

Estudo de Impacte Ambiental

Correção da E.R. 9-2ª no Portal do Vento S. Miguel

Proponente

Secretaria Regional das Obras Públicas e Comunicações

Junho de 2021

Informação sobre o Documento e Autores

Proponente	Secretaria Regional das Obras Públicas e Comunicações Largo do Colégio n.º 4 9500-054 Ponta Delgada ☎ +351 296 206 200
Referência do Projeto	Correção da E.R. 9-2ª no Portal do Vento (S. Miguel)
Descrição do Documento	Estudo de Impacte Ambiental do projeto de Correção da E.R. 9-2ª no Portal do Vento (S. Miguel)
Versão	1.0
Referência do Ficheiro	RTXXI_07_EIA_SROPC
N.º de Páginas	184
Execução do Projeto	LabGeo – Engenharia e Geotecnologia Estrada dos Portões Vermelhos, 20 9560-450 Rosário, Lagoa ☎ + 351 296 382 437 963 730 287 ✉ info@labgeo.pt
Autores	Adriano Pacheco Diana Ponte Diogo Caetano Hugo Santos Sandra Nobre Teresa Ferreira
Outras Colaborações	Rúben Cabral
Coordenador	Diogo Caetano
Data de Realização	Junho de 2021

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. Caracterização do Projeto.....	5
2.1 Enquadramento Geográfico	5
2.2 Objetivo e Justificação do Projeto	5
2.3 Descrição do Projeto	7
3. Caracterização da Situação de Referência.....	13
3.1 Clima	14
3.1.1 Metodologia.....	14
3.1.2 Classificação do Clima.....	14
3.1.3 Temperatura do Ar	14
3.1.4 Precipitação	16
3.1.5 Humidade Relativa do Ar	17
3.1.6 Vento.....	17
3.2 Geologia e Geomorfologia.....	18
3.2.1 Metodologia.....	18
3.2.2 Geologia e Geotecnia	18
3.2.3 Geomorfologia e Tectónica	21
3.2.4 Riscos Geológicos	24
3.2.4.1 Atividade Vulcânica	24
3.2.4.2 Sismicidade.....	25
3.2.4.3 Movimentos de Vertente	25
3.3 Recursos Hídricos.....	27
3.3.1 Metodologia.....	27

3.3.2	Recursos Hídricos Superficiais.....	27
3.3.3	Recursos Hídricos Subterrâneos.....	31
3.4	Solos.....	34
3.4.1	Metodologia.....	34
3.4.2	Pedologia.....	35
3.4.3	Capacidade de Uso do Solo.....	36
3.4.4	Ocupação do Solo.....	38
3.4.5	Erosão do Solo.....	39
3.5	Ecologia.....	40
3.5.1	Enquadramento.....	40
3.5.2	Metodologia.....	41
3.5.3	Habitats.....	44
3.5.4	Flora.....	47
3.5.5	Fauna.....	49
3.6	Paisagem.....	53
3.6.1	Metodologia.....	53
3.6.2	Área de Influência Visual.....	53
3.6.3	Unidades de Paisagem.....	55
3.6.3.1	Enquadramento nas Unidades de Paisagem da RAA.....	55
3.6.3.2	Subunidades de Paisagem.....	56
3.6.4	Qualidade Visual.....	59
3.6.4.1	Integridade Estrutural.....	59
3.6.4.2	Uso do Solo.....	60
3.6.4.3	Capacidade de Apropriação Visual.....	62
3.6.4.4	Declive.....	64
3.6.4.5	Exposição de Encostas.....	65
3.6.4.6	Intrusões Visuais.....	66
3.6.4.7	Índice de Qualidade Visual.....	69
3.6.5	Capacidade de Absorção Visual da Paisagem.....	72

3.6.6	Sensibilidade Visual da Paisagem.....	74
3.7	Ambiente Sonoro	76
3.7.1	Metodologia.....	76
3.7.2	Enquadramento Legal	76
3.7.3	Caracterização do Ambiente Acústico.....	77
3.8	Qualidade do Ar	79
3.8.1	Metodologia.....	79
3.8.2	Enquadramento.....	79
3.8.3	Qualidade do Ar – Açores.....	83
3.8.4	Qualidade do Ar – Ponta Delgada.....	88
3.8.5	Principais Fontes Poluentes e Recetores Sensíveis	93
3.9	Gestão de Resíduos	93
3.9.1	Metodologia.....	93
3.9.2	Enquadramento Legal	94
3.9.3	Operadores de Gestão de Resíduos	94
3.9.4	Análise Setorial	96
3.10	Condicionantes e Ordenamento do Território.....	98
3.10.1	Enquadramento.....	98
3.10.2	Condicionantes Legais	98
3.10.2.1	Património Natural - Recursos Hídricos	99
3.10.2.2	Património Natural – Reserva Ecológica.....	100
3.10.2.3	Património Natural – Áreas Protegidas.....	102
3.10.2.4	Infraestruturas Básicas - Portos e Aeroportos.....	103
3.10.2.5	Infraestruturas Básicas - Rede Viária	103
3.10.2.6	Síntese Cartográfica de Condicionantes Legais.....	103
3.10.3	Instrumentos de Gestão Territorial.....	104
3.10.3.1	Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores	105
3.10.3.2	Plano de Ordenamento Turístico da RAA.....	105
3.10.3.3	Planos de Ordenamento de Bacia Hidrográfica de Lagoa	106

3.10.3.4	Plano Diretor Municipal de Ponta Delgada	107
3.10.3.5	Síntese Cartográfica de Instrumentos de Gestão Territorial	108
3.11	Socioeconomia.....	109
3.11.1	Enquadramento	109
3.11.2	População e Emprego.....	110
3.11.3	Turismo e Acessibilidades.....	114
3.11.4	Infraestruturas e Estabelecimentos	116
3.12	Património.....	117
3.12.1	Enquadramento	117
3.12.2	Análise do Património Construído	118
4.	Identificação e Avaliação de Impactes	119
4.1	Metodologia.....	119
4.2	Identificação e Avaliação de Impactes do Projeto.....	121
4.2.1	Clima	121
4.2.2	Geologia e Geomorfologia	121
4.2.2.1	Fase de Construção	121
4.2.2.2	Fase de Exploração.....	123
4.2.3	Recursos Hídricos.....	124
4.2.3.1	Fase de Construção	124
4.2.3.2	Fase de Exploração.....	126
4.2.4	Solos.....	126
4.2.4.1	Fase de Construção	126
4.2.4.2	Fase de Exploração.....	127
4.2.5	Ecologia.....	127
4.2.5.1	Fase de Construção	127
4.2.5.2	Fase de Exploração.....	131
4.2.6	Paisagem.....	131
4.2.6.1	Análise de Visibilidade.....	131
4.2.6.2	Fase de Construção	135

4.2.6.3	Fase de Exploração.....	137
4.2.7	Ambiente Sonoro	137
4.2.7.1	Fase de Construção.....	137
4.2.7.2	Fase de Exploração.....	139
4.2.8	Qualidade do Ar	146
4.2.8.1	Fase de Construção.....	146
4.2.8.2	Fase de Exploração.....	148
4.2.9	Gestão de Resíduos.....	149
4.2.9.1	Fase de Construção.....	149
4.2.9.2	Fase de Exploração.....	150
4.2.10	Condicionantes e Ordenamento do Território	150
4.2.10.1	Fase de Construção.....	150
4.2.10.2	Fase de Exploração.....	151
4.2.11	Socioeconomia	151
4.2.11.1	Fase de Construção.....	151
4.2.11.2	Fase de Exploração.....	152
4.2.12	Património	153
5.	Alternativa ao Projeto	155
6.	Minimização de Impactes.....	157
7.	Programa de Monitorização.....	159
8.	Considerações Finais	161
9.	Glossário	163
10.	Bibliografia	167

Anexo I – Matriz de Avaliação de Impactes

Anexo II – Fator Ambiental Paisagem – Elementos Adicionais

Índice de Figuras

Figura 2.1 Localização e enquadramento geográfico da variante à E.R. 9-2ª (projeto) (IGeoE,2001)	5
Figura 2.2 Situação atual das acessibilidades viárias na zona do Portal do Vento (base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	6
Figura 2.3 Situação futura das acessibilidades viárias na zona do Portal do Vento, com a implementação do projeto (base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	7
Figura 2.4 Identificação das estradas âmbito de intervenção no projeto de correção da E.R. 9-2ª no Portal do Vento (vista para oeste). Março de 2021.	8
Figura 2.5 Representação esquemática das zonas onde o projeto prevê a realização de escavações e de aterros (base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	10
Figura 2.6 Representação esquemática da estrutura do pavimento (adaptado do projeto)	11
Figura 2.7 Representação esquemática dos elementos de drenagem transversal (adaptado do projeto)	12
Figura 2.8 Representação esquemática da sinalização horizontal no setor da rotunda e respetivos acessos (adaptado do projeto)	12
Figura 3.1 Área de estudo definida (base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	14
Figura 3.2 Valores médios, máximos e mínimos mensais da temperatura do ar (°C) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)	15
Figura 3.3 Enquadramento da área de estudo no mapa de temperatura do ar média anual (°C) da ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT)	15
Figura 3.4 Precipitação média mensal e máxima diária (mm) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)	16
Figura 3.5 Enquadramento da área de estudo no mapa de precipitação média acumulada (mm) da ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT)	16
Figura 3.6 Enquadramento da área de estudo no mapa da humidade relativa do ar média anual (%) da ilha de São Miguel (projeto CLIMAAT)	17
Figura 3.7 Regime anual de ventos (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)	18
Figura 3.8 Localização da área de estudo no contexto da litologia da ilha de São Miguel (modificado de Moore, 1991)	19
Figura 3.9 Afloramento de depósito estratificado de cinzas e <i>lapilli</i> pomítico na proximidade do reservatório existente (março de 2021)	20
Figura 3.10 Enquadramento da área de estudo no contexto das unidades geomorfológicas da ilha de São Miguel (adaptado de Zbyszewski, 1961)	21
Figura 3.11 Mapa de declives da área de estudo e envolvente	22
Figura 3.12 Fotografia aérea de enquadramento da área de intervenção e envolvente. Março de 2021.	23
Figura 3.13 Enquadramento da área de estudo no contexto da carta tectono-vulcânica da ilha de São Miguel (Carmo, 2013)	24
Figura 3.14 Enquadramento da área de estudo no contexto da carta de intensidades máximas históricas (EMS-98) da ilha de São Miguel (adaptado de Silveira, 2002)	25

Figura 3.15 Enquadramento da área de estudo na carta de suscetibilidade de movimentos de vertente da ilha de São Miguel (http://ot.azores.gov.pt/store/inc/RiscosNaturais/01_MovimentoVertentes/MV_SMG.pdf)	26
Figura 3.16 Sinalização de perigo de queda de pedras no troço da E.R. 8-2ª, no sentido Covoada, e evidências de instabilidade geomorfológica na zona adjacente à mesma estrada. Março de 2021.	27
Figura 3.17 Enquadramento da área de estudo nas bacias hidrográficas da Grota da Baldaia e das Sete Cidades – Verde (adaptado de PGRH-Açores, 2015; base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	28
Figura 3.18 Esboço da linha de cumeada das bacias hidrográficas da Grota da Baldaia e da Lagoa das Sete Cidades – Verde, no local onde se prevê a implantação da rotunda do projeto. Março de 2021	29
Figura 3.19 Valeta no troço da E.R. 9-2ª (Ponta Delgada) (a) e valeta e ponto de saída de água junto ao parque de estacionamento de longa duração (b).....	30
Figura 3.20 Identificação dos pontos de saída (setas a vermelho) das águas conduzidas pelas valetas, no local onde se prevê a implantação da rotunda do projeto. Março de 2021.	31
Figura 3.21 Enquadramento da área de estudo no contexto da hidrogeologia e dos recursos hídricos subterrâneos da ilha de São Miguel (PGRH-Açores, 2015; http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	32
Figura 3.22 Localização da área de estudo na cartografia das áreas potenciais de recarga de aquíferos (PGRH-Açores, 2015).....	33
Figura 3.23 Localização da área de estudo na cartografia da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas (PGRH-Açores, 2015)	34
Figura 3.24 Enquadramento da área de estudo no contexto da pedologia da ilha de São Miguel (adaptado de Ricardo <i>et al.</i> , 1977)	36
Figura 3.25 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/).....	37
Figura 3.26 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)	39
Figura 3.27 Enquadramento da área de estudo no contexto da vulnerabilidade à erosão hídrica da ilha de São Miguel (adaptado de PGRH-Açores, 2015)	40
Figura 3.28 Proporção dos <i>taxa</i> endémicos de cada um dos filos terrestres dos Açores (adaptado de Borges <i>et al.</i> , 2010)	41
Figura 3.29 Diversidade dos principais reinos Fungi, Chromista, Protoctista, Plantae e Animalia, na ilha de São Miguel (adaptado de Borges <i>et al.</i> , 2010).....	41
Figura 3.30 Representação da área de estudo para o fator ambiental Ecologia	42
Figura 3.31 Exemplos de floresta mista no contexto da área de estudo. Março de 2021	45
Figura 3.32 Exemplos de floresta de produção no contexto da área de estudo. Março de 2021	46
Figura 3.33 Exemplos de pastagens seminaturais no contexto da área de estudo. Março de 2021	46
Figura 3.34 Exemplos de matos baixos no contexto da área de estudo. Março de 2021	47
Figura 3.35 Definição da área de influência visual do projeto	54
Figura 3.36 Vista parcial da encosta onde se implantará o projeto. Março de 2021.	54
Figura 3.37 Relevo na AIV	55
Figura 3.38 Unidades de Paisagem na Região Autónoma dos Açores (adaptado de http://ot.azores.gov.pt/store/inc/Paisagem/PecasDesenhadas/SMG.pdf)	56

