Marcos Geodésicos	Não	Não

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

4.9.2.1 *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 na área de implantação do projeto o Domínio Público Hídrico, na sua componente do domínio público fluvial.

4.9.2.2 *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 projeto e da alternativa integram-se na área de concessão para exploração do recurso geotérmico da Ribeira Grande.

4.9.2.3 *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, o setor mais a norte da área da alternativa enquadra-se neste condicionante.

4.9.2.4 *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, a totalidade da área de projeto insere-se em espaços desta tipologia, não estando definidas categorias pelo documento.

4.9.2.5 Infraestruturas Básicas - Rede Elétrica

Decreto-Lei n.º 172/2006, de 23 de agosto [art. 75.º], conjugado com o Decreto-Lei n.º 43 335, de 19 de novembro de 1960 - Estabelece o regime aplicável à constituição de servidões da rede elétrica nacional

Dado que se encontra atravessada por linhas de média tensão, a área da alternativa enquadra-se em zonas de servidão de infraestruturas elétricas.

4.9.2.6 Infraestruturas Básicas - Abastecimento e Drenagem de Águas

Decreto-Lei n.º 34 021, de 11 de novembro de 1944 - Declara de utilidade pública as pesquisas, estudos e trabalhos de abastecimento de águas potáveis ou de saneamento de aglomerados populacionais

Decreto-Lei n.º 194/2009, de 20 de agosto, alterado pela Lei n.º 12/2014, de 6 de março - Estabelece o regime jurídico dos serviços municipais de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais e de gestão de resíduos urbanos

Decreto-Lei n.º 195/2009, de 20 de agosto - Regime de exploração e gestão dos sistemas multimunicipais e municipais de captação, tratamento e distribuição de água para consumo público, de recolha, tratamento e rejeição de efluentes e de recolha e tratamento de resíduos sólidos

A área de projeto e a área da alternativa enquadram-se em zonas próximas de serviços municipais de abastecimento público de água, nomeadamente adutoras, cuja zona de defesa deve ser assegurada.

4.9.3 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 e área da alternativa afiguram-se os seguintes instrumentos de planeamento, que tiveram como fonte o Portal do Ordenamento do Território dos Açores.

Tabela 4.22 | Instrumentos de gestão territorial e potencial relevância para a área do projeto e área da alternativa, adaptado da estrutura do Portal do Ordenamento do Território dos Açores

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

4.9.3.1 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, não existem espaços com classificação significativa para a área do projeto.

Por outro lado, a área da alternativa insere-se maioritariamente 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 menor parte, em sistema agrícola, que corresponde aos

solos da RAR e, ainda, aos restantes solos integrados nas classes definidas como “uso arável” (classes I, II, III e IV).

4.9.3.2 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 do projeto insere-se em espaços ecológicos de maior sensibilidade, maioritariamente biótopos e em menor parte zonas de risco de erosão, que correspondem a áreas de maior sensibilidade biofísica, com aptidão muito limitada para a utilização turística e fortes condicionamentos à edificabilidade, pelo que é permitida a instalação de unidades de alojamento, nos termos dos regimes de proteção próprios deste espaços, e genericamente a recuperação e valorização de edifícios preexistentes.

Por outro lado, a área da alternativa insere-se, fundamentalmente, em Espaços de Vocação Turística definidos em PDM e em parte menor 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 área da alternativa insere-se, ainda, numa pequena parte, 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. Podem representar incompatibilidades com a fixação de estabelecimentos turísticos, mas também constrangimentos numa envolvente próxima, tanto ao nível da implantação como relativamente ao campo visual afetado.

4.9.3.3 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.

A área de implantação do projeto e a área da alternativa inserem-se, ambas, em espaços interditos à atividade extrativa.

No caso da área de projeto a interdição deve-se, fundamentalmente, à sua classificação enquanto espaço afeto à Reserva Ecológica.

Por outro lado, a interdição da área da alternativa deve-se, fundamentalmente, à sua classificação pela sua inserção em solo urbano

4.9.3.4 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 implantação do projeto insere-se, integralmente, em Reserva Ecológica, sendo inserida, também, em grande parte em Biótopo Corine, identificado no território da Região Autónoma dos Açores ao abrigo da Decisão n.º 85/338/CEE, de 27 de junho de 1985.

De acordo com o n.º 2 do artigo 14.º do regulamento do PDM da Ribeira Grande são 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 da alternativa insere-se, na sua generalidade, em espaço urbanizável para finalidades turísticas, que se destinam a prestar serviços de restauração, animação turística ou alojamento temporário, integrando estabelecimentos hoteleiros, meios complementares de alojamento turístico, parques de campismo e conjuntos turísticos, sendo, especificamente, uma parte da área da alternativa destinada a campo de golfe.

Em menor proporção, a área da alternativa enquadra-se 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.

Em proporção muito reduzida, e a inserir em área de defesa, a área da alternativa enquadra-se em Espaços Florestais – Zonas Mistas Agrícolas e Florestais, cujo objetivo passa pela permanência da estrutura verde dominante e pela salvaguarda da topografia do solo e do coberto vegetal.

4.9.4 Síntese de Caraterização

Na Figura 4.35 contextualiza-se a área do projeto e área da alternativa nos condicionantes legais e classes de espaços dos instrumentos de gestão territorial com aplicação mais significativa à tipologia do projeto.

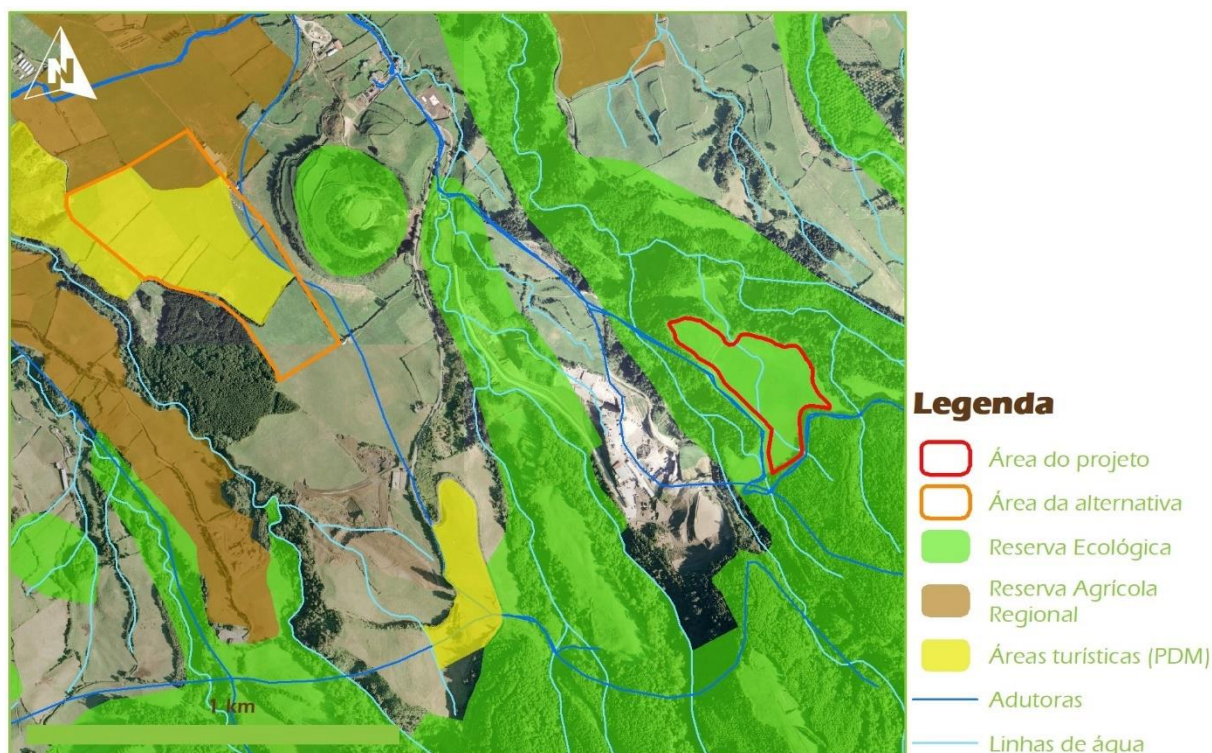


Figura 4.35 | Áreas do projeto e alternativa no contexto dos condicionantes legais e instrumentos de gestão territorial mais significativos (base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

4.10 Socioeconomia

4.10.1 Área de Estudo e Enquadramento

A área de estudo enquadra-se na freguesia da Conceição, 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.

4.10.2 População e Emprego

De acordo com os dados estatísticos dos Censos 2011 (INE, 2012), a população residente na RAA cifra-se nos 246 772 habitantes (Tabela 4.23), representando um aumento de 2% relativamente a 2001, devido, principalmente, ao crescimento da população registado na ilha de São Miguel.

A ilha de São Miguel é a mais populosa do arquipélago, representando 56% da população (Tabela 4.23). 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, contava em 2011, com uma população residente de 32 112 habitantes.

Tabela 4.23 | População residente na RAA, por ilha (dados de INE, 2012)

Ilha	População Residente 2011
Santa Maria	5 552
São Miguel	137 856
Terceira	56 437
Graciosa	4 391
São Jorge	9 171
Pico	14 148
Faial	14 994
Flores	3 793
Corvo	430
RAA	246 772

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 2020 apontam para uma taxa de desemprego de 6,7% (Tabela 4.24).

Tabela 4.24 | Indicadores do mercado de trabalho na ilha de São Miguel e na RAA (dados de INE, 2012; SREA, Estatísticas do Emprego)

Zona Geográfica		População ativa	População desempregada	Taxa de atividade	Taxa de desemprego	
		2011			2011	3.º Tri. 2020
		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	6,7

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 4.36).

