

Estudo de Impacte Ambiental

Pedreira Chã das Gatas 22

Proponente:

Herdeiros de Agostinho Ferreira de Medeiros, Lda.

Fevereiro de 2023

Informação sobre o documento e autores	
Proponente	<p>Herdeiros de Agostinho Ferreira de Medeiros, Lda.</p> <p>Largo de São Pedro, n.º 10</p> <p>9600-215 Ribeira Seca</p> <p>☎ +351 296 490 160 ☎ +351 296 490 167 ✉ herdeiros.jvbm@mail.telepac.pt</p>
Descrição do Documento	Estudo de Impacte Ambiental da Pedreira Chã das Gatas 22
Versão	2.0
Referência do Ficheiro	RTXXII_19_EIA_HAM
N.º de Páginas	97
Execução do Estudo	<p>LabGeo – Engenharia e Geotecnologia</p> <p>Estrada dos Portões Vermelhos, 20, Fração 21</p> <p>9560-450 Rosário, Lagoa</p> <p>☎ 96 373 02 87 ✉ info@labgeo.pt</p>
Autores	<p>Adriano Pacheco</p> <p>Diana Ponte</p> <p>Diogo Caetano</p>
Outros Colaboradores	Rúben Cabral
Coordenador	Diogo Caetano
Data de Entrega	Fevereiro de 2023

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	4
2.1 Localização Geográfica	4
2.2 Objetivo e Justificação do Projeto	4
2.3 Descrição Sumária do Projeto	5
2.3.1 Plano de Lavra	5
2.3.2 Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística	7
2.3.3 Viabilidade Económica	7
2.4 Compatibilidade com Instrumentos de Gestão Territorial e Condicionantes do Território	8
2.4.1 Instrumentos de Gestão Territorial	8
2.4.2 Condicionantes do Território	13
3. Caracterização da Situação de Referência	17
3.1 Clima	18
3.1.1 Metodologia	18
3.1.2 Caracterização do Clima	18
3.2 Geologia e Geomorfologia	23
3.2.1 Metodologia	23
3.2.2 Geologia e Geotecnia	23
3.2.3 Geomorfologia e Tectónica	25
3.2.4 Riscos Geológicos	26
3.3 Solos	28
3.3.1 Metodologia	28

3.3.2	Pedologia.....	28
3.3.3	Capacidade de Uso do Solo	29
3.3.4	Ocupação do Solo	30
3.4	Hidrogeologia e Recursos Hídricos.....	32
3.4.1	Metodologia.....	32
3.4.2	Recursos Hídricos Superficiais.....	32
3.4.3	Hidrogeologia e Recursos Hídricos Subterrâneos	33
3.5	Ecologia	36
3.5.1	Metodologia.....	36
3.5.2	Enquadramento.....	37
3.5.3	Fauna	38
3.5.4	Flora	39
3.6	Qualidade do Ar	41
3.6.1	Metodologia.....	41
3.6.2	Enquadramento.....	41
3.6.3	Partículas em Suspensão – PM ₁₀	42
3.7	Ambiente Sonoro	44
3.7.1	Metodologia.....	44
3.7.2	Enquadramento.....	44
3.7.3	Ambiente Sonoro na Área de Estudo	45
3.8	Vibrações.....	47
3.8.1	Metodologia.....	47
3.8.2	Enquadramento.....	47
3.8.3	Fontes de Vibração e Recetores Sensíveis.....	47
3.9	Paisagem.....	48
3.9.1	Metodologia.....	48
3.9.2	Análise da Paisagem.....	48
3.9.3	Análise da Visibilidade	50

3.10	Socioeconomia.....	51
3.10.1	Área de Estudo e Enquadramento	51
3.10.2	População e Emprego.....	51
3.10.3	Atividades Económicas	53
3.11	Património.....	56
4.	Identificação e Avaliação de Impactes	57
4.1	Metodologia.....	57
4.2	Identificação e Avaliação de Impactes do Projeto.....	60
4.2.1	Clima.....	60
4.2.2	Geologia e Geomorfologia.....	60
4.2.3	Ecologia.....	62
4.2.4	Solos.....	63
4.2.5	Hidrogeologia e Recursos Hídricos	65
4.2.6	Qualidade do Ar	66
4.2.7	Ambiente Sonoro	68
4.2.8	Vibrações.....	69
4.2.9	Paisagem.....	69
4.2.10	Socioeconomia	71
4.2.11	Património.....	72
4.2.12	Impactes Cumulativos.....	72
5.	Minimização de Impactes.....	73
5.1	Medidas de Minimização.....	73
5.2	Medidas Compensatórias-e de Potenciação	74
6.	Programa de Monitorização.....	75
7.	Alternativa ao Projeto	77
8.	Considerações Finais	79
9.	Glossário	81
10.	Bibliografia	85

Anexo I – Tabela de Avaliação de Impactes

Anexo II – Análise ao Parecer de Apreciação da Comissão de Avaliação ao Estudo de Impacte Ambiental

Índice de Figuras

Figura 2.1 Enquadramento da área do projeto no contexto geográfico (IGeoE, 2002) da ilha de São Miguel.....	4
Figura 2.2 Esquema da intervenção projetada para a recuperação da Pedreira Chã das Gatas 22 – enchimento parcial (adaptado de Bastos & Azevedo e Silva, 2005).....	7
Figura 2.3 Enquadramento da área do projeto no contexto da planta de ordenamento do PAE	11
Figura 2.4 Enquadramento da área do projeto no contexto da planta de síntese do POOC.....	12
Figura 2.5 Enquadramento da área do projeto no contexto da planta de ordenamento do PDM da Ribeira Grande	13
Figura 2.6 Enquadramento da área do projeto no contexto do domínio público marítimo (base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/).....	15
Figura 3.1 Enquadramento geral da área do projeto (base geográfica de Google Earth, CNES/Airbus, Maxar Technologies)	18
Figura 3.2 Valores médios, máximos e mínimos mensais da temperatura do ar (°C) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)	19
Figura 3.3 Distribuição da temperatura média do ar (°C) na ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT)	20
Figura 3.4 Precipitação média mensal e máxima diária (mm) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)	20
Figura 3.5 Distribuição da precipitação média acumulada (mm) na ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT).....	21
Figura 3.6 Distribuição da humidade relativa do ar (%) na ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT).....	22
Figura 3.7 Regime anual de ventos (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)	22
Figura 3.8 Enquadramento da área de estudo no contexto vulcanológico (Forjaz, 2004) e litológico da ilha de São Miguel (adaptado de Moore, 1991; base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	23
Figura 3.9 Unidades geomorfológicas da ilha de São Miguel (adaptado de Zbyszewski, 1961).....	26
Figura 3.10 Carta de intensidades máximas (EMS-98) para a ilha de São Miguel (adaptado de Silveira, 2002)...	27
Figura 3.11 Enquadramento da área do projeto no mapa de suscetibilidade de movimentos de vertente da ilha de São Miguel (dados da Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas)	27
Figura 3.12 Mapa de risco de erosão costeira na envolvente à área do projeto (adaptado de Copernicus EMS; base geográfica http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	28
Figura 3.13 Enquadramento da área de estudo no contexto da capacidade de uso do solo da ilha de São Miguel (adaptado de Sampaio <i>et al.</i> , 1987; base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	30
Figura 3.14 Enquadramento da área de estudo no contexto da carta de ocupação do solo (nível 3) da ilha de São Miguel (adaptado de COS.A/2018)	31
Figura 3.15 Enquadramento da área do projeto na rede hidrográfica da ilha de São Miguel (adaptado de PRA, 2001; base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/).....	33
Figura 3.16 Enquadramento da área de estudo no contexto da hidrogeologia e dos recursos hídricos subterrâneos da ilha de São Miguel (adaptado de PGRH-Açores, 2021)	34
Figura 3.17 Localização da área de estudo na cartografia da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas (PGRH-Açores, 2021)	35

Figura 3.18 Localização da área de estudo na cartografia das áreas potenciais de recarga de aquíferos (PGRH-Açores, 2021).....	36
Figura 3.19 Proporção dos <i>taxa</i> endémicos de cada um dos filões terrestres dos Açores (adaptado de Borges <i>et al.</i> , 2010).....	38
Figura 3.20 Perspetiva, de norte para sul e de sul para norte, respetivamente, da área do projeto. Outubro de 2021	40
Figura 3.21 Escala de valores de nível de pressão sonora (Agência Portuguesa do Ambiente)	44
Figura 3.22 Enquadramento da área de estudo no contexto do Mapa de Ruído do Concelho da Ribeira Grande – Indicador L_{den}	46
Figura 3.23 Enquadramento da área de estudo no contexto das unidades de paisagem da ilha de São Miguel (fonte: SRAAC/GRA)	49
Figura 3.24 Representação dos locais com acessibilidade visual (área visível) à área do projeto (base geográfica de Google Earth, CNES/Airbus, Maxar Technologies)	51
Figura 3.25 Distribuição da população empregada por sectores de atividade, no concelho da Ribeira Grande, na ilha de São Miguel e na RAA, em 2011 (dados de INE, 2012)	53
Figura 3.26 Volume de negócios (mil €) das empresas sedeadas na Ribeira Grande, segundo a CAE-Rev.3, em 2019 (SREA, 2022).....	55
Figura 7.1 Enquadramento da área da Pedreira Chã das Gatas I (124/RN) no contexto geográfico (IGeoE, 2002) da ilha de São Miguel.....	77

Índice de Tabelas

Tabela 1.1 Elementos da equipa técnica do EIA	3
Tabela 2.1 Síntese das características técnicas do projeto.....	5
Tabela 2.2 Síntese de despesas e receitas do projeto.....	8
Tabela 2.3 Instrumentos de gestão territorial em vigor na RAA e com incidência territorial na área do projeto, adaptado da estrutura do Portal do Ordenamento do Território dos Açores	9
Tabela 2.4 Condicionantes do território por área temática e tipo de condicionante e respetiva incidência territorial do projeto, mediante estrutura do Portal do Ordenamento do Território dos Açores.....	14
Tabela 3.1 Humidade relativa do ar (%) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)	21
Tabela 3.2 Classificação geotécnica das formações geológicas dos Açores (Forjaz <i>et al.</i> , 2001)	24
Tabela 3.3 Classes de capacidade de uso do solo (Sampaio <i>et al.</i> , 1986)	29
Tabela 3.4 Classes de ocupação do solo (nível 1) na ilha de São Miguel e na RAA (COS.A/2018)	30
Tabela 3.5 Ocupação do solo (nível 3) na área de intervenção do projeto e representatividade das mesmas classes no contexto da ilha de São Miguel (dados da COS.A/2018).....	32
Tabela 3.6 Síntese de caracterização da massa de água subterrânea Água de Pau (PGRH-Açores, 2021)	34
Tabela 3.7 Recursos hídricos subterrâneos da massa Água de Pau (PGRH-Açores, 2021)	35

Tabela 3.8 Risco de poluição, por origem, na área do projeto (a partir dos dados cartográficos do PGRH-Açores, 2021).....	36
Tabela 3.9 Listagem das espécies faunísticas identificadas ou de provável ocorrência na área do projeto e envolvente.....	39
Tabela 3.10 Listagem das principais espécies florísticas identificadas na área do projeto.....	40
Tabela 3.11 Dados estatísticos para partículas em suspensão PM ₁₀ em 2021 – Faial (ROA 2021).....	42
Tabela 3.12 Valores limite de proteção da saúde humana para o poluente PM ₁₀ em 2021 – Faial (ROA 2021).....	43
Tabela 3.13 Dados estatísticos para partículas em suspensão PM ₁₀ em 2021 – Ribeira Grande (ROA 2021).....	43
Tabela 3.14 Valores limite de proteção da saúde humana para o poluente PM ₁₀ em 2021 – Ribeira Grande (ROA 2021).....	43
Tabela 3.15 Valores limite de exposição ao ruído (segundo o DLR n.º 23/2010/A, de 30 de junho).....	45
Tabela 3.16 População residente na RAA, por ilha (dados de INE, 2021).....	52
Tabela 3.17 Indicadores do mercado de trabalho na ilha de São Miguel e na RAA (dados de INE, 2012; Estatísticas do Emprego, SREA).....	52
Tabela 3.18 Indicadores de empresas, em 2019 (SREA, 2022).....	53
Tabela 3.19 Empresas por atividade económica (n.º) e volume de negócios (10 ³ €), segundo a CAE-Rev.3, em 2019 (SREA, 2022).....	54
Tabela 4.1 Ações associadas a cada fase do projeto.....	57
Tabela 4.2 Parâmetros de classificação de impactes.....	58
Tabela 4.3 Matriz de apoio à ponderação da significância dos impactes do projeto e alternativa.....	59
Tabela 4.4 Simbologia utilizada para indicar o carácter de cada impacte.....	59
Tabela 5.1 Medidas de minimização propostas para os cenários de projeto.....	73
Tabela 5.2 Medidas compensatória e de potenciação propostas.....	74

Nomenclatura

AG – Área de Gestão

AIA – Avaliação de Impacte Ambiental

BE – Convenção de Berna

BO – Convenção de Bona

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

DL – Decreto-Lei

DLR – Decreto Legislativo Regional

DREC – Direção Regional do Empreendedorismo e 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

PAE – Plano Sectorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da Região Autónoma dos Açores

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

POOC – Plano de Ordenamento da Orla Costeira

PP – Plano de Pedreira

PROTA – Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores

RAA – Região Autónoma dos Açores

RNT – Resumo Não Técnico

SARUP – Servidões Administrativas e Restrições de Utilidade Pública

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

SIG – Sistema de Informação Geográfica

1. Introdução

O presente documento constitui o relatório técnico do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do projeto de exploração da **Pedreira Chã das Gatas 22** (Plano de Pedreira (PP) da Pedreira Chã das Gatas 22), na ilha de São Miguel.

O estudo tem como objetivos gerais:

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

1.1 Identificação do Projeto, Proponente e Entidade Licenciadora

O presente EIA incide sobre um projeto de exploração de recursos minerais – Plano de Pedreira da Pedreira Chã das Gatas 22 –, o qual se encontra em fase de projeto de execução.

Constitui-se como proponente deste projeto a empresa Herdeiros de Agostinho Ferreira de Medeiros, Lda., com sede social no Largo de São Pedro, n.º 10, 9600-215 Ribeira Seca, Ribeira Grande.

A entidade licenciadora desta tipologia de projeto é a Direção Regional do Empreendedorismo e Competitividade (DREC) afeta à Secretaria Regional das Finanças, Planeamento e Administração Pública. A entidade responsável pelo processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) – Autoridade Ambiental – é a Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas, afeta à Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas.

1.2 Âmbito e Enquadramento Legal

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

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

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

O projeto da Pedreira Chã das Gatas 22 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 – pedreira em conjunto com outras explorações similares situadas no raio de 1 km totaliza uma área superior a 5 ha.

1.3 Metodologia e Estrutura do EIA

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

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

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

1. Introdução
2. Descrição do Projeto
3. Caracterização da Situação de Referência
4. Identificação e Avaliação de Impactes
5. Minimização de Impactes
6. Programa de Monitorização
7. Alternativa ao Projeto
8. Considerações Finais
9. Glossário
10. Bibliografia

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

1.4 Equipa Técnica

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

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

Tabela 1.1 | Elementos da equipa técnica do EIA

Elemento	Principais Habilitações
Diogo Caetano	Licenciatura em Geologia – Ramo científico-tecnológico (Faculdade de Ciências da Universidade do Porto)
	Mestrado em Ordenamento de Território e Planeamento Ambiental (Universidade dos Açores)
	Pós-graduação em Vulcanologia e Riscos Geológicos (Universidade dos Açores)
Adriano Pacheco	Licenciatura em Turismo (Universidade dos Açores)
	Técnico Superior de Segurança e Higiene no Trabalho (Norma Açores)
Diana Ponte	Licenciatura em Geologia (Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra)
	Mestrado em Vulcanologia e Riscos Geológicos (Universidade dos Açores)
Rúben Cabral	Técnico de Proteção Civil (Escola Profissional da Aprodaz)

2. Descrição do Projeto

2.1 Localização Geográfica

O projeto de exploração de basalto da Pedreira Chã das Gatas 22 incide sobre uma área de 20 720 m², localizada na freguesia da Matriz, concelho da Ribeira Grande, ilha de São Miguel (Figura 2.1).

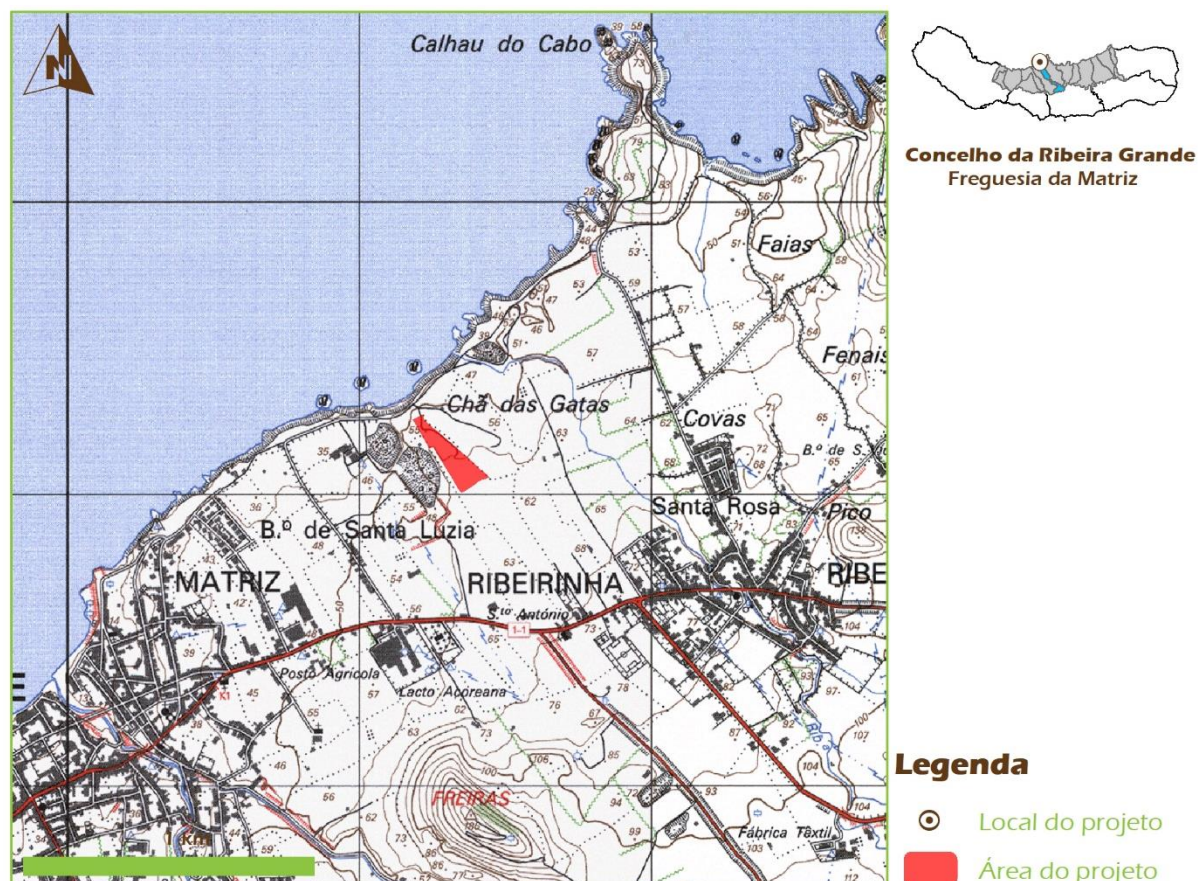


Figura 2.1 | Enquadramento da área do projeto no contexto geográfico (IGeoE, 2002) da ilha de São Miguel

2.2 Objetivo e Justificação do Projeto

O projeto de exploração da Pedreira Chã das Gatas 22 visa o licenciamento de uma exploração de basalto, para comercialização e utilização na construção civil e obras públicas da ilha de São Miguel, com o intuito de assegurar as necessidades desta matéria-prima, dado que a atual exploração do proponente – Pedreira Chã das Gatas I, licenciada em 1999 (licença 124/RN) – se encontra em fase final de exploração.

2.3 Descrição Sumária do Projeto

O plano de pedreira apresenta a descrição técnica dos trabalhos a realizar no âmbito da exploração, recuperação ambiental e paisagística e desativação da Pedreira Chã das Gatas 22, 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	Basalto
Classe (DLR n.º 12/2007/A)	A
Entidade Licenciadora	DREC
Área de pedreira (m²)	20 720
Área de exploração (m²)	13 348
Área de defesa (m²)	7 372
Altitude máxima de desmonte (m)	60
Altitude mínima de desmonte (m)	38
Reservas Brutas (m³)	234 751
Reservas prováveis – Recurso mineral (m³)	223 013
Estéreis (m³)	11 738
Média de extração anual (m³)	20 000
Aterros (m³)	81 206
Método de extração	Desmonte direto (com recurso a substâncias explosivas)
Equipamentos	Máquina de perfuração, substâncias explosivas, escavadora com martelo hidráulico, pá carregadora e camiões
Número médio de trabalhadores	2
Duração estimada do projeto (anos)	13

2.3.1 Plano de Lavra

Os trabalhos de preparação da área para exploração preveem a remoção do coberto vegetal e de solos. Os solos serão acondicionados no local, para posterior utilização nas tarefas de recuperação paisagística.