Figura 3.39 Subunidades de Paisagem na AIV	57
Figura 3.40 Perspetiva em direção a norte da SUP da Paisagem Protegida das Sete Cidades. Março de 2021 ..	58
Figura 3.41 Perspetiva em direção a sul das SUP que integram a Encosta da Candelária. Março de 2021	58
Figura 3.42 Integridade estrutural das SUP	60
Figura 3.43 Uso do solo na AIV	61
Figura 3.44 Qualidade visual do uso do solo na AIV	62
Figura 3.45 Sobreposição de visibilidades a partir dos pontos notáveis de observação do território na AIV	63
Figura 3.46 Capacidade de apropriação visual na AIV	64
Figura 3.47 Declive na AIV	65
Figura 3.48 Exposição de encostas na AIV	66
Figura 3.49 Qualidade visual em função da visibilidade da rede de alta tensão na AIV	68
Figura 3.50 Qualidade visual em função da visibilidade da rede viária na AIV	68
Figura 3.51 Índice de Qualidade Visual na AIV	71
Figura 3.52 Capacidade de absorção visual na AIV	73
Figura 3.53 Modelo de avaliação da Sensibilidade Visual da Paisagem	74
Figura 3.54 Sensibilidade Visual na AIV	75
Figura 3.55 Localização do ponto de medição do ruído (base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	77
Figura 3.56 Localização das estações de medição da qualidade do ar na RAA (ROA 2019)	81
Figura 3.57 Índice global da qualidade do ar obtido em 2019 para a RAA (ROA 2019)	87
Figura 3.58 Índice global da qualidade do ar obtido em 2018 para a RAA (ROA 2018)	87
Figura 3.59 Índice global da qualidade do ar obtido em 2017 para a RAA (ROA 2017)	88
Figura 3.60 Índice global da qualidade do ar obtido em 2019 para a zona de Ponta Delgada [Fonte: ROA 2019]	92
Figura 3.61 Índice global da qualidade do ar obtido em 2018 para a zona de Ponta Delgada (ROA 2018)	92
Figura 3.62 Índice global da qualidade do ar obtido em 2017 para a zona de Ponta Delgada (ROA 2017)	92
Figura 3.63 Quantidade de RCD produzidos anualmente na RAA (adaptado de DRA, 2020)	97
Figura 3.64 Representação cartográfica da síntese de condicionantes legais com aplicação específica à área de estudo	104
Figura 3.65 Representação cartográfica de síntese de elementos dos IGT com aplicação específica potencialmente relevante à área de estudo	109
Figura 3.66 População residente no concelho de Ponta Delgada, por freguesia (dados de INE, 2012)	111
Figura 3.67 Empresas sediadas em São Miguel e em Ponta Delgada, em 2017, por setor de atividade (dados de SREA, 2019)	112
Figura 3.68 Passageiros desembarcados (n.º) em São Miguel e na RAA, por via aérea, entre 2012 e 2020 (dados de SREA, Transportes - Aéreos de Passageiros)	114
Figura 3.69 Passageiros desembarcados na ilha de São Miguel, por via marítima, entre 2010 e 2017 (SREA, Transportes - Marítimos de Passageiros)	115
Figura 3.70 Identificação do traçado das estradas regionais 8-2ª e 9-2ª no contexto das estradas regionais do sector oeste da ilha de São Miguel	116

Figura 3.71 Representação da área de estudo da componente Património e dos imóveis classificados situados em maior proximidade (base geográfica de http://sig-sraa.azores.gov.pt/)	118
Figura 4.1 Perfis topográficos esquemáticos de setores da E.R. 8-2ª e E.R. 9-2ª sul (variante) na situação de referência (perfil a castanho) e após a obra (perfil a vermelho) (dados do projeto)	123
Figura 4.2 Perfis topográficos esquemáticos de setores da rotunda na situação de referência (perfil a castanho) e após a obra (perfil a vermelho) (dados do projeto)	123
Figura 4.3 Representação esquemática da localização aproximada do divisor de bacias hidrográficas na situação de referência (linha a tracejado branco) e após a obra (linha a tracejado amarelo)	125
Figura 4.4 Magnitude do impacte visual do projeto	132
Figura 4.5 Modelo de avaliação da significância do impacte visual	133
Figura 4.6 Significância do impacte visual do projeto	134
Figura 4.7 Afetação dos valores de referência (QV, CAV e SV) pelo projeto	136
Figura 4.8 Representação do modelo criado	142
Figura 4.9 Mapa de ruído da fase de exploração do projeto – Indicador L_{den}	144
Figura 4.10 Mapa de ruído da fase de exploração do projeto – Indicador L_n	145
Figura 4.11 Zona de maior incidência dos impactes ao nível da qualidade do ar, na fase de construção	147

Índice de Tabelas

Tabela 1.1 Elementos da equipa técnica do EIA	3
Tabela 2.1 Materiais a reutilizar em obra	10
Tabela 3.1 Humidade relativa do ar (%) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)	17
Tabela 3.2 Classificação geotécnica das formações geológicas dos Açores (Forjaz <i>et al.</i> , 2001)	20
Tabela 3.3 Síntese dos perigos vulcânicos na área de estudo	25
Tabela 3.4 Valores anuais das diferentes componentes do balanço hídrico para as bacias hidrográficas em estudo (PGRH-Açores, 2015)	29
Tabela 3.5 Valores de densidade de drenagem e escoamento anual para as bacias hidrográficas em estudo (PGRH-Açores, 2015)	30
Tabela 3.6 Valores de densidade de escoamento de ponta para os diferentes tempos de retorno para as bacias hidrográficas em estudo (PGRH-Açores, 2015)	30
Tabela 3.7 Síntese de caracterização da massa de água Sete Cidades (PGRH-Açores, 2015)	32
Tabela 3.8 Risco de poluição, por origem, na área de estudo (a partir dos dados cartográficos do PGRH-Açores, 2015)	34
Tabela 3.9 Classes de capacidade de uso do solo (Sampaio <i>et al.</i> , 1986)	36
Tabela 3.10 Ocupação do solo (nível hierárquico 1) na ilha de São Miguel e na RAA (COS.A/2018)	38
Tabela 3.11 Ocupação do solo (nível hierárquico 3) na área de intervenção do projeto e representatividade das mesmas classes no contexto da ilha de São Miguel (dados da COS.A/2018)	38

Tabela 3.12 Localização e identificação dos transectos realizados para deteção de mamofauna e herpetofauna	43
Tabela 3.13 Localização e identificação dos pontos de escuta realizados para identificação da avifauna	43
Tabela 3.14 Listagem de espécies florísticas identificadas na área de estudo.....	47
Tabela 3.15 Listagem de espécies faunísticas identificadas e prováveis de ocorrer na área de estudo	51
Tabela 3.16 Ponderação P dos valores associados aos fatores do IQV	69
Tabela 3.17 Distribuição da qualidade visual na AIV	71
Tabela 3.18 Qualidade visual das SUP/AIV	72
Tabela 3.19 Distribuição da capacidade de absorção visual na AIV	73
Tabela 3.20 Capacidade de absorção visual das SUP/AIV	73
Tabela 3.21 Distribuição da sensibilidade visual na AIV	75
Tabela 3.22 Sensibilidade visual das SUP/AIV	75
Tabela 3.23 Valores limite de ruído para zonas sensíveis e zonas mistas	77
Tabela 3.24 Resultados obtidos nas medições de ruído	78
Tabela 3.25 Resultados obtidos através da contagem de tráfego	79
Tabela 3.26 Principais poluentes atmosféricos e respetivos efeitos na saúde pública	80
Tabela 3.27 Características das estações de monitorização da qualidade do ar ambiente na RAA.....	82
Tabela 3.28 Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2019, para o poluente NO ₂ , na estação do Faial (ROA 2019)	83
Tabela 3.29 Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2019, para o poluente PM ₁₀ , na estação do Faial (ROA 2019)	83
Tabela 3.30 Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2019, para o poluente PM _{2,5} , na estação do Faial (ROA 2019)	84
Tabela 3.31 Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2019, para o poluente SO ₂ na estação do Faial (ROA 2019)	84
Tabela 3.32 Limiares de alerta e valores limite de proteção da saúde humana para o poluente SO ₂ em 2019, na estação do Faial (ROA 2019)	85
Tabela 3.33 Níveis críticos para a proteção da vegetação do poluente SO ₂ em 2018, na estação do Faial (ROA 2019)	85
Tabela 3.34 Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2019, para o poluente Ozono, na estação do Faial (ROA 2019)	85
Tabela 3.35 Critérios para a classificação do índice da qualidade do ar (ROA 2019)	87
Tabela 3.36 Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2019, para o poluente NO ₂ , na estação de Ponta Delgada (ROA 2019)	88
Tabela 3.37 Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2019, para o poluente PM ₁₀ , na estação de Ponta Delgada (ROA 2019)	89
Tabela 3.38 Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2019, para o poluente PM _{2,5} , na estação de Ponta Delgada (ROA 2019)	90
Tabela 3.39 Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2019, para o poluente SO ₂ na estação de Ponta Delgada (ROA 2019)	90

Tabela 3.40 Limiares de alerta e valores limite de proteção da saúde humana para o poluente SO ₂ em 2019 na estação de Ponta Delgada (ROA 2019)	90
Tabela 3.41 Níveis críticos para a proteção da vegetação do poluente SO ₂ em 2019, na estação de Ponta Delgada (ROA 2019)	91
Tabela 3.42 Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2019, para o poluente Ozono, na estação de Ponta Delgada (ROA 2019)	91
Tabela 3.43 Operadores de gestão de resíduos licenciados no contexto da ilha de São Miguel	95
Tabela 3.44 Quantidade de óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos produzidos anualmente na RAA (adaptado de DRA, 2020)	97
Tabela 3.45 Condicionantes legais por área temática e tipo de condicionante e respetiva aplicação específica ao projeto, mediante estrutura do Portal do Ordenamento do Território dos Açores	98
Tabela 3.46 Instrumentos de gestão territorial e potencial relevância para a área do projeto, adaptado da estrutura do Portal do Ordenamento do Território dos Açores	104
Tabela 3.47 População residente na RAA, por ilha (dados de INE, 2012)	110
Tabela 3.48 População residente na ilha de São Miguel, por concelho (dados de INE, 2012)	111
Tabela 3.49 Empresas sedeadas e pessoal ao serviço em São Miguel e em Ponta Delgada, em 2017, por atividade económica (SREA, 2019)	113
Tabela 3.50 Indicadores do mercado de trabalho na ilha de São Miguel e na RAA (dados de INE, 2012; SREA, Inquérito ao Emprego)	114
Tabela 4.1 Ações associadas às fases do projeto	119
Tabela 4.2 Parâmetros de classificação de impactes	119
Tabela 4.3 Simbologia indicativa do carácter dos impactes	121
Tabela 4.4 Magnitude do impacte visual nas SUP	133
Tabela 4.5 Magnitude do impacte visual na AIV	133
Tabela 4.6 Significância do impacte visual nas SUP	134
Tabela 4.7 Significância do impacte visual na AIV	135
Tabela 4.8 Valores médios de potência sonora de equipamentos a utilizar em obra	138
Tabela 4.9 Dados de tráfego rodoviário considerados na fase de exploração (dados do promotor)	140
Tabela 4.10 Parâmetros complementares de cálculo	143
Tabela 4.11 Classes de níveis sonoros apresentadas nos mapas de ruído para os indicadores L _{den} e L _n	144
Tabela 5.1 Análise dos efeitos do projeto, na fase de exploração, face à manutenção da situação atual	155
Tabela 6.1 Medidas de minimização propostas	157

Nomenclatura

AHP – Método de Análise Hierárquica (ou *Analytic Hierarchy Process*)

AIA – Avaliação de Impacte Ambiental

AIV – Área de Influência Visual

APA – Associação Portuguesa do Ambiente

BE – Convenção de Berna

BO – Convenção de Bona

CAV – Capacidade de absorção visual

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

CO – Monóxido de Carbono

COV – Compostos orgânicos voláteis

DL – Decreto-Lei

DLR – Decreto Legislativo Regional

DRAAC – Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas

DRR – Decreto Regulamentar Regional

EIA – Estudo de Impacte Ambiental

EMS-98 – Escala Macrossísmica Europeia – 1998

ER – Estrada Regional

IGT – Instrumentos de Gestão Territorial

IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera

IOAr – Índice de Qualidade do Ar

L_{Aeq} – Nível sonoro contínuo equivalente

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

LER – Lista Europeia de Resíduos

L_n – Indicador de ruído noturno

NO₂ – Dióxido de azoto

NO_x – Óxidos de azoto

O₃ – Ozono

OMS – Organização Mundial de Saúde

PDM – Plano Diretor Municipal

PM – Partículas em suspensão, com diâmetro inferior a 10 µm (**PM₁₀**) e com diâmetro inferior a 2,5 µm (**PM_{2,5}**)

PNI – Parque Natural de Ilha

POTRAA – Plano de Ordenamento Turístico da Região Autónoma dos Açores

PROTA – Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores

QV – Qualidade visual

RAA – Região Autónoma dos Açores

RCD – Resíduos de Construção e Demolição

RJREN – Regime jurídico da reserva ecológica nacional

RNT – Resumo Não Técnico

SARUP – Servidões Administrativas e Restrições de Utilidade Pública

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

SIGOU – Sistema Integrado de Gestão de Óleos Lubrificantes Usados

SO₂ – Dióxido de enxofre

SRIR – Sistema Regional de Informação sobre Resíduos

SUP – Subunidade de paisagem

SV – Sensibilidade visual

TMH – Tráfego médio horário

UP – Unidade de paisagem

VLE – Valor Limite de Emissão

1. Introdução

O presente documento constitui o relatório técnico do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do projeto de **Correção da Estrada Regional (E.R.) 9-2ª no Portal do Vento**, 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. Inventariar os riscos associados ao projeto;
7. Propor medidas de mitigação no sentido de atenuar os impactes e riscos previstos;
8. 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 o projeto de correção da estrada regional 9-2ª no Portal do Vento, em local sobranceiro à caldeira das Sete Cidades, concelho de Ponta Delgada. O projeto encontra-se em fase de projeto de execução.