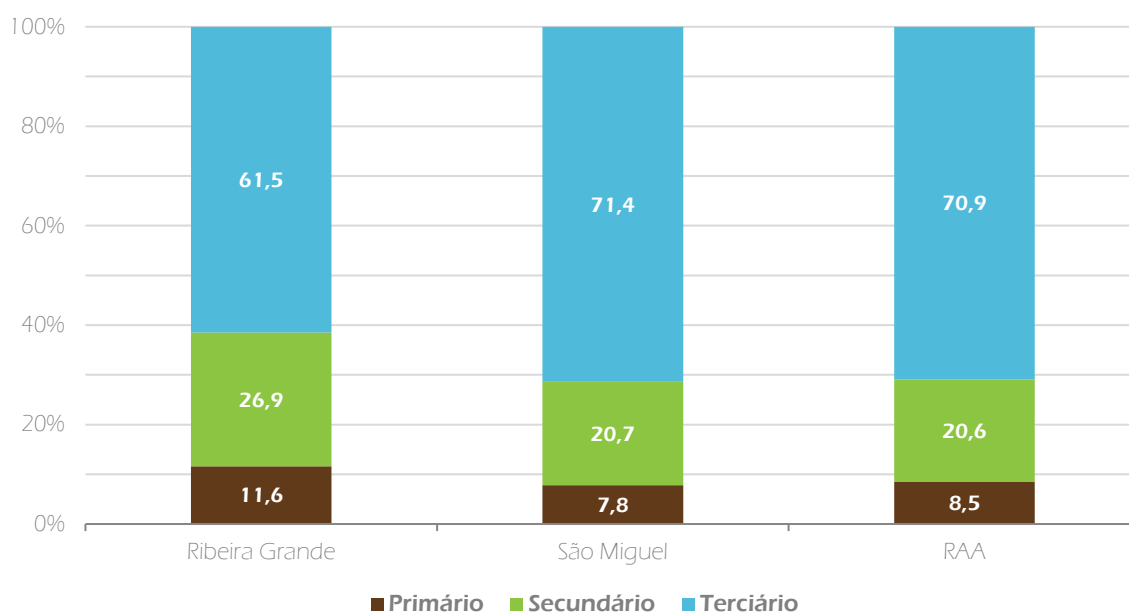


Figura 4.36 | Distribuição da população empregada por sectores de atividade, no concelho da Ribeira Grande, na ilha de São Miguel e na RAA, em 2011 (dados de INE, 2012)

4.10.3 Atividades Económicas

Segundo dados do Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores 2018 (SREA, 2019), o tecido empresarial do arquipélago é constituído por 27 174 empresas, 48% das quais concentradas na ilha de São Miguel. O concelho da Ribeira Grande concentra 2 570 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 – 7 548 empresas; Angra do Heroísmo – 4 397 empresas).

A ilha de São Miguel apresenta uma densidade empresarial de 17,7 empresas/km², valor acima da média regional (11,7 empresas/km²) (Tabela 4.25). O concelho da Ribeira Grande é, a nível regional, o quinto município com maior densidade empresarial (14,3 empresas/km²), atrás de Ponta Delgada (32,4 empresas/km²), Lagoa (26,3 empresas/km²), Angra do Heroísmo (18,4 empresas/km²) e Praia da Vitória (14,5 empresas/km²).

O volume de negócios, por empresa, na ilha de São Miguel fica acima da média regional (276 600 €/empresa – São Miguel; 185 200 €/empresa – média Açores), com o município da Ribeira Grande (270 900 €/empresa) a assumir-se como o segundo concelho com maior volume de negócios, a nível regional, atrás apenas de Ponta Delgada (340 400 €/empresa).

Tabela 4.25 | Indicadores de empresas, 2017 (SREA, 2019)

Indicadores de Empresas	Açores	São Miguel	Ribeira Grande
Densidade de empresas (n.º/km ²)	11,7	17,7	14,3
Proporção de empresas individuais (%)	80,9	78,4	84,3

Indicadores de Empresas	Açores	São Miguel	Ribeira Grande
Proporção de empresas com menos de 250 pessoas ao serviço (%)	100,0	99,9	99,8
Proporção de empresas com menos de 10 pessoas ao serviço (%)	96,9	96,2	96,4
Pessoal ao serviço por empresa (n.º)	2,4	3,0	3,2
Volume de negócios por empresa (10 ³ €)	185,2	276,6	270,9
Indicador de concentração do volume de negócios das 4 maiores empresas (%)	12,5	17,3	39,1
Indicador de concentração do valor acrescentado bruto das 4 maiores empresas (%)	12,3	17,3	37,1

Analisando as atividades económicas (SREA, 2019), segundo o CAE-Rev.3 (Tabela 4.26), verifica-se que a agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (19,5% – São Miguel; 26,6% – Açores), as atividades administrativas e dos serviços de apoio (15,8% – São Miguel; 13,7% – Açores), o comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos (13,3% – São Miguel; 13,0% – Açores) e as atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares (8,0% – São Miguel; 7,0% – Açores) concentram mais de metade do sector empresarial a nível da ilha de São Miguel (56,6%) e da RAA (60,3%).

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 (44,8%) e da ilha de São Miguel (54,1%). Destacam-se, ainda, as indústrias transformadoras como a segunda atividade económica com maior faturação a nível regional (16,3%) e os transportes e armazenagem como a terceira atividade (8,3%). As indústrias extrativas representam apenas 0,1% do volume de negócios regional, ressalvando-se que, para esta atividade económica, não existem dados disponíveis para grande parte dos municípios da RAA.

Para a ilha de São Miguel não existem dados disponíveis relativos às indústrias extrativas e às indústrias transformadoras, ainda que sejam apresentados valores para o concelho da Ribeira Grande (2 102 mil € – indústrias extrativas; 323 837 mil € – indústrias transformadoras). Assim, a nível da ilha de São Miguel, os transportes e armazenagem surgem como a segunda atividade com maior faturação (12,8%), seguida da construção (8,0%).

Tabela 4.26 | Empresas por atividade económica (n.º) e volume de negócios (10³€), segundo a CAE-Rev.3, 2017 (SREA, 2019)

Atividade Económica	Empresas (n.º)		Volume de Negócios (10 ³ €)	
	Açores	São Miguel	Açores	São Miguel
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	7 228	2 561	307 963	191 996
Indústrias extrativas	19	5	3 711	N.D.

Atividade Económica	Empresas (n.º)		Volume de Negócios (10³€)	
	Açores	São Miguel	Açores	São Miguel
Indústrias transformadoras	1 037	480	818 081	N.D.
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	9	4	205 304	N.D.
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	24	13	34 087	19 666
Construção	1 525	752	296 001	220 173
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	3 531	1 748	2 252 043	1 491 541
Transportes e armazenagem	584	257	416 087	353 190
Alojamento, restauração e similares	2 337	1 252	250 717	172 285
Atividades de informação e de comunicação	249	135	33 546	29 924
Atividades imobiliárias	306	208	37 107	N.D.
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	1 907	1 055	91 707	66 344
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	3 710	2 083	154 806	121 443
Educação	1 150	740	15 120	11 766
Atividades de saúde humana e apoio social	1 546	885	68 252	46 423
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	824	411	23 550	17 070
Outras atividades de serviços	1 188	568	23 420	13 413

N.D. – Não disponível

4.11 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.

5. Identificação e Avaliação de Impactes

5.1 Metodologia

A identificação e avaliação dos potenciais impactes decorrentes dos dois cenários em análise – implementação do projeto e alternativa – tem em conta as diferentes fases e ações do projeto.

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

Tabela 5.1 | Ações associadas às fases do projeto e da alternativa

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 bacias de retenção de água; 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 5.2.

Tabela 5.2 | Parâmetros de classificação de impactes

Conceito	Definição
Carácter	Positivo (+) Impacte considerado benéfico, do qual possam resultar alterações favoráveis produzidas em parâmetros ambientais e sociais
	Negativo (-) Impacte considerado prejudicial, do qual possam resultar alterações desfavoráveis produzidas em parâmetros ambientais e sociais
Incidência	Direto Impacte que tem repercussão imediata em parâmetros ambientais e sociais
	Indireto Impacte que deriva de um efeito primário
Probabilidade	Certo Impacte de ocorrência certa
	Provável Impacte de ocorrência previsível
	Incerto Impacte de ocorrência incerta
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
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
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
Frequência	Pouco Frequente Impacte que se verifica de forma rara ou esporádica
	Frequente Impacte que se verifica de forma habitual ou recorrente

Conceito	Definição
Muito Frequente	Impacte que se verifica de forma muito frequente ou contínua
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
Significado	Pouco Significativo Impacte que tem um grau de repercussão ambiental pouco expressivo ou negligenciável
	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 5.3, referente ao carácter de cada impacte.

Tabela 5.3 | Simbologia utilizada para indicar o carácter de cada impacte

Carácter do impacte	Simbologia
Positivo	😊
Negativo	😞

5.2 Identificação e Avaliação de Impactes do Projeto

Nos pontos seguintes são analisados os impactes resultantes da implementação do projeto de exploração da Tufeira dos Cachaços. 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

5.2.1 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.

5.2.2 Geologia e Geomorfologia

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

5.2.2.1 Fase de Construção

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

1) Erosão e dispersão de materiais geológicos ☹️

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 para a Ribeira Grande. A vegetação arbórea em redor da área do projeto poderá funcionar como barreira à dispersão de partículas, por via eólica, para o exterior da área.

Considerando que nesta fase os trabalhos serão faseados e que a superfície exposta será, a todo o momento, menor do que a área total, a eventual dispersão terá uma magnitude reduzida, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.2.2 Fase de Exploração

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

1) Consumo de recurso mineral ☹️

O projeto prevê a extração de 971 820 m³ de ignimbrito não soldado (tufo) e estima que 583 092 m³ correspondam a recurso mineral, correspondendo o restante volume a materiais estéreis. O ignimbrito não soldado será utilizado enquanto produto transformado para construção civil e obras públicas. 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 971 820 m³ de ignimbrito não soldado (tufo) e estima que, deste volume, 388 728 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 estéreis contribuirão para a desagregação e exposição dos materiais geológicos aos agentes erosivos, designadamente, o ar e água, potenciando a sua erosão e consequente dispersão por meio hídrico e/ou eólico.

Considerando que o projeto prevê a criação de uma bacia para retenção/acumulação das águas superficiais, a eventual dispersão de materiais geológicos por via hídrica será pouco provável.

A vegetação arbórea em redor da área do projeto poderá funcionar como barreira à dispersão de partículas, por via eólica, para o exterior da área.

Classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4) Alteração da morfologia da área de exploração ☹️

O desmonte de recurso mineral será realizado até à cota de 240 m, gerando taludes com uma altura máxima de 20 m. Esta ação terá como resultado a criação de uma zona depressionária no local do projeto.