O projeto prevê que o desmonte do recurso mineral seja realizado com recurso a retroescavadora com martelo hidráulico, quando a fracturação e/ou desagregação do maciço rochoso o permitir e com recurso a substâncias explosivas quando se mostre necessário. A utilização de substâncias explosivas será efetuada apenas nos dias úteis e durante o período diurno. A detonação de explosivos será precedida, em dez minutos, por um sinal sonoro de aviso à sua realização. Após a detonação e perante a confirmação da existência de condições de segurança, será emitido novo sinal sonoro de permissão de retoma dos trabalhos.

Desta forma, para os trabalhos de desmonte serão necessárias substâncias explosivas e máquina de perfuração (para execução dos furos). Será também utilizada retroescavadora com martelo de percussão sempre que a fracturação do maciço assim o permita. As operações de carga e transporte serão efetuadas com recurso a pá carregadora e giratória e a expedição dos materiais será efetuada por camiões.

As operações de desmonte irão originar taludes subverticais, com altura média de 10 m, e dois patamares – às cotas de 48 e 38 m. O sector sul da pedreira, explorado até à cota de 38 m, ficará depressionário em relação à área envolvente.

A atividade extrativa necessita de um mínimo de dois trabalhadores, um operador de substâncias explosivas/máquinas e um transportador. Tendo em atenção a salvaguarda da higiene pessoal e conforto dos trabalhadores, o proponente irá colocar uma instalação sanitária amovível na área do projeto.

O projeto não prevê gerar quaisquer resíduos industriais (ou outros) perigosos, resultantes da atividade de desmonte, para além dos inerentes ao manuseamento das máquinas de desmonte (óleos e combustíveis) e alguns consumíveis e embalagens. Os óleos e os combustíveis serão manuseados nas instalações do proponente. Os consumíveis e embalagens, bem como os demais eventuais resíduos, serão armazenados temporariamente em contentor próprio a colocar na área do projeto, que será regularmente limpo. Os resíduos a valorizar serão transferidos para o estaleiro.

Como medidas de proteção, o projeto prevê a vedação da entrada do terreno com um portão, a colocação de uma placa indicativa da existência de zona de extração e identificação da respetiva licença e informação relativa ao perigo que representa a entrada na pedreira. Além disso, sempre que se efetuem trabalhos que envolvam riscos para terceiros, serão colocadas sinalizações diversas (trânsito, informação, proibição, perigo, obrigação) na área em causa e o acesso à mesma será vedado a pessoas estranhas ao projeto.

O PL estima 234 751 m³ de reservas brutas e cerca de 5% de materiais estéreis. Tendo em consideração o cálculo das reservas brutas da pedreira, a previsão da capacidade de desmonte e uma extração média anual de 20 000 m³, o PL prevê que a exploração decorra durante 12 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) até à cota de 48 m. Neste sentido, para a reversão topográfica, serão acomodados e compactados cerca de 81 206 m³ de materiais resultantes do processo de exploração e solos e rochas limpos a receber provenientes de aterros e escavações. Para o revestimento dos aterros serão acomodados solos com características edafológicas semelhantes às dos solos existentes na envolvente, numa espessura aproximada de 0,1 m.

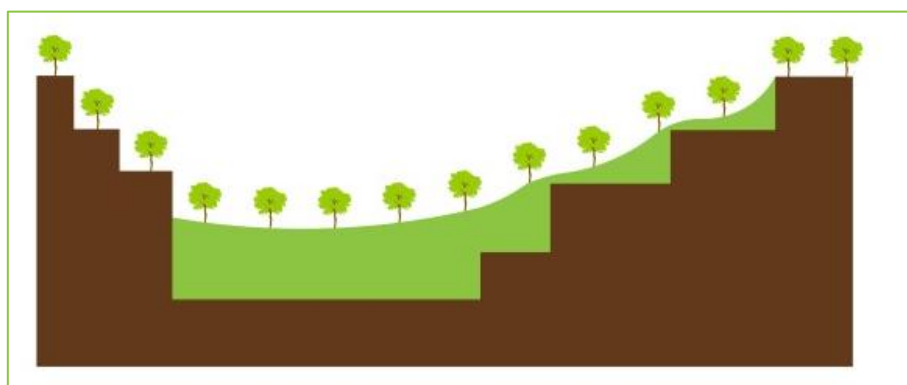


Figura 2.2 | Esquema da intervenção projetada para a recuperação da Pedreira Chã das Gatas 22 – enchimento parcial (adaptado de Bastos & Azevedo e Silva, 2005)

O projeto preconiza que a recuperação da área seja em pastagem, sendo o respetivo revestimento vegetal efetuado em conformidade. Desta forma, assim que o solo esteja adequadamente acondicionado será efetuada sementeira com espécies de gramíneas leguminosas.

Uma vez que os trabalhos de exploração deverão terminar no final do ano 12, os trabalhos de recuperação ambiental e paisagística deverão prolongar-se até ao final do último ano do projeto (ano 13). No último semestre decorrerão os trabalhos de desativação e encerramento, que consistirão na remoção das estruturas utilizadas na área, como a sinalização, contentores de resíduos e os equipamentos utilizados.

2.3.3 Viabilidade Económica

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

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

De acordo com os cálculos previsionais apresentados no projeto, é previsto um saldo final positivo de 895.178,05 € o que atesta a sua respetiva viabilidade económica.

Tabela 2.2 | Síntese de despesas e receitas do projeto

	Componente	Valor Total (€)
Despesas	Tributação Patrimonial dos Terrenos	435,98
	Pessoal (Operadores e Serviços Externos)	249.565,64
	Equipamentos/Produção	872.295,13
	Recuperação Ambiental e Paisagística	15.200,04
	Caução	2.109,78
	Gastos Gerais	3.853,02
	Total de Despesas	1 143.459,59
Receitas	Comercialização do Recurso Mineral	2 038.637,64
	Total de Receitas	2 038.637,64
Saldo Final do Projeto		895.178,05

2.4 Compatibilidade com Instrumentos de Gestão Territorial e Condicionantes do Território

Para análise dos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) e Condicionantes do Território considera-se a área de implantação do projeto e o modo como esta se integra nas delimitações das Servidões Administrativas e Restrições de Utilidade Pública (SARUP) e 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.

2.4.1 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.

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

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

Considerando os IGT em vigor na RAA, identificam-se, na tabela seguinte, aqueles sobre os quais o projeto incide territorialmente, sendo por sua vez analisados, nos subcapítulos seguintes, os que consideram ter aplicação específica ao projeto. Não obstante a análise realizada, ressalva-se que apenas o plano diretor municipal (PDM) da Ribeira Grande tem vinculação jurídica à área do projeto, nos termos do artigo 3.º do regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial do Açores (DLR n.º 35/2012/A, de 16 de agosto).

Tabela 2.3 | Instrumentos de gestão territorial em vigor na RAA e com incidência territorial na área do projeto, adaptado da estrutura do Portal do Ordenamento do Território dos Açores

Âmbito	Instrumentos de Gestão Territorial
Nacional	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território [em vigor] <i>Lei n.º 99/2019, de 5 setembro</i>
	Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores [em vigor] <i>DLR n.º 26/2010/A, de 12 de agosto</i>
	Plano Regional da Água [em vigor – encontra-se em alteração] <i>DLR n.º 19/2003/A, de 23 de abril</i>
	Plano Estratégico de Prevenção e Gestão de Resíduos dos Açores [em vigor – encontra-se em revisão] <i>DLR n.º 6/2016/A, de 29 de março, com Declaração de Retificação n.º 6/2016, de 26 de abril</i>
	Plano de Ordenamento Turístico da RAA [em vigor, parcialmente suspenso – encontra-se em revisão] <i>DLR n.º 38/2008/A, de 11 de agosto</i>
Regional	<i>DLR n.º 17/2019/A, de 24 de julho [alteração da suspensão parcial]</i> <i>DLR n.º 13/2010/A, de 7 de abril [suspensão parcial]</i>
	Plano Sectorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da RAA [em vigor] <i>DLR n.º 19/2015/A, de 14 de agosto</i>
	Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores 2016-2021 [em vigor – encontra-se em revisão] <i>DLR n.º 1-A/2017/A, de 6 de fevereiro</i>
	Programa Regional para as Alterações Climáticas [em vigor] <i>DLR n.º 30/2019/A, de 28 de novembro</i>
Especial	Plano de Ordenamento de Orla Costeira - Troço Feteiras/Fenais da Luz/Lomba de São Pedro [em vigor – encontra-se em revisão] <i>Decreto Regulamentar Regional n.º 6/2005/A, de 17 de fevereiro</i>
Municipal	Plano Diretor Municipal da Ribeira Grande [em vigor – parcialmente suspenso] <i>Decreto Regulamentar Regional n.º 17/2006/A, de 10 de abril</i>
	<i>Aviso n.º 53/2022 de 12 de outubro de 2022 [suspensão parcial]</i>

2.4.1.1 Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores

Decreto Legislativo Regional n.º 26/2010/A, de 12 de agosto

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

De acordo com o Modelo Territorial da ilha de São Miguel no PROTA, a área do projeto insere-se, no contexto dos sistemas produtivos, em sistema agrícola e em área prioritária para a gestão de recursos minerais, e, no contexto das unidades de gestão territorial, em orla costeira.

2.4.1.2 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 (PAE) visa compatibilizar a atividade de exploração de recursos minerais não metálicos com a valorização dos valores ambientais e paisagísticos e com o desenvolvimento socioeconómico da Região.

No que respeita à planta de ordenamento, a área do projeto engloba uma área de extração de massas minerais consolidada – não licenciada – em atividade (SMG 109), a qual se insere em Área de Gestão (AG) – AG_SMG_03b – que é considerada uma área preferencial destinada à extração de recursos minerais (Figura 2.3).

No contexto da planta de condicionantes, a área do projeto enquadra-se em área condicionada para a extração de massas minerais, por se localizar no contexto territorial do Plano de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) Costa Norte e volta a identificar a área de extração de massas minerais consolidada – não licenciada – em atividade (SMG 109).

Segundo o PAE, a AG_SMG_03 sobrepõe -se parcialmente à área abrangida pelo POOC Troço Feteiras/Fenais da Luz/Lomba de São Pedro (ilha de São Miguel), porque o respetivo Decreto Regulamentar Regional n.º 6/2005/A, de 17 de fevereiro, que o publica, assim o permite, nomeadamente através do n.º 2 do artigo 10.º: “Ficam condicionados ao parecer favorável do departamento da administração regional autónoma competente em matéria de ordenamento do território e recursos hídricos os seguintes atos e atividades: a) A extração de materiais inertes fora das zonas licenciadas; [...]”.

Refira-se, no entanto, que o PAE vincula apenas as entidades públicas, até que os planos diretores municipais vertam as disposições daquele regulamento.

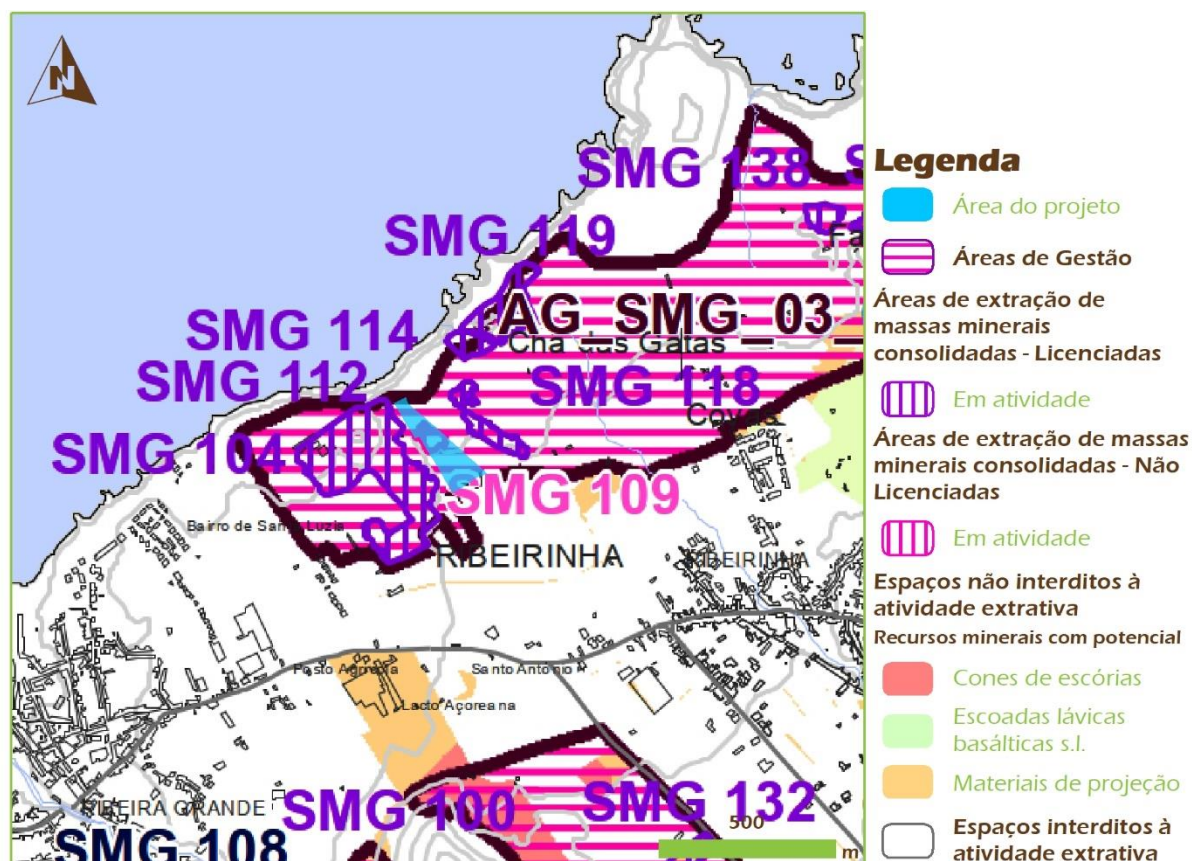


Figura 2.3 | Enquadramento da área do projeto no contexto da planta de ordenamento do PAE

2.4.1.3 Plano de Ordenamento de Orla Costeira – Troço Feteiras/Fenais da Luz/Lomba de São Pedro

Decreto Regulamentar Regional n.º 6/2005/A, de 17 de fevereiro

O Plano de Ordenamento da Orla Costeira (POOC), Troço Feteiras-Fenais da Luz-Lomba de São Pedro, tem natureza de regulamento administrativo e aplica-se à área identificada na sua planta de síntese, constituída pela faixa marítima de proteção, a margem das águas do mar e a zona terrestre de proteção, correspondente ao troço de costa nele demarcado.

A área do projeto insere-se, na sua maioria, em espaços agrícolas (Figura 2.4), que, segundo o POOC, são áreas em que predominam as atividades produtivas de cultivo do solo e a pastorícia, nas quais o Plano pretende incentivar intervenções valorizadoras da paisagem, que vão no sentido do desenvolvimento sustentado das atividades que lhes são próprias, não afetando o equilíbrio dos ecossistemas costeiros.

Uma reduzida parte da área do projeto – em contexto da zona de defesa poente –, insere-se, ainda, em espaços urbanos, que são áreas caracterizadas pelo seu nível de infraestruturação e concentração de edificações, onde o solo se destina predominantemente à construção, constituindo, no seu conjunto, núcleos urbanos consolidados, e ainda aqueles que o POOC admite que possam vir a adquirir aquelas características.

O POOC refere ainda que a extração de materiais inertes fora das zonas licenciadas fica condicionada ao parecer favorável do departamento da administração regional autónoma competente em matéria de ordenamento do território.

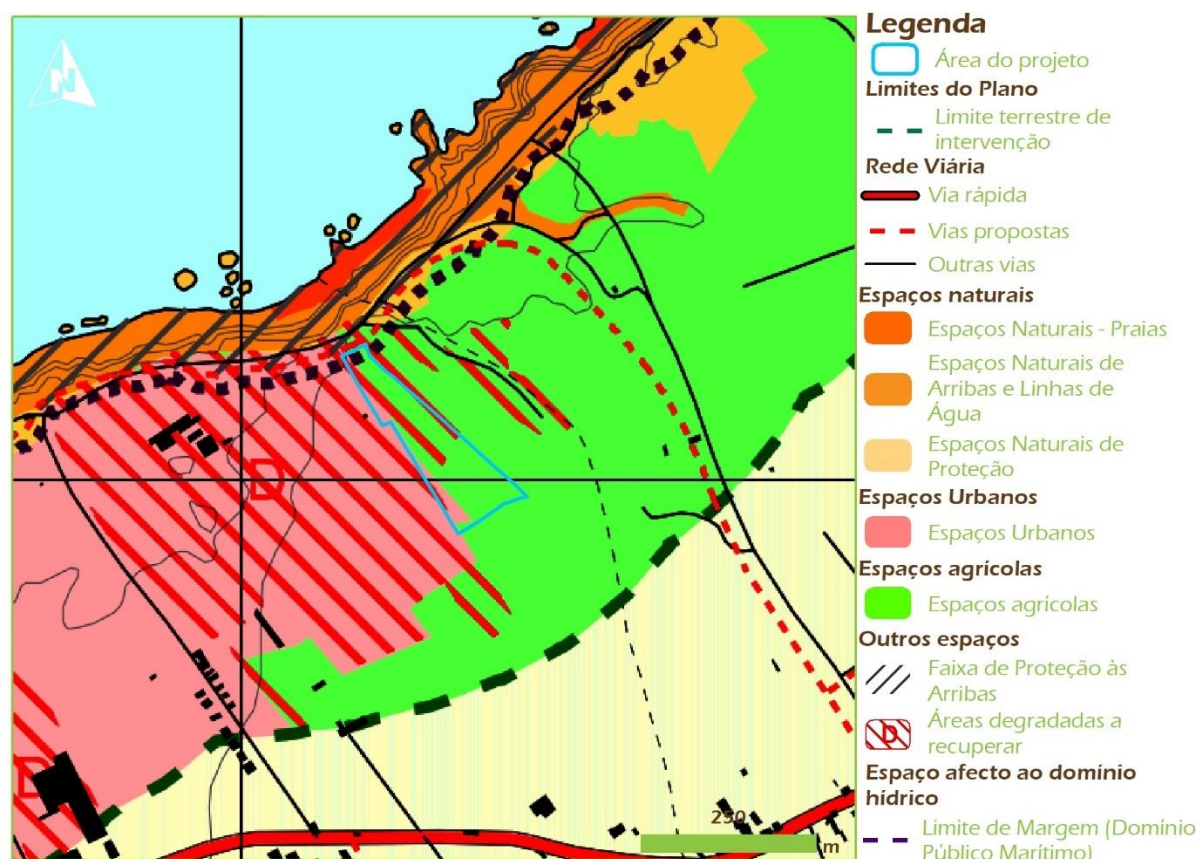


Figura 2.4 | Enquadramento da área do projeto no contexto da planta de síntese do POOC

2.4.1.4 Plano Diretor Municipal da Ribeira Grande

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

Aviso n.º 53/2022 de 12 de outubro de 2022 [suspensão parcial]

Segundo o disposto no Plano Diretor Municipal (PDM) da Ribeira Grande, a área do projeto insere-se, maioritariamente, na classe Espaços Florestais, na categoria Zonas Mistas Agrícolas e Florestais (Figura 2.5), cujo objetivo é a permanência da estrutura verde dominante, salvaguardando a topografia do solo e do coberto vegetal, importantes para a defesa da paisagem e para o equilíbrio ecológico.

A área de estudo é ladeada – a leste e oeste – por espaços industriais, destinados a atividades transformadoras e respetivos serviços de apoio, entre os quais a exploração de massas minerais – pedreiras, na categoria pedreiras existentes, intersetando-as em faixas muito reduzidas.

Segundo o PDM, a área do projeto, mais concretamente a área de defesa da zona sul da pedreira, na qual não poderão decorrer quaisquer tipos de trabalhos, insere-se, numa faixa muito reduzida junto ao limite sul da área do prédio, em Reserva Agrícola Regional, a qual, foi desafetada da Reserva Agrícola Regional (Portaria n.º 25/2013, de 24 de abril, aprova e publica a Carta da Reserva Agrícola Regional).