Constitui-se como proponente deste projeto, o qual encontra-se em fase de projeto de execução, a Secretaria Regional das Obras Públicas e Comunicações, a qual adjudicou a elaboração do presente EIA à LabGeo – Engenharia e Geotecnologia.

A entidade responsável pelo processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) – Autoridade Ambiental – é a Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas (DRAAC), 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 de correção da estrada regional 9-2ª no Portal do Vento 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, enquadrando-se no disposto na alínea d) do n.º 16 do anexo II, por localizar-se em área sensível. O projeto insere-se parcialmente em área sensível, mais concretamente na Área de Paisagem Protegida das Sete Cidades, integrada no Parque Natural da ilha de São Miguel (DLR n.º 19/2008/A, de 8 de julho).

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 nos meses de março e abril de 2021, tendo por base os dados da memória descritiva do projeto, com respetivas peças desenhadas, outros documentos e esclarecimentos disponibilizados pelo proponente, informações recolhidas em trabalho de campo e 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. Caracterização do Projeto
3. Caracterização da Situação de Referência
4. Identificação e Avaliação de Impactes
5. Alternativa ao Projeto
6. Minimização de Impactes
7. Programa de Monitorização
8. Considerações Finais
9. Glossário
10. Bibliografia

Em volume separado encontra-se o **resumo não técnico (RNT)**, cujo papel é sintetizar e traduzir 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)
Hugo Santos	Licenciatura em Arquitetura Paisagista (Universidade de Évora)
Sandra Nobre	Licenciatura em Engenharia do Ambiente (Universidade Nova de Lisboa)
Teresa Ferreira	Licenciatura em Engenharia do Território (Instituto Superior Técnico)
	Diploma de Formação Avançada em Engenharia Acústica (Instituto Superior Técnico – 2008)
Rúben Cabral	Técnico de Proteção Civil (Escola Profissional da Aprodaz)

2. Caracterização do Projeto

2.1 Enquadramento Geográfico

O projeto de correção da estrada regional 9-2ª no Portal do Vento, que consiste na construção de uma variante, incide em zona de transição entre as freguesias de Candelária, a sul, e Sete Cidades, a norte, no concelho de Ponta Delgada, ilha de São Miguel (Figura 2.1).



Figura 2.1 | Localização e enquadramento geográfico da variante à E.R. 9-2ª (projeto) (IGeoE,2001)

2.2 Objetivo e Justificação do Projeto

Atualmente, a estrada regional 9-2ª permite a ligação entre as freguesias da Candelária e das Sete Cidades, via miradouro da Vista do Rei, zona de elevada afluência de viaturas e pessoas. Na zona do Portal do Vento esta estrada intersecta a estrada regional 8-2ª que faz ligação à freguesia da Covoadá (Figura 2.2). Ainda neste local existe um parque de estacionamento de longa duração, para o qual se prevê futuramente a respetiva ampliação e reformulação.

O presente projeto de correção da estrada regional 9-2ª pretende melhorar a acessibilidade entre as localidades da Candelária e das Sete Cidades através da construção de uma variante à referida estrada regional na zona do Portal do Vento. Com esta nova variante, a circulação na estrada regional deixa de fazer-se pelo miradouro da Vista do Rei – este troço da via passará a constituir um acesso local de sentido único (Figura 2.3).



Figura 2.2 | Situação atual das acessibilidades viárias na zona do Portal do Vento (base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

Assim, e com o objetivo de agilizar as acessibilidades neste sector da estrada regional 9-2ª, o projeto prevê, conforme representado na Figura 2.3, uma intersecção do tipo entroncamento no extremo sul da variante, que permite a ligação entre a estrada de acesso local e a estrada regional 9-2ª, e uma rotunda, no extremo norte da variante, composta por cinco ramos:

- Acesso à E.R. 8-2ª (Covoada);
- Acesso à E.R. 9-2ª norte (Sete Cidades);
- Acesso local (ligação provisória) ao miradouro da Vista do Rei, de sentido único;
- Acesso ao parque de estacionamento de longa duração;
- Acesso à E.R. 9-2ª sul (Candelária).

No acesso local (ligação provisória), a circulação far-se-á em sentido único – do Portal do Vento para o miradouro da Vista do Rei e até à intersecção com a estrada regional – sendo permitida a circulação pedonal e a possibilidade de utilização de uma das vias para estacionamento em dias de maior afluência ao miradouro. Esta ligação ao miradouro da Vista do Rei é assumida como provisória atendendo à pretensão futura da proponente em requalificar e implementar uma solução de mobilidade suave nesse troço, que levará a que o mesmo fique disponível para circulação apenas nessas condições.

A correção da estrada regional 9-2ª permitirá, também, encurtar em cerca de 1900 m a extensão percorrida entre o Portal do Vento e o ponto onde se projeta o entroncamento com o acesso local.



Figura 2.3 | Situação futura das acessibilidades viárias na zona do Portal do Vento, com a implementação do projeto (base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

2.3 Descrição do Projeto

De uma forma geral, e conforme mostra a Figura 2.3, o projeto de correção da E.R. 9-2ª prevê a construção de uma variante na vertente que separa a E.R. 8-2ª, a norte, a cerca de 625 m de altitude, da E.R. 9-2ª, a sul, a uma altitude de cerca de 590 m, aproximadamente. Este eixo viário terá uma extensão de cerca de 300 m, encontrando-se projetada uma interseção em entroncamento no seu extremo sul e uma rotunda no seu extremo norte. O projeto prevê que seja restabelecido o caminho agrícola paralelo à E.R. 8-2ª, identificado na Figura 2.4.

A rotunda terá uma forma ligeiramente alongada, ficando em escavação quase na totalidade da sua extensão. A faixa de rodagem terá uma largura de 6 m, sendo limitada por berma esquerda com largura de 1 m e berma direita com largura de 2 m, na ligação à E.R. 8-2ª e à E.R. 9-2ª sul. Como já referido a rotunda terá cinco ramos de acesso e as vias de acesso à mesma terão largura de 6 m, a que acresce sobrelargura, sendo limitadas por valetas (0,65 m de largura).

Para execução da obra encontram-se previstos trabalhos de desmatção e decapagem, fresagem e remoção de pavimentos existentes, escavações, aterros, construção de muro em betão armado, execução de pavimentos em betão betuminoso, execução de valas e valetas, passagens hidráulicas e coletores, assim como a construção de órgãos complementares de drenagem, colocação de lancis, pavimentação de passeios e separadores com betonilha e, por fim, a instalação de sinalização vertical e execução da sinalização horizontal. Estes trabalhos são descritos com maior pormenor nos pontos seguintes do presente capítulo.



Figura 2.4 | Identificação das estradas âmbito de intervenção no projeto de correção da E.R. 9-2ª no Portal do Vento (vista para oeste). Março de 2021.

O local no qual o estaleiro da obra será implantado constitui uma decisão do empreiteiro, no entanto, a escolha do local recairá, muito possivelmente, sobre parte do parque de estacionamento de longa duração, considerando a disponibilidade de espaço e a sua localização privilegiada – proximidade ao local da obra.

O promotor estima que a fase de obra do projeto tenha uma duração entre quatro e cinco meses.

- Terraplanagens e movimentos de terra

Dada a topografia/geomorfolgia da área de implantação, o projeto prevê escavações e aterros, conforme representado esquematicamente na Figura 2.5.

Toda a área abrangida pelo projeto será, em primeiro lugar, alvo de limpeza e desmatagem, encontrando-se previsto o corte de árvores, assim como a fresagem e remoção dos pavimentos existentes, em profundidades de 5 a 10 cm. Antes do início dos trabalhos de movimentação de terras será realizada decapagem, resultando num volume de solos estimado em 4 528 m³ (1 736 m³ para depósito provisório (armazenamento em pargas), para posterior utilização, e o restante para vazadouro).

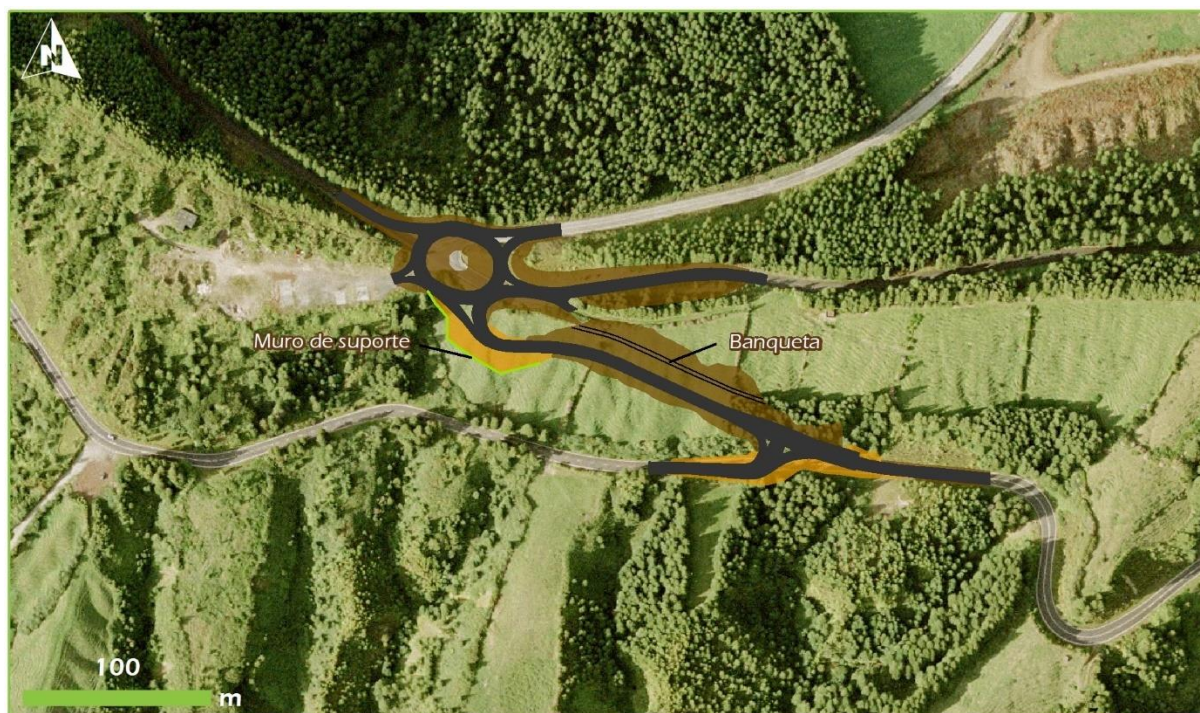
O projeto prevê o desenvolvimento em aterro nas extremidades norte e sul da variante (da origem ao km 0+125 e do km 0+250 ao final do traçado) e em escavação no seu troço intermédio (do km 0+125 ao km 0+250). Na zona de interligação da variante com a rotunda, a sul do eixo viário encontra-se previsto um talude de aterro, ao qual se encontra associada a construção de um muro de suporte, em betão armado, com cerca de 86 m de extensão e altura máxima de 2 m acima da cota do terreno natural. No local de implantação da rotunda o projeto prevê escavações, na ordem dos 3 a 4 m de profundidade, para garantir a sua construção a cotas mais baixas, numa perspetiva de integração paisagística. Também são previstas escavações, em cerca de 2 a 8 m de altura, na ligação à E.R. 8-2ª.

No talude a norte da variante encontra-se projetada uma escavação, que atingirá cerca de 14 m de altura, terá inclinação 1:1 (V:H) e uma banquetta implementada aos 7 m de altura. Considerando que o talude é constituído por materiais brandos, as escavações serão realizadas com recurso a meios mecânicos (lâmina, balde ou *ripper*), prevendo-se a geração de 37 220 m³ de materiais, sendo expectável que 35 360 m³ sejam colocados em vazadouro e que 1 860 m³ sejam, se possível, utilizados enquanto materiais de aterro no contexto da obra.

Para a realização dos aterros será adotada uma geometria V:H=1:1,5, estimando-se um volume 4 995 m³ de materiais provenientes de mancha de empréstimo, prevendo-se a necessidade de recorrer a materiais selecionados, pouco sensíveis à água, como o caso da bagacina, uma vez que as características dos solos provenientes das escavações desaconselham a sua utilização, enquanto material de aterro (porosidades e permeabilidades elevadas).

O projeto prevê também que, sempre que as condições do terreno de fundação assim justifiquem, seja realizado saneamento e substituição por materiais de características adequadas.

O projeto prevê que parte dos materiais resultantes da decapagem, escavações e demolições sejam reutilizados em obra, desde que adequados, em termos de segurança e saúde pública. Os materiais não reutilizados serão alvo de triagem em obra ou encaminhados para um operador de gestão de resíduos licenciado.



Legenda

— Via projetada Escavação Aterros

Figura 2.5 | Representação esquemática das zonas onde o projeto prevê a realização de escavações e de aterros (base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

Da análise da Tabela 2.1 conclui-se que a taxa de reutilização em obra dos solos e rochas sem substâncias perigosas fixa-se em apenas 5% e que a totalidade de misturas betuminosas contendo alcatrão não poderá ser reutilizada.