Apesar da intervenção não representar uma descaracterização da unidade geomorfológica, atendendo à magnitude da alteração topográfica introduzida, classifica-se este impacte como negativo e significativo.

5.2.2.3 Fase de Desativação

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

1) 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.

A eventual dispersão de materiais geológicos por via hídrica pode ocorrer para a Ribeira Grande. A vegetação arbórea em redor da área do projeto poderá funcionar como barreira à dispersão de partículas, por via eólica, para o exterior da área.

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 impacte como negativo e pouco significativo.

2) Alteração da morfologia da área do projeto ☹️

As ações de reversão topográfica e de deposição de aterros e solos de cobertura irão promover alterações topográficas permanentes na área do projeto, nomeadamente setores com taludes e setores aplanados.

Não obstante estas ações representarem a introdução de melhorias face à fase de exploração do projeto, a configuração final da área do projeto apresentará um perfil mais geométrico comparativamente à situação de referência.

Apesar da magnitude da alteração topográfica introduzida, uma vez que a intervenção não representa uma descaracterização da unidade geomorfológica, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.3 Solos

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

5.2.3.1 Fase de Construção

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

1) Erosão e dispersão de solos ☹️

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

A eventual dispersão de solos por via hídrica pode ocorrer para a Ribeira Grande. A vegetação arbórea em redor da área do projeto poderá funcionar como barreira à dispersão de partículas, por via eólica, para o exterior da área.

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

2) Alteração das características naturais dos solos ☹️

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

Considerando que os solos presentes na área são classificados de não aráveis, 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 do projeto, e embora não se perspetive a utilização total da área em simultâneo, a ocupação do solo ficará afeta 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, a ocupação agrícola representa mais de metade da superfície territorial, e que a área em apreço (65 782 m²) representa, nesse contexto, uma parcela pequena e cuja alteração será temporária, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.3.2 Fase de Exploração

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

1) Alteração da ocupação do solo ☹️

Durante a fase de exploração do projeto, e embora não se perspetive a utilização total da área em simultâneo, a ocupação do solo ficará afeta 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, a ocupação agrícola representa mais de metade da superfície territorial, e que a área em apreço (65 782 m²) representa, nesse contexto, uma parcela pequena e cuja alteração será temporária, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.3.3 Fase de Desativação

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

1) Erosão e dispersão de solos ☹️

As ações de deposição de solos de cobertura contribuirão para a exposição dos solos aos agentes erosivos, designadamente, o ar e água, principalmente enquanto não se der a respetiva compactação e fixação por parte das espécies vegetais, potenciando a sua erosão e consequente dispersão por meio hídrico e/ou eólico.

A eventual dispersão de solos por via hídrica pode ocorrer para a Ribeira Grande. A vegetação arbórea em redor da área do projeto poderá funcionar como barreira à dispersão de partículas, por via eólica, para o exterior da área.

Considerando que os trabalhos serão faseados e que a superfície exposta será, a todo o momento, menor do que a área total, 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.

3) Alteração da ocupação do solo ☹️

No contexto da fase de desativação do projeto, a ocupação do solo ficará condicionada às tarefas de recuperação ambiental e paisagística da área de extração de massas minerais. A finalização dos trabalhos de recuperação da área estabelecerá uma ocupação do solo em prado/pastagem e floresta, que embora compatível com a situação de referência e envolvente, representará a diminuição da área de pastagem.

Uma vez que, na ilha de São Miguel, a ocupação agrícola e de florestas e meios naturais e seminaturais representa mais de 90% da superfície insular, e que a área em apreço (65 782 m²) representa, nesse contexto, uma parcela pequena, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.4 Hidrogeologia e Recursos Hídricos

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

5.2.4.1 Fase de Construção

Com a implementação do projeto 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 das águas superficiais, nomeadamente ao nível da Ribeira Grande.

Apesar da Ribeira Grande constituir um curso de água permanente, considerando a baixa magnitude de material movimentado 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, nomeadamente a Ribeira Grande.

Apesar da Ribeira Grande constituir um curso de água permanente, considerando 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 impacto como negativo e pouco significativo.

5.2.4.2 Fase de Exploração

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

1) Alterações na dinâmica do escoamento superficial ☹️

O desmorte de recurso mineral irá promover alterações no escoamento superficial ao nível da área do projeto e a jusante desta, resultado da execução de taludes e patamares e da introdução de uma zona depressionária.

A drenagem das águas superficiais provenientes da área de projeto ocorrerá para a zona mais depressionária da mesma.

Com a implementação das bacias de retenção de água preconizadas no projeto, considera-se que, nesta fase, a escorrência de águas superficiais oriundas da área do projeto para a Ribeira Grande será reduzida.

Considera-se que apesar da Ribeira Grande apresentar risco elevado de cheias e da área do projeto deixar de contribuir para o seu caudal, esta representa uma reduzida área de contribuição no contexto da área total da bacia hidrográfica da Ribeira Grande.

Por outro lado, e do mesmo modo, apesar da existência de uma captação de água superficial na Ribeira Grande e da área do projeto deixar de contribuir para o seu caudal, esta representa uma reduzida área de contribuição no contexto desse sector da bacia hidrográfica da Ribeira Grande.

Assim, classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

2) Aumento da turbidez das águas superficiais ☹️

As ações de desmorte, extração e armazenamento temporário de recurso mineral e/ou estéreis contribuirão para a dispersão de massa mineral nas águas superficiais contribuindo para o aumento da turbidez das águas na área do projeto.

Atendendo à implementação de bacias de retenção de água em zona depressionária da área extrativa, considera-se que, nesta fase do projeto, o eventual escoamento para a Ribeira Grande será reduzido.

Não obstante a baixa probabilidade das águas aí acumuladas serem drenadas para a Ribeira Grande, considerando que a Ribeira Grande constitui um curso de água permanente, na qual se identifica uma captação de água superficial, classifica-se este impacte como negativo e significativo.

3) 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 da área do projeto, as quais serão acumuladas nas bacias de retenção implementadas.

Considerando a baixa probabilidade de ocorrência destas situações e que, nesta fase do projeto, deixará de ocorrer escoamento para a Ribeira Grande, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4) 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 impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.4.3 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) Aumento da turbidez das águas superficiais ☹️

As ações de reversão topográfica e de deposição de aterros e solos de cobertura contribuirão para a exposição dos mesmos aos agentes erosivos. A dispersão de material de aterro e de solos nas águas superficiais poderá contribuir para o aumento da turbidez das águas superficiais, nomeadamente da Ribeira Grande.

Apesar da Ribeira Grande constituir um curso de água permanente, considerando a baixa magnitude de materiais movimentados nesta fase, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

2) 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 de estudo, nomeadamente a Ribeira Grande.

Apesar da Ribeira Grande constituir um curso de água permanente, considerando a baixa probabilidade de ocorrência destas situações, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

3) 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.

5.2.5 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.

5.2.5.1 Fase de Construção

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

1) 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 quase exclusivamente a gramíneas e leguminosas.

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.

5.2.5.2 Fase de Exploração

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

1) Morte de espécimes faunísticos por colisão ou esmagamento 😞

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

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.

5.2.5.3 Fase de Desativação

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

1) Afluência de espécies faunísticas à área do projeto 😊

Mediante a recuperação da área do projeto, que ocorrerá de forma diferenciada por setores, em pastagem e em floresta, nomeadamente de criptoméria, considera-se que tal possa constituir

habitat para determinadas espécies faunísticas, sendo promovido, por essa via, um maior afluxo das mesmas à área do projeto e envolvente.

Perspetivando, no entanto, 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 positivo e pouco significativo.

5.2.6 Qualidade do Ar

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

5.2.6.1 Fase de Construção

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

1) 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. Por outro lado, a vegetação arbórea em redor da área do projeto poderá funcionar como barreira à dispersão de partículas.

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.

Classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.6.2 Fase de Exploração

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

1) 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. Por outro lado, a vegetação arbórea em redor da área do projeto poderá funcionar como barreira à dispersão de partículas.

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.

Classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

5.2.6.3 Fase de Desativação

Com a implementação do projeto identifica-se o seguinte impacto 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. Por outro lado, a vegetação arbórea em redor da área do projeto poderá funcionar como barreira à dispersão de partículas.

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.

Classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

5.2.7 Ambiente Sonoro

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

5.2.7.1 Fase de Construção

Com a implementação do projeto identifica-se o seguinte impacto 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 situação de referência e à ausência recetores sensíveis na área do projeto e envolvente, classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

5.2.7.2 Fase de Exploração

Com a implementação do projeto identifica-se o seguinte impacto 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 situação de referência e à ausência recetores sensíveis na área do projeto e envolvente, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.7.3 Fase de Desativação

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

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

5.2.8 Paisagem

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

5.2.8.1 Fase de Construção

Com a implementação do projeto identifica-se o seguinte impacte com incidência na Paisagem, 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 cortina arbórea em redor da área do projeto diminuir a sua acessibilidade visual, principalmente a partir de locais na envolvente, considerando que a mesma é visível a partir dos pontos de observação definidos, conforme Figura 4.33, classifica-se este impacte como negativo e significativo.

5.2.8.2 Fase de Exploração

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

1) Disrupção visual associada à exploração da pedreira ☹️

As ações de desmonte e extração do recurso mineral serão introdutoras de alterações ao nível da morfologia da área de exploração, marcada nomeadamente por taludes de escavação e uma zona depressionária. Por sua vez, a operação e movimentação dos equipamentos de desmonte e veículos de transporte da massa mineral constituirá uma intrusão visual com incidência na área do projeto e acessos.

Por outro lado, as ações de desmonte e extração do recurso mineral assim como a expedição do mesmo também 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 cortina arbórea em redor da área do projeto diminuir a sua acessibilidade visual, principalmente a partir de locais na envolvente, desta considerando que a mesma é visível a partir dos pontos de observação definidos, conforme Figura 4.33, classifica-se este impacte como negativo e significativo.

5.2.8.3 Fase de Desativação

Com a implementação do projeto não se identificam impactes com incidência na Paisagem, na fase de desativação.

5.2.9 Condicionantes e Ordenamento do Território

Com a implementação do projeto considera-se expectável a ocorrência de impactes no âmbito dos Condicionantes e Ordenamento do Território em todas as fases do projeto.