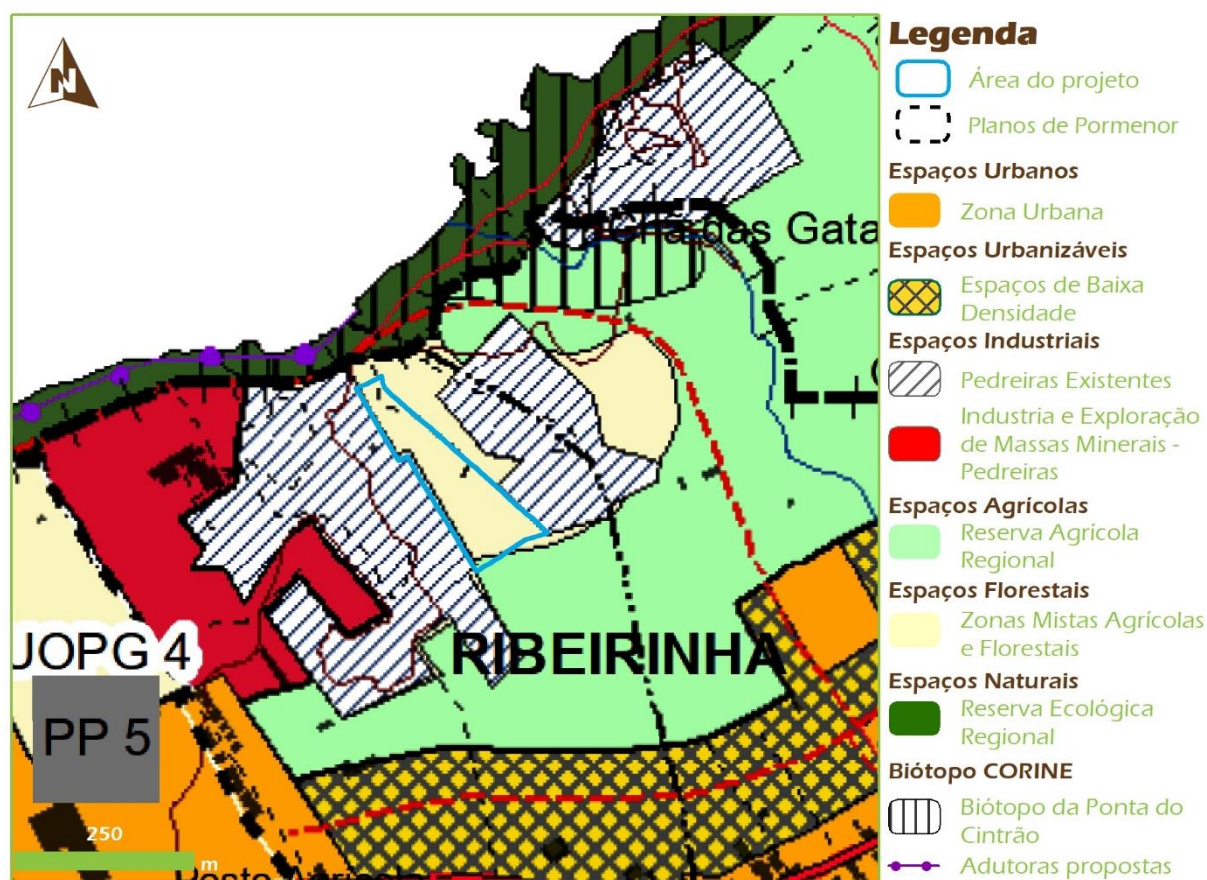


Figura 2.5 | Enquadramento da área do projeto no contexto da planta de ordenamento do PDM da Ribeira Grande

2.4.2 Condicionantes do Território

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

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

Tabela 2.4 | Condicionantes do território por área temática e tipo de condicionante e respetiva incidência territorial do projeto, mediante estrutura do Portal do Ordenamento do Território dos Açores

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

Tem incidência territorial na área de implantação do projeto a SARUP em vigor na RAA apresentada no subcapítulo seguinte.

2.4.2.1 Património Natural

- 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

Decreto Legislativo Regional n.º 8/2020/A, de 30 de março - Regime Jurídico do processo de delimitação e desafetação do domínio público hídrico na Região Autónoma dos Açores

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.

A área do projeto enquadra-se, numa pequena parcela a norte, correspondente a área de defesa, em leitos e margens das águas do mar, ao nível da qual não decorrerão, por definição, quaisquer tipos de trabalhos (Figura 2.6).



Figura 2.6 | Enquadramento da área do projeto no contexto do domínio público marítimo (base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

3. Caracterização da Situação de Referência

No âmbito do presente capítulo e de modo a caracterizar a situação de referência, procedeu-se a uma recolha de informação bibliográfica e cartográfica, complementada e validada com recurso a trabalho de campo na área do projeto (Figura 3.1).

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. Vibrações;
9. Paisagem;
10. Socioeconomia;
11. Património.

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

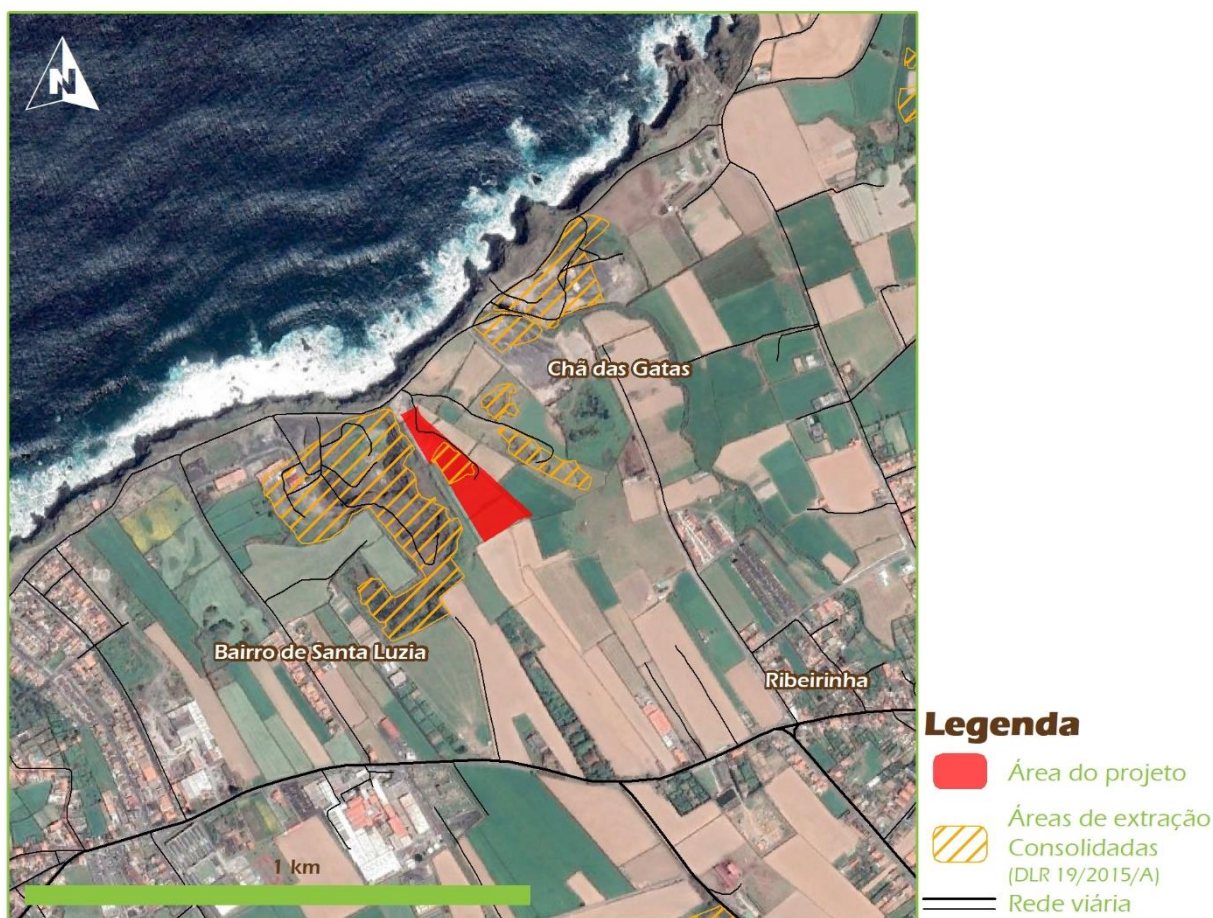


Figura 3.1 | Enquadramento geral da área do projeto (base geográfica de Google Earth, CNES/Airbus, Maxar Technologies)

3.1 Clima

3.1.1 Metodologia

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

3.1.2 Caracterização do Clima

Os Açores localizam-se numa zona de transição entre massas de ar quentes e húmidas com origem subtropical e massas de ar com características mais frescas e secas de proveniência subpolar, pelo que o clima do arquipélago é consequência da circulação atmosférica e oceânica no Atlântico Norte.

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

3.1.2.1 Temperatura do Ar

Nos Açores, a temperatura do ar média anual varia entre 14 e 18 °C nas regiões costeiras e entre 6 e 12 °C nas áreas de maior altitude. Os valores da temperatura média mensal mais elevados são registados no mês de agosto, próximos dos 22 °C, e os mais baixos são registados nos meses de janeiro e fevereiro, entre 4 e 8 °C (AEMet & IM, 2011).

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

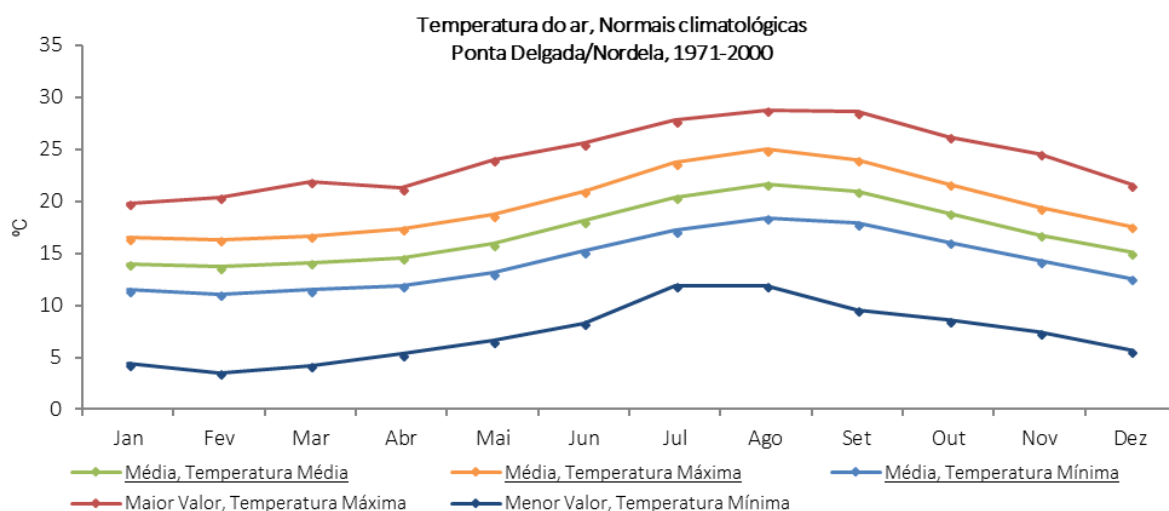


Figura 3.2 | Valores médios, máximos e mínimos mensais da temperatura do ar (°C) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)

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

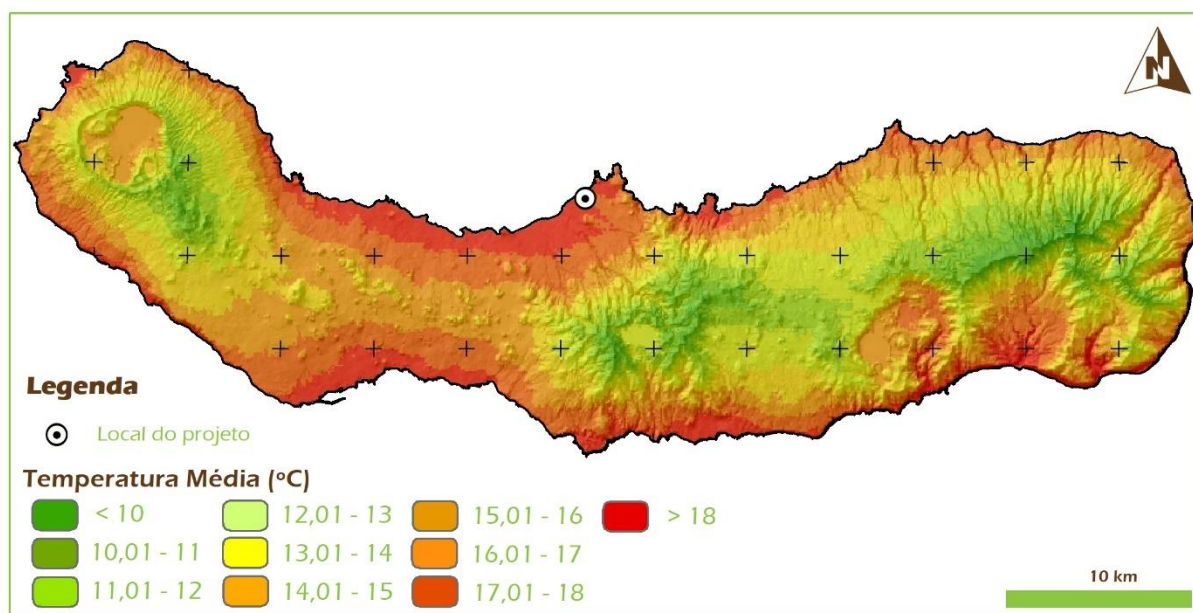


Figura 3.3 | Distribuição da temperatura média do ar (°C) na ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT)

3.1.2.2 Precipitação

Na RAA, a precipitação é mais abundante nos meses de novembro, dezembro e janeiro e os valores médios mais baixos são registados nos meses de junho a agosto (AEMet & IM, 2011).

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

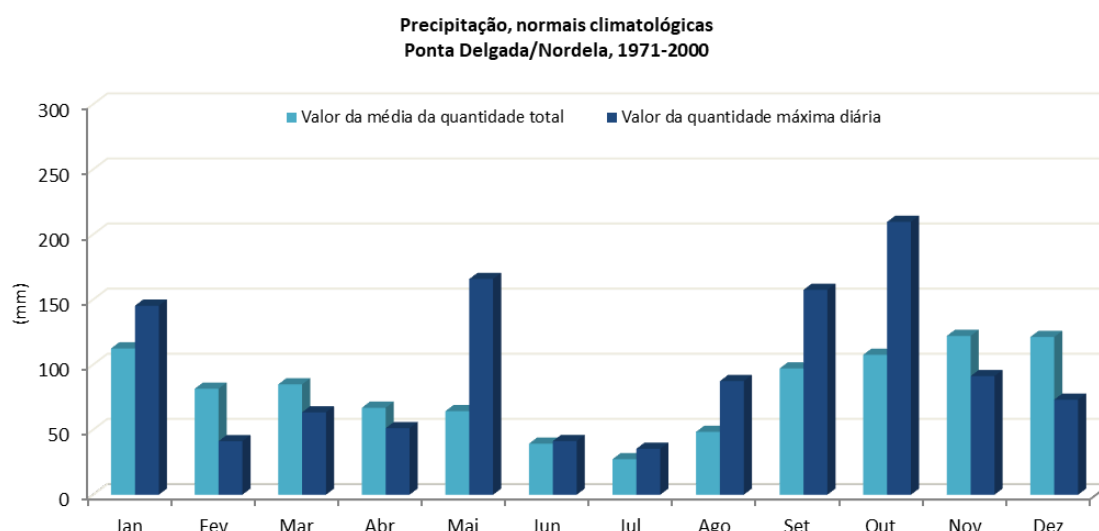


Figura 3.4 | Precipitação média mensal e máxima diária (mm) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)

Segundo a cartografia do projeto CLIMAAT (Figura 3.5), na área de estudo a precipitação média acumulada é inferior a 1 000 mm.

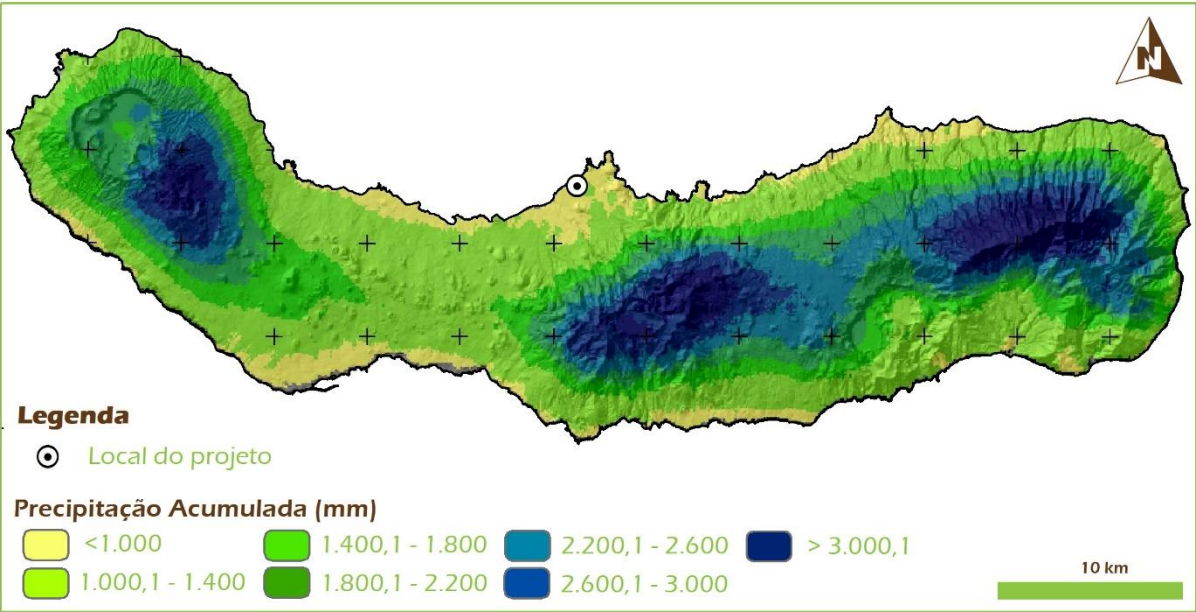


Figura 3.5 | Distribuição da precipitação média acumulada (mm) na ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT)

3.1.2.3 Humidade Relativa do Ar

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

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

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

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

De acordo com a cartografia do projeto CLIMAAT (Figura 3.6), na área de estudo a humidade relativa do ar média anual varia de 84% e 88%.

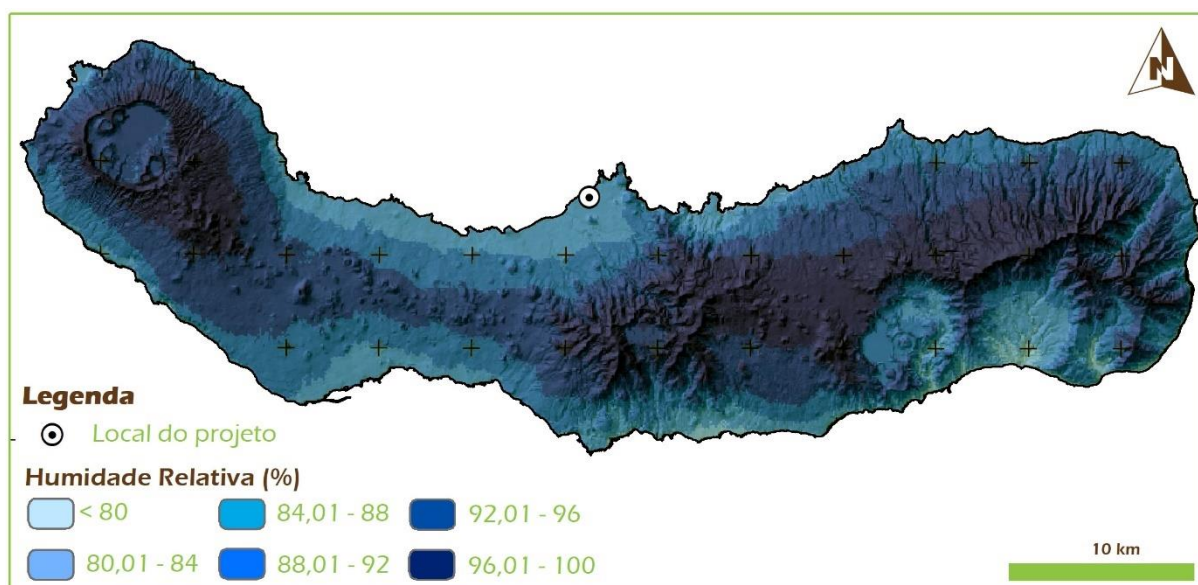


Figura 3.6 | Distribuição da humidade relativa do ar (%) na ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT)

3.1.2.4 Vento

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

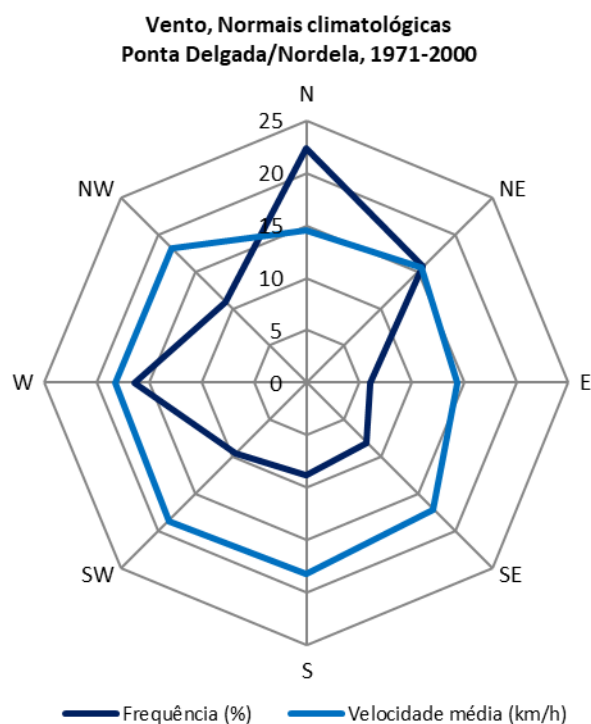


Figura 3.7 | Regime anual de ventos (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)

3.2 Geologia e Geomorfologia

3.2.1 Metodologia

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

3.2.2 Geologia e Geotecnia

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

A área de estudo enquadra-se no flanco norte do Vulcão do Fogo, que com idade superior a 200 000 anos apresenta uma variedade de produtos vulcânicos resultantes de erupções efusivas e explosivas, como escoadas lávicas basálticas e traquíticas, domos, cones de escórias basálticas, cones de pedra pomes, depósitos pomíticos de queda (cinza e *lapilli*) e ignimbritos (Wallenstein, 1999). Na área de estudo encontram-se escoadas lávicas basálticas (Figura 3.8).