Tabela 2.1 | Materiais a reutilizar em obra

Identificação	Estimativa da quantidade total	Estimativa da quantidade a reutilizar	Taxa de reutilização
	m ³	m ³	%
Betão	4	4	100
Misturas betuminosas contendo alcatrão	405	0	0
Solos e rochas sem substâncias perigosas	43 131	2 157	5
Mistura de resíduos de construção e demolição	2 319	114	4,9

Dados do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (agosto de 2018) do projeto.

• Pavimentação

No que concerne à pavimentação, o projeto preconiza um pavimento flexível dimensionado para um período de vida de 20 anos.

Nas zonas do traçado viário, o projeto prevê uma camada de leito de pavimento contínua, com 0,30 m de espessura, constituída por materiais selecionados (bagacinas), sobre a qual será realizada pavimentação (Figura 2.6), com a estrutura seguinte:

- Sub-base com 0,20 m de espessura de detritos de pedreira ou bagacina;
- Camada de base, com 0,20 m de espessura, de agregado britado de granulometria extensa;
- camada de regularização, com 0,07 m de espessura, em macadame betuminoso;
- camada de desgaste, com 0,05 m de espessura, em betão betuminoso.

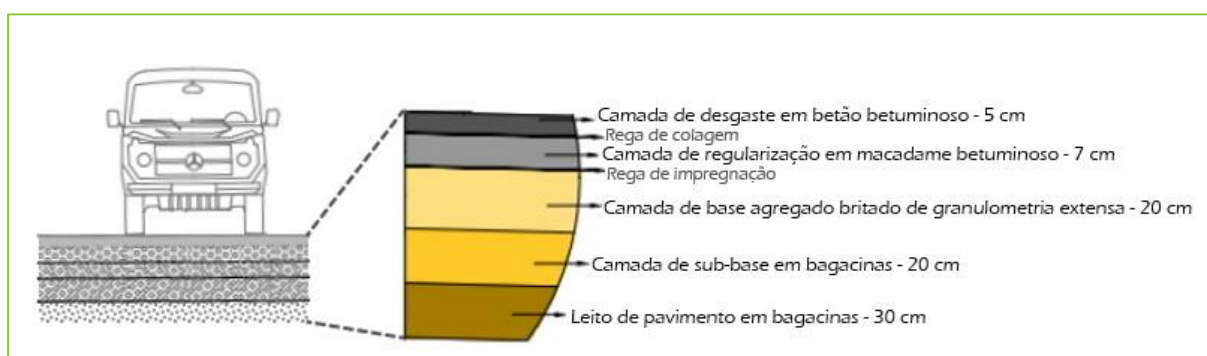


Figura 2.6 | Representação esquemática da estrutura do pavimento (adaptado do projeto)

Alguns dos detritos resultantes da fresagem dos pavimentos existentes na área de intervenção serão reaproveitados para utilização na camada de sub-base dos novos pavimentos.

A pavimentação de passeios, separadores e ilhas direcionais será realizada em betonilha.

• Drenagem

Com a construção da variante à E.R. 9-2ª serão introduzidas alterações topográficas e novas áreas impermeabilizadas. De forma a garantir uma drenagem das águas pluviais eficiente e segura durante a fase de exploração, o projeto prevê a construção de novas passagens hidráulicas de secção circular, com diâmetro de 0,80 m, e dispositivos de drenagem longitudinal, nomeadamente a colocação valetas de secção triangular e a drenagem por sumidouros, quando se encontrem previstos lancis. O projeto prevê, complementarmente, valetas de banqueteta e de bordadura, valas de pé de talude e coletores longitudinais e de evacuação lateral.

Para recolha das águas conduzidas pelas valetas, bem como para permitir inspeção e eventual desobstrução de coletores, o projeto prevê 10 caixas de visita, executadas em elementos pré-fabricados de betão e tapadas com grelhas em ferro fundido. No que concerne os órgãos complementares de drenagem o projeto prevê, ainda, sete caixas de receção, de ligação ou de derivação, e dois dissipadores de energia em enrocamento.

São ainda previstos trabalhos de execução de oito ligações às valetas existentes.

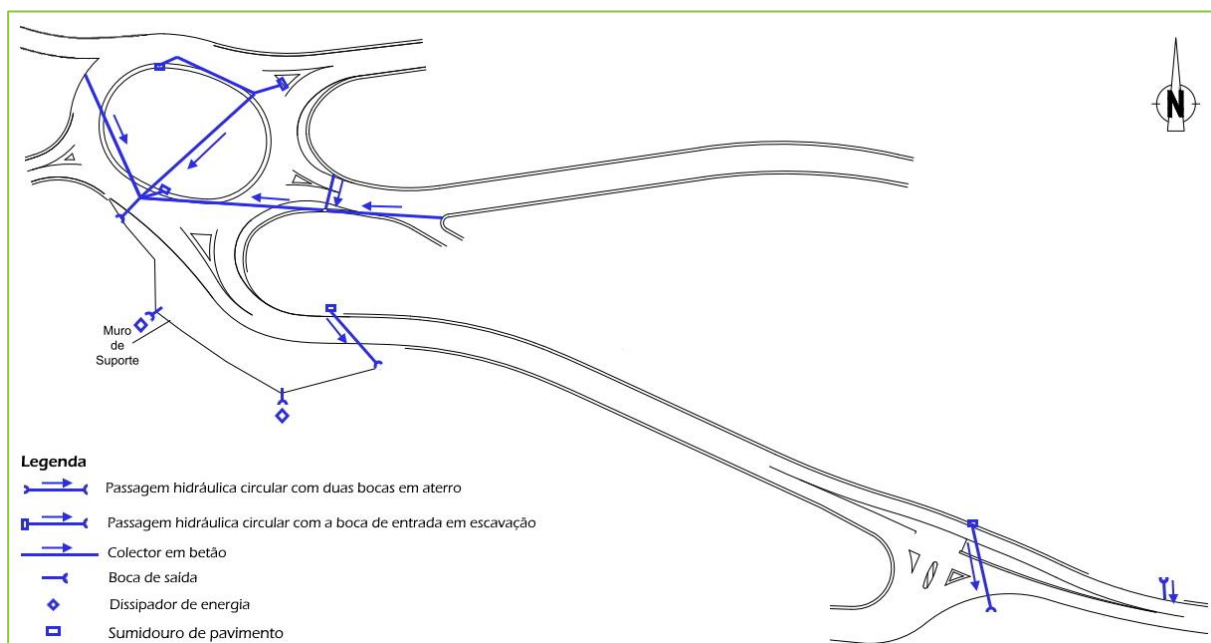


Figura 2.7 | Representação esquemática dos elementos de drenagem transversal (adaptado do projeto)

• Sinalização e Segurança

No que concerne a sinalização e segurança, o projeto viário prevê a colocação de sinalização vertical (sinais de perigo, prescrição absoluta, informação e setas direcionais), sinalização horizontal (marcas rodoviárias longitudinais contínuas e descontínuas, marcas transversais nas zonas de encontro de vias e setas de seleção) e equipamento de guiamento e balizagem (marcadores e baias direcionais unitárias).

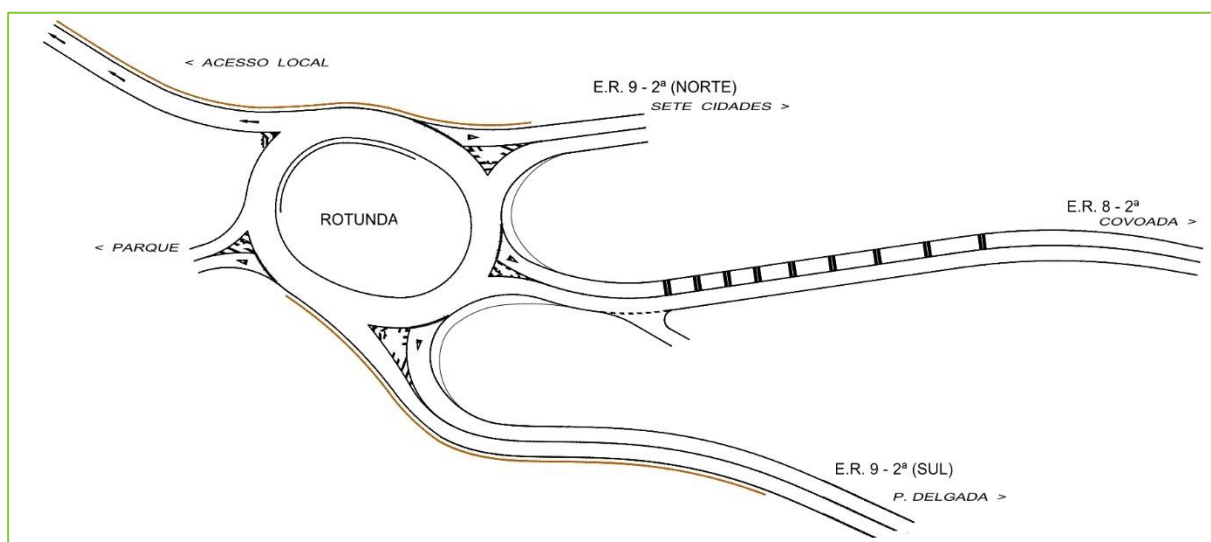


Figura 2.8 | Representação esquemática da sinalização horizontal no setor da rotunda e respetivos acessos (adaptado do projeto)

3. Caracterização da Situação de Referência

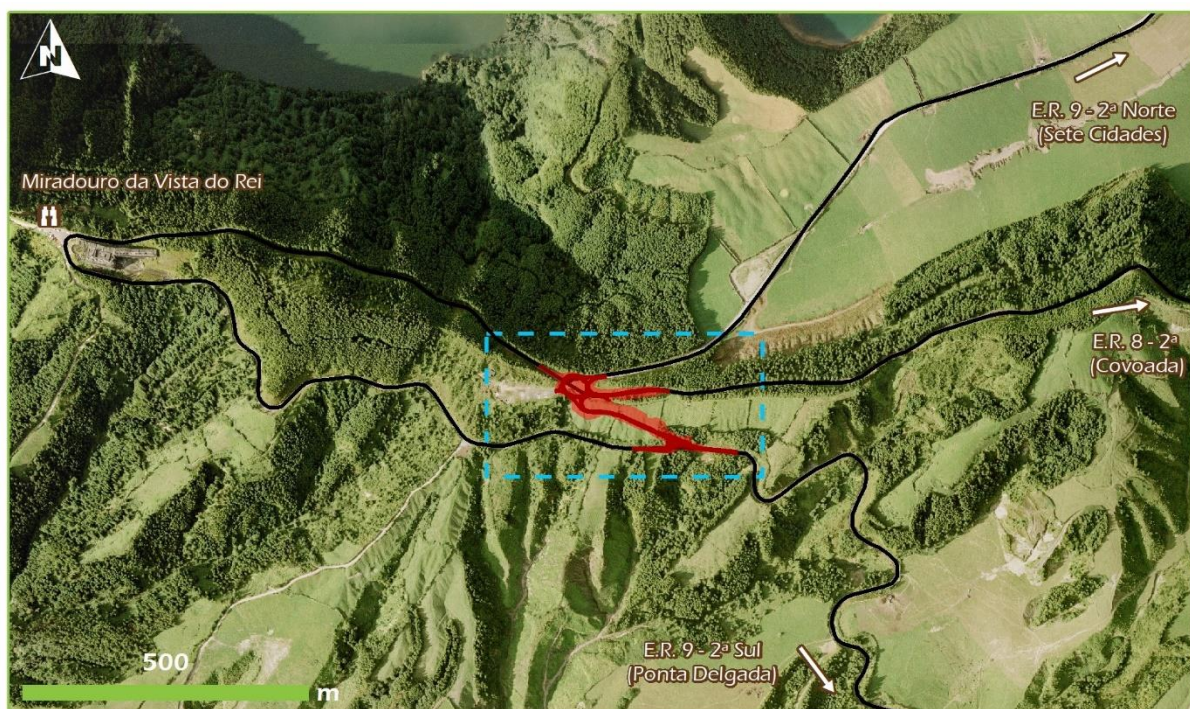
No âmbito do presente capítulo e de modo a caracterizar a situação de referência, procedeu-se a uma recolha de informação bibliográfica e cartográfica, tendo esta sido devidamente complementada e validada com recurso a trabalho de campo realizado em março de 2021.

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

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

A área âmbito de estudo foi definida em função da área de intervenção do projeto e da sua envolvente (Figura 3.1), onde se assume que haverá maior suscetibilidade de ocorrência de impactes. Não obstante, para determinados fatores ambientais, tendo em conta as suas especificidades, a área de estudo considerada poderá ser mais restrita ou alargada.

A caracterização ambiental 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.



Legenda

 Área de estudo
 Área de intervenção
 Via projetada
 Rede viária

Figura 3.1 | Área de estudo definida (base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

3.1 Clima

3.1.1 Metodologia

Para a caracterização do clima na situação de referência apresenta-se a classificação do clima na região e descreve-se o clima na área de estudo com base nos dados da estação meteorológica 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 Classificação do Clima

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 (temperatura média do mês mais quente menor ou igual a 22 °C e com quatro ou mais meses com temperatura média superior a 10 °C) (Cfb) é o tipo de clima predominante em quase todas as ilhas da RAA (AEMet & IM, 2011).

3.1.3 Temperatura do Ar

Nos Açores, a temperatura do ar varia em função da altitude, diminuindo com o aumento da altitude. Os valores médios anuais variam 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 verão, no mês de agosto, próximos dos 22 °C, nas áreas costeiras, e mais baixos no inverno, nos meses de janeiro e fevereiro, entre 4 e 8 °C, nas áreas de maior altitude (AEMet & IM, 2011).