5.2.9.1 Fase de Construção

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

1) Condicionamento e alteração do uso do solo ☹️

No contexto da fase de construção do projeto, embora não seja perspectivada a utilização total da área em simultaneidade, o uso do solo ficará condicionado, em toda a sua extensão, à utilização para a indústria extrativa, inviabilizando outras utilizações relacionadas com a função esperada enquanto espaço classificado pela reserva ecológica.

Com o processo de AIA, o proponente perspetiva que seja solicitada a alteração simplificada de Reserva Ecológica da área em que o projeto se insere, para espaço compatível com a indústria extrativa.

Não existindo tipologias da reserva ecológica definidas pelo PDM da Ribeira Grande que permitam aferir a função perspetivada para a todo o perímetro da área do projeto, com a classificação vigente, e atendendo ao atual uso enquanto pastagem, na qual não se identificam particulares funções ecológicas, considera-se este impacte como negativo e significativo.

5.2.9.2 Fase de Exploração

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

1) Condicionamento e alteração do uso do solo ☹️

No decurso da fase de exploração do projeto, embora não seja perspetivada a utilização total da área em simultaneidade, o uso do solo ficará condicionado, em toda a sua extensão, à utilização para a indústria extrativa, inviabilizando outras utilizações relacionadas com a função esperada enquanto espaço classificado pela reserva ecológica.

Com o processo de AIA, o proponente perspetiva a solicitação de alteração simplificada de Reserva Ecológica da área em que o projeto se insere, para espaço compatível com a indústria extrativa.

Não existindo tipologias da reserva ecológica definidas pelo PDM da Ribeira Grande, que permitam aferir a função perspetivada com a classificação atual, e atendendo ao atual uso enquanto pastagem, na qual não se identificam particulares funções ecológicas considera-se este impacte como negativo e significativo.

5.2.9.3 Fase de Desativação

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

1) Alteração do uso do solo 😊

No contexto da fase de desativação do projeto, o uso do solo ficará afeto às tarefas de recuperação ambiental e paisagística da área de indústria extrativa. A finalização dos trabalhos de recuperação restituirá um uso do solo com condições ambientais aproximadas às verificadas na situação de referência, conferindo à totalidade da área um uso agrícola e florestal.

Embora se considere que será estabelecido um uso do solo com condições ambientais aproximadas às verificadas na situação de referência, atendendo a que já não se identificam particulares funções ecológicas, classifica-se este impacte como positivo e pouco significativo.

5.2.10 Socioeconomia

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

5.2.10.1 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 permanentes por parte do proponente, embora possivelmente não afetos na totalidade do seu período laboral ao projeto.

Classifica-se este impacte como positivo e pouco significativo.

5.2.10.2 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 permanentes 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 a extração de um recurso mineral o qual, após transformação em unidade fabril da proponente, constituirá um produto comercial de elevada aplicabilidade – areia para 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 da descontinuidade visual e cénica da paisagem local, da produção de ruído e da emissão de poeiras e partículas em suspensão.

Não sendo possível dissociar a área extrativa da respetiva unidade fabril, considera-se igualmente a este nível que o trajeto a percorrer pelos veículos pesados de transporte de cargas entre a área do projeto e a fábrica da proponente representará possíveis constrangimentos e incomodidade para a população (intrusões visuais nos trajetos a percorrer, produção de ruído, dispersão de poeiras e emissão de gases de combustão).

Conforme Figura 5.1, a circulação dos veículos de transporte de cargas entre a área do projeto e a unidade fabril da proponente será feita exclusivamente através de caminhos secundários, onde a circulação é reduzida e efetuada fundamentalmente para acesso a terrenos agrícolas e florestais, bem como aos sistemas de captação e abastecimento de água pelos serviços competentes.

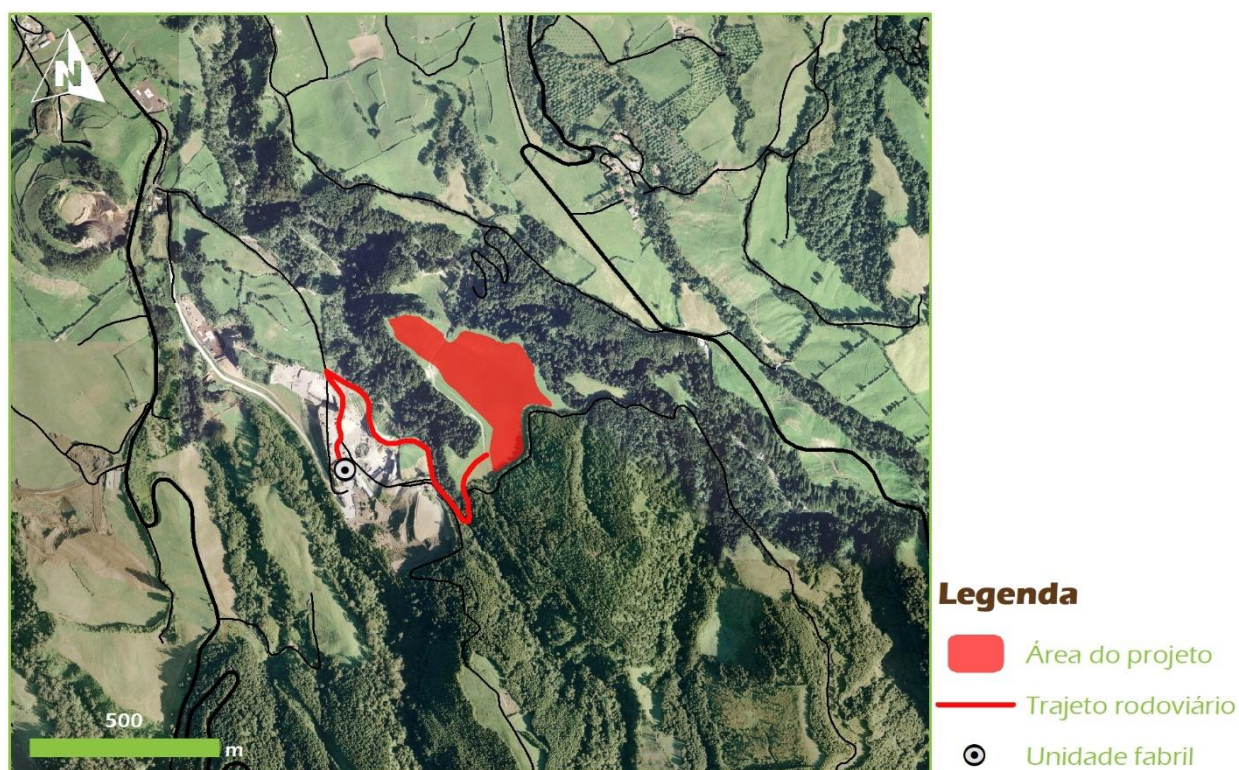


Figura 5.1 | Representação esquemática do trajeto a percorrer pelos veículos de transporte de cargas entre a área do projeto e a unidade fabril da proponente

Atendendo ao exposto e considerando que não se identificam recetores sensíveis no contexto do projeto, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.2.10.3 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 perspectiva-se a geração/manutenção de um mínimo de dois postos de trabalho permanentes por parte do proponente, embora não afetos na totalidade do seu período laboral ao projeto.

Classifica-se este impacte como positivo e pouco significativo.

5.2.11 Património

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

5.2.12 Impactes Cumulativos

Com a implementação do projeto identificam-se como impactes cumulativos, sobretudo no contexto da fase de exploração:

- Atendendo à existência de indústrias extrativas e indústrias de transformação associadas na envolvente ao projeto, considera-se o funcionamento destas de forma simultânea e em cumulatividade com o projeto. Considerando que estas correspondem a atividades genericamente semelhantes e, como tal, precursoras de impactes da mesma tipologia, a sua cumulatividade faz prever um potencial acréscimo cumulativo ao nível da geração de ruído, emissão de poluentes atmosféricos, concentrações de poeiras e partículas em suspensão, assim como no que concerne ao incremento das intrusões visuais na área de estudo. 😞

Não obstante, tendo em conta o contexto atual da área do projeto e envolvente, admite-se que o impacte ambiental cumulativo gerado pela concentração destas indústrias seja menor do que aquele que sucederia se as mesmas ocorressem de forma territorialmente mais dispersa.

5.3 Identificação e Avaliação de Impactes – Alternativa

Nos pontos seguintes são analisados os impactes identificados em caso de adoção da solução alternativa, que contempla a exploração de uma área de 198 980 m², localizada a sul do parque empresarial da Ribeira Grande. Na Tabela II 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

5.3.1 Clima

De uma forma geral, o Clima não irá sofrer alterações decorrentes da execução da alternativa, não se considerando expectáveis impactes neste fator ambiental.

5.3.2 Geologia e Geomorfologia

Com a implementação da alternativa considera-se expectável a ocorrência de impactes ao nível da Geologia e Geomorfologia.

5.3.2.1 Fase de Construção

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

1) Erosão e dispersão de materiais geológicos ☹️

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 para o exterior da área da alternativa.

Considerando que nesta fase os trabalhos serão faseados e que a superfície exposta será, a todo o momento, menor do que a área total, a eventual dispersão terá uma magnitude reduzida, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.3.2.2 Fase de Exploração

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

1) Consumo de recurso mineral ☹️

A alternativa prevê a extração de 1 198 664 m³ de ignimbrito não soldado (tufo) e estima que 599 333 m³ correspondam a recurso mineral, correspondendo o restante volume a materiais estéreis. O ignimbrito não soldado será utilizado enquanto produto transformado para construção civil e obras públicas. 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 ☹️

A alternativa prevê a extração de 1 198 664 m³ de ignimbrito não soldado (tufo) e estima que, deste volume, 599 332 m³ correspondam a materiais estéreis.

Considerando que os materiais estéreis serão utilizados na reversão topográfica da área explorada, na fase de desativação, classifica-se este impacto 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 estéreis contribuirão para a desagregação e exposição dos materiais geológicos aos agentes erosivos, designadamente, o ar e água, potenciando a sua erosão e consequente dispersão por meio hídrico e/ou eólico.

Considerando a criação de uma bacia para retenção/acumulação das águas superficiais, a eventual dispersão de materiais geológicos por via hídrica, para além dos limites da área da alternativa, será pouco provável.

Classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

4) Alteração da morfologia da área de exploração ☹️

O desmonte de recurso mineral será realizado em profundidade, gerando uma área depressionária com 15 m de profundidade.

Apesar da intervenção não representar uma descaracterização da unidade geomorfológica, atendendo à magnitude da alteração topográfica introduzida, classifica-se este impacto como negativo e significativo.

5.3.2.3 Fase de Desativação

Com a implementação da alternativa 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 para o exterior da área da alternativa.

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.

2) Alteração da morfologia da área da alternativa ☹️

As ações de reversão topográfica e de deposição de aterros e solos de cobertura irão promover alterações topográficas permanentes na área da alternativa, nomeadamente setores com taludes e setores aplanados.

Não obstante estas ações representarem a introdução de melhorias face à fase de exploração da alternativa, a configuração final da área apresentará uma zona depressionária e um perfil mais geométrico comparativamente à situação de referência.

Apesar da magnitude da alteração topográfica introduzida, uma vez que a intervenção não representa uma descaracterização da unidade geomorfológica, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.3.3 Solos

Com a implementação da alternativa considera-se expectável a ocorrência de impactes sobre o fator ambiental Solos.

5.3.3.1 Fase de Construção

Com a implementação da alternativa 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 para o exterior da área da alternativa.

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

2) Alteração das características naturais dos solos ☹️

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

Considerando que na sua maioria os solos presentes na área da alternativa são classificados de não aráveis, sendo apenas uma pequena parcela identificada de solos aráveis, 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 impacto como negativo e pouco significativo.

4) Alteração da ocupação do solo ☹️

Durante a fase de construção da alternativa, e embora não se perspetive a utilização total da área em simultâneo, a ocupação do solo ficará afeta 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, a ocupação agrícola representa mais de metade da superfície territorial, e que a área em apreço (198 980 m²) não assume, nesse contexto, grande representatividade, classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

5.3.3.2 Fase de Exploração

Com a implementação da alternativa identifica-se o seguinte impacto no fator ambiental Solos, no contexto da fase de exploração:

1) Alteração da ocupação do solo ☹️

Durante a fase de exploração da alternativa, e embora não se perspetive a utilização total da área em simultâneo, a ocupação do solo ficará afeta 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, a ocupação agrícola representa mais de metade da superfície territorial, e que a área em apreço (198 980 m²) não assume, nesse contexto, grande representatividade, classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

5.3.3.3 Fase de Desativação

Com a implementação da alternativa identificam-se os seguintes impactos 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 para o exterior da área da alternativa.

Considerando que os trabalhos serão faseados e que a superfície exposta será, a todo o momento, menor do que a área total, 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.

5.3.4 Hidrogeologia e Recursos Hídricos

Com a implementação da alternativa considera-se expectável a ocorrência de impactes ao nível do fator ambiental Hidrogeologia e Recursos Hídricos.

5.3.4.1 Fase de Construção

Com a implementação da alternativa identifica-se o seguinte impacte no fator ambiental Hidrogeologia e Recursos Hídricos, no contexto da fase de construção:

1) Contaminação de águas subterrâneas ☹️

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

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

5.3.4.2 Fase de Exploração

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

1) Alterações na dinâmica do escoamento superficial 😊

O desmonte de recurso mineral irá promover uma zona depressionária com consequentes alterações no escoamento superficial na área da alternativa, que passará a materializar uma bacia endorreica, deixando de se inserir na bacia hidrográfica da Ribeira Seca.

Considerando que a Ribeira Seca apresenta risco moderado de cheias e que a área da alternativa deixa de contribuir para o seu caudal, classifica-se este impacte como positivo e pouco significativo.

2) 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 da alternativa e a baixa probabilidade de ocorrência destas situações, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.3.4.3 Fase de Desativação

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

1) Contaminação de águas subterrâneas ☹️

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

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

5.3.5 Ecologia

Com a implementação da alternativa considera-se expectável a ocorrência de impactes ao nível do fator ambiental Ecologia.

5.3.5.1 Fase de Construção

Com a implementação da alternativa 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 da alternativa, nomeadamente a remoção de solos e de coberto vegetal, acarretam a remoção das espécies vegetais presentes no local, que corresponderão quase exclusivamente a gramíneas e leguminosas.

Considerando o baixo valor ecológico do revestimento vegetal afetado, 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 construção poderão provocar perturbações nas espécies faunísticas.

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

5.3.5.2 Fase de Exploração

Com a implementação da alternativa 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 da alternativa 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 da alternativa possuem estatuto de conservação na RAA de pouco preocupante ou desconhecido, classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

5.3.5.3 Fase de Desativação

Com a implementação da alternativa não se identificam impactos no fator ambiental Ecologia, no contexto da fase de desativação.

5.3.6 Qualidade do Ar

Com a implementação da alternativa considera-se expectável a ocorrência de impactes no fator ambiental Qualidade do Ar.

5.3.6.1 Fase de Construção

Com a implementação da alternativa 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 da alternativa 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.

Classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.3.6.2 Fase de Exploração

Com a implementação da alternativa 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 da alternativa 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.

Classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.3.6.3 Fase de Desativação

Com a implementação da alternativa 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 da alternativa.

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.

Classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.3.7 Ambiente Sonoro

Com a implementação da alternativa considera-se expectável a ocorrência de impactes ao nível do Ambiente Sonoro.

5.3.7.1 Fase de Construção

Com a implementação da alternativa 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 situação de referência e à ausência recetores sensíveis na área da alternativa e envolvente, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.3.7.2 Fase de Exploração

Com a implementação da alternativa 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 situação de referência e à ausência recetores sensíveis na área da alternativa e envolvente, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.3.7.3 Fase de Desativação

Com a implementação da alternativa 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 situação de referência e à ausência recetores sensíveis na área da alternativa e envolvente, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5.3.8 Paisagem

Com a implementação da alternativa considera-se expectável a ocorrência de impactes ao nível da Paisagem.

5.3.8.1 Fase de Construção

Com a implementação da alternativa 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 da alternativa (materiais geológicos e solos expostos) com efeitos ao nível da qualidade visual da paisagem local.

Considerando a visibilidade da área da alternativa, conforme Figura 4.34, classifica-se este impacte como negativo e significativo.

5.3.8.2 Fase de Exploração

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

1) Disrupção visual associada à exploração da pedreira ☹️

As ações de desmonte e extração do recurso mineral serão introdutoras de alterações ao nível da morfologia da área de exploração, marcada nomeadamente por uma zona depressionária. Por sua vez, a operação e movimentação dos equipamentos de desmonte e veículos de transporte da massa mineral constituirá uma intrusão visual com incidência na área da alternativa e acessos.

Por outro lado, as ações de desmonte e extração do recurso mineral assim como a expedição do mesmo constituirão também 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.

Considerando a elevada visibilidade da área da alternativa, conforme Figura 4.34, classifica-se este impacte como negativo e significativo.

5.3.8.3 Fase de Desativação

Com a implementação da alternativa não se identificam impactes com incidência na Paisagem, na fase de desativação.

5.3.9 Condicionantes e Ordenamento do Território

Com a implementação da alternativa considera-se expectável a ocorrência de impactes no âmbito dos Condicionantes e Ordenamento do Território.

5.3.9.1 Fase de Construção

Com a implementação da alternativa identificam-se os seguintes impactes ao nível dos Condicionantes e Ordenamento do Território, na fase de construção:

1) Condicionamento e alteração do uso do solo ☹️

No contexto da fase de construção da alternativa, embora não seja perspectivada a utilização total da área em simultaneidade, o uso do solo ficaria condicionado à sua utilização para a indústria extrativa, inviabilizando outras utilizações relacionadas com a função esperada enquanto espaço destinado essencialmente ao uso turístico e uso agrícola inserido na RAR.

A implementação da alternativa implicaria uma suspensão ou alteração da classificação do uso do solo do PDM da Ribeira Grande na área correspondente, que pudesse viabilizar o uso enquanto espaço de indústria extrativa em detrimento da potencial utilização turística e agrícola.

Porém, atendendo fundamentalmente à classificação para uso turístico não ter sido ainda viabilizada após a publicação do PDM em 2004, considera-se este impacte como negativo e significativo.

2) Alteração do trajeto de infraestruturas elétricas ☹️

Uma vez que a área da alternativa se enquadra em zona de servidão de infraestruturas elétricas, a necessidade da alteração do trajeto das linhas elétricas de média tensão, a decorrer na fase de construção, representa um impacte negativo e significativo.

5.3.9.2 Fase de Exploração

Com a implementação da alternativa identifica-se o seguinte impacte ao nível dos Condicionantes e Ordenamento do Território, na fase de exploração:

1) Condicionamento e alteração do uso do solo ☹️

No contexto da fase de exploração da alternativa, embora não seja perspectivada a utilização total da área em simultaneidade, o uso do solo ficaria condicionado à sua utilização para a indústria

extrativa, inviabilizando outras utilizações relacionadas com a função esperada enquanto espaço destinado essencialmente ao uso turístico e uso agrícola inserido na RAR.

A implementação da alternativa implicaria uma suspensão ou alteração da classificação do uso do solo do PDM da Ribeira Grande na área correspondente, que pudesse viabilizar o uso enquanto espaço de indústria extrativa em detrimento da potencial utilização turística e agrícola.

Porém, atendendo fundamentalmente à classificação para uso turístico não ter sido ainda viabilizada após a publicação do PDM em 2004, considera-se este impacte como negativo e significativo.

5.3.9.3 Fase de Desativação

Com a implementação da alternativa não se identificam impactes ao nível dos Condicionantes e Ordenamento do Território, na fase de desativação.

5.3.10 Socioeconomia

Com a implementação da alternativa considera-se expectável a ocorrência de impactes ao nível da Socioeconomia.

5.3.10.1 Fase de Construção

Com a implementação da alternativa 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 permanentes por parte do proponente, embora possivelmente não afetos na totalidade do seu período laboral à exploração da tufeira.

Classifica-se este impacte como positivo e pouco significativo.

5.3.10.2 Fase de Exploração

Com a implementação da alternativa 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 permanentes por parte do proponente, embora possivelmente não afetos na totalidade do seu período laboral à exploração da tufeira.