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

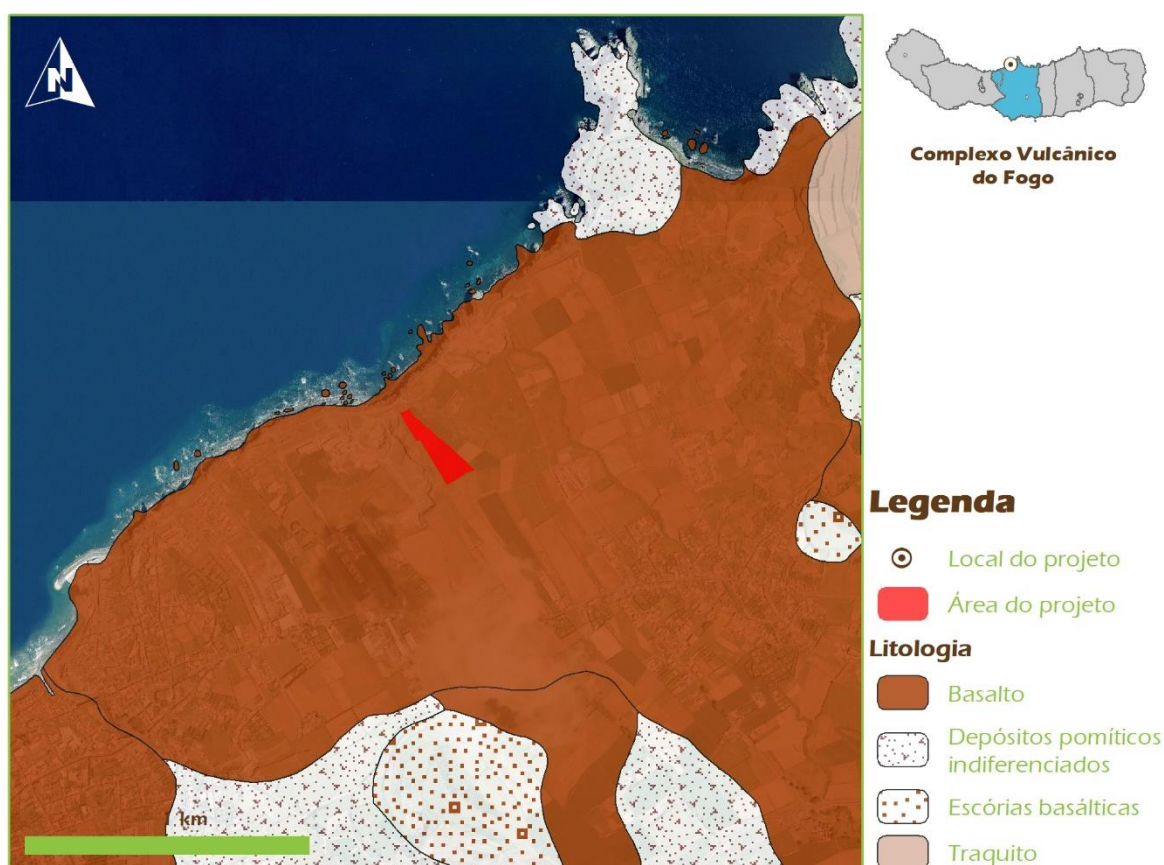


Figura 3.8 | Enquadramento da área de estudo no contexto vulcanológico (Forjaz, 2004) e litológico da ilha de São Miguel (adaptado de Moore, 1991; base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

As formações geológicas que constituem as ilhas dos Açores podem ser classificadas em função da natureza dos materiais vulcânicos e das respetivas características geotécnicas, de acordo com o seu comportamento sísmico (Forjaz *et al.*, 2001) (Tabela 3.2).

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

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

Grupo	Subgrupo	Descrição	Velocidade ondas de corte	N _{SPT}	Resistência ao corte	Atrito interno
			m/s	bl/30cm	kPa	°
Duro (I)	Ia	Escoadas lávicas traquíticas s./ (incluindo domos)	>400	Nega	>200	-
	Ib	Escoadas lávicas basálticas s./		Nega	>200	-
	Ic	Ignimbritos soldados		Nega	>200	-
	Id	Tufos surtseianos (hialoclastitos)		Nega	>200	-
Intermédio (II)	Ila	Ignimbritos não soldados e lahars	200-400	05-40	30-120	10-45
	Ilb	Depósitos de vertente, aluviões e areias de praia		00-20	00-30	05-20
Brando (III)	IIla	Pedra-pomes e materiais pomíticos indiferenciados	<200	05-50	00-10	05-15
	IIlb	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.

No que concerne os recursos geológicos de domínio público, na ilha de São Miguel encontram-se águas minerais naturais e recursos geotérmicos. Na área do projeto e envolvente não se identificam recursos geológicos de domínio público.

Na ilha de São Miguel identificam-se os recursos geológicos de propriedade privada nascentes e massas minerais. Na área do projeto e envolvente não se identificam águas de nascente (cf. Figura 3.16). As massas minerais são de origem, fundamentalmente, vulcânica, correspondendo a recursos minerais não metálicos. Na RAA, o DLR n.º 19/2015/A, de 14 de agosto, aprova o plano

setorial de ordenamento do território para as Atividades Extrativas (PAE) da RAA, tendo por objetivo a gestão da atividade de extração de recursos minerais não metálicos.

No âmbito do PAE, a área do projeto abrange uma área de extração de massas minerais consolidada – não licenciada – em atividade (SMG 109). Apesar da área do projeto se enquadrar, no contexto da planta de ordenamento, em espaço interdito à atividade extrativa, encontra-se, por outro lado, integrada em área de gestão (AG) – AG_SMG_03_b (cf. Figura 2.3). No contexto da planta de condicionantes, a área do projeto enquadra-se em área condicionada para a extração de massas minerais, por se localizar em área abrangida pelo POOC da Costa Norte.

3.2.3 Geomorfologia e Tectónica

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

Em termos geomorfológicos predominam as formas vulcânicas, identificando-se oito unidades geomorfológicas (Figura 3.9): 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).

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

A área do projeto desenvolve-se, aproximadamente, entre os 50 e os 60 metros de altitude, numa zona aplanada e caracterizada pelos baixos declives, junto a arriba costeira com 40 m de altura.

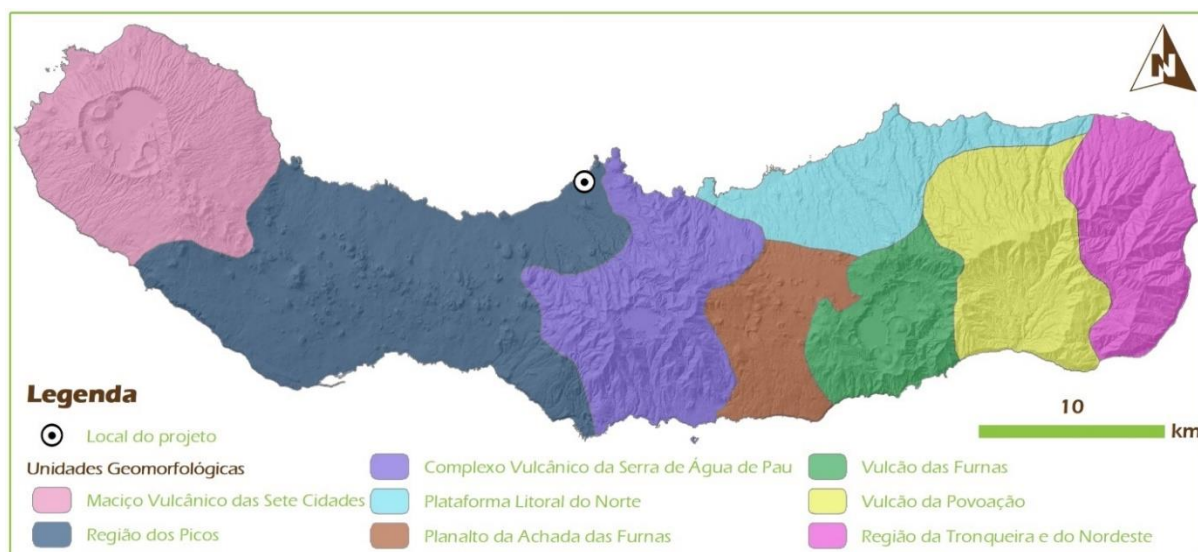


Figura 3.9 | Unidades geomorfológicas da ilha de São Miguel (adaptado de Zbyszewski, 1961)

Do ponto de vista tectónico, na ilha de São Miguel domina um sistema de falhas de direção NW-SE, representando a direção NE-SW outra família de falhas significativa, mas de menor expressão. No flanco norte do Vulcão do Fogo há uma predominância de alinhamentos tectónicos de direção NW-SE a NNW-SSE, a direção do designado *Graben* da Ribeira Grande, identificando-se também estruturas tectónicas de direção NE-SW (Carmo, 2013).

3.2.4 Riscos Geológicos

O enquadramento geodinâmico do arquipélago dos Açores expressa-se pela ocorrência de fenómenos vulcânicos e sísmicos, aos quais a área de estudo encontra-se exposta. Numa escala local, identifica-se, ainda, a possibilidade de ocorrência de movimentos de vertente e os fenómenos de erosão costeira como riscos específicos a analisar na área do projeto. Considerando que a área do projeto está a cerca de 55 m de altitude e encontra-se limitada por arriba costeira com cerca de 40 m de altura, não se analisam os perigos de galgamentos e inundações costeiras ou de *tsunami*.

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

No que concerne a sismicidade, a ilha de São Miguel caracteriza-se pela presença de uma maior densidade de epicentros nas regiões dos vulcões das Sete Cidades e das Furnas e no sector compreendido pelo Vulcão do Fogo e pela designada zona sismogénica do Fogo-Congro. De acordo com a carta de intensidades máximas históricas de sismos sentidos na ilha de São Miguel (Silveira, 2002), a área de estudo foi afetada por sismos com intensidade máxima de IX – Destrutivo, na Escala Macrossísmica Europeia – 1998 (EMS-98) (Figura 3.10).

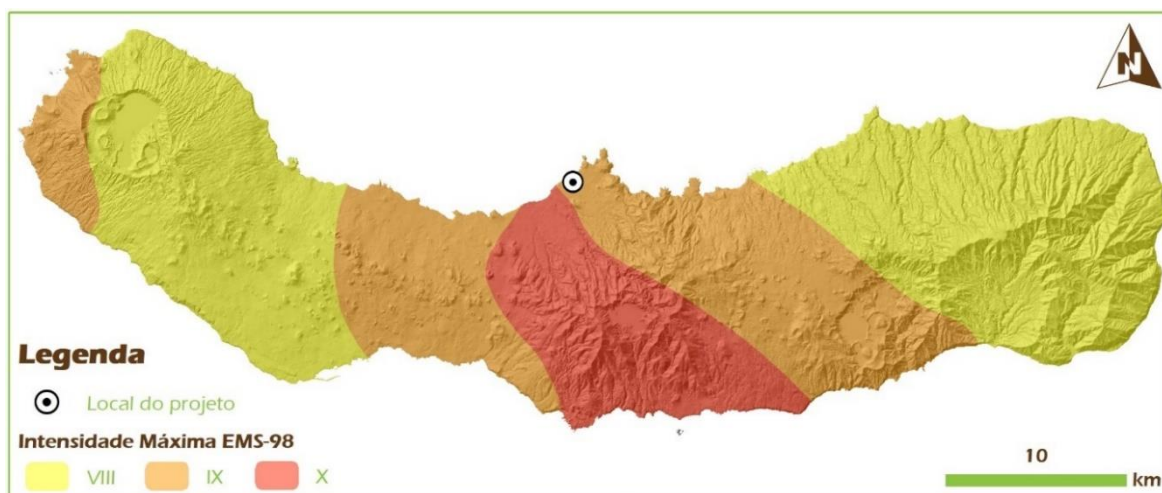


Figura 3.10 | Carta de intensidades máximas (EMS-98) para a ilha de São Miguel (adaptado de Silveira, 2002)

De acordo com a carta de suscetibilidade à ocorrência de movimentos de vertente elaborada pelo Centro de Informação e Vigilância Sismovulcânica dos Açores, para a Direção Regional do Ambiente no âmbito do estudo “Avaliação de perigos geológicos e delimitação de áreas vulneráveis a considerar em termos de riscos no ordenamento do território da RAA” (2011) (disponível em <http://ot.azores.gov.pt/Riscos-Naturais-Cartografia.aspx#1-1>), a área do projeto enquadra-se em zona de suscetibilidade baixa à ocorrência de movimentos de vertente.

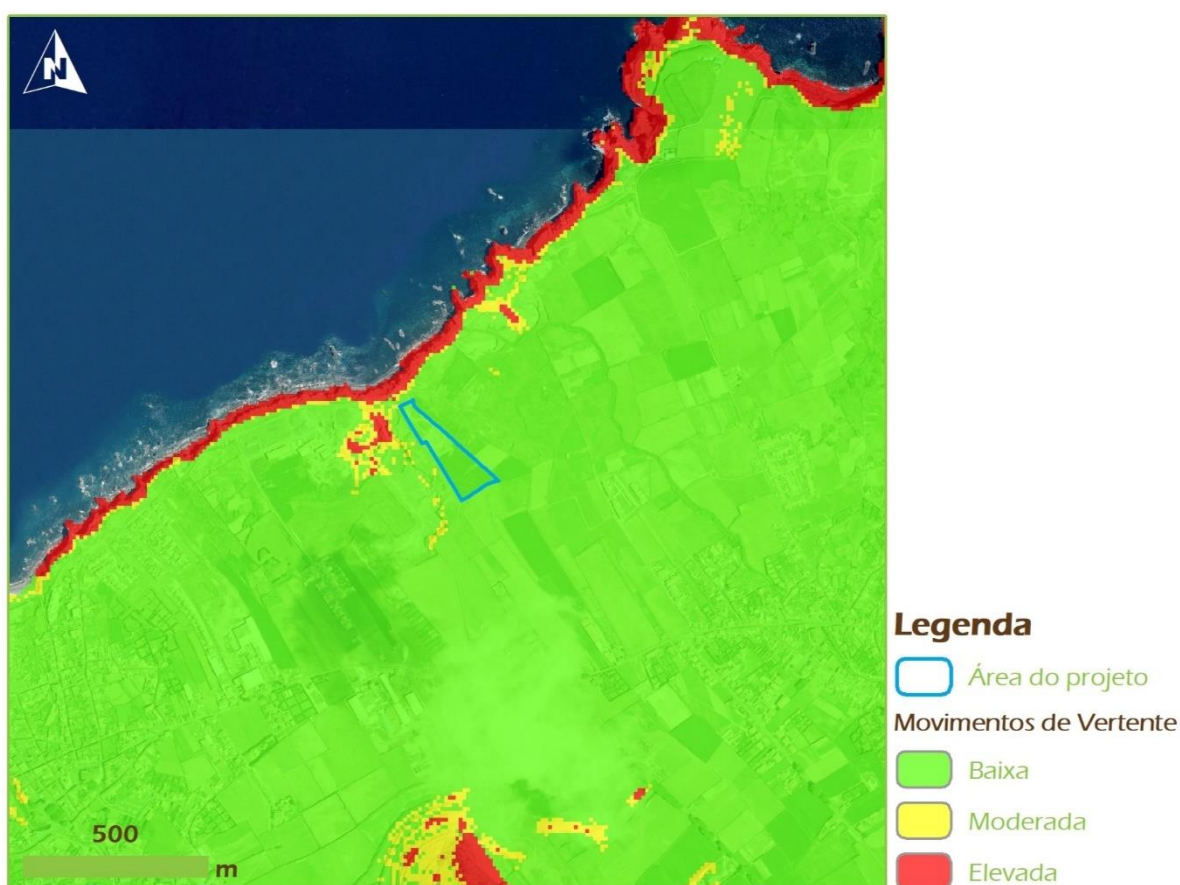


Figura 3.11 | Enquadramento da área do projeto no mapa de suscetibilidade de movimentos de vertente da ilha de São Miguel (dados da Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas)

De acordo com a cartografia disponibilizada pelo Copernicus EMS, serviço implementado pela Comissão Europeia para apoio às ações de avaliação de risco e gestão de emergência, a faixa costeira a norte da área do projeto apresenta risco muito reduzido de erosão costeira (Figura 3.12).

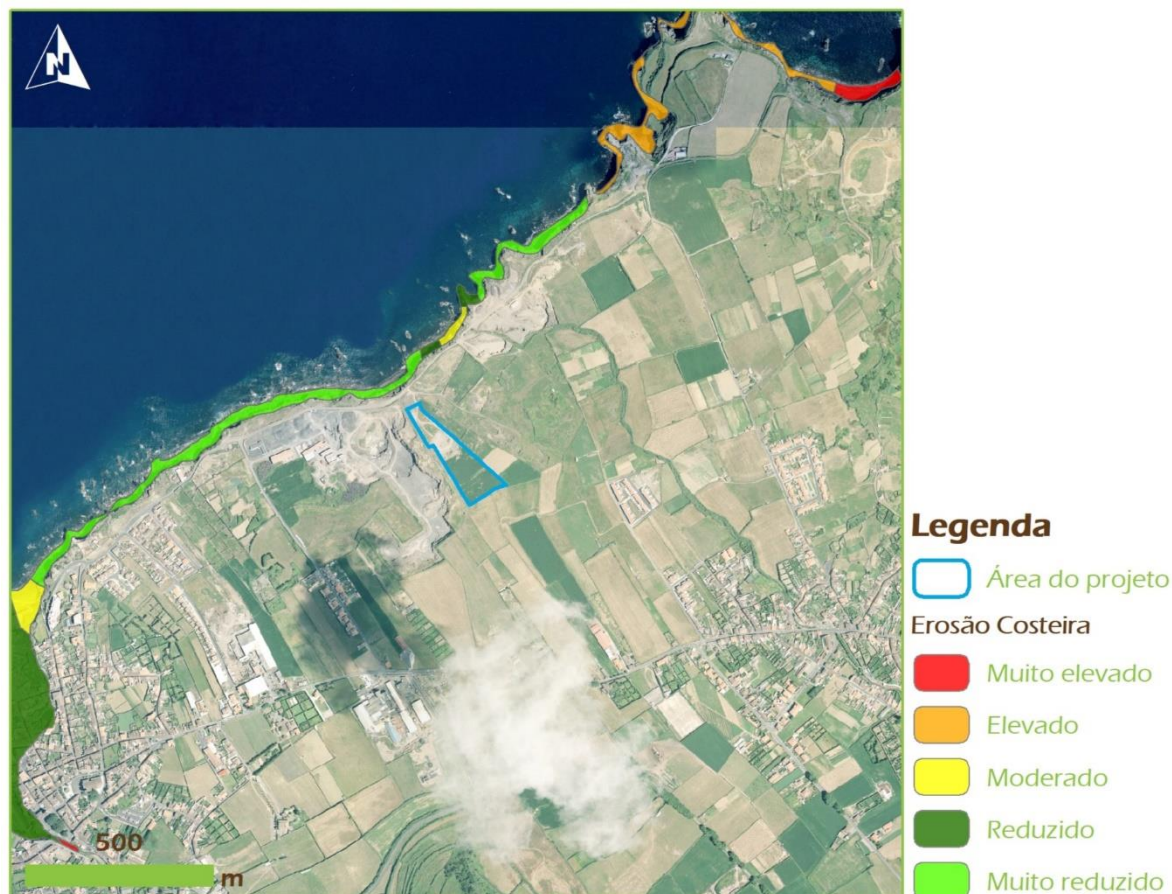


Figura 3.12 | Mapa de risco de erosão costeira na envolvente à área do projeto (adaptado de Copernicus EMS¹; base geográfica <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

3.3 Solos

3.3.1 Metodologia

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

3.3.2 Pedologia

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

¹ Disponível em <http://emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-components/EMSN018>

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

3.3.3 Capacidade de Uso do Solo

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

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

Tabela 3.3 | Classes de capacidade de uso do solo (Sampaio *et al.*, 1986)

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

A área do projeto abrange solos da classe IV+VI (68% da área do projeto), correspondendo a solos aráveis de uso ocasional (IV) e a solos não aráveis com utilização potencial de pastagem natural e/ou floresta (VI), e solos da classe II, numa faixa do sector sul (32% da área do projeto),

correspondendo a solos aráveis de uso permanente (Figura 3.13). Na área do projeto os solos da classe IV+VI apresentam limitações na zona radicular, ou seja, limitações com que as culturas se deparam na zona mais intensamente explorada pelas raízes (e.g. espessura efetiva, baixa fertilidade ou fraca resposta aos fertilizantes, salinidade e/ou alcalinidade, pedregosidade, afloramentos rochosos) (subclasse s) e os solos da classe II apresentam como fator dominante de limitação a suscetibilidade, os riscos ou os efeitos da erosão e escoamento superficial (subclasse e).