Segundo 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, com 25,0 °C, e a temperatura média mínima mais baixa no mês de fevereiro, de 11,1 °C.

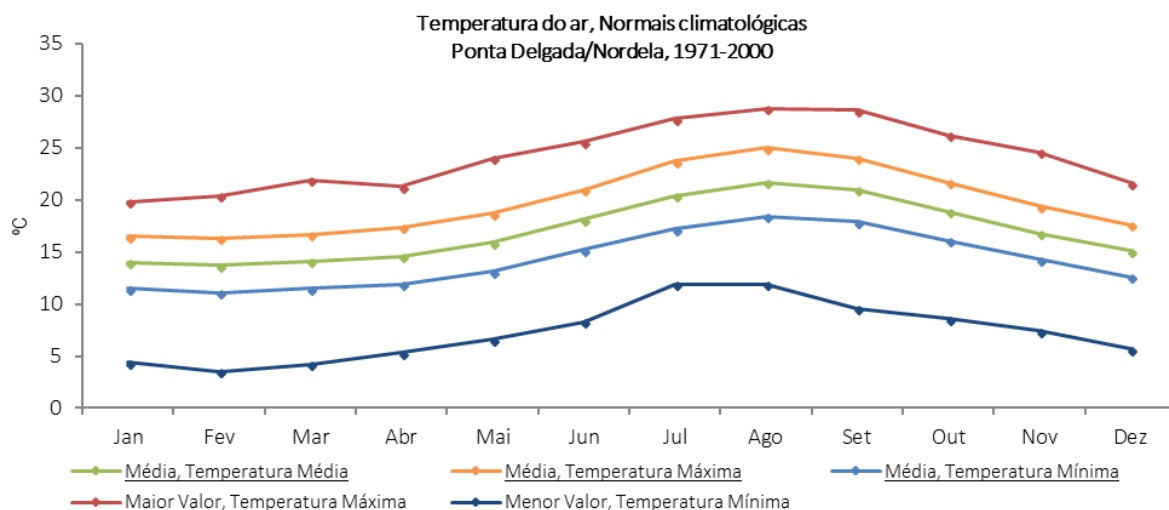


Figura 3.2 | Valores médios, máximos e mínimos mensais da temperatura do ar (°C) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)

De acordo com os dados do Projeto CLIMAAT, na área de estudo a temperatura média anual oscila entre 10 e 11 °C (Figura 3.3).

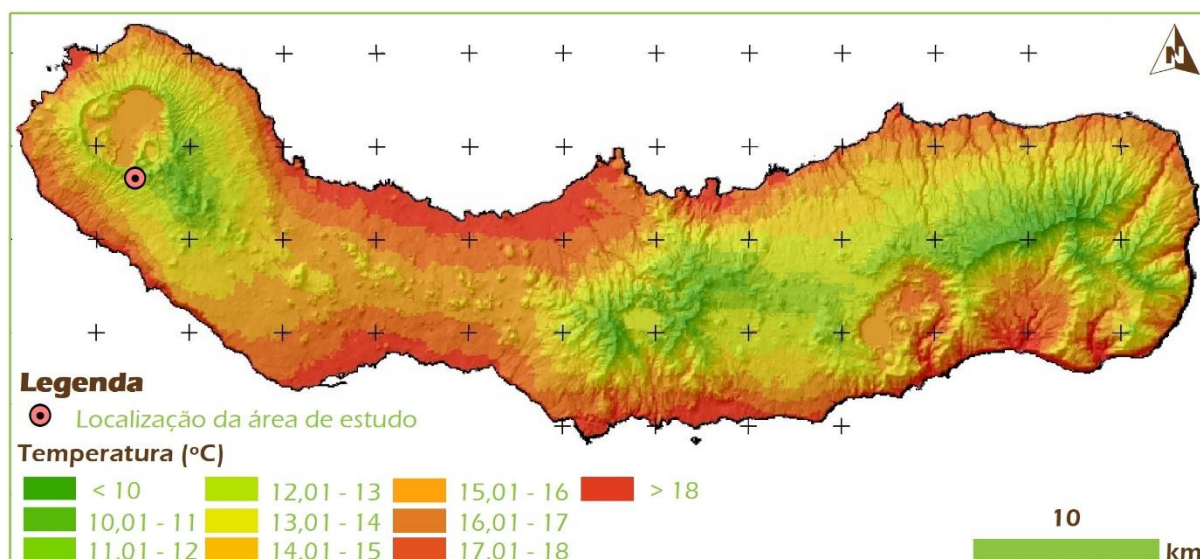


Figura 3.3 | Enquadramento da área de estudo no mapa de temperatura do ar média anual (°C) da ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT)

3.1.4 Precipitação

A precipitação nos Açores é influenciada pela orografia, com os valores mais elevados registados a cotas mais altas. A precipitação é mais abundante nos meses de novembro, dezembro e janeiro e os valores médios mais baixos são nos meses de junho a agosto (AEMet & IM, 2011).

Segundo a normal climatológica 1971-2000 de Ponta Delgada/Nordela (Figura 3.4), o mês de novembro regista o valor médio mais elevado de precipitação total (122,0 mm) e o mês de julho o mais baixo (27,3 mm). O valor máximo diário de precipitação registou-se em outubro (209,6 mm).

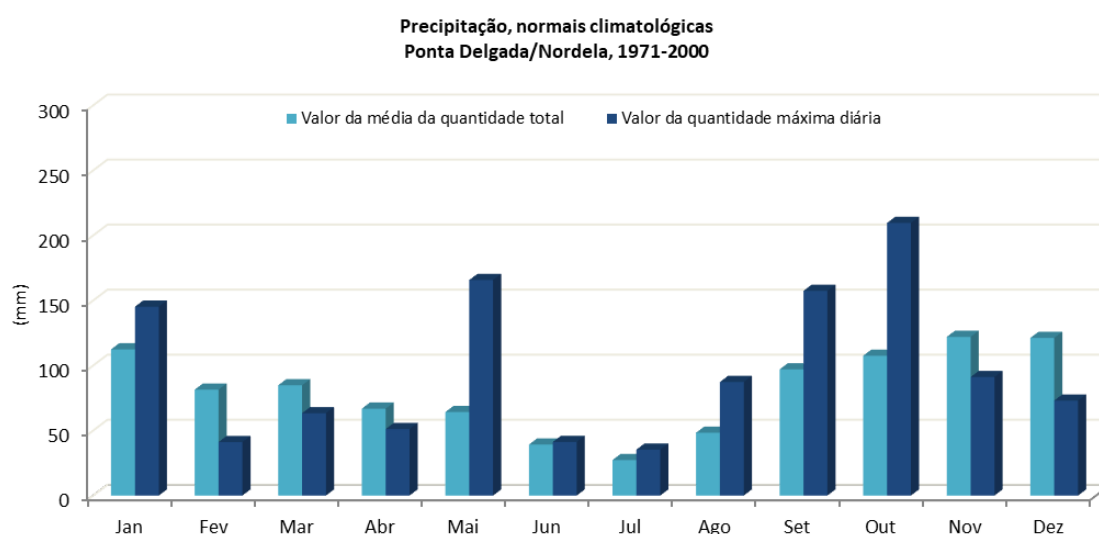


Figura 3.4 | Precipitação média mensal e máxima diária (mm) (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)

De acordo com os dados do Projeto CLIMAAT, na área de estudo registam-se valores de precipitação média anual entre 1800 e 2600 mm (Figura 3.5).

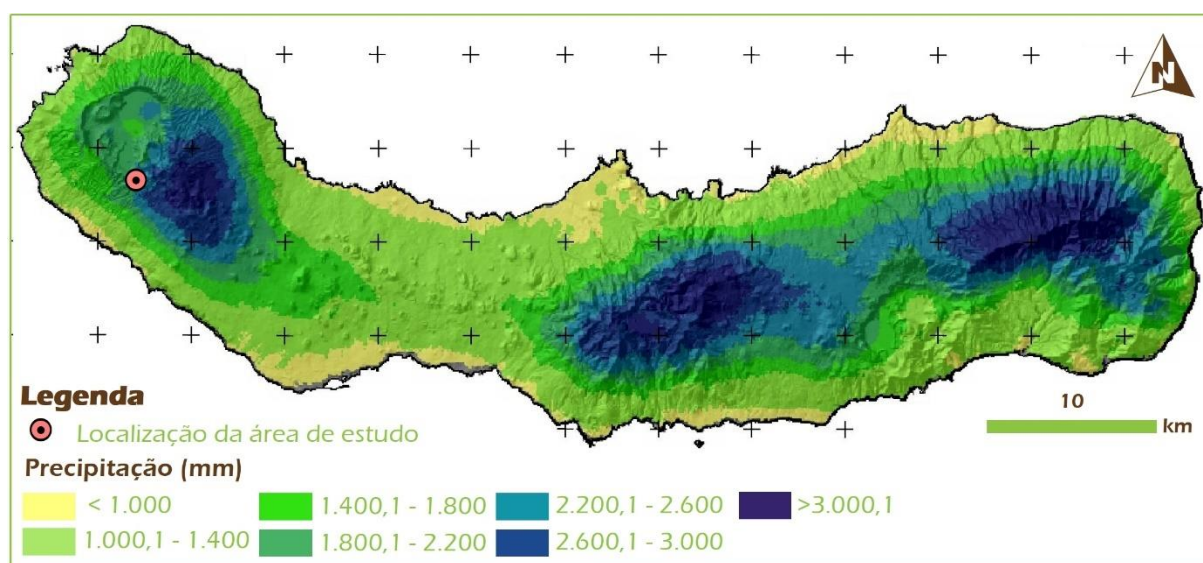


Figura 3.5 | Enquadramento da área de estudo no mapa de precipitação média acumulada (mm) da ilha de São Miguel (Projeto CLIMAAT)

3.1.5 Humidade Relativa do Ar

Na ilha de São Miguel, assim como nas restantes do arquipélago dos Açores, a humidade relativa do ar é muito elevada, atingindo valores médios mensais acima 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

Na área de estudo a humidade relativa do ar média anual regista valores médios no intervalo de 96 a 100% (Figura 3.6).

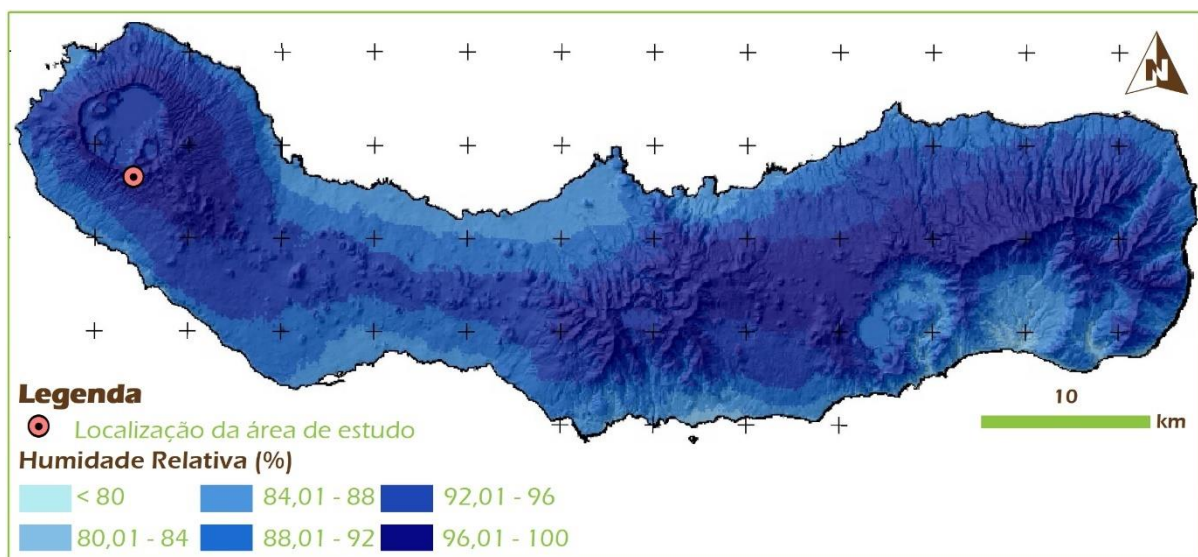


Figura 3.6 | Enquadramento da área de estudo no mapa da humidade relativa do ar média anual (%) da ilha de São Miguel (projeto CLIMAAT)

3.1.6 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).

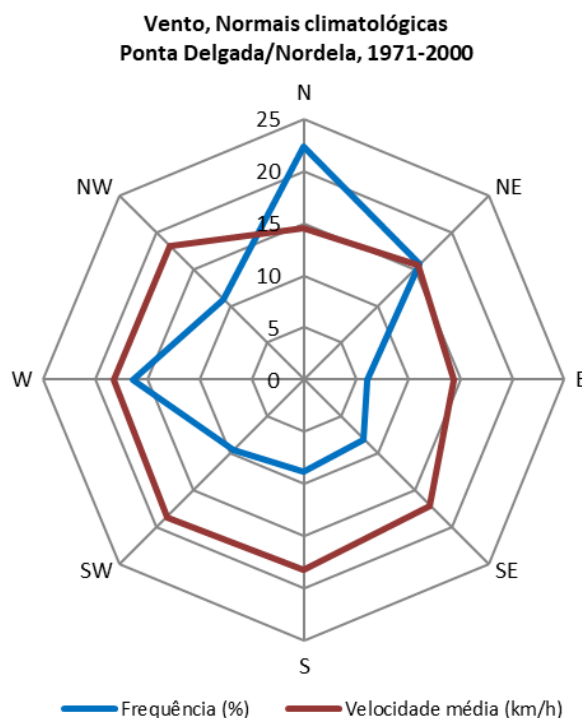


Figura 3.7 | Regime anual de ventos (normal climatológica 1971-2000, estação Ponta Delgada/Nordela, IPMA)

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 localiza-se no Complexo Vulcânico das Sete Cidades, situado no extremo oeste da ilha, que compreende o vulcão central com caldeira, que dá nome ao complexo vulcânico, e numerosos centros vulcânicos monogenéticos, nomeadamente cones de escórias, cones de pedra pomes, *maars* e domos.