Classifica-se este impacte como positivo e pouco significativo.

2) Produção de recurso mineral com elevado valor socioeconómico 😊

As ações de exploração do projeto proporcionarão a extração de um recurso mineral o qual, após transformação em unidade fabril da proponente, constituirá um produto comercial de elevada aplicabilidade – areia para 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 impacto como positivo e significativo.

3) Perturbação da população 😞

As características da atividade e ações desenvolvidas no âmbito da alternativa – indústria extrativa – são passíveis de suscitar perturbação da população, sobretudo no contexto da fase de exploração. Prevê-se que a potencial perturbação da população se relacione fundamentalmente com a descontinuidade visual e cénica da paisagem local, a produção de ruído e a emissão de poeiras e partículas em suspensão.

Não sendo possível dissociar a área extrativa da respetiva unidade fabril, considera-se igualmente a este nível que o trajeto a percorrer pelos veículos pesados de transporte de cargas entre a área da alternativa e a fábrica da proponente representará possíveis constrangimentos e incomodidade para a população (intrusões visuais nos trajetos a percorrer, produção de ruído, dispersão de poeiras e emissão de gases de combustão).

Conforme Figura 5.2, a circulação dos veículos de transporte de cargas entre a área da alternativa e a unidade fabril da proponente incluirá troço de Estrada Regional (estrada de acesso à Caldeira Velha e Lagoa do Fogo), assim como troço de caminho secundário que dá acesso ao Salto Cabrito, traçados estes que apresentam tráfego rodoviário moderado a elevado - conforme diferentes épocas do ano – e nos quais se identificam também, com alguma frequência, a presença de praticantes de caminhadas.

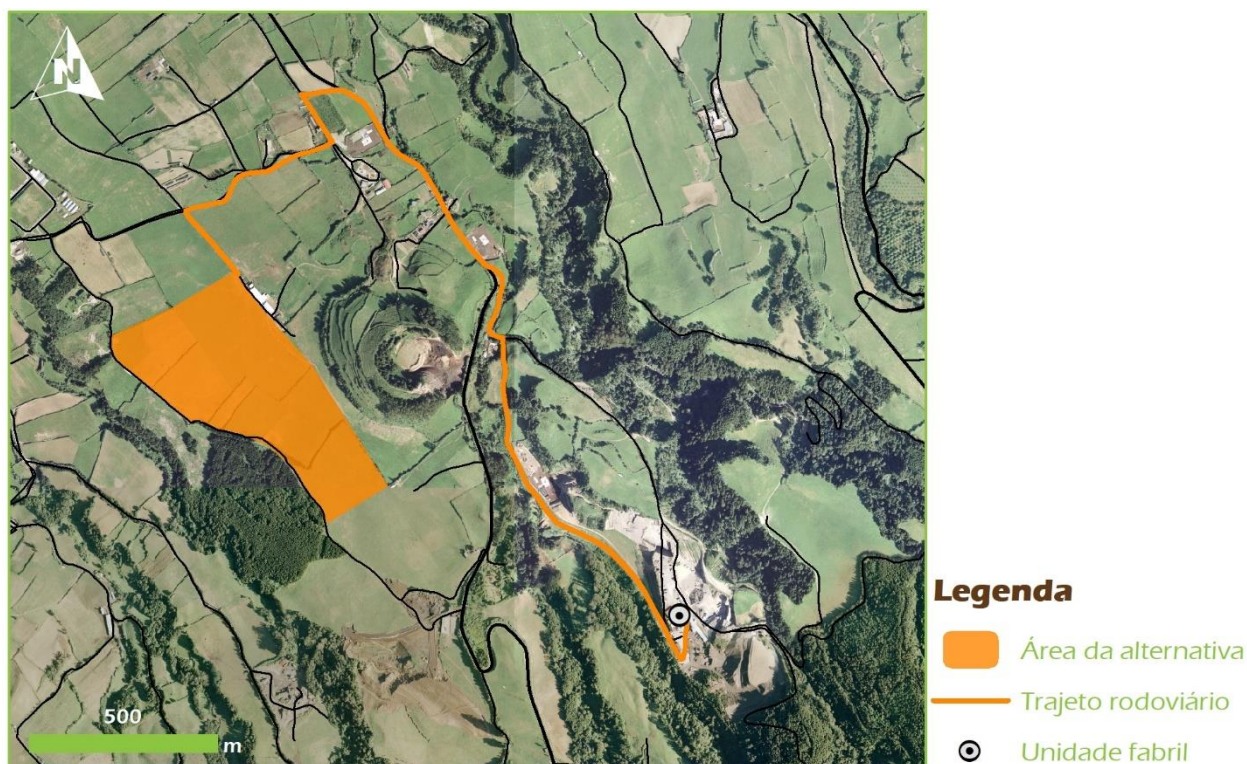


Figura 5.2 | Representação esquemática do trajeto a percorrer pelos veículos de transporte de cargas entre a área da alternativa e a unidade fabril da proponente

Embora não se identifiquem recetores sensíveis no contexto da alternativa, atendendo aos prováveis constrangimentos para a população associados aos trajetos a percorrer pelos veículos de transporte de cargas, classifica-se este impacto como negativo e significativo.

5.3.10.3 Fase de Desativação

Com a implementação da alternativa identifica-se o seguinte impacto 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 permanentes por parte do proponente, embora não afetos na totalidade do seu período laboral à exploração da tufeira.

Classifica-se este impacto como positivo e pouco significativo.

5.3.11 Património

Com a implementação da alternativa não se identificam impactes ao nível do Património.

5.3.12 Impactes Cumulativos

Considerando o cenário da alternativa identificam-se como impactes cumulativos, sobretudo no contexto da fase de exploração:

- Atendendo à existência de várias indústrias extrativas (recursos minerais e recursos geotérmicos) e indústrias de transformação associadas na envolvente, bem como à proximidade ao parque industrial da Ribeira Grande, considera-se o funcionamento destas atividades e infraestruturas de forma simultânea e em cumulatividade com a alternativa. Na sua generalidade, a todas as atividades e infraestruturas supra identificadas está associado o funcionamento de maquinaria pesada e/ou equipamentos industriais, o que faz prever um potencial acréscimo cumulativo ao nível da geração de ruído, emissão de poluentes atmosféricos, concentrações de poeiras, partículas em suspensão, bem como constrangimentos e perturbação para a população, nomeadamente ao nível dos trajetos rodoviários (p. ex. acesso ao Salto do Cabrito e estrada de acesso à Caldeira Velha e Lagoa do Fogo). ☹️

5.4 Análise Comparativa dos Cenários Estudados

Considerando a implementação dos cenários de projeto ou da alternativa e atendendo a que os objetivos, ações e tarefas a desenvolver em ambos os casos são idênticos, a tipologia e natureza dos impactos esperados é igualmente semelhante, registando-se apenas alterações pontuais, em determinados fatores ambientais, fruto das diferentes morfologias e características das áreas de implantação e respetivas condicionantes das mesmas.

Ambas as áreas apresentam, na situação de referência, uso predominante de pastagem, sem relevante valor ecológico, embora apresentem condicionantes naturais distintas.

A área do projeto apresenta diversas condicionantes ao nível dos recursos hídricos superficiais – enquadra-se entre dois cursos de água afluentes da Ribeira Grande e é intersetada por uma linha de água de regime efêmero e sem vale desenvolvido (zona preferencial de escorrência superficial) – o que se reflete numa maior incidência de impactos negativos ao nível do fator ambiental Hidrogeologia e Recursos Hídricos, com efeito nas diferentes fases do projeto, nomeadamente no que respeita ao possível **aumento da turbidez das águas superficiais, contaminação de águas superficiais e alterações na dinâmica do escoamento superficial**. Salienta-se, no entanto, que as bacias de retenção preconizadas no projeto servirão de atenuante aos efeitos dos referidos impactos, contribuindo previsivelmente para diminuir a sua significância.

Em termos de Condicionantes e Ordenamento do Território, tanto o projeto como a alternativa implicam o **condicionamento e alteração do uso do solo**, no decurso das fases de construção e exploração, uma vez que nenhum dos cenários se enquadra em espaço afeto à exploração de recursos geológicos e que ambos implicam alterações ao nível dos Instrumentos de Gestão Territorial. Contudo, considerando que a área da alternativa é intersetada por linhas elétricas

de média tensão, identifica-se para este cenário um impacte negativo significativo, no contexto da fase de construção, decorrente da necessidade de **alteração do trajeto de infraestruturas elétricas**.

No que concerne à componente Paisagem, apesar do projeto dispor de uma cortina arbórea pré-existente e de afetar menor superfície de terreno do que o cenário da alternativa – cuja área apresenta maior exposição fisiográfica – considera-se não haver diferenças mensuráveis entre ambos os cenários ao nível do número de impactes e da respetiva significância. Embora o projeto apresente menor acessibilidade visual que a alternativa, apresentará, por outro lado, visibilidade a partir dos pontos de observação (miradouros) avaliados.

Ao nível dos trabalhos a desenvolver durante todas as fases e dos respetivos impactes associados, julgou-se pertinente avaliar os cenários projetados de modo integrado com a unidade industrial de transformação de areia da proponente, uma vez que estas representam atividades interdependentes na exploração e na recuperação paisagística.

Neste sentido, considerando o binómio área extrativa/unidade industrial, a área do projeto, localizada a uma distância mais reduzida do que a alternativa, apresentará menor significância no que respeita aos impactes negativos de cariz socioeconómico, no contexto da fase de exploração. Os constrangimentos e incomodidade para a população (**perturbação da população**), resultado de intrusões visuais nos trajetos a percorrer, produção de ruído, dispersão de poeiras e emissão de gases de combustão, assumirão maior grandeza no cenário da alternativa, uma vez que a circulação de veículos de transporte de cargas de e para a fábrica incluirá trajetos que apresentam significativo tráfego rodoviário, nomeadamente para acesso a pontos turísticos, e também a presença de praticantes de caminhadas.

Embora o cenário da alternativa incida sobre uma superfície territorial maior do que a do projeto, o que representará, por sua vez, ligeiramente, maior volume de reservas de recurso mineral, é considerado que ambos os cenários darão garantias para cerca de duas décadas de funcionamento da fábrica de produção de areia.