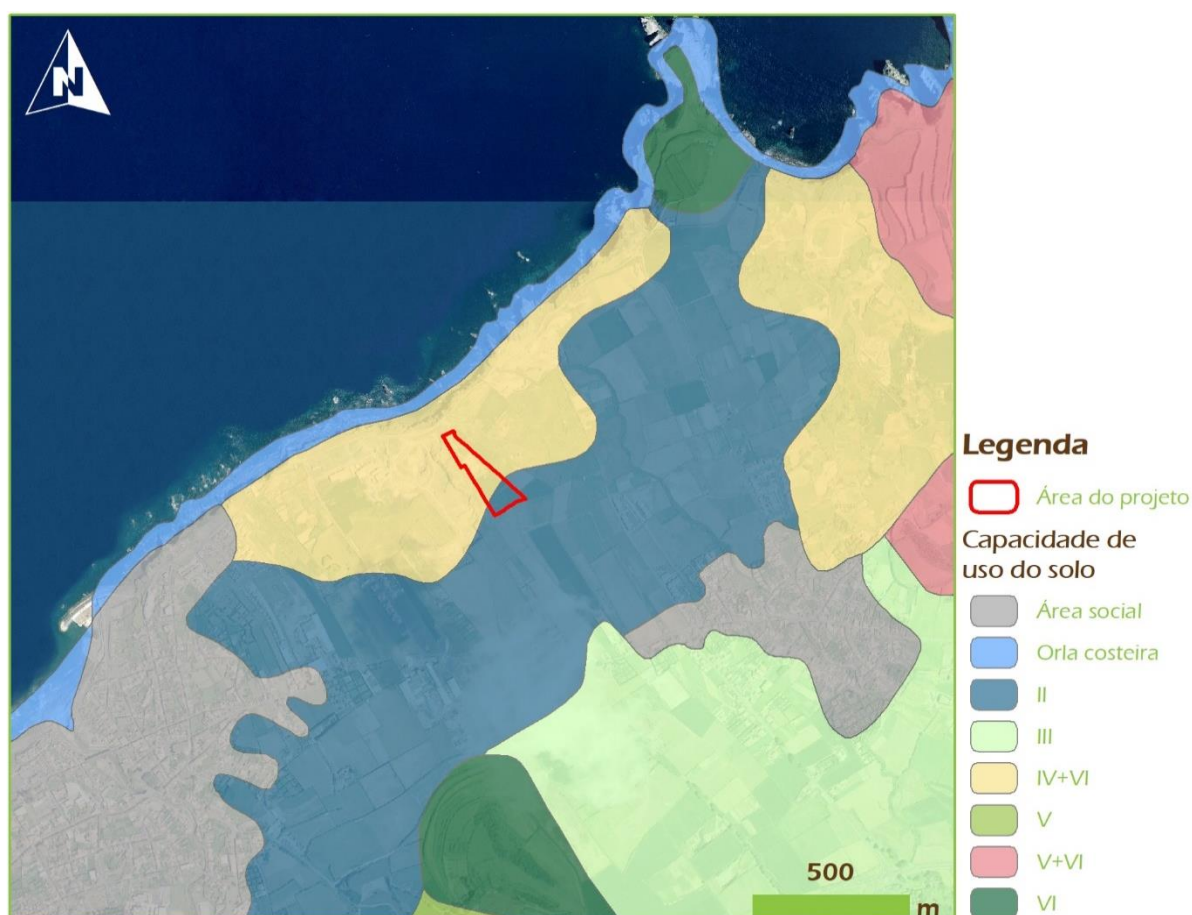


Figura 3.13 | Enquadramento da área de estudo no contexto da capacidade de uso do solo da ilha de São Miguel (adaptado de Sampaio *et al.*, 1987; base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

3.3.4 Ocupação do Solo

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

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

Classes (Nível 1)	Ilha de São Miguel (%)	RAA (%)
Territórios artificializados	6,02	5,00

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

Na área do projeto (Figura 3.14) predomina a subclasse prados/pastagens (classe agricultura), encontrando-se, também, uma pequena parte da área afeta à subclasse áreas de extração de massas minerais (classe territórios artificializados).

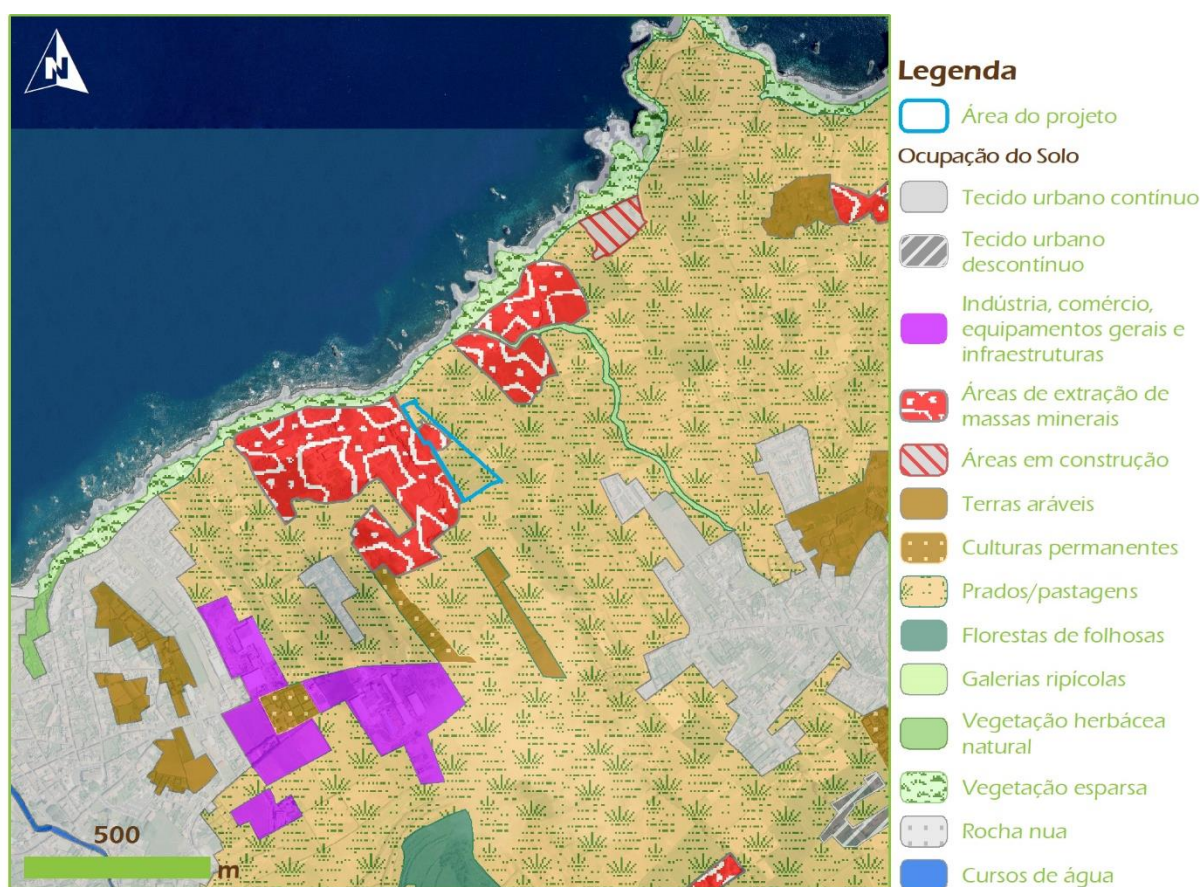


Figura 3.14 | Enquadramento da área de estudo no contexto da carta de ocupação do solo (nível 3) da ilha de São Miguel (adaptado de COS.A/2018)

A subclasse prados/pastagens compreende áreas permanentemente ocupadas com vegetação herbácea, cultivada ou natural, geralmente sujeitas a pastoreio, não estando incluídas no sistema de rotação da exploração associado à subclasse terras aráveis. Esta subclasse ocupa 47,1% da superfície da ilha de São Miguel. A subclasse áreas de extração de massas minerais correspondem a cascalheiras/saibreiras, pedreiras, tufeiras, entre outras, licenciadas e não licenciadas, ativas e abandonadas, a céu aberto. Esta subclasse representa apenas 0,4% da superfície da ilha de São Miguel (Tabela 3.5).

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

Classes (nível 3)	Área do Projeto		Ilha de São Miguel	
	m ²	%	km ²	%
Prados/pastagens	16 720,8	80,7	350,6	47,1
Áreas de extração de massas minerais	3 999,6	19,3	2,9	0,4

3.4 Hidrogeologia e Recursos Hídricos

3.4.1 Metodologia

Para caracterização da hidrogeologia e recursos hídricos recorreu-se a documentos oficiais e normativos, como o Plano Regional da Água e o Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores.

3.4.2 Recursos Hídricos Superficiais

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

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

A área do projeto enquadra-se num sector – entre as bacias hidrográficas da Ribeira Grande, a oeste, e da Ribeira das Gramas, a leste –, onde não existem linhas de águas definidas (Figura 3.15). O curso de água da Ribeira das Gramas, 300 m a leste, é o mais próximo da área do projeto.



Figura 3.15 | Enquadramento da área do projeto na rede hidrográfica da ilha de São Miguel (adaptado de PRA, 2001; base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

3.4.3 Hidrogeologia e Recursos Hídricos Subterrâneos

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

Segundo o disposto no PGRH-Açores (2021), na ilha de São Miguel estão delimitadas seis massas de água subterrânea: Sete Cidades; Ponta Delgada - Fenais da Luz; Água de Pau; Achada; Furnas - Povoação; e Nordeste - Faial da Terra. Os mesmos estudos identificam nesta ilha 1 106 nascentes e 34 furos (Figura 3.16).



Figura 3.16 | Enquadramento da área de estudo no contexto da hidrogeologia e dos recursos hídricos subterrâneos da ilha de São Miguel (adaptado de PGRH-Açores, 2021)

A área de estudo enquadra-se na massa Água de Pau (Tabela 3.6), que consiste num sistema misto, de altitude e basal, constituído por aquíferos porosos e fissurados, na qual se encontram identificadas 288 nascentes e nove furos (PGRH-Açores, 2021).

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, 2021).

Tabela 3.6 | Síntese de caracterização da massa de água subterrânea Água de Pau (PGRH-Açores, 2021)

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 hidraulicamente 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
Fácies Química	Cloretada sódica a cloretada bicarbonatada sódica e bicarbonatada sódica predominam; cloretada bicarbonatada sódica cálcica (1 amostra)
Nascentes	288
Furos de captação	9

Os recursos de água subterrânea totais ao nível da ilha de São Miguel estimam-se em cerca de 322,7 hm³/ano. A massa Água de Pau regista valores de 60,9 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 36,6 hm³/ano, considerando uma fração não disponível de 40%.

Tabela 3.7 | Recursos hídricos subterrâneos da massa Água de Pau (PGRH-Açores, 2021)

Massa de Água	Precipitação	Disponibilidade	Taxa de recarga
	hm ³ /ano	hm ³ /ano	%
Água de Pau	207,64	60,91	29,34

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.

A sul da área do projeto, a uma distância aproximada de 150 m, identifica-se um furo (não captado) – José Dâmaso e Filhas (PGRH-Açores, 2021).

A Figura 3.17 apresenta a cartografia de vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas, segundo a qual a área do projeto apresenta vulnerabilidade baixa a moderada à poluição.



Figura 3.17 | Localização da área de estudo na cartografia da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas (PGRH-Açores, 2021)

Por outro lado, considerando a tipologia dos focos de poluição, e de acordo com a cartografia disponível no PGRH-Açores (2021), as cargas poluentes presentes na área de estudo – azoto e fósforo – são de origem tóxica industrial e difusas, com origem na atividade pecuária, sendo o risco de poluição muito reduzido (Tabela 3.8).

Tabela 3.8 | Risco de poluição, por origem, na área do projeto (a partir dos dados cartográficos do PGRH-Açores, 2021)

Risco de poluição	Classes de risco
Poluição tópica doméstica (azoto)	Nulo
Poluição tópica doméstica (fósforo)	Nulo
Poluição tópica industrial (azoto)	Muito reduzido
Poluição tópica industrial (fósforo)	Muito reduzido
Poluição difusa – atividade pecuária (azoto)	Muito reduzido
Poluição difusa – atividade pecuária (fósforo)	Muito reduzido
Poluição difusa – atividade florestal (azoto)	Nulo
Poluição difusa – atividade florestal (fósforo)	Nulo

O PGRH-Açores (2021) identifica também as zonas potenciais de recarga de aquíferos na ilha de São Miguel (Figura 3.18), predominando na área do projeto as classes de recarga reduzida.

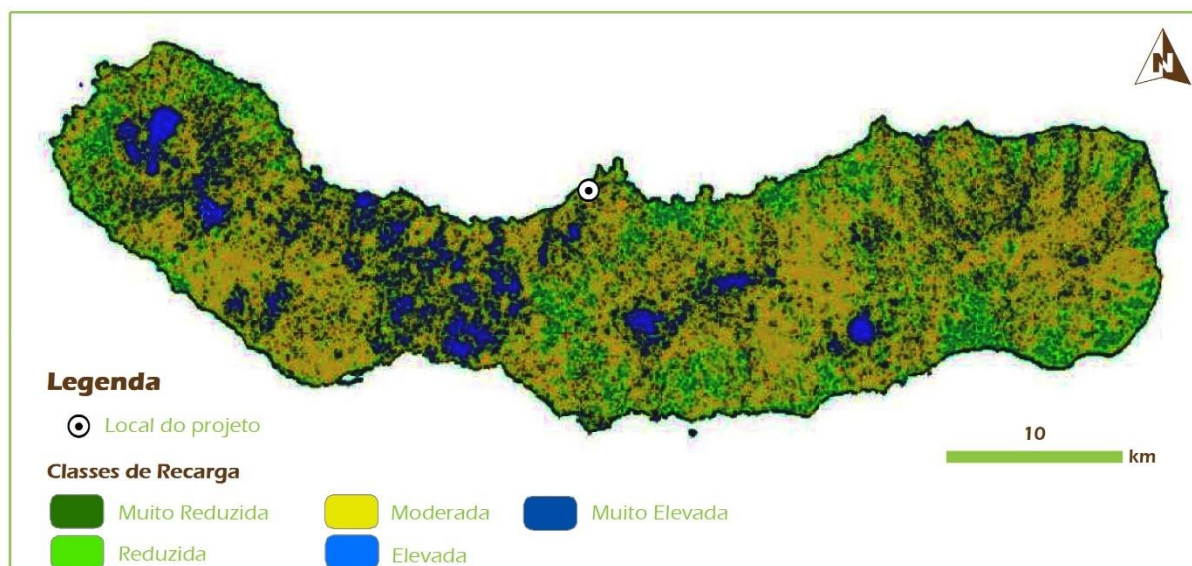


Figura 3.18 | Localização da área de estudo na cartografia das áreas potenciais de recarga de aquíferos (PGRH-Açores, 2021)

3.5 Ecologia

3.5.1 Metodologia

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

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

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

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

3.5.2 Enquadramento

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

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

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

O número de espécies e subespécies endémicas de organismos terrestres e dulçaquícolas dos Açores é de aproximadamente 411 (Borges *et al.*, 2010). Na Figura 3.19 é possível observar a proporção dos *taxa* endémicos, nomeadamente espécies e subespécies de cada um dos filos terrestres dos Açores.

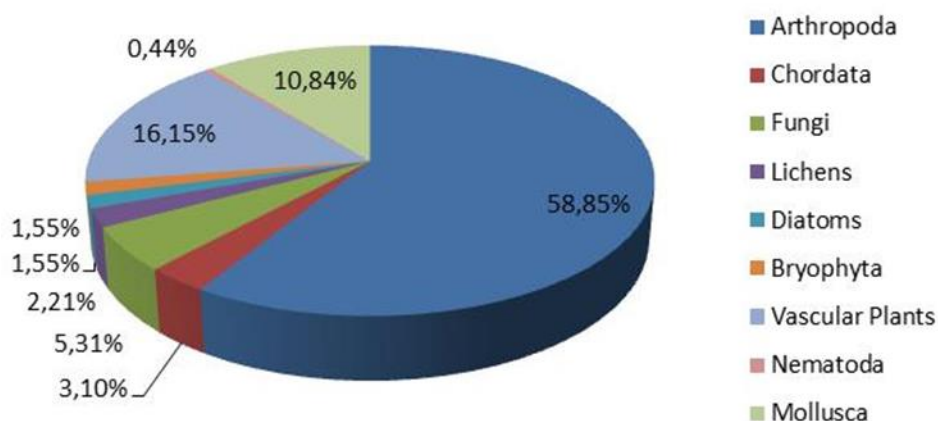


Figura 3.19 | Proporção dos *taxa* endémicos de cada um dos filos terrestres dos Açores (adaptado de Borges *et al.*, 2010)

3.5.3 Fauna

Na Tabela 3.9 identificam-se as espécies identificadas no âmbito do trabalho de campo efetuada e também aquelas cuja ocorrência ao nível da área do projeto e envolvente seja provável.

De entre as espécies de avifauna listadas, seis são endémicas e uma é nativa dos Açores, sendo que estas 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 ou desconhecido (Informação Insuficiente) conforme a informação constante no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2008).

Considerando que o DLR n.º 15/2012/A, de 2 de abril – Regime jurídico da conservação da natureza e da proteção da biodiversidade – veio transpor para o ordenamento jurídico da RAA a Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio de 1992, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens, assim como a Diretiva n.º 2009/147/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de novembro de 2009, relativa à conservação das aves selvagens, optou-se igualmente, no contexto da Tabela 3.9, por incluir a referência a este instrumento legal.

Não foram detetados indícios de nidificação local por parte de qualquer uma das espécies observadas na área de estudo.

Tabela 3.9 | Listagem das espécies faunísticas identificadas ou de provável ocorrência na área do projeto e envolvente

	Nome científico	Nome comum	Presença	Origem	Estatuto de Conservação	Tipo de Ocorrência	Instrumentos Legais de Proteção
Avifauna	<i>Buteo buteo rothschildi</i>	Milhafre	P	Endémica dos Açores	LC	Res	BE III; BO II; CITES IIA; DLR n.º 15/2012/A
	<i>Columba palumbus azorica</i>	Pombo-torcaz-dos-Açores	D	Endémica dos Açores	DD	Res	Diretiva Aves A-I; DLR n.º 15/2012/A
	<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	P	Nativa	LC	Res	BE II; BO II; DLR n.º 15/2012/A
	<i>Fringilla coelebs moreletti</i>	Tentilhão-comum	P	Endémica dos Açores	LC	Res	BE III; DLR n.º 15/2012/A
	<i>Passer domesticus</i>	Pardal-doméstico	D	Introduzida	LC	NInd	
	<i>Serinus canaria</i>	Canário da terra	P	Endémica dos Açores	LC	Res	BE III; DLR n.º 15/2012/A
	<i>Sturnus vulgaris granti</i>	Estorninho-malhado	P	Endémica dos Açores	LC	Res	Diretiva Aves D; DLR n.º 15/2012/A
	<i>Turdus merula azorensis</i>	Melro-preto;	D	Endémica dos Açores	LC	Res	BE III; BO II; Diretiva Aves D; DLR n.º 15/2012/A
Mamofauna	<i>Mus musculus</i>	Murganho	P	Introduzida*	LC	NInd	-
	<i>Mustela furo</i>	Furão	P	Introduzida	LC	NInd	-
	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coelho-bravo	P	Introduzida	NA	NInd	
	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratazana	P	Introduzida*	LC	NInd	
Herpetofauna	<i>Teira dugesii</i>	Lagartixa-da-Madeira	D	Introduzida	LC	NInd	BE II; Diretiva Habitats IV

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 sobre o Comércio Internacional de Espécies de Fauna e Flora Selvagem Ameaçadas de Extinção (Convenção de Washington; DLR n.º 15/2012/A – Regime jurídico da conservação da natureza e da proteção da biodiversidade na RAA. *Espécie incluída entre as cem espécies infestantes da fauna e da flora macaronésica determinadas como potencialmente mais perigosas no âmbito do projeto BIONATURA.

3.5.4 Flora

O projeto enquadra-se em zona litoral dominada pela presença de pastagens e zonas de extração de massas minerais (pedreiras). A área do projeto corresponde a um espaço de pastagem, a qual já foi, em grande parte da sua extensão, objeto de ações de aterro/deposição de materiais excedentários da atividade extrativa desenvolvida em outras áreas propriedade da requerente.

A área do projeto apresenta um coberto vegetal com prevalência de espécies invasoras e introduzidas e como tal, com um valor ecológico reduzido. Predominam as espécies do estrato herbáceo, com focos pontuais de vegetação do estrato arbustivo e arbóreo, destacando-se, face à sua representatividade comparativa no contexto da área, a cana (*Arundo donax*), o silvado bravo (*Rubus ulmifolius*), a faia (*Morella faya*) ou a lantana (*Lantana camara*).

No âmbito do trabalho de campo desenvolvido, foram identificadas as espécies vegetais indicadas na tabela seguinte.

Tabela 3.10 | Listagem das principais espécies florísticas identificadas na área do projeto

Nome Científico	Nome Comum	Origem
<i>Arundo donax</i>	Cana	Invasora*
<i>Carpobrotus edulis</i>	Chorão	Invasora*
<i>Conyza bonariensis</i>	Avoadinha-peluda	Invasora*
<i>Lantana camara</i>	Lantana	Invasora*
<i>Morella faya</i>	Faia-da-terra	Nativa
<i>Plantago lanceolata</i>	Língua de vaca	Introduzida naturalizada
<i>Plantago major</i>	Tanchagem	Introduzida naturalizada
<i>Pteridium aquilinum</i>	Feto das pastagens	Nativa
<i>Rubus ulmifolius</i>	Silvado-bravo	Invasora
<i>Sonchus asper</i> spp. <i>Asper</i>	Serralha-áspera	Introduzida naturalizada
<i>Trifolium pratense</i>	Trevo-comum	Introduzida naturalizada
<i>Trifolium repens</i>	Trevo-branco	Introduzida naturalizada
<i>Ulex europaeus</i>	Pica-rato, Carqueja	Invasora*

*Espécie incluída entre as cem espécies infestantes da fauna e da flora macaronésica determinadas como potencialmente mais perigosas no âmbito do projeto BIONATURA.