O Vulcão das Sete Cidades, com idade aproximada de 200.000 anos B.P., caracteriza-se pela diversidade de produtos vulcânicos, resultantes da alternância de erupções efusivas e explosivas, com a extrusão de rochas de natureza basáltica a traquítica, originando escoadas lávicas, domos, cones de escórias, depósitos de pedra pomes de queda e de fluxo (ignimbritos). O Vulcão das Sete Cidades,

considerado ativo, terá registado desde o povoamento da ilha duas erupções vulcânicas, ambas no mar, uma ao largo da Ponta da Candelária em 1638 e a outra ao largo da Ponta da Ferraria em 1811 (Queiroz, 1997).

De acordo com a carta geológica de Moore (1991), a área de estudo enquadra-se num local de depósitos pomíticos indiferenciados (Figura 3.8), nomeadamente depósitos pomíticos de queda (incluindo pequenos ignimbritos, piroclastos basálticos e aluviões), correspondendo principalmente a produtos de erupções dos vulcões das Sete Cidades, Fogo e Furnas dos últimos 5.000 anos.

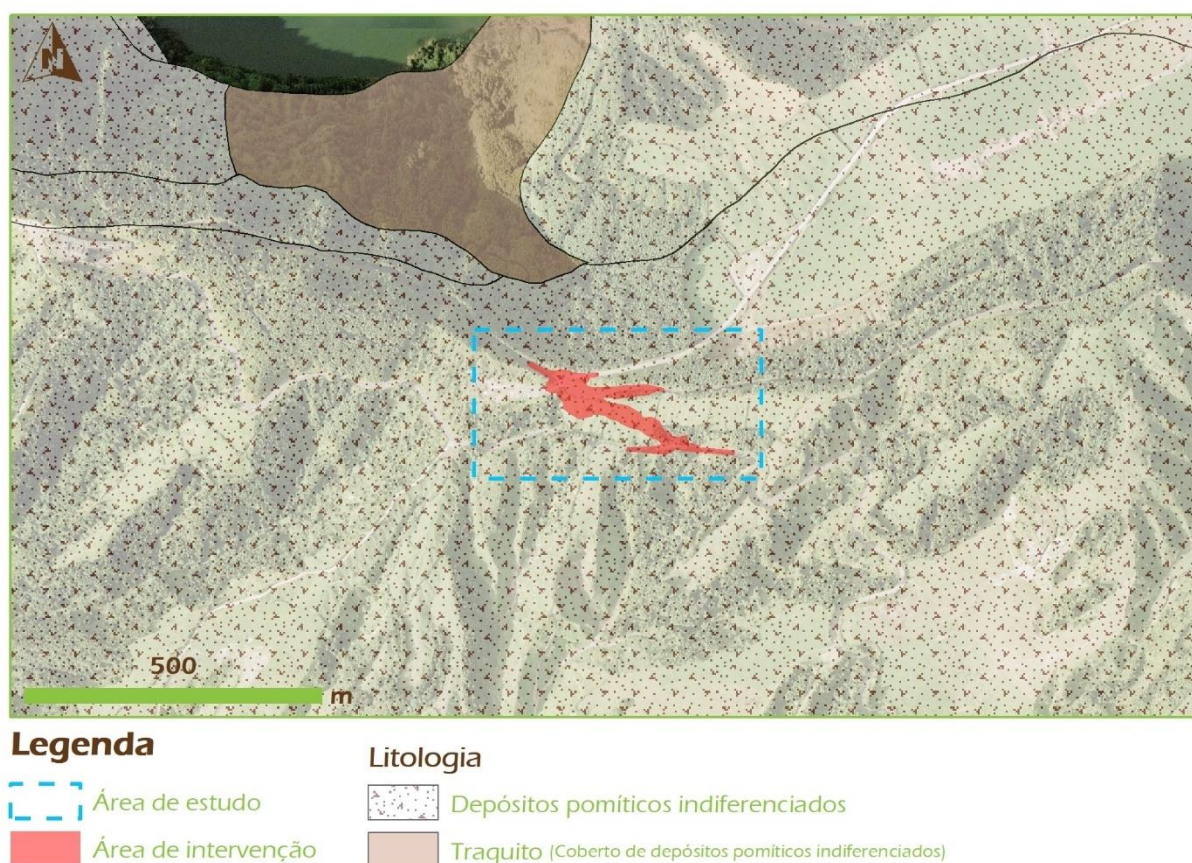


Figura 3.8 | Localização da área de estudo no contexto da litologia da ilha de São Miguel (modificado de Moore, 1991)

A Figura 3.9 retrata um afloramento de depósitos de pedra pomes (dimensão cinzas e *lapilli*) na área de estudo, junto à entrada no parque de estacionamento de longa duração.



Figura 3.9 | Afloramento de depósito estratificado de cinzas e lapilli pomítico na proximidade do reservatório existente (março de 2021)

De acordo com a classificação geotécnica proposta por Forjaz *et al.* (2001) para as rochas do arquipélago dos Açores, os depósitos de pedra pomes e materiais pomíticos indiferenciados constituem formações "brandas" (Tabela 3.2).

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

As principais características dos depósitos de pedra pomes e materiais pomíticos indiferenciados são a velocidade das ondas sísmicas de corte inferior a 200 m/s, os ensaios de penetração dinâmica (SPT) com valores entre 5 e 50 bl/30cm, resistência ao corte até 10 kPa e ângulo de atrito interno entre 5 e 15°.

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 largura e comprimento máximos de 16 e 66 km, respetivamente.

Em termos geomorfológicos predominam as formas vulcânicas, identificando-se oito unidades geomorfológicas (Figura 3.10): Maciço Vulcânico das Sete Cidades; Região dos Picos; Complexo Vulcânico da Serra de Água de Pau; Planalto da Achada das Furnas; Plataforma Litoral do Norte; Vulcão das Furnas; Vulcão da Povoação; e Região da Tronqueira e do Nordeste (Zbyszewski, 1961).

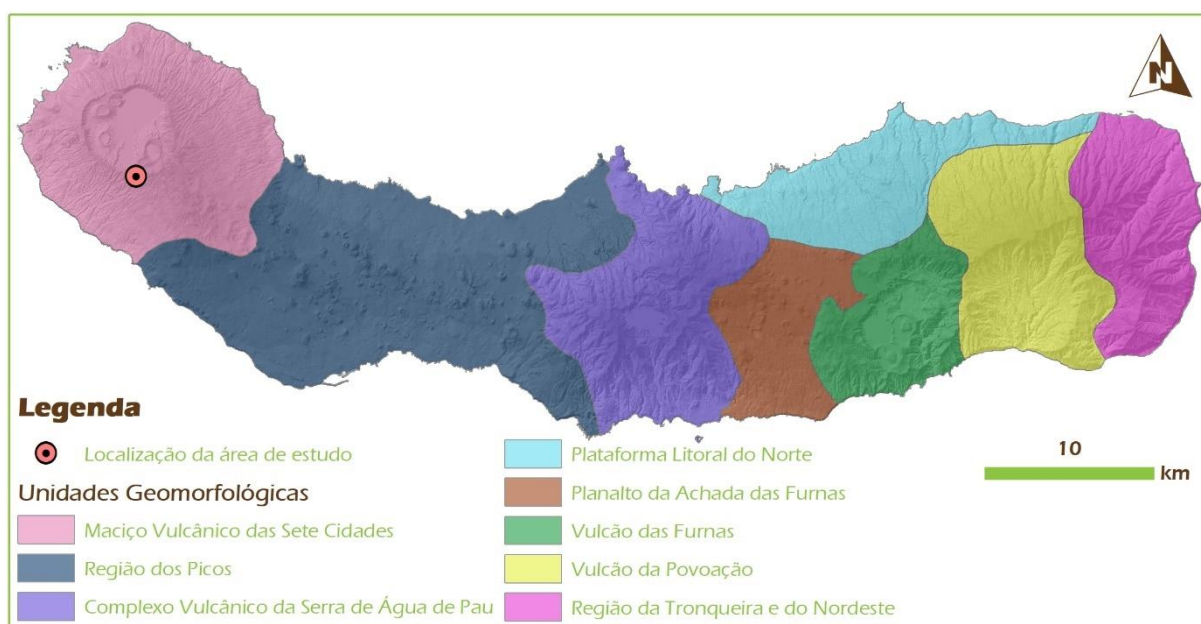


Figura 3.10 | Enquadramento da área de estudo no contexto das unidades geomorfológicas da ilha de São Miguel (adaptado de Zbyszewski, 1961)

A área de estudo enquadra-se na unidade geomorfológica do Maciço Vulcânico das Sete Cidades, a qual compreende o vulcão central das Sete Cidades, truncado por uma caldeira de formato circular, com cerca de 5 km de diâmetro e profundidade média de 350 m, com paredes abruptas e subverticais. No interior da caldeira destacam-se duas lagoas interligadas (Lagoa Azul e Lagoa Verde) e identificam-se cones de pedra pomes (Caldeira do Alferes, Caldeira Seca), *maars* (Lagoa de Santiago, Lagoa Rasa, cone de tufos da Seara) e domos. Nos flancos do vulcão identificam-se cones de escórias dispostos radialmente em torno do vulcão, principalmente nos flancos oeste e sudeste, e domos no flanco oeste, na zona dos Piquinhos e das Murtas (Carmo, 2013).

O Maciço Vulcânico das Sete Cidades apresenta altitude máxima no Pico da Cruz, aos 845 m. Os flancos do vulcão apresentam uma inclinação média de 12°, sendo de 18° junto ao bordo da caldeira e superiores a 40° nas paredes da caldeira, escarpas de falha e arribas litorais.

A área de estudo enquadra-se na cumeeira sul da caldeira do Vulcão das Sete Cidades, com a intervenção a ser projetada, aproximadamente, entre os 590 e os 620 metros de altitude, numa zona de declives inferiores a 15° e com alguns setores a atingirem declives na ordem dos 25-30° a 30-40°, aproximadamente (Figura 3.11).

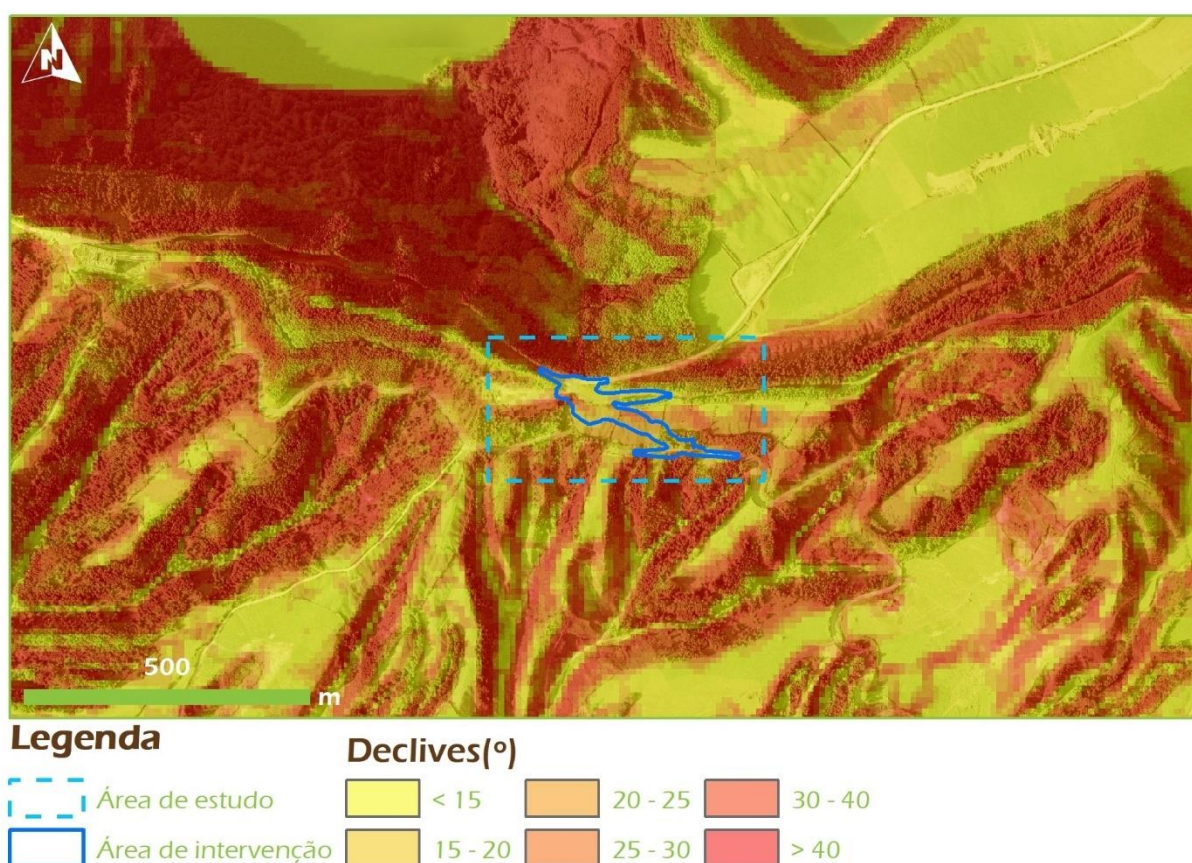


Figura 3.11 | Mapa de declives da área de estudo e envolvente

A figura seguinte apresenta fotografia aérea de enquadramento da área de intervenção, no contexto da cumeeira sul do Vulcão das Sete Cidades, e na qual se indica a vertente onde o projeto prevê a nova via de estrada regional e, também, o local, em zona mais aplanada, onde se projeta a rotunda.