Numa análise global, considera-se que tanto o cenário de projeto como da alternativa cumprem com as necessidades e objetivos do proponente, sendo que ambos acarretam impactes negativos sobre a generalidade dos fatores ambientais analisados. Verifica-se, no entanto, impactes positivos e mais valias do ponto de vista socioeconómico, que se julga justificarem a pertinência de implementação do projeto.

Na tabela seguinte apresenta-se, em termos comparativos, uma súmula das principais vantagens e desvantagens entre os cenários do projeto e da alternativa.

Tabela 5.4 | Síntese de vantagens e desvantagens comparativas entre o projeto e a alternativa

Alternativa	Principais Vantagens	Principais Desvantagens
Projeto	Maior proximidade à unidade fabril e respetivas mais valias associadas Menor área de implantação e menor superfície territorial afetada Menor significância no que respeita a impactes socioeconómicos de carácter negativo	Necessidade de alteração da delimitação da RE Condicionantes naturais e consequente maior incidência de impactes ao nível dos recursos hídricos superficiais
Alternativa	Maiores reservas de recurso mineral	Necessidade de alteração/suspensão do PDM Perturbação ao nível dos acessos a pontos turísticos (Salto do Cabrito, Lagoa do Fogo e Caldeira Velha) com a circulação de viaturas pesadas Constrangimentos associados a servidões administrativas da rede elétrica

6. Minimização de Impactes

Na sequência da identificação e caracterização dos impactes associados à implementação do projeto e da alternativa 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.

6.1 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 6.1, identificando-se, para cada qual, os fatores ambientais e respetivos impactes que pretendem mitigar.

Considerando que, conforme enunciado no Capítulo 5.1, ao cenário da alternativa são imputadas as mesmas ações do projeto, a quase totalidade das medidas propostas aplicam-se a ambos os cenários estudados.

Tabela 6.1 | Medidas de minimização propostas para os cenários de projeto e alternativa

Medida de Minimização	Impacte	Aplicação
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	Projeto+Alternativa
	Aumento da turbidez das águas superficiais	Projeto
	Emissão de poluentes atmosféricos	Projeto+Alternativa
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	Projeto+Alternativa
	Contaminação de águas superficiais	Projeto
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	Projeto+Alternativa
Aspersão hídrica, de forma periódica e sempre que se mostre necessário, dos acessos internos e outros locais onde ocorra a produção e acumulação de poeiras	Emissão de poluentes atmosféricos	Projeto+Alternativa
Implementação e/ou manutenção e reforço, se necessário, da cortina arbórea em torno da área de pedreira, com o intuito de minimizar a dispersão de ondas sonoras e de	Emissão de poluentes atmosféricos	Projeto+Alternativa
	Produção de ruído	Projeto+Alternativa

Medida de Minimização	Impacte	Aplicação
poeiras e partículas para o exterior da área extrativa, assim como de modo a reduzir a sua acessibilidade visual	Descontinuidade visual e cénica da paisagem local	Projeto+Alternativa
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	Erosão e dispersão de materiais geológicos	Projeto+Alternativa
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	Projeto+Alternativa
Promover um adequado desimpedimento e limpeza do poço absorvente existente a sul da área do projeto, de modo a maximizar a sua capacidade de retenção e infiltração	Alterações na dinâmica do escoamento superficial	Projeto
Efetuar estabilização preventiva do barranco na sua interseção com o limite norte da área do projeto através de um muro de contenção (sugere-se a aplicação de <i>big bags</i> com material recolhido localmente) de forma a minimizar a drenagem de águas, para além da área da pedreira	Aumento da turbidez das águas superficiais	Projeto
Garantir que as águas de escorrência presentes na área de exploração são conduzidas para as bacias de retenção implementadas e que estas apresentam uma capacidade adequada para fazer face às condições pluviométricas locais		Projeto
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 águas superficiais	Projeto
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	Projeto+Alternativa
Aspersão hídrica, de forma periódica e sempre que se mostre necessário, dos acessos internos e outros locais onde ocorra a produção e acumulação de poeiras	Emissão de poluentes atmosféricos	Projeto+Alternativa
	Disrupção visual associada à exploração da pedreira	Projeto+Alternativa
	Perturbação da população	Projeto+Alternativa
Implementação e/ou manutenção e reforço, se necessário, da cortina arbórea em torno da área de pedreira, com o intuito de minimizar a dispersão de ondas sonoras e de poeiras e partículas para o exterior da área extrativa, assim como de modo a reduzir a sua acessibilidade visual	Emissão de poluentes atmosféricos	Projeto+Alternativa
	Produção de ruído	Projeto+Alternativa
	Disrupção visual associada à exploração da pedreira	Projeto+Alternativa
	Perturbação da população	Projeto+Alternativa
Fase de Desativação		
Promover uma adequada gestão e manuseamento dos resíduos e outros produtos potencialmente poluentes, nomeadamente, óleos e combustíveis, através da sua recolha,	Contaminação de solos	Projeto+Alternativa

Medida de Minimização	Impacte	Aplicação
separação e encaminhamento para destino final adequado, reduzindo a possibilidade de ocorrência de situações acidentais (ex. derrames)	Contaminação de águas superficiais	Projeto
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	Projeto+Alternativa
Aspersão hídrica, de forma periódica e sempre que se mostre necessário, dos acessos internos e outros locais onde ocorra a produção e acumulação de poeiras	Emissão de poluentes atmosféricos	Projeto+Alternativa
Implementação e/ou manutenção e reforço, se necessário, da cortina arbórea em torno da área de pedreira, com o intuito de minimizar a dispersão de ondas sonoras e de poeiras e partículas para o exterior da área extrativa, assim como de modo a reduzir a sua acessibilidade visual	Emissão de poluentes atmosféricos	Projeto+Alternativa
	Produção de ruído	Projeto+Alternativa

6.2 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 6.2, identificando-se, para cada qual, os fatores ambientais e respetivos impactos que pretendem compensar ou potenciar. As medidas propostas aplicam-se tanto ao cenário do projeto como da alternativa.

Tabela 6.2 | Medidas compensatória e de potenciação propostas

Medida	Fator Ambiental	Impacte
Aplicação dos materiais estéreis resultantes dos trabalhos de desmonte nos trabalhos de recuperação ambiental e paisagística, nomeadamente na reversão topográfica	Geologia e Geomorfologia	Geração de grande volume de estêreis
		Alteração da morfologia da área de exploração
Promover e dar primazia à contratação de mão de obra local	Socioeconomia	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
----------------------	--------------------

7. 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.

O programa de monitorização constitui uma ferramenta essencial para a gestão equilibrada do projeto. Os planos propostos 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 caso propõe-se a monitorização dos fatores ambientais Geologia e Geomorfologia e Hidrogeologia e Recursos Hídricos (Tabela 7.1).

Tabela 7.1 | Síntese do plano de monitorização proposto

Plano de Monitorização	
Geologia e Geomorfologia	
Parâmetro a monitorizar	Taludes de exploração
Frequência dos registos	Anual
Métodos de análise ou registo e equipamentos necessários	Avaliação geotécnica dos taludes: geometria; altura e friabilidade. Distanciómetro laser de mão e máquina fotográfica.
Periodicidade dos relatórios de monitorização	Anual

Plano de Monitorização	
Hidrogeologia e Recursos Hídricos	
Parâmetro a monitorizar	Bacias de retenção de água, poço absorvente e muro de contenção
Frequência dos registos	Semestral
Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários	Verificação da integridade e capacidade de retenção das bacias implantadas, do poço absorvente a sul da área do projeto e do muro de contenção a norte. Máquina fotográfica, distanciómetro laser de mão e fotografia aérea (drone).
Periodicidade dos relatórios de monitorização	Anual

Os relatórios de monitorização devem ser submetidos à Autoridade Ambiental, seguindo a estrutura-base que se apresenta, adaptada da legislação vigente – Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, que estabelece os requisitos técnicos formais a que devem obedecer os procedimentos previstos no regime jurídico de AIA.

Relatório de Monitorização (RM):

I – Introdução

- Identificação do projeto e da fase do projeto (pré-construção, construção, exploração ou desativação) a que se reporta o RM;
- Identificação e objetivos da monitorização objeto do RM;
- Âmbito do RM (fatores ambientais considerados e limites espaciais e temporais da monitorização), incluindo uma breve caracterização geral da área de estudo e período de amostragem;
- Identificação da equipa responsável pela elaboração do RM.

II – Antecedentes

- Identificação dos procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, da DIA, do programa de monitorização aprovado (identificando eventuais alterações ao mesmo) e de anteriores RM e respetivas decisões da autoridade de AIA;
- Identificação das medidas adotadas e previstas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização;
- Descrição de eventuais reclamações ou controvérsias relativas aos fatores ambientais objeto de monitorização e indicação das diligências efetuadas para a respetiva resolução.

III – Descrição do programa de monitorização

- a) Identificação dos parâmetros monitorizados;
- b) Identificação dos locais de amostragem ou registo, com representação cartográfica, fotográfica e georreferenciada, e da frequência de amostragem;
- c) Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados e limites de quantificação e erros associados ao equipamento e/ou método;
- d) Métodos de tratamento e critérios de avaliação dos dados.

IV — Resultados do programa de monitorização

- a) Resultados obtidos;
- b) Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos;
- c) Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização;
- d) Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário;
- e) Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação do historial relevante.

V — Conclusões

- a) Síntese da avaliação dos impactes alvo de monitorização e da eficácia das medidas adotadas;
- b) Proposta de novas medidas, bem como proposta de alteração ou suspensão de medidas adotadas, sempre que se verifique, tendo por base os critérios de avaliação, a existência de impactes não previstos ou se detetem medidas não eficazes;
- c) Proposta de revisão do programa de monitorização ou da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização.

8. Análise de Riscos

A análise de riscos no âmbito do EIA é desenvolvida tendo por base os perigos genéricos assim como as possíveis situações acidentais que possam ter consequências graves sobre a população, bens e ambiente, ao longo das várias fases e tarefas de implementação e desenvolvimento do projeto. Deste modo, no contexto do presente capítulo procuram-se identificar os principais fatores de risco decorrentes da implementação do projeto.