A Figura 3.20 retrata o aspeto geral da área do projeto e a perspetiva geral da área de exploração, vista de norte para sul e vista de sul para norte.



Figura 3.20 | Perspetiva, de norte para sul e de sul para norte, respetivamente, da área do projeto. Outubro de 2021

3.6 Qualidade do Ar

3.6.1 Metodologia

A caracterização da qualidade do ar na situação de referência é realizada com base nos dados disponíveis no Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2021 (ROA 2021) e mediante análise do poluente PM_{10} (partículas finas em suspensão, com diâmetro inferior a $10\ \mu m$), atendendo a que este é um dos poluentes com maior probabilidade de ser gerado no decorrer dos trabalhos previstos nas pedreiras. Nesse contexto, apresentam-se os dados relativos à estação do Faial, representativa da zona Açores, e à estação da Ribeira Grande, dada a localização da área de estudo.

3.6.2 Enquadramento

A qualidade do ar é o termo que traduz o grau de poluição do ar atmosférico, o qual pode ser degradado por uma mistura de substâncias químicas lançadas no ar ou resultantes de reações químicas, alterando-se o que seria a constituição natural da atmosfera. Alguns dos fatores que influenciam o maior ou menor impacto que as substâncias poluentes têm na qualidade do ar são, por exemplo, a composição química, a concentração na massa de ar em causa e as condições meteorológicas. Neste último caso, a ocorrência de vento ou chuvas poderá dispersar as substâncias poluentes e a presença de luz solar poderá ter um efeito negativo, assim como a inversão térmica, responsável pelo confinamento dos gases poluentes na camada inferior da atmosfera. A altitude a que são emitidas as substâncias poluentes poderá, igualmente, afetar a sua dispersão, sendo que, emissões a cotas mais baixas terão, provavelmente, um maior impacto imediato no ambiente circundante e ao nível do solo, ao passo que emissões a altitudes mais elevadas apresentarão um impacto que afetará ambientes mais distantes da sua fonte.

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

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

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

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

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

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

3.6.3 Partículas em Suspensão – PM₁₀

As principais fontes emissoras de partículas em suspensão de origem primária são o tráfego automóvel, a queima de combustíveis fósseis e as atividades industriais – cimenteiras, siderurgias e pedreiras. No caso das emissões naturais, referem-se as poeiras provenientes dos desertos do norte de África ou as resultantes dos incêndios florestais (ROA 2021).

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

- Faial (estação rural de fundo)

Na Tabela 3.11 apresentam-se os resultados das medições das partículas finas em suspensão PM₁₀, referentes ao ano de 2021, na estação da ilha do Faial. A estação da ilha do Faial é de tipologia rural de fundo e representativa da qualidade do ar da RAA.

Tabela 3.11 | Dados estatísticos para partículas em suspensão PM₁₀ em 2021 – Faial (ROA 2021)

Valor	Base horária	Base diária
	µg/m ³	µg/m ³
Média	7,8	7,8
Máximo	38,2	31,2

Na tabela seguinte apresentam-se os resultados da concentração de partículas em suspensão (PM₁₀) no ano de 2021, comparativamente com os valores limite para a proteção da saúde humana, de acordo com o fixado no DLR n.º 32/2012/A, de 13 de julho.

Tabela 3.12 | Valores limite de proteção da saúde humana para o poluente PM₁₀ em 2021 – Faial (ROA 2021)

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	7,8

*Permitidas 35 excedência por ano (ao VLD)

De acordo com a caracterização da qualidade do ar da RAA para o ano de 2021 (ROA 2021), 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 2021, o índice global da qualidade do ar na RAA teve a classificação de “Bom”, sendo o ozono o poluente determinante para tal, uma vez que apresenta o índice mais baixo.

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

Na Tabela 3.13 apresentam-se os resultados das medições das partículas finas em suspensão PM₁₀, referentes ao ano de 2021, na estação da Ribeira Grande, de tipologia urbana de tráfego.

Tabela 3.13 | Dados estatísticos para partículas em suspensão PM₁₀ em 2021 – Ribeira Grande (ROA 2021)

Valor	Base horária	Base diária
	µg/m ³	µg/m ³
Média	16,5	16,6
Máximo	88,9	82,4

Na tabela seguinte apresentam-se os resultados da concentração de partículas em suspensão (PM₁₀) no ano de 2021, comparativamente com os valores limite para a proteção da saúde humana, de acordo com o fixado no DLR n.º 32/2012/A, de 13 de julho.

Tabela 3.14 | Valores limite de proteção da saúde humana para o poluente PM₁₀ em 2021 – Ribeira Grande (ROA 2021)

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	1	40	16,6

*Permitidas 35 excedência por ano (ao VLD)

De acordo com a caracterização da qualidade do ar da Ribeira Grande para o ano de 2021 (ROA 2021), ao nível do parâmetro PM₁₀, verificou-se uma excedência ao valor limite diário estabelecido por legislação, e os valores anuais registados foram inferiores ao valor limite. De forma geral, os resultados da avaliação da qualidade do ar no que respeita ao poluente PM₁₀ classificam este parâmetro como “Muito Bom”.

Em 2021, o índice global da qualidade do ar na Ribeira Grande teve a classificação de “Bom”.

3.7 Ambiente Sonoro

3.7.1 Metodologia

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

3.7.2 Enquadramento

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

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

A escala de valores de nível de pressão sonora, apresentada na figura seguinte, contempla valores que vão desde os 0 dB (limiar da audição) e os 130 dB (limiar da dor).



Figura 3.21 | Escala de valores de nível de pressão sonora (Agência Portuguesa do Ambiente)

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

O mesmo diploma define como ruído ambiente, o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado, gerado por atividades humanas. Define ainda como recetor sensível, qualquer edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana.

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

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

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

Tabela 3.15 | Valores limite de exposição ao ruído (segundo o DLR n.º 23/2010/A, de 30 de junho)

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

3.7.3 Ambiente Sonoro na Área de Estudo

O município da Ribeira Grande possui mapa de ruído, datado de 2021, o qual representa as áreas e os contornos das zonas de ruído às quais corresponde uma determinada classe de valores expressos em dB(A).

Considerando que o projeto âmbito de EIA terá laboração apenas em período diurno, a Figura 3.22 representa o mapa de ruído para o indicador L_{den} (indicador de ruído diurno-entardecer-noturno)² na área do projeto e envolvente.

Segundo os dados do mapa de ruído da Ribeira Grande, as principais fontes de ruído na envolvente à área do projeto correspondem a indústrias existentes no local. Na área do projeto os níveis de ruído são, na situação de referência, inferiores a 60 dB(A), predominando níveis sonoros no intervalo de 50-55 dB(A).

No contexto da envolvente alargada à área do projeto, destaca-se que o núcleo edificado mais próximo dista cerca de 275 m da área do projeto, situando-se a sudeste, na freguesia da Ribeirinha, e apresentando, na situação de referência, níveis sonoros inferiores a 50 dB(A).

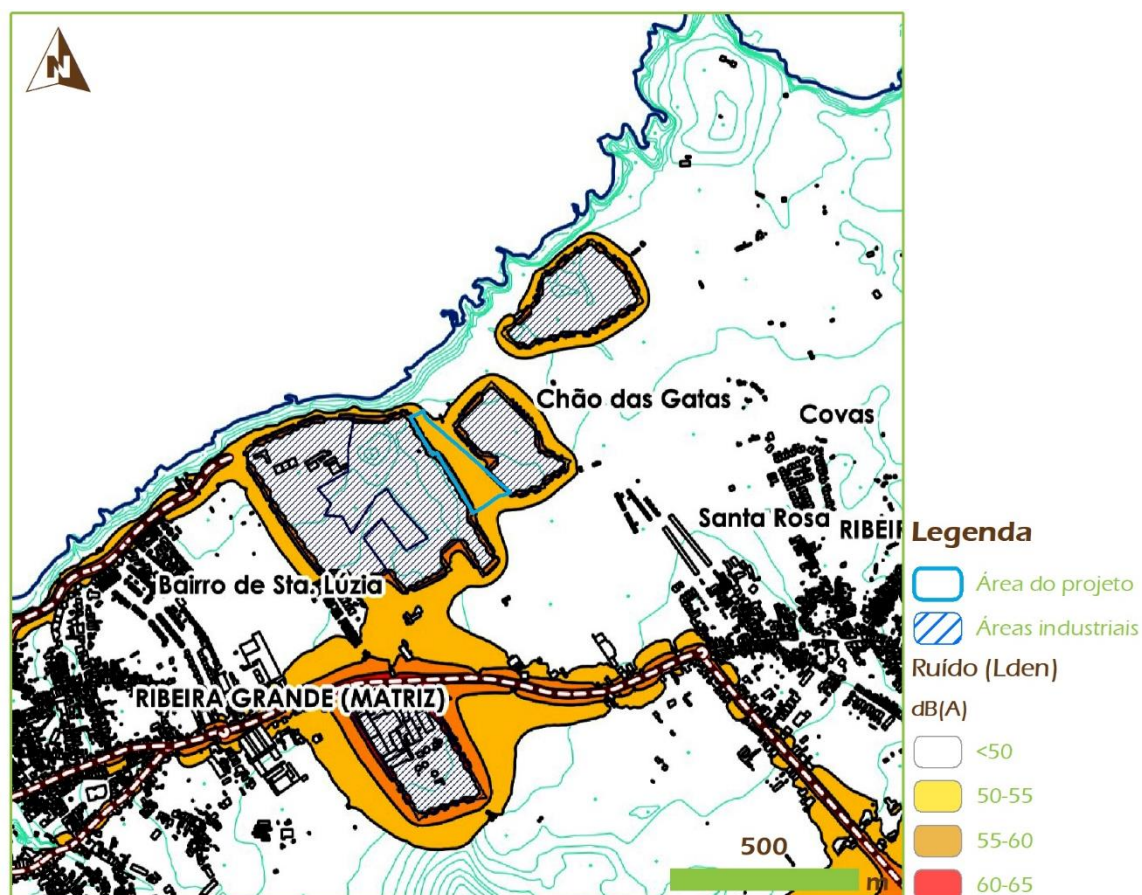


Figura 3.22 | Enquadramento da área de estudo no contexto do Mapa de Ruído do Concelho da Ribeira Grande – Indicador L_{den} ²

² /r. https://www.cm-ribeiragrande.pt/wp/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/2022/05/Mapa-de-Ruido_Lden.pdf (última consulta a 12/09/2022)

3.8 Vibrações

3.8.1 Metodologia

Para caracterização das vibrações na situação de referência, procede-se à identificação das fontes de vibração e recetores sensíveis presentes na área de estudo.

3.8.2 Enquadramento

No sentido lato, a vibração corresponde a um movimento mecânico periódico, ou aleatório, de um elemento estrutural, que se caracteriza por ser repetitivo a partir de uma posição de repouso.

Entende-se por vibração o movimento de um ponto oscilando em torno de um ponto de referência. A amplitude do movimento é indicada em milímetros ou polegadas. O número de vezes que ocorre o movimento completo, em determinado tempo, é chamado de frequência, em geral indicada em Hertz (Hz). As vibrações mecânicas podem ser medidas em aceleração (m/s^2), velocidade (m/s) ou deslocamento (m).

Na prática geotécnica, a vibração corresponde a uma resposta elástica do terreno (solos e/ou rochas), aquando da passagem de uma onda de tensão, tendo como origem uma solicitação dinâmica de génese natural (como por exemplo os sismos) ou artificial (explosões, etc.).

As vibrações podem estar presentes em quase todas as atividades, nomeadamente em construção e obras públicas, indústrias extrativas, exploração florestal, fundições e transportes e constituem agentes físicos potencialmente nocivos que afetam, sobretudo, trabalhadores ao nível da sua atividade ocupacional, mas também o contexto ambiental.

Os efeitos das vibrações podem classificar-se em três grupos, apresentados de seguida, por ordem crescente de severidade e irreversibilidade nos danos:

- Afetação do funcionamento normal de equipamentos ou instrumentos sensíveis (por exemplo em hospitais, laboratórios técnicos e científicos e até em habitações);
- Incomodidade para as populações que sentem as vibrações, causando receios e, em situações mais graves, patologias e perturbações;
- Danos nas estruturas (em particular, nos monumentos e edifícios altos ou antigos) e nos maciços remanescentes, no caso de operações de escavação, por exemplo.

3.8.3 Fontes de Vibração e Recetores Sensíveis

Na área de estudo identificam-se como possíveis fontes de vibração as atividades de exploração desenvolvidas nas pedreiras em funcionamento, tanto pela utilização de explosivos para desmonte da rocha basáltica, como mediante a utilização de retroescavadoras munidas de martelos

de percussão. Podem, ainda, considerar-se como potenciais fontes de vibração na zona, apesar de pouco significativas, a circulação de viaturas pesadas na rede viária.

Destaca-se a presença de núcleo edificado, da freguesia da Ribeirinha, a uma distância aproximada de 275 m dos limites da área do projeto.

3.9 Paisagem

3.9.1 Metodologia

Para caracterização da paisagem na situação de referência é realizado o enquadramento da área de estudo nas unidades de paisagem da ilha de São Miguel, conforme o definido no Livro das Paisagens dos Açores – Contributos para a Identificação e Caracterização das Paisagens dos Açores (SRAM/DROTRH, 2005) e no Sistema de Informação e Apoio à Gestão da Paisagem dos Açores (SIAGPA) (disponível em <http://ot.azores.gov.pt/SIAGPA.aspx/>). É, também, realizada modelação da acessibilidade visual à área do projeto.

3.9.2 Análise da Paisagem

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

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

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

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

Segundo o Livro das Paisagens dos Açores – Contributos para a Identificação e Caracterização das Paisagens dos Açores (SRAM/DROTRH, 2005), na ilha de São Miguel o relevo assume-se como o fator de maior diversidade e complexidade da paisagem, sendo fortemente

condicionado pelo carácter vulcânico e pela ação dos elementos naturais. Destacam-se as lagoas que ocupam as caldeiras dos vulcões centrais da ilha (Sete Cidades, Fogo e Furnas), os vales profundos, originados pela erosão hídrica, com a presença de ribeiras permanentes (Ribeira Grande, Água de Pau, Ribeira Quente, Ribeira do Guilherme) e as características *grotas*, que apresentam regime torrencial e temporário. Na linha de costa, o corte irregular das formações rochosas é, a espaços, interrompido por praias de areia escura, especialmente na costa sul. Destacam-se na paisagem micaelense as extensas áreas de pastagens artificiais permanentes que se estendem até ao litoral (SRAM/DROTRH, 2005).

De acordo com as unidades de paisagem definidas para a ilha de São Miguel no Livro de Paisagens dos Açores (SRAM/DROTRH, 2005) e atualizadas pelo SIAGPA, a área do projeto enquadra-se na unidade de paisagem “SM 2 | Zona Agrícola Capelas/Ribeirinha” (Figura 3.23), que se caracteriza pelos declives suaves e pela baixa altitude, sendo marcada pelo seu carácter rural e pela paisagem bastante humanizada.

Na unidade de paisagem “SM 2 | Zona Agrícola Capelas/Ribeirinha” encontram-se áreas agrícolas muito amplas, intercaladas com pastagens, nos arredores da cidade da Ribeira Grande, e quintais, quintas, vinhas, maciços arbóreos e estufas de ananás relativamente dispersas, na zona das Capelas. A atividade industrial, nomeadamente a associada à construção civil, assume grande relevo na Ribeira Grande, sendo que a atividade extrativa em específico tem, em alguns casos, quando realizada de forma descuidada, provocado a degradação da paisagem. Destaca-se, ainda, o património arquitetónico assinalável presente no aglomerado urbano da cidade da Ribeira Grande.



Figura 3.23 | Enquadramento da área de estudo no contexto das unidades de paisagem da ilha de São Miguel (fonte: SRAAC/GRA)

As orientações para a gestão desta unidade de paisagem passam, essencialmente, pelo controlo da expansão das áreas urbanizáveis, devendo ser evitada a continuada dispersão de novas construções de habitação. No geral, os atuais usos do solo são coerentes entre si e adequados às características biofísicas desta unidade de paisagem, na qual existe uma reduzida diversidade biológica, consequência da humanização generalizada da paisagem.

3.9.3 Análise da Visibilidade

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

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

A Pedreira Chã das Gatas 22 enquadra-se numa área de pastagem, sendo a sua envolvente caracterizada pela presença de diversas indústrias extrativas em atividade, configurando, como tal, uma zona que evidencia forte intervenção antropogénica, a qual se encontra, consequentemente, bastante alterada do ponto de vista biofísico e paisagístico (cf. Figura 3.1 e Figura 3.13). Nas proximidades não se identificam locais representativos de presença humana significativa. Desta forma, as manchas resultantes foram sobrepostas a pontos de observação, nomeadamente rede viária e pontos de vista (miradouros) identificados no Livro das Paisagens dos Açores e no SIAGPA.

A Figura 3.24 apresenta os resultados da simulação da acessibilidade visual, representando os locais a partir dos quais é visível a área do projeto (mancha visível), sem ponderação, como já referido, das barreiras visuais, que podem condicionar a visibilidade.

Segundo o representado na Figura 3.24, o ponto de observação – Farol da Ribeirinha na Ponta do Cintrão – não apresenta acessibilidade visual à área do projeto. A área do projeto é visível, essencialmente, a partir de áreas a sul e a leste da mesma (Ribeirinha), destacando-se que não apresenta visibilidade a partir do sector a oeste, ou seja, da cidade da Ribeira Grande.

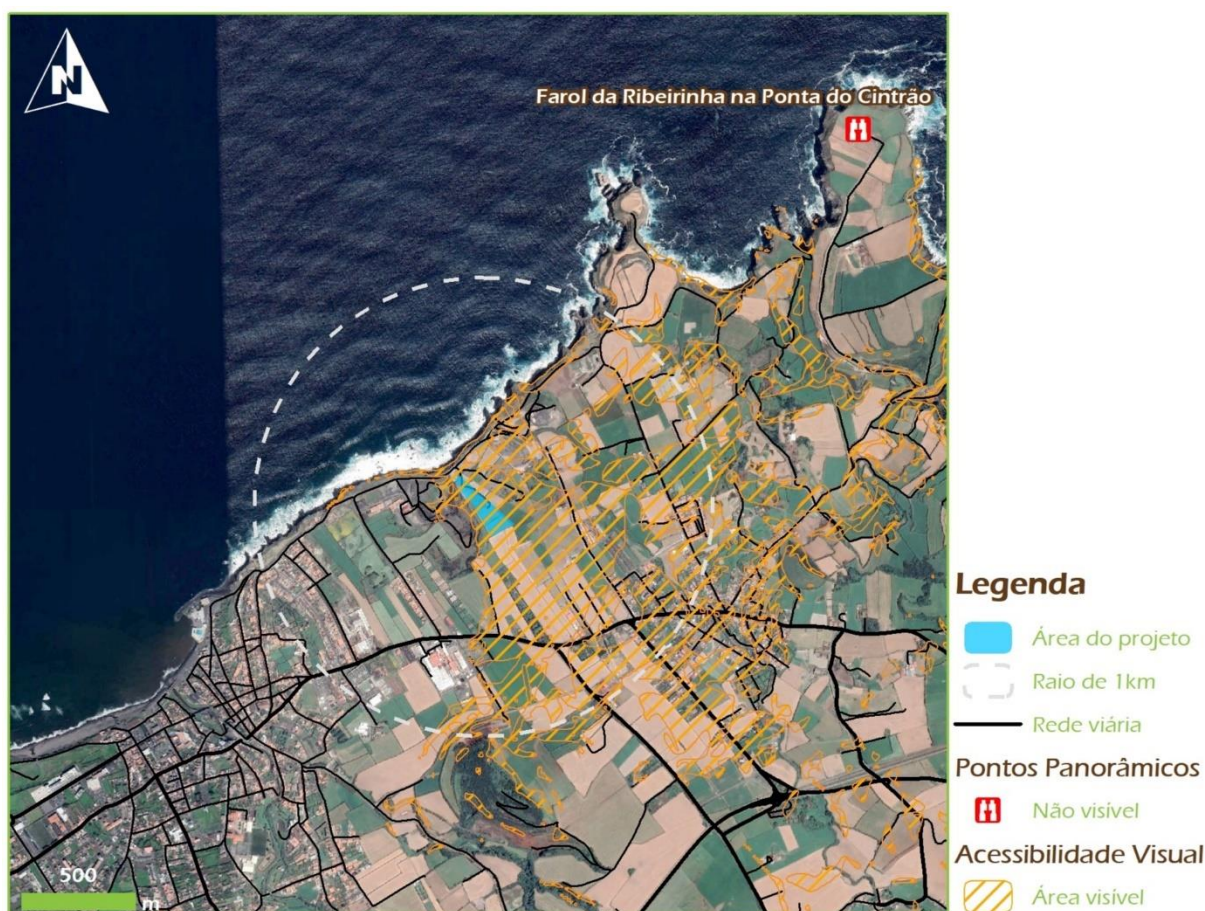


Figura 3.24 | Representação dos locais com acessibilidade visual (área visível) à área do projeto (base geográfica de Google Earth, CNES/Airbus, Maxar Technologies)

3.10 Socioeconomia

3.10.1 Área de Estudo e Enquadramento

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

3.10.2 População e Emprego

De acordo com os dados dos resultados provisórios dos Censos 2021 (INE, 2021), a população residente na RAA cifra-se nos 236 440 habitantes (Tabela 3.16), representando uma diminuição de 4% relativamente a 2011.