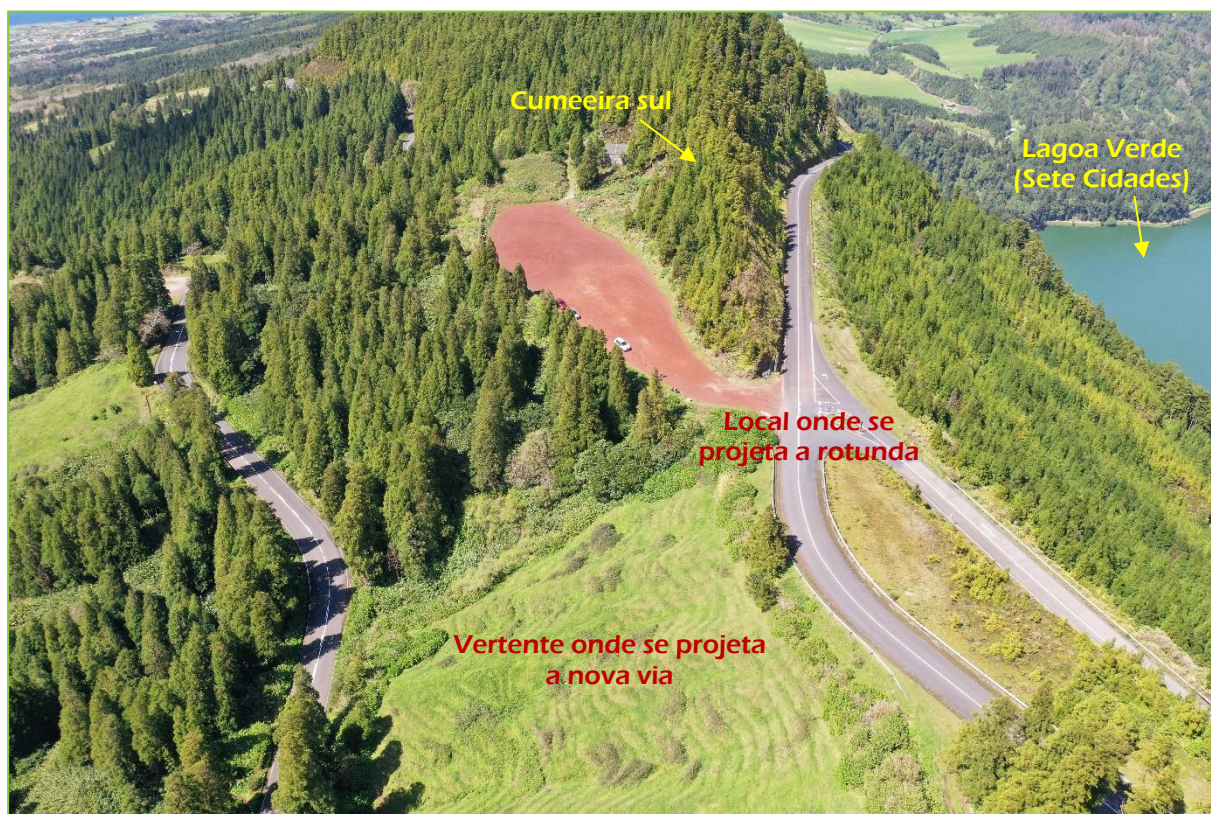
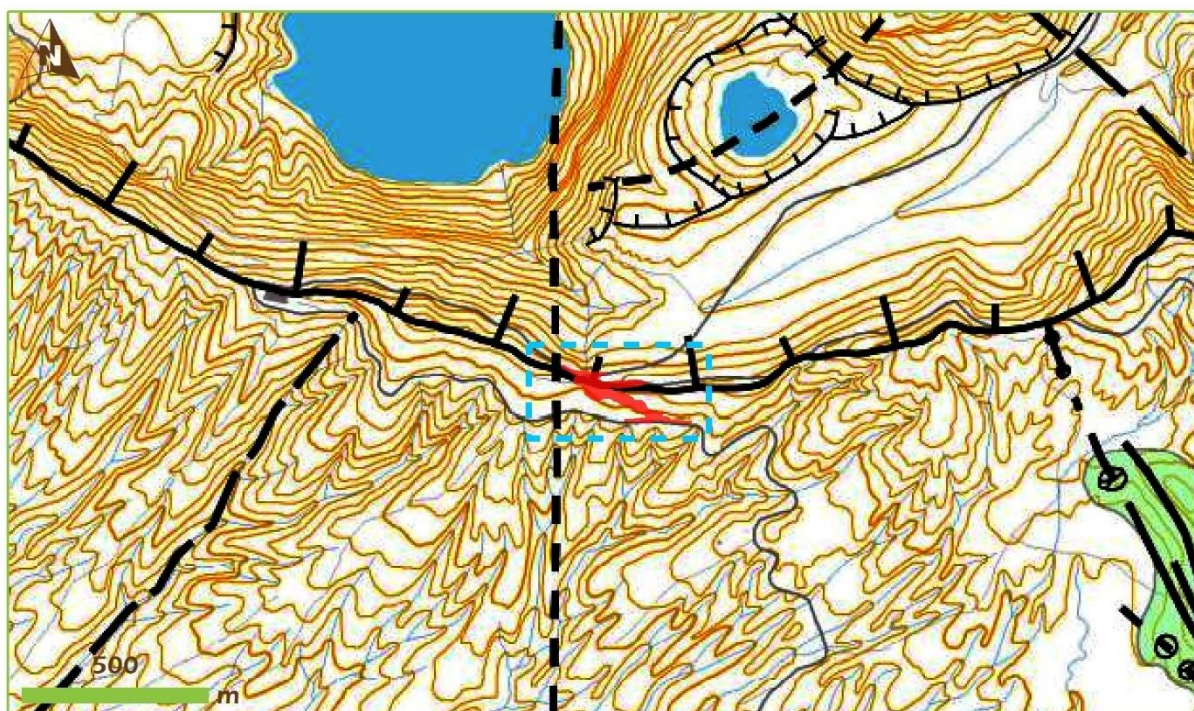


Figura 3.12 | Fotografia aérea de enquadramento da área de intervenção e envolvente. Março de 2021.

No que concerne à tectónica, 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 Vulcão das Sete Cidades dominam as estruturas de direção NW-SE e com menor expressão morfológica o sistema conjugado NNW-SSE a N-S. No flanco noroeste do vulcão destacam-se as escarpas de falha de direção NW-SE que formam o *Graben* dos Mosteiros e no flanco sudoeste a Ribeira do Ferreiro que parece estar controlada tectonicamente – apresenta traçado retilíneo, encaixado e ligeiramente oblíquo à rede de drenagem adjacente, que se dispõe num padrão radial nos flancos do vulcão (Carmo, 2013).

Como mostra a carta tectono-vulcânica da ilha de São Miguel (Figura 3.13), o projeto enquadra-se no bordo da caldeira do Vulcão das Sete Cidades e a oeste da área de intervenção destaca-se a presença provável de uma falha oculta, de direção aproximada N-S.



Legenda

	Área de estudo		Falha oculta provável		Escarpa de falha
	Área de intervenção		Falha provável		Caldeira

Figura 3.13 | Enquadramento da área de estudo no contexto da carta tectono-vulcânica da ilha de São Miguel (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 a possibilidade de ocorrência de movimentos de vertente como risco específico a analisar na área de estudo.

3.2.4.1 Atividade Vulcânica

No sistema vulcânico das Setes Cidades será expectável que erupções efusivas ou moderadamente explosivas (havaianas e estrombolianas) se localizem nos flancos do vulcão central, e erupções explosivas (subplinianas, plinianas e hidromagmáticas) na caldeira do vulcão (Queiroz, 1997).

Dado o enquadramento da área de estudo, o risco vulcânico decorre da possibilidade de eventos eruptivos explosivos na caldeira, com emissão de cinzas e *lapilli* de queda, de piroclastos de trajetória balística e de escoadas piroclásticas e *surges*. A Tabela 3.3 apresenta os efeitos dos perigos vulcânicos elencados.

Tabela 3.3 | Síntese dos perigos vulcânicos na área de estudo

Perigos Vulcânicos	Danos
Piroclastos de queda - cinzas e lapilli de queda	Colapso de estruturas por acumulação de depósitos. Cobertura de solos produtivos. Problemas de saúde pública (infecções na vista e nos aparelhos respiratório e digestivo)
Piroclastos de queda – trajetória balística	Incêndios. Danos por impacto
Escoadas piroclásticas e surges	Destruição/Danos graves em infraestruturas

3.2.4.2 Sismicidade

A sismicidade no arquipélago tem origem tectónica e ocorre, também, associada a eventos vulcânicos. Na ilha de São Miguel, a atividade sísmica caracteriza-se pela presença de uma maior densidade epicentral nas regiões do Vulcão das Sete Cidades, onde se enquadra a área em estudo, do Vulcão 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 em estudo foi afetada por sismos com intensidade máxima de VIII – Fortemente Danificante, na Escala Macrossísmica Europeia – 1998 (EMS-98) (Figura 3.14).

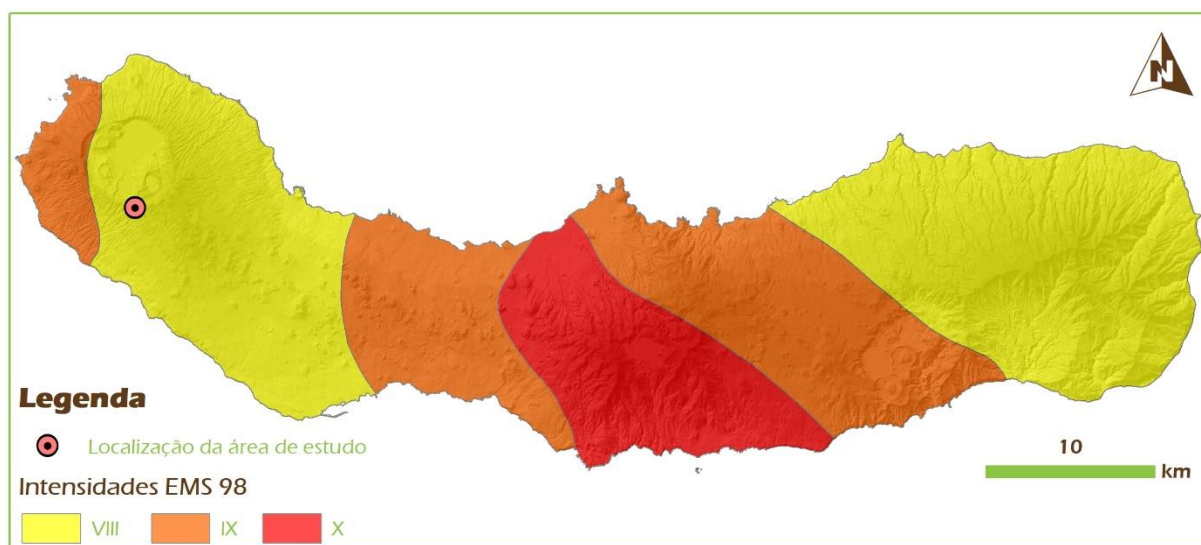


Figura 3.14 | Enquadramento da área de estudo no contexto da carta de intensidades máximas históricas (EMS-98) da ilha de São Miguel (adaptado de Silveira, 2002)

3.2.4.3 Movimentos de Vertente

De acordo com o estudo realizado por Gomes *et al.* (2005), o registo histórico de movimentos de vertente no maciço vulcânico das Sete Cidades demonstra que nesta região os eventos são desencadeados principalmente por sismos, períodos de chuva forte e erosão.

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#I-1>), a área de estudo enquadra-se maioritariamente em zona de suscetibilidade elevada e moderada à ocorrência de movimentos de vertente.