O funcionamento quotidiano de uma pedreira contempla diversas operações com equipamentos e máquinas pesadas, com movimentação de cargas e trabalhos de desmonte. Neste contexto, os riscos associados à indústria extrativa, além de diversificados, devido às características e equipamentos envolvidos nas atividades laborais, revestem-se de considerável significância, pelos potenciais efeitos, não só para os trabalhadores e para terceiros que se desloquem a esses locais, como também para eventuais recetores populacionais sensíveis e para o ambiente.

8.1 Trabalhadores e Outros

Os principais perigos e subsequentes riscos para os trabalhadores e eventuais terceiros que por algum motivo se desloquem à área do projeto surgem associados, principalmente, às tarefas de desmonte e extração do recurso mineral, assim como ao carregamento e transporte do material extraído. Assim, a generalidade dos trabalhos e ações desenvolvidas no contexto do projeto implicam riscos para os trabalhadores ou outros indivíduos envolvidos.

Estes fatores potenciais de risco ou perigos correspondem nomeadamente a:

- Movimentos de vertente;
- Desníveis topográficos decorrentes da implantação de taludes;
- Queda de equipamentos e cargas;
- Movimentação e operação de maquinaria pesada;
- Colisões entre veículos;
- Acumulação de águas superficiais em zonas topograficamente deprimidas.

Associados aos perigos acima identificados, elencam-se os seguintes riscos.

- Soterramento;
- Esmagamento;
- Atropelamento;
- Contusões várias;

- Queda em altura;
- Capotamento;
- Entalamentos e cortes;
- Exposição ao ruído e poeiras.

Na perspetiva de controlo e, se possível, supressão de alguns dos principais riscos decorrentes da laboração do projeto estabelecem-se algumas medidas gerais de prevenção, nomeadamente:

- Inspeções periódicas aos taludes da pedreira para avaliação da sua estabilidade e estabelecimento de distâncias de segurança relativamente aos seus limites;
- Manutenção regular e apropriada dos veículos/maquinaria em laboração na área do projeto;
- Não exceder as capacidades máximas de carga dos equipamentos de transporte;
- Definição de vias de circulação interna e adequada sinalização/delimitação das mesmas; de modo a evitar acidentes e demais constrangimentos;
- Delimitação de zonas específicas para movimentação de peões;
- Definição de vias prioritárias de emergência e de evacuação.

8.2 Ambiente

Considerando a tipologia das tarefas desenvolvidas no projeto e os equipamentos associados à execução das mesmas, a generalidade dos trabalhos e ações desenvolvidas no contexto do projeto implicam, de igual forma, potenciais riscos ambientais.

No entanto, a este nível considera-se que os principais riscos surgem associados a tarefas de preparação da área de exploração, nomeadamente, a remoção de coberto vegetal e de solo, assim como a abertura e/ou reforço de acessos internos, e ainda às ações de desmonte e extração do recurso mineral.

Deste modo, identificam-se como principais riscos:

- Destruição e fragmentação de habitats;
- Perturbação da fauna e flora, com eventual aumento da mortalidade associada;
- Dispersão de espécies vegetais invasoras;
- Contaminação de solos e recursos hídricos, por via de derrames acidentais;
- Deterioração da qualidade do ar.

Na perspetiva de controlo e limitação, tanto quanto possível, dos principais riscos ambientais decorrentes da laboração do projeto, estabelecem-se algumas medidas gerais de prevenção, nomeadamente:

- Manutenção regular dos veículos/maquinaria em laboração na área do projeto;
- Definição de vias de circulação interna e adequada sinalização/delimitação das mesmas, de modo a evitar a circulação em zonas dotadas de coberto vegetal;
- Adequado acondicionamento e cobertura dos solos e massa mineral;
- Planeamento integrado das atividades de extração com as atividades de recuperação paisagística;
- Armazenamento de combustíveis, lubrificantes e outras substâncias similares, quando efetuado no contexto do projeto ou área adjacente, em local apropriado para tal (impermeabilizado e devidamente sinalizado);
- Implementação de cortina arbórea, se possível, em torno de todo o perímetro do projeto;
- Aspersão hídrica periódica dos acessos internos e outros locais onde possa ocorrer a produção e acumulação de poeiras.

8.3 Potenciais Recetores Sensíveis

O núcleo habitacional mais próximo da área do projeto dista cerca de 2,3 km e corresponde ao lugar das Gramas (freguesia da Ribeirinha). Por outro lado, a cerca de 500 metros da área do projeto encontra-se um pequeno aglomerado de casas, essencialmente de veraneio – Caldeiras da Ribeira Grande.

Desta forma, não se considera que existam recetores sensíveis potencialmente afetados pelos riscos decorrentes da implementação do projeto em estudo. No entanto, destaca-se que parte do percurso pedestre Caldeiras da Ribeira Grande - Salto do Cabrito passa próximo da área do projeto, junto ao curso de água da Ribeira Grande.

9. Lacunas de Conhecimento

Não foram identificadas lacunas de conhecimento que condicionem significativamente o desenvolvimento do presente estudo.

Considera-se que o conjunto de elementos disponíveis e que os estudos realizados no âmbito do presente EIA permitem uma adequada avaliação dos impactes ambientais.

10. Considerações Finais

O projeto - Plano de Pedreira da Tufeira dos Cachaços - incide sobre uma área de pastagem, localizada na freguesia de Conceição, concelho da Ribeira Grande, ilha de São Miguel, com o objetivo fundamental da exploração de ignimbrito não soldado (vulgo tufo), com o objetivo de obtenção de matéria prima para produção de areia fabricada.

O projeto é sujeito a procedimento de avaliação de impacte ambiental pelo facto de a área de pedreira (65 782 m²) ser superior a 5 hectares.

O projeto prevê uma vida útil da pedreira de cerca de 27 anos. As operações de desmonte serão realizadas originando taludes de altura máxima de 20 m, não sendo utilizadas substâncias explosivas na laboração. É prevista uma extração média anual na ordem dos 37 000 m³. A área será recuperada em pastagem e em floresta de criptoméria.

O EIA identifica impactes negativos sobre a generalidade dos fatores ambientais analisados, exceto o Clima e o Património, sendo na sua grande maioria classificados como pouco significativos.

Dos impactes negativos e significativos introduzidos pelo projeto destacam-se os impactes na Paisagem e nos Condicionantes e Ordenamento do Território, na fase de construção, e os impactes na Geologia e Geomorfologia, na Hidrogeologia e Recursos Hídricos, na Paisagem e nos Condicionantes e Ordenamento do Território, na fase de exploração. No contexto da fase de desativação todos os impactes identificados são classificados como pouco significativos.

O EIA identifica também impactes positivos introduzidos pelo projeto, nomeadamente sobre os fatores ambientais Socioeconomia, em todas as fases, e sobre a Ecologia e Condicionantes e Ordenamento do Território, no contexto da fase de desativação.

Com o processo de AIA, o proponente perspetiva que seja solicitada a alteração simplificada de Reserva Ecológica da área em que o projeto se insere, para espaço compatível com a indústria extrativa.

Face à eventual não implementação do projeto, foi analisada uma possível área alternativa para a exploração de ignimbrito não soldado, também localizada na freguesia de Conceição, concelho da Ribeira Grande, igualmente com ocupação atual de pastagem. A alternativa incide numa área relativamente mais extensa – 198 980 m² – para a qual é prevista uma vida útil de 33 anos, prevendo operações de desmonte semelhantes às do projeto, considerando o mesmo volume de extração média anual e a recuperação da área em pastagem.

O EIA identifica impactes introduzidos pela alternativa sobre os mesmos fatores ambientais afetados pelo projeto, considerando, no entanto, que há uma menor incidência de impactes

negativos sobre os recursos hídricos superficiais, que ocorre, no contexto da fase de construção, um impacto negativo adicional ao nível dos Condicionantes e Ordenamento do Território, e que na fase de exploração sucederá uma maior significância de impactes negativos na componente Socioeconomia, designadamente no que concerne à perturbação e constrangimentos para a população.

A implementação da alternativa implicaria uma suspensão ou alteração da classificação do uso do solo do PDM da Ribeira Grande na área correspondente, de modo a viabilizar o uso enquanto espaço de indústria extrativa em detrimento da potencial utilização turística e agrícola.

São propostas medidas de minimização e de compensação para os impactes negativos identificados nos cenários do projeto e da alternativa. Do mesmo modo, são estabelecidas medidas de potenciação para os impactes positivos. O EIA propõe plano de monitorização aos fatores ambientais Geologia e Geomorfologia e Hidrogeologia e Recursos Hídricos.

11. 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).

12. 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 GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO (IGeoE), 2002. Carta Militar de Portugal, Ponta Delgada (S. Miguel - Açores), Folha 32. Escala 1:25 000, Série M889. Edição 2. Lisboa.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO (IGeoE), 2002. Carta Militar de Portugal, Vila Franca do Campo (S. Miguel - Açores), Folha 33. 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.
- 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.
- PLANO REGIONAL DA ÁGUA (PRA), 2001. Relatório técnico. Versão para consulta pública. Secretaria Regional do Ambiente – Direção Regional do Ordenamento do Território & Instituto Nacional da Água. Ponta Delgada. 414 pp.
- RELATÓRIO DE QUALIDADE DO AR DOS AÇORES 2019. Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo (Ed.). Horta, junho de 2020.
- RODRIGUES, P. & MICHELSEN, G., 2010. Observação de Aves nos Açores. Editora Artes & Letras. 164 pp.
- SAMPAIO, J., PINHEIRO, J. & MADRUGA, J., 1986. Reserva Agrícola Regional – Classes de Capacidade de Usos do Solo. Universidade dos Açores – Departamento de Ciências Agrárias. Angra do Heroísmo.
- 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.
- SCHÄFER, H., 2005. Flora of the Azores: A Field Guide. Second enlarged edition. Margraf Publishers, Weikersheim.
- 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), 2019. Anuário Estatístico. Região Autónoma dos Açores 2018. Ed. Serviço Regional de Estatística dos Açores.
- SERVIÇO REGIONAL DE ESTATÍSTICA DOS AÇORES (SREA). Inquérito ao Emprego. Taxa de emprego por grupo etário, sexo e nível de escolaridade completo e Taxa de desemprego. Consulta a 01/09/2020 em: <https://srea.azores.gov.pt/Conteudos/Media/file.aspx?id=761>

- 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.
- TRANTIS, 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.