A ilha de São Miguel é a mais populosa do arquipélago, representando 56% da população (Tabela 3.16). A nível administrativo a ilha divide-se em seis municípios – Ponta Delgada, Lagoa,

Ribeira Grande, Vila Franca do Campo, Nordeste e Povoação. O concelho da Ribeira Grande, com 14 freguesias, conta em 2021 com uma população residente de 31 388 habitantes.

Tabela 3.16 | População residente na RAA, por ilha (dados de INE, 2021)

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

Segundo dados dos Censos 2011 (INE, 2012), o concelho da Ribeira Grande possui uma taxa de desemprego superior à taxa global da ilha de São Miguel e da média da RAA. Os dados disponíveis para a RAA no 2.º trimestre de 2022 apontam para uma taxa de desemprego de 5,9% (Tabela 3.17).

Tabela 3.17 | Indicadores do mercado de trabalho na ilha de São Miguel e na RAA (dados de INE, 2012; Estatísticas do Emprego, SREA)

Zona Geográfica		População ativa	População desempregada	Taxa de atividade	Taxa de desemprego	
		2011			2011	2.º Tri. 2022
		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	5,9

Na Ribeira Grande, o sector terciário é o maior empregador (62%), seguido do secundário (27%) e do primário (12%) (Figura 3.25). Apesar de estes valores seguirem o mesmo padrão de distribuição da ilha de São Miguel e da RAA, verifica-se que os setores primário e secundário assumem, na Ribeira Grande, um maior peso em comparação com a média regional e da ilha.

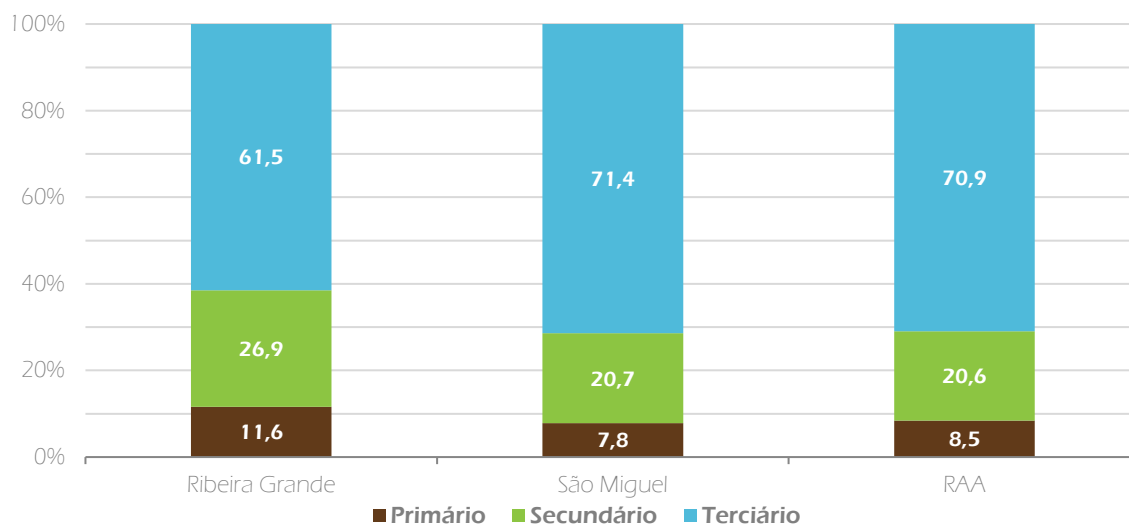


Figura 3.25 | Distribuição da população empregada por sectores de atividade, no concelho da Ribeira Grande, na ilha de São Miguel e na RAA, em 2011 (dados de INE, 2012)

3.10.3 Atividades Económicas

Segundo dados referentes ao ano de 2019, publicados no Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores 2020 (SREA, 2022), o tecido empresarial do arquipélago é constituído por 28 746 empresas, 48% das quais concentradas na ilha de São Miguel. O concelho da Ribeira Grande concentra 2 753 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 – 7 909 empresas; Angra do Heroísmo – 4 585 empresas).

A ilha de São Miguel apresenta uma densidade empresarial de 18,6 empresas/km², valor acima da média regional (12,4 empresas/km²) (Tabela 3.18). O concelho da Ribeira Grande é, a nível regional, o quarto município com maior densidade empresarial (15,3 empresas/km²), atrás de Ponta Delgada (33,9 empresas/km²), Lagoa (27,2 empresas/km²) e Angra do Heroísmo (19,2 empresas/km²).

O volume de negócios, por empresa, na ilha de São Miguel fica acima da média regional (285 800 €/empresa – São Miguel; 192 400 €/empresa – Açores), com o município da Ribeira Grande (265 600 €/empresa) a assumir-se como o segundo concelho com maior volume de negócios a nível regional, atrás apenas de Ponta Delgada (353 700 €/empresa).

Tabela 3.18 | Indicadores de empresas, em 2019 (SREA, 2022)

Indicadores de Empresas	Açores	São Miguel	Ribeira Grande
Densidade de empresas (n.º/km ²)	12,4	18,6	15,3
Proporção de empresas individuais (%)	80,2	77,3	83,8
Proporção de empresas com menos de 250 pessoas ao serviço (%)	100,0	99,9	99,9

Indicadores de Empresas	Açores	São Miguel	Ribeira Grande
Proporção de empresas com menos de 10 pessoas ao serviço (%)	96,6	95,8	96,1
Pessoal ao serviço por empresa (n.º)	2,5	3,1	3,2
Volume de negócios por empresa (10 ³ €)	192,4	285,8	265,6
Indicador de concentração do volume de negócios das 4 maiores empresas (%)	12,3	17,1	38,5
Indicador de concentração do valor acrescentado bruto das 4 maiores empresas (%)	11,1	15,9	35,2

Analisando as atividades económicas, segundo a CAE-Rev.3 (Tabela 3.19), verifica-se que a agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (18,3% – São Miguel; 25,6% – RAA), as atividades administrativas e dos serviços de apoio (15,4% – São Miguel; 13,5% – RAA), o comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos (12,6% – São Miguel; 12,2% – RAA) e o alojamento, restauração e similares (11,1% – São Miguel; 10,0% – RAA) concentram mais de metade do sector empresarial a nível da ilha de São Miguel (57,4%) e da RAA (61,4%).

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 (44,6%) e da ilha de São Miguel (41,1%), seguindo-se as indústrias transformadoras como a segunda atividade económica com maior faturação (15,8% – RAA; 17,6% – São Miguel). As indústrias extrativas representam apenas 0,1% do volume de negócios a nível regional e também da ilha de São Miguel, ressalvando-se, no entanto que, para esta atividade económica, não existem dados disponíveis para grande parte dos municípios da RAA.

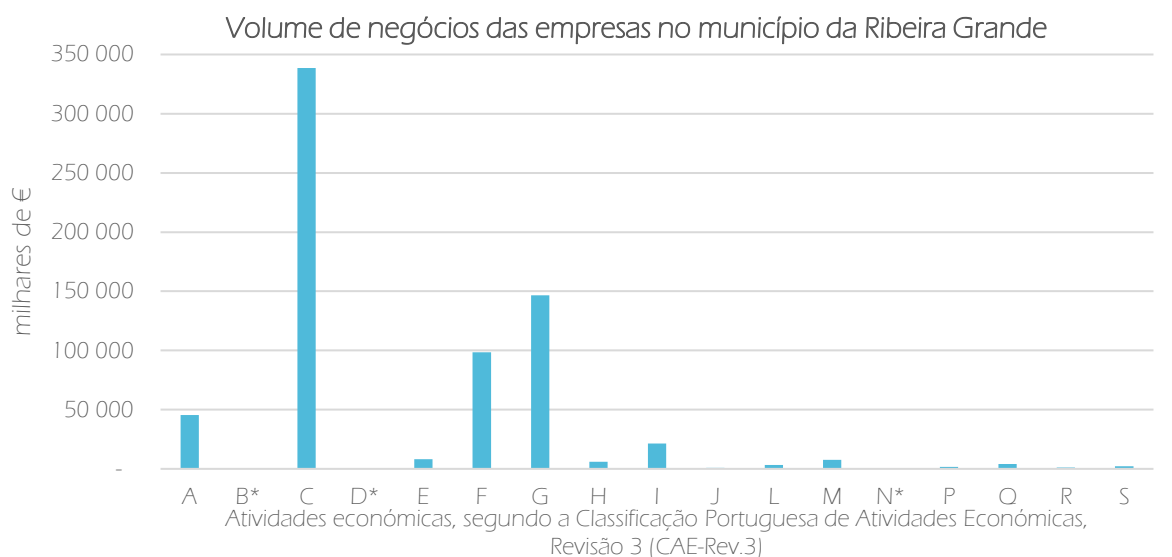
Tabela 3.19 | Empresas por atividade económica (n.º) e volume de negócios (10³€), segundo a CAE-Rev.3, em 2019 (SREA, 2022)

Atividade Económica	Empresas (n.º)		Volume de Negócios (10 ³ €)	
	Açores	São Miguel	Açores	São Miguel
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	7 373	2 540	338 572	212 502
Indústrias extrativas	12	3	3 563	2 581
Indústrias transformadoras	1 107	512	872 905	696 328
Elettricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	6	2	225 695	N.D.
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	28	12	39 735	22 305
Construção	1 699	826	310 631	216 735
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	3 519	1 744	2 467 967	1 625 430
Transportes e armazenagem	622	280	427 789	360 721
Alojamento, restauração e similares	2 863	1 540	317 196	216 115

Atividade Económica	Empresas (n.º)		Volume de Negócios (10³€)	
	Açores	São Miguel	Açores	São Miguel
Atividades de informação e de comunicação	274	149	40 194	N.D.
Atividades imobiliárias	368	246	70 575	N.D.
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	2 033	1 115	108 221	78 762
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	3 884	2 128	151 341	104 881
Educação	1 140	728	15 998	12 715
Atividades de saúde humana e apoio social	1 663	954	78 020	52 674
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	894	454	36 364	26 900
Outras atividades de serviços	1 261	610	26 592	14 512

N.D. – Não disponível (valor confidencial)

Para o concelho da Ribeira Grande não existem dados disponíveis relativos às indústrias extrativas. Contudo, destaca-se que as indústrias transformadoras (338 497 mil €) em conjunto com a construção (98 480 mil €) representam 60% do volume de negócios neste concelho (46,3% e 13,5%, respetivamente). Não obstante, e conforme mostra a Figura 3.26, o comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos (146 551 mil €) assume, também a nível concelhio, grande importância, correspondendo à segunda atividade económica (20,0%) com maior volume de negócios no município.



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

* Dados não disponíveis (valores confidenciais).

Figura 3.26 | Volume de negócios (mil €) das empresas sedeadas na Ribeira Grande, segundo a CAE-Rev.3, em 2019 (SREA, 2022)

3.1 1 Património

Para caracterização da situação de referência no âmbito do património, identificam-se os elementos, imóveis ou conjuntos edificados classificados localizados na área do projeto e envolvente. A análise é baseada em documentação e legislação com relevância na matéria, como as listagens de imóveis classificados constantes no PDM e no DLR n.º 3/2015/A, de 4 de fevereiro, que estabelece o regime jurídico relativo à inventariação, classificação, proteção e valorização dos bens culturais móveis e imóveis, existentes na RAA.

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

4. Identificação e Avaliação de Impactes

4.1 Metodologia

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

O DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, define como fases do projeto, a construção, a exploração e a desativação. De acordo com a tipologia do projeto e a estrutura apresentada no Plano de Pedreira, optou-se por considerar que a desativação compreende a recuperação ambiental e paisagística e a desativação e abandono da pedreira.

Para identificação dos impactes decorrentes do projeto foram consideradas as ações associadas às fases de construção, exploração e desativação listadas na Tabela 4.1. Salienta-se que, atendendo à tipologia e características do projeto em apreço, as ações associadas às diferentes fases poderão ocorrer de forma simultânea e sobrepostas temporalmente.

Tabela 4.1 | Ações associadas a cada fase do projeto

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

A metodologia de classificação dos impactes utilizada no presente EIA foi desenvolvida de acordo com o estabelecido pelo DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, e adaptada à tipologia do projeto em avaliação e aos respetivos fatores ambientais em análise.

Para avaliação dos impactes decorrentes do projeto foram considerados os parâmetros de classificação sintetizados na Tabela 4.2.

Tabela 4.2 | Parâmetros de classificação de impactes

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

Conceito		Definição
Significância	Pouco Significativo	Impacte que tem um grau de repercussão ambiental pouco expressivo ou negligenciável.
	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.

O grau de significância do impacte tem em consideração a valoração atribuída aos restantes parâmetros de avaliação do mesmo, mas com especial enfoque para a **magnitude** do impacte e para o **valor** (valor ambiental ou vulnerabilidade) do elemento afetado. Conforme mostra a matriz de apoio da Tabela 4.3.

Tabela 4.3 | Matriz de apoio à ponderação da significância dos impactes do projeto e alternativa

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

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

Na perspetiva de auxiliar a leitura do presente capítulo, aquando da descrição dos impactes, é utilizada a simbologia gráfica apresentada na Tabela 4.4, referente ao carácter de cada impacte.

Tabela 4.4 | Simbologia utilizada para indicar o carácter de cada impacte

Carácter do impacte	Simbologia
Positivo	😊
Negativo	😞

4.2 Identificação e Avaliação de Impactes do Projeto

Nos pontos seguintes são analisados os impactes resultantes da implementação do projeto de exploração da Pedreira Chã das Gatas 22. Na Tabela I do Anexo I é apresentada uma síntese dos impactes identificados, assim como a respetiva classificação e apreciação conforme os parâmetros estabelecidos.

Anexo I – Tabela de avaliação de impactes

4.2.1 Clima

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

4.2.2 Geologia e Geomorfologia

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

4.2.2.1 Fase de Construção

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

1) Erosão e dispersão de massa mineral ☹️

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

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

4.2.2.2 Fase de Exploração

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

1) Consumo de recurso mineral ☹️

O projeto prevê a extração de 234 751 m³ de basalto, sendo que estima que 223 013 m³ correspondam a recurso mineral, constituindo o restante volume materiais estéreis, os quais serão utilizados nos trabalhos de reversão topográfica (fase de desativação). O seu consumo conduz ao progressivo esgotamento deste recurso mineral.

Atendendo ao volume de recurso mineral explorado, classifica-se este impacte como negativo e significativo.

2) Erosão e dispersão de materiais geológicos ☹️

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

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

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

3) Alteração da morfologia da área de exploração ☹️

As ações de desmonte do recurso mineral irão resultar em alterações topográficas – de natureza permanente, embora revertidas parcialmente no contexto da fase de desativação – ao nível da área de exploração, devido à introdução de uma zona depressionária, com uma profundidade máxima de 20 m, no setor sul da pedreira.

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

4.2.2.3 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 materiais de aterro implicam a exposição dos mesmos aos agentes erosivos, designadamente o ar e água, potenciando a sua erosão e consequente dispersão por meio hídrico e/ou eólico.

Considerando a topografia aplanada da área do projeto, resultado dos trabalhos de reversão topográfica, e que após a deposição dos aterros serão colocados os solos de cobertura e realizado o revestimento vegetal, a eventual dispersão de materiais de aterro terá uma magnitude reduzida. Classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.3 Ecologia

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

4.2.3.1 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 espécimes vegetais ☹️

Os trabalhos de preparação da área do projeto, designadamente a remoção de coberto vegetal e de solo, acarretam a remoção e eliminação do revestimento vegetal local, constituído sobretudo por espécies de origem introduzida e invasora, maioritariamente do substrato herbáceo e, em menor escala, do substrato arbustivo.

Considerando o reduzido 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 que povoam a zona.

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

4.2.3.2 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 de estudo possuem estatuto de conservação na RAA de pouco preocupante ou desconhecido, 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 exploração poderão provocar perturbações nas espécies faunísticas que povoam a zona.

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

4.2.3.3 Fase de Desativação

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

1) Perturbação de espécies faunísticas ☹️

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

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

4.2.4 Solos

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

4.2.4.1 Fase de Construção

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

1) Erosão e dispersão de solos ☹️

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

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

2) Alteração das características naturais dos solos ☹️

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

Apesar de os solos presentes na área de exploração estarem classificados como aráveis (e não aráveis com utilização potencial de pastagem), atendendo ao volume de solos afetados, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

3) Contaminação de solos ☹️

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

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

4) Alteração da ocupação do solo ☹️

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

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

4.2.4.2 Fase de Exploração

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

4.2.4.3 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.

Não obstante, considerando a topografia aplanada da área do projeto, resultado dos trabalhos de reversão topográfica, a eventual dispersão de solos terá uma magnitude reduzida.

Classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

2) Contaminação de solos ☹️

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

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

4.2.5 Hidrogeologia e Recursos Hídricos

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

4.2.5.1 Fase de Construção

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

1) Contaminação de águas subterrâneas ☹️

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

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

4.2.5.2 Fase de Exploração

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

1) Contaminação de águas subterrâneas ☹️

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

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

4.2.5.3 Fase de Desativação

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

1) Contaminação de águas subterrâneas ☹️

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

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

4.2.6 Qualidade do Ar

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

4.2.6.1 Fase de Construção

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

1) Emissão de poluentes atmosféricos ☹️

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

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

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

4.2.6.2 Fase de Exploração

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

1) Emissão de poluentes atmosféricos ☹️

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

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

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

4.2.6.3 Fase de Desativação

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

1) Emissão de poluentes atmosféricos ☹️

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

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

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

4.2.7 Ambiente Sonoro

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

4.2.7.1 Fase de Construção

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

1) Produção de ruído 😞

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

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

4.2.7.2 Fase de Exploração

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

1) Produção de ruído 😞

Os equipamentos motorizados de carga e transporte necessários às ações da fase de exploração constituirão fontes sonoras móveis e permanentes. A utilização de substâncias explosivas no desmonte constituirá uma fonte sonora pontual.

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

4.2.7.3 Fase de Desativação

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

1) Produção de ruído 😞

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

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

4.2.8 Vibrações

Com a implementação do projeto considera-se expectável a ocorrência de impactes ao nível do fator ambiental Vibrações na fase de exploração.

4.2.8.1 Fase de Construção

Com a implementação do projeto não se identificam impactes no fator ambiental Vibrações no contexto da fase de construção.

4.2.8.2 Fase de Exploração

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

1) Geração de vibrações 😞

A utilização de substâncias explosivas para desmonte da rocha constituirá uma fonte de vibrações na área do projeto e envolvente. Apesar de menos significativas, o desmonte com recurso a retroescavadora com martelo hidráulico, será também gerador de vibrações na pedreira. Holmberg (1982 *in* Bernardo, 2004) estima que os fenómenos de rotura de uma rocha resistente, por ação dinâmica (substâncias explosivas), requerem velocidades vibratórias mais relevantes que as resultantes de utilização de equipamentos mecânicos (retroescavadora com martelo hidráulico).

Uma vez que a utilização de substâncias explosivas será pontual e face à ausência de recetores sensíveis na envolvente imediata à área do projeto, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.8.3 Fase de Desativação

Com a implementação do projeto não se identificam impactes no fator ambiental Vibrações no contexto da fase de desativação.

4.2.9 Paisagem

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

4.2.9.1 Fase de Construção

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

1) Descontinuidade visual e cénica da paisagem local ☹️

Ações de remoção de coberto vegetal e de solo e o armazenamento temporário de solos, assim como a eventual abertura de novos acessos internos, promoverão a introdução de descontinuidades visuais e cénicas na área do projeto (materiais geológicos e solos expostos) com efeitos ao nível da qualidade visual da paisagem local.

Apesar da área do projeto dispor de visibilidade a partir de zonas habitacionais da freguesia da Ribeirinha, considerando a reduzida magnitude das alterações introduzidas nesta fase do projeto, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.9.2 Fase de Exploração

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

1) Disrupção visual associada à exploração da pedreira ☹️

As ações de desmonte e extração do recurso mineral serão introdutoras de alterações ao nível da morfologia da área de exploração, marcada nomeadamente por uma zona depressionária, com uma profundidade máxima de 20 m.

Por outro lado, as ações de desmonte, extração e expedição do recurso mineral constituirão fatores potenciadores de um aumento da concentração de poeiras no ar, alterando e diminuindo, localmente e de forma temporária, a visibilidade e os tons da paisagem.

Não obstante a área do projeto dispor de acessibilidade visual a partir de zonas habitacionais da freguesia da Ribeirinha, considerando a magnitude das alterações introduzidas face à situação de referência – enquadramento em zona dominada por áreas de indústria extrativa e já fortemente intervencionada do ponto de vista biofísico e paisagístico – classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.9.3 Fase de Desativação

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

4.2.10 Socioeconomia

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

4.2.10.1 Fase de Construção

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

1) Criação/Manutenção de postos de trabalho 😊

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

Classifica-se este impacte como positivo e pouco significativo.

4.2.10.2 Fase de Exploração

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

1) Criação/Manutenção de postos de trabalho 😊

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

Classifica-se este impacte como positivo e pouco significativo.

2) Produção de recurso mineral com elevado valor socioeconómico 😊

As ações de exploração do projeto resultarão na extração de um recurso mineral que constitui um produto comercial de elevada aplicabilidade e utilização na construção civil e obras públicas. Neste contexto, representa, de forma indireta, mais-valias sociais, uma vez que os produtos transformados, serão aplicados em equipamentos que contribuirão para a melhoria da qualidade de vida das populações.

Classifica-se este impacte como positivo e significativo.

3) Perturbação da população ☹️

As características da atividade e ações desenvolvidas no âmbito do projeto – indústria extrativa – são passíveis de suscitar perturbação da população, sobretudo no contexto da fase de exploração.

Prevê-se que a potencial perturbação da população decorra fundamentalmente da produção de ruído, emissão de poluentes atmosféricos, geração de vibrações resultado dos trabalhos de desmonte e com a disrupção visual associada à exploração da pedreira.

No entanto, considerando o referido no âmbito dos descritores Qualidade do Ar, Ambiente Sonoro, Vibrações e Paisagem e que não se identificam recetores sensíveis na envolvente imediata à área do projeto, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.10.3 Fase de Desativação

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

1) Criação/Manutenção de postos de trabalho 😊

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

Classifica-se este impacte como positivo e pouco significativo.

4.2.11 Património

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

4.2.12 Impactes Cumulativos

Mediante a implementação do projeto considera-se que, numa perspetiva geral, poderá suceder uma diminuição da qualidade ambiental e uma pressão acrescida sobre a paisagem local, por via da concentração de indústrias, e respetivos efeitos, no lugar da Chã das Gatas. A laboração da indústria extrativa âmbito deste EIA, em simultâneo com as várias outras indústrias extrativas existentes na envolvente à área do projeto, poderá representar, sobretudo no contexto da fase de exploração, um acréscimo global e cumulativo ao nível da produção de ruído, emissão de poluentes atmosféricos, concentração de poeiras e partículas em suspensão 😞, assim como um incremento das intrusões e descontinuidades visuais naquele local 😞.

Não obstante, considera-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. Minimização de Impactes

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

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

5.1 Medidas de Minimização

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

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

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

Medida de Minimização	Impacte
Fase de Construção	
Realizar um adequado acondicionamento e armazenamento dos solos/terra vegetal movimentados, protegendo-os da erosão eólica e hídrica, com vista à posterior utilização no contexto dos trabalhos de recuperação paisagística.	Erosão e dispersão de solos
	Emissão de poluentes atmosféricos
Fase de Exploração	
Realizar um adequado acondicionamento e armazenamento dos materiais estéreis, protegendo-os da erosão eólica e hídrica, com vista à posterior utilização durante os trabalhos de recuperação paisagística.	Erosão e dispersão de materiais geológicos
	Emissão de poluentes atmosféricos
Acondicionar adequadamente a massa mineral nos veículos de transporte, procedendo à sua cobertura e não excedendo a capacidade de carga das viaturas.	Emissão de poluentes atmosféricos
Evitar a execução de rebentamentos quando se verificarem condições atmosféricas adversas (e.g. direção e velocidade do vento).	Emissão de poluentes atmosféricos
	Produção de ruído
Todas as Fases	
Promover uma adequada gestão e manuseamento dos resíduos e outros produtos potencialmente poluentes, nomeadamente, óleos e combustíveis, através da sua recolha, separação e encaminhamento para destino final adequado, reduzindo a possibilidade de ocorrência de situações acidentais (ex. derrames).	Contaminação de solos
	Contaminação de águas subterrâneas
Manutenção e verificação periódica dos equipamentos motorizados utilizados nos trabalhos do projeto, nos estaleiros da proponente ou em outro local apropriado para tal.	Emissão de poluentes atmosféricos
	Emissão de poluentes atmosféricos
Aspersão hídrica, sempre que se mostre necessário, dos acessos internos e outros locais onde ocorra a produção e acumulação de poeiras.	Disrupção visual associada à exploração da pedreira
	Perturbação da população

5.2 Medidas Compensatórias e de Potenciação

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

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

Tabela 5.2 | Medidas compensatória e de potenciação propostas

Medida	Impacte
Maximização do aproveitamento do recurso geológico explorado, através, por exemplo, do dimensionamento adequado do diagrama de fogo e outras técnicas de desmonte	Consumo de recurso mineral Produção de recurso mineral com valor socioeconómico
Aplicação dos materiais estéreis resultantes dos trabalhos de desmonte nos trabalhos de recuperação ambiental e paisagística, nomeadamente na reversão topográfica.	Consumo de recurso mineral Alteração da morfologia da área de exploração
Priorizar a contratação de mão de obra local. Promover ações de formação profissional e de sensibilização, de modo a fomentar a qualificação contínua dos trabalhadores.	Criação/Manutenção de postos de trabalho

Legenda do código de cores: Efeito Compensatório; Efeito Potenciador

6. Programa de Monitorização

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

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

A implementação do Plano de Monitorização Ambiental deverá contemplar:

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

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

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

7. Alternativa ao Projeto

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

No âmbito do presente EIA considera-se apenas a alternativa “ausência de intervenção”, que no presente caso corresponde à não implementação do projeto e consequente prolongar da atividade de exploração de basalto na Pedreira Chã das Gatas I (Figura 7.1), licenciada em 1999 (licença n.º 124/RN), mediante pedido de alteração do respetivo PL.

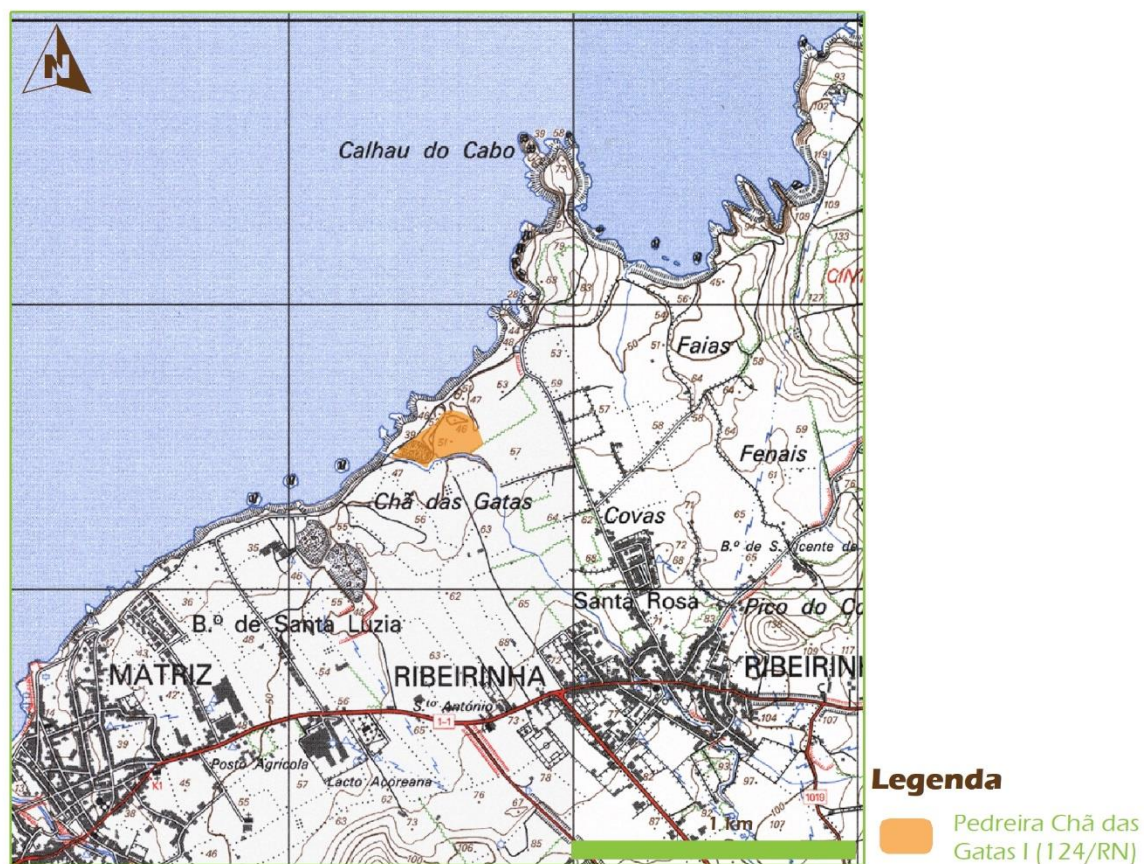


Figura 7.1 | Enquadramento da área da Pedreira Chã das Gatas I (124/RN) no contexto geográfico (IGeoE, 2002) da ilha de São Miguel

A alteração do PL do Plano de Pedreira da Chã das Gatas I terá como objetivo a continuidade da exploração de basalto na área licenciada (28 500 m²), através do aumento da profundidade máxima de desmonte até à cota de 28 m (atual cota aprovada – 38 m).

Com a alteração da cota máxima de desmonte é expectável que a exploração possa decorrer por mais seis anos, resultado do desmonte de, aproximadamente, 120 000 m³ de basalto. As

restantes características técnicas do PL em vigor serão mantidas, nomeadamente o método de extração e os equipamentos utilizados.

Consequência do aumento da profundidade de exploração será, também, atualizado o PARP, nomeadamente no que concerne os volumes de aterros necessários para a reversão topográfica, de forma a cumprir a tipologia de recuperação contemplada no PARP aprovado – enchimento parcial. Neste sentido, prevê-se que seja necessário um acréscimo de 120 000 m³ de materiais de aterro (o PARP em vigor prevê 17 700 m³ de material para aterro).

Face ao projeto âmbito do presente EIA, os impactes decorrentes da alternativa correspondem genericamente aos associados à implementação do projeto, sendo que, no caso da Pedreira Chã das Gatas I já decorrem as ações da fase de exploração.

Desta forma, além do projeto gerar os impactes associados à fase de construção, a principal diferença entre os dois cenários – projeto e alternativa – prende-se com a componente socioeconómica, uma vez que o projeto representa ganhos comparativamente à alternativa. Os ganhos socioeconómicos do projeto advêm da garantia de produção de um maior volume de recurso mineral e subsequente abastecimento do mercado local da construção civil e obras públicas por um horizonte temporal mais alargado. Por outro lado, o custo associado à recuperação da alternativa mais avultado, face ao volume de material necessário ao enchimento completo da área a escavar em profundidade.

8. Considerações Finais

O projeto – Plano de Pedreira da Pedreira Chã das Gatas 22 – abrange uma área de 20 720 m², na freguesia da Matriz, concelho da Ribeira Grande, na ilha de São Miguel. O projeto tem como pretensão a exploração de basalto para comercialização e utilização na construção civil e obras públicas e encontra-se sujeito a procedimento de avaliação de impacte ambiental pelo facto de, em conjunto com unidades similares no raio de 1 km, totalizar uma área superior a 5 hectares.

O projeto prevê uma vida útil para a pedreira de 13 anos. A atividade de extração de recurso mineral será desenvolvida numa área máxima de 13 348 m², com o desmonte de rocha a originar patamares de exploração às cotas de 48 e 38 m, numa média anual estimada em 20 000 m³. O processo extrativo será realizado por retroescavadora com martelo hidráulico ou, quando se mostre necessário, com recurso a substâncias explosivas. Após a exploração a área será aplanada à cota de 48 m e recuperada em pastagem.

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

Considerando os impactes negativos que serão introduzidos pelo projeto e dos quais se prevê possam assumir maior significância, destaca-se o consumo de recurso mineral, no âmbito da fase de exploração. Por outro lado, o EIA considera que a produção de um recurso mineral com elevado valor socioeconómico, também na fase de exploração do projeto, representará um impacte positivo e significativo em termos socioeconómicos.

No âmbito do presente EIA foi analisada uma única solução alternativa, correspondente à ausência de implementação do projeto, a qual implicaria, por sua vez, o prolongamento de exploração de basalto em pedreira (Chã das Gatas I), em zona próxima e atualmente licenciada (licença de 1999 – 124/RN) e explorada pelo proponente, mediante a alteração de respetivo plano de lavra.

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

9. Glossário

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

Auditoria - avaliação, *a posteriori*, dos impactes ambientais do projeto, tendo por referência normas de qualidade ambiental, bem como as previsões, medidas de gestão e recomendações resultantes do procedimento de avaliação de impacte ambiental (DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro).

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

Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) - instrumento de carácter preventivo da política do ambiente, sustentado na realização de estudos e consultas, com efetiva participação pública e análise de possíveis alternativas, que tem por objeto a recolha de informação, identificação e previsão dos impactes ambientais de determinados projetos, bem como a identificação e proposta de medidas que evitem, minimizem ou compensem esses impactes, tendo em vista uma decisão sobre a viabilidade da execução de tais projetos e respetiva pós-avaliação (DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro).

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

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

Consulta Pública - procedimento compreendido no âmbito da participação pública e regulado nos termos do DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, que visa a recolha de opiniões, sugestões e outros contributos do público interessado sobre cada plano, programa ou projeto sujeito aos regimes previstos no mesmo diploma.

Declaração de Impacte Ambiental (DIA) - decisão emitida no âmbito da AIA sobre a viabilidade da execução dos projetos sujeitos ao regime previsto no DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro.

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

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

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

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

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

Estudo de Impacte Ambiental (EIA) - documento elaborado pelo proponente, ou por outrem a seu pedido e com a sua aprovação, no âmbito do procedimento de AIA, que contém uma descrição sumária do projeto, a identificação e avaliação dos impactos prováveis, positivos e negativos, que a realização do projeto poderá ter no ambiente, a evolução previsível da situação de facto sem a realização do projeto, as medidas de gestão ambiental destinadas a evitar, minimizar ou compensar os impactos negativos esperados e um resumo não técnico destas informações (DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro).

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

Impacte ambiental - conjunto das alterações favoráveis e desfavoráveis produzidas em parâmetros ambientais e sociais, num determinado período de tempo e numa determinada área, resultantes da realização de um projeto, comparadas com a situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se esse projeto não viesse a ter lugar (DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro).

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

Monitorização - processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais de determinado projeto e descrição periódica desses efeitos por meio de relatórios da responsabilidade do proponente, com o objetivo de permitir a avaliação da eficácia das medidas previstas no procedimento de AIA para evitar, minimizar ou compensar os impactos ambientais significativos decorrentes da execução do respetivo projeto (DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro).

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

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

Participação pública - formalidade essencial dos procedimentos previstos no DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, que assegura a intervenção do público interessado no processo de decisão e que inclui a consulta pública.

Pós-avaliação - processo conduzido após a emissão da DIA, que inclui programas de monitorização e auditorias, com o objetivo de garantir o cumprimento das condições prescritas naquela declaração e avaliar os impactes ambientais ocorridos, designadamente a resposta do sistema ambiental aos efeitos produzidos pela construção, exploração e desativação do projeto e a eficácia das medidas de gestão ambiental adotadas, com o fim de evitar, minimizar ou compensar os efeitos negativos do projeto, se necessário, pela adoção de medidas ambientalmente mais eficazes (DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro).

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

Proponente ou Operador - qualquer pessoa singular ou coletiva, pública ou privada, que formula um pedido de autorização ou de licenciamento de um projeto, incluindo o autor de um pedido de aprovação de um projeto privado, ou a autoridade pública que toma a iniciativa relativa a um projeto, ou ainda que pretenda explorar, explore, controle ou possua uma instalação ou estabelecimento ou em quem tenha sido delegado um poder económico determinante sobre o funcionamento técnico da instalação (DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro).

Público - uma ou mais pessoas singulares, pessoas coletivas de direito público ou privado, bem como as suas associações, organizações representativas ou agrupamentos (DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro).

Público interessado - os titulares de direitos subjetivos ou de interesses legalmente protegidos, no âmbito das decisões tomadas no procedimento administrativo de avaliação ambiental de planos e programas, avaliação de impacte ambiental, de emissão, renovação da licença ou atualização das condições de uma licença ambiental bem como o público afetado ou suscetível de ser afetado por essas decisões, designadamente as organizações não governamentais de ambiente (ONGA) (DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro).

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

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

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

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

Resumo não técnico - documento de suporte à participação pública, nos processos de AIA, que descreve, de forma coerente e sintética, numa linguagem e com uma apresentação acessível à generalidade do público, as informações constantes do respetivo relatório ambiental, do EIA, do relatório de conformidade ambiental do projeto de execução e do pedido de licença ambiental (DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro).

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

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

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

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

10. Bibliografia

- AGÊNCIA ESTATAL DE METEOROLOGIA DE ESPANHA (AEMet) & INSTITUTO DE METEOROLOGIA DE PORTUGAL (IM), 2011. Atlas Climático dos Arquipélagos das Canárias, da Madeira e dos Açores – Temperatura do Ar e Precipitação (1971-2000). 78 pp.
- BASTOS, M. & AZEVEDO E SILVA, I., 2005. Uma Diversidade de Soluções para a reconversão, Reabilitação e Recuperação Paisagística de Pedreiras. Livro de resumos do XV Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Geológica e de minas da Ordem dos Engenheiros. Ordem dos Engenheiros - Colégios (Ed.). Ponta Delgada.
- BERNARDO, P.A.M., 2004. *Impactes Ambientais do Uso de Substâncias explosivas na Escavação de Rochas, com Ênfase nas Vibrações*. Dissertação para obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Minas. I.S.T. – U.T.L., Lisboa.
- BORGES, P.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. Príncipia 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.
- 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. (Editor). 2004. Atlas Básico dos Açores. OVGA - Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores (Ed.). 112 pp.
- FORJAZ, V.H., NUNES, J.C., GUEDES, J.H. & OLIVEIRA, C.S., 2001. Classificação geotécnica dos solos vulcânicos dos Açores: uma proposta. In: Associação Portuguesa de Meteorologia e Geofísica - Comunicações de Geofísica. Évora; 76-81.

- INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO (IGeoE), 2002. Carta Militar de Portugal, Ribeira Grande (S. Miguel - Açores), Folha 28. Escala 1:25 000, Série M889. Edição 2. Lisboa.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO (IGeoE), 2002. Carta Militar de Portugal, Maia (S. Miguel - Açores), Folha 29. Escala 1:25 000, Série M889. Edição 2. Lisboa.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE), 2012. Censos 2011. Resultados Definitivos – Região Autónoma dos Açores. Lisboa – Portugal.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE), 2021. Resultados Provisórios do XVI Recenseamento Geral da População e VI Recenseamento Geral da Habitação – Censos 2021 (resultados provisórios RAA). Consulta a 06/01/2022 em: <https://srea.azores.gov.pt/Conteudos/Media/file.aspx?id=10618>
- IUCN, 2017-2. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3. Disponível em <http://www.iucnredlist.org>. Acedido em abril e maio de 2018.
- MOORE, R.B., 1991. Geologic Map of São Miguel, Azores. Escala 1:50.000. In: Miscellaneous Investigation Series. U.S. Department of the Interior, U. S. Geological Survey (Ed.).
- PLANO DE GESTÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DOS AÇORES 2016-2021 (PGRH-AÇORES), 2015. Relatório Técnico. Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico, Volume 2 – São Miguel. Secretaria Regional da Agricultura e Ambiente – Direção Regional do Ambiente. Ponta Delgada, dezembro de 2015. 528 pp.
- PLANO DE GESTÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DOS AÇORES 2022-2027 (PGRH-AÇORES), 2021. Relatório Técnico. Caracterização e Diagnóstico da Situação de Referência, Volume 2 – São Miguel. Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas – Direção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos. Ponta Delgada, dezembro de 2021. 588 pp.
- PLANO REGIONAL DA ÁGUA (PRA), 2001. Relatório técnico. Versão para consulta pública. Secretaria Regional do Ambiente, Direção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos. 414 pp.
- RELATÓRIO DE QUALIDADE DO AR DOS AÇORES 2021. Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas – Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas (Ed.). Horta, setembro de 2022.
- SAMPAIO, J., PINHEIRO, J. & MADRUGA, J., 1986. Reserva Agrícola Regional – Classes de Capacidade de Usos do Solo. Universidade dos Açores – Departamento de Ciências Agrárias. Angra do Heroísmo.
- SAMPAIO, J., PINHEIRO, J. & MADRUGA, J., 1987. Carta de Capacidade de Uso do Solo da Ilha de S. Miguel – Açores. Escala 1: 50 000. Universidade dos Açores.
- SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E DO MAR/DIREÇÃO REGIONAL DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E RECURSOS HÍDRICOS (SRAM/DROTRH), 2005. Livro das Paisagens dos Açores. Contributos para a identificação e caracterização das paisagens dos Açores, Ponta Delgada.
- SERVIÇO REGIONAL DE ESTATÍSTICA DOS AÇORES (SREA), 2022. Anuário Estatístico. Região Autónoma dos Açores 2020. Angra do Heroísmo, 2022. Disponível em [SREA \(azores.gov.pt\)](https://srea.azores.gov.pt).

- SERVIÇO REGIONAL DE ESTATÍSTICA DOS AÇORES (SREA). Estatísticas do Emprego – Região Autónoma dos Açores - 2.º Trimestre 2022. (2022). Serviço Regional de Estatística dos Açores. Consulta a 12/09/2022 em: <https://srea.azores.gov.pt/Conteudos/Media/file.aspx?id=10952>
- 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.
- 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.