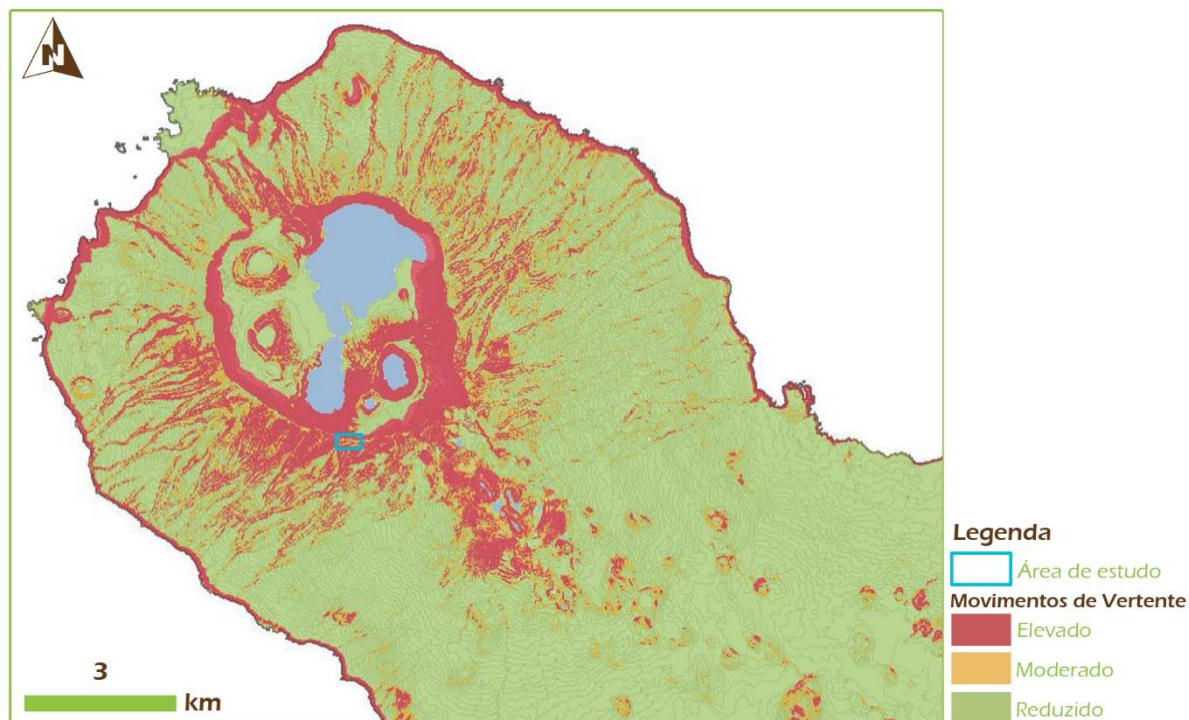


Figura 3.15 | Enquadramento da área de estudo na carta de suscetibilidade de movimentos de vertente da ilha de São Miguel (http://ot.azores.gov.pt/store/inc/RiscosNaturais/01_MovimentoVertentes/MV_SMG.pdf)

Neste contexto, identificam-se sinais de instabilidade geomorfológica (abertura de pequenas fendas) no terreno adjacente ao troço da E.R. 8-2ª (Covoada) na área de estudo (Figura 3.16), e que corresponde ao topo da vertente que se desenvolve entre a E.R. 8-2ª e a E.R. 9-2ª Sul (Ponta Delgada). No mesmo local, encontra-se sinalização de perigo de queda de pedras no troço da E.R. 8-2ª (Covoada).



Figura 3.16 | Sinalização de perigo de queda de pedras no troço da E.R. 8-2ª, no sentido Covoada, e evidências de instabilidade geomorfológica na zona adjacente à mesma estrada. Março de 2021.

3.3 Recursos Hídricos

3.3.1 Metodologia

Para caracterização dos 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 (PGRH-Açores, 2015), assim como a informações recolhidas durante o trabalho de campo.

3.3.2 Recursos Hídricos Superficiais

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. Apenas as ribeiras da 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. Destacam-se também, pela sua importância enquanto reservas hídricas e pelos valores ecológicos, as lagoas das Sete Cidades, Furnas, Fogo, Santiago e Rasa, São Brás, Congro, Canário, Rasa, Empadadas Norte e Empadadas Sul.

A área de intervenção do projeto enquadra-se em duas bacias hidrográficas – bacia hidrográfica da Grotta da Baldaia e bacia hidrográfica das Sete Cidades – Lagoa Verde (Figura 3.17).

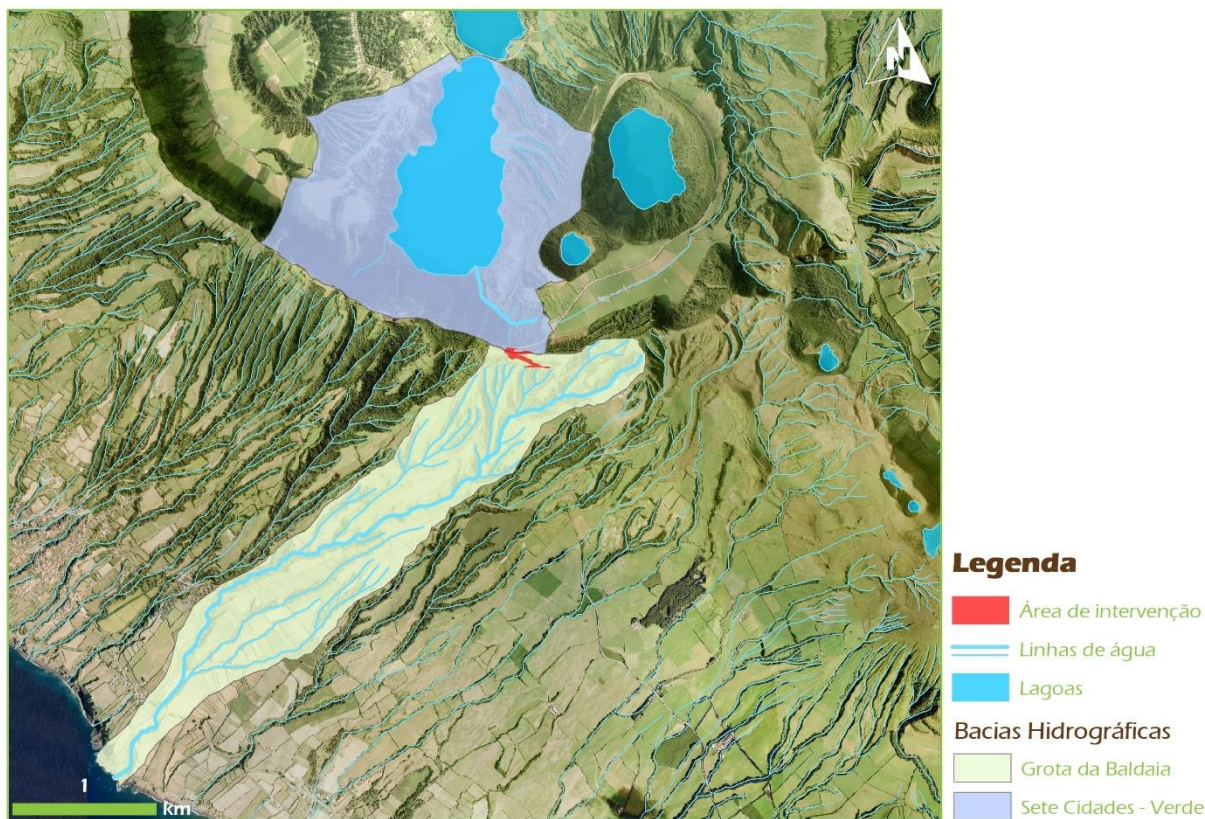


Figura 3.17 | Enquadramento da área de estudo nas bacias hidrográficas da Grotta da Baldaia e das Sete Cidades – Verde (adaptado de PGRH-Açores, 2015; base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

A bacia hidrográfica da Grotta da Baldaia apresenta forma alongada, drenagem exorreica e ocupa uma área de 2,53 km² e tem um perímetro de 10,68 km, apresentando boa drenagem. A Grotta da Baldaia desenvolve-se a partir da cumeeira das Sete Cidades, aos 778 m de altitude, e desagua no mar, na costa sul da ilha, entre as freguesias da Candelária e Feteiras (a Grotta da Baldaia define o limite entre as duas freguesias), apresenta sistema de drenagem ramificado e regime de escoamento temporário. O curso de água corre em vales estreitos e encaixados.

A Lagoa das Sete Cidades é formada por duas lagoas coalescentes – Lagoa Verde e Lagoa Azul. A área de intervenção do projeto enquadra-se parcialmente na bacia hidrográfica da Lagoa Verde, a qual ocupa cerca de 0,83 km² e tem um perímetro de 4,3 km. A bacia hidrográfica da Lagoa Verde ocupa uma área de 3,06 km² e tem um perímetro de 7,66 km, caracterizando-se pela drenagem endorreica, com cinco cursos de água a desaguiarem na lagoa, aos 260 m de altitude. O curso de água mais próximo da área de intervenção do projeto, sem nome atribuído (nome desconhecido), desenvolve-se a partir da cumeeira das Sete Cidades. Aos 610 m de altitude, apresenta sistema de drenagem pouco ramificado e regime de escoamento temporário.

A Figura 3.18 retrata a linha de cumeada (divisor topográfico) das bacias hidrográficas da Grotta da Baldaia e da Lagoa das Sete Cidades – Verde, no contexto da área de intervenção do projeto, nomeadamente no sector de implantação da rotunda.

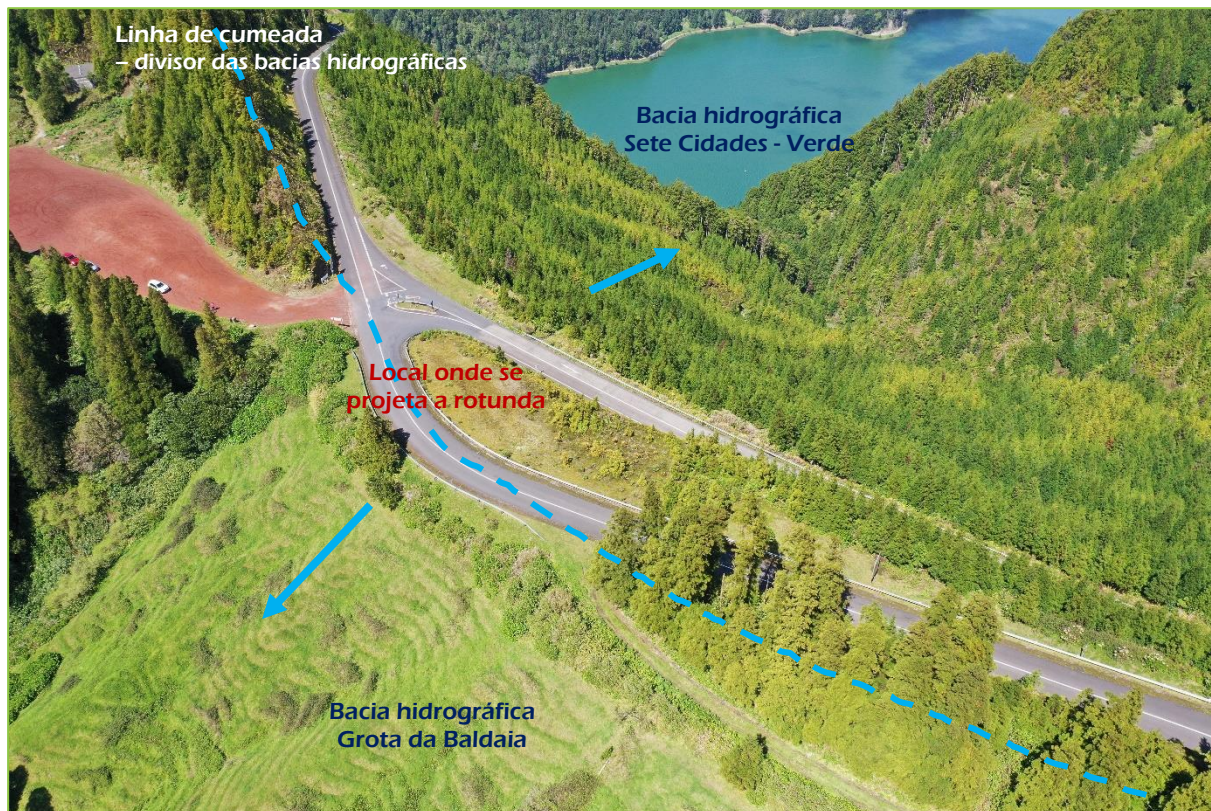


Figura 3.18 | Esboço da linha de cumeada das bacias hidrográficas da Grotta da Baldaia e da Lagoa das Sete Cidades – Verde, no local onde se prevê a implantação da rotunda do projeto. Março de 2021.

Na Tabela 3.4 apresentam-se os valores anuais das diferentes componentes do balanço hídrico para as bacias hidrográficas em estudo.

Tabela 3.4 | Valores anuais das diferentes componentes do balanço hídrico para as bacias hidrográficas em estudo (PGRH-Açores, 2015)

Bacia hidrográfica	Área km ²	Precipitação mm	Evapotranspiração mm	Superavit mm
Grotta da Baldaia	2,53	1737	578	1159
Sete Cidades – Verde	3,06	1972	529	1443

Na Tabela 3.5 apresentam-se os valores de densidade de drenagem e escoamento superficial para as bacias hidrográficas em estudo.

Tabela 3.5 | Valores de densidade de drenagem e escoamento anual para as bacias hidrográficas em estudo (PGRH-Açores, 2015)

Bacia hidrográfica	Densidade de drenagem	Escoamento anual
	km ⁻¹	hm ³ /ano
Grota da Baldaia	7,95	1,59
Sete Cidades – Verde	1,54	0,68

Com base nos dados do relatório do PGRH-Açores (2015), são apresentados na Tabela 3.6 os valores de escoamento de ponta obtido para os tempos de retorno 5, 10, 25, 50 e 100 anos, para as bacias hidrográficas da Grota da Baldaia e das Sete Cidades – Verde. Segundo o mesmo estudo, ambas as bacias hidrográficas apresentam risco moderado de cheias.

Tabela 3.6 | Valores de densidade de escoamento de ponta para os diferentes tempos de retorno para as bacias hidrográficas em estudo (PGRH-Açores, 2015)

Bacia hidrográfica	Qp (m ³ /s)				
	T = 5 anos	T = 10 anos	T = 25 anos	T = 50 anos	T = 100 anos
Grota da Baldaia	10,4	12,8	16,0	18,5	21,1
Sete Cidades – Verde	14,7	18,2	22,8	26,5	30,2

Atualmente, e no que concerne as zonas impermeabilizadas da área de estudo (rede viária), as águas superficiais são escoadas por intermédio de valetas (Figura 3.19). A Figura 3.20 indica os pontos de saída das águas (setas a vermelho) conduzidas pelas valetas na área de implantação da rotunda prevista no projeto, onde é possível perceber que as mesmas são conduzidas, como expectável, para as bacias hidrográficas da Grota da Baldaia e Sete Cidades – Lagoa Verde.



Figura 3.19 | Valeta no troço da E.R. 9-2ª (Ponta Delgada) (a) e valeta e ponto de saída de água junto ao parque de estacionamento de longa duração (b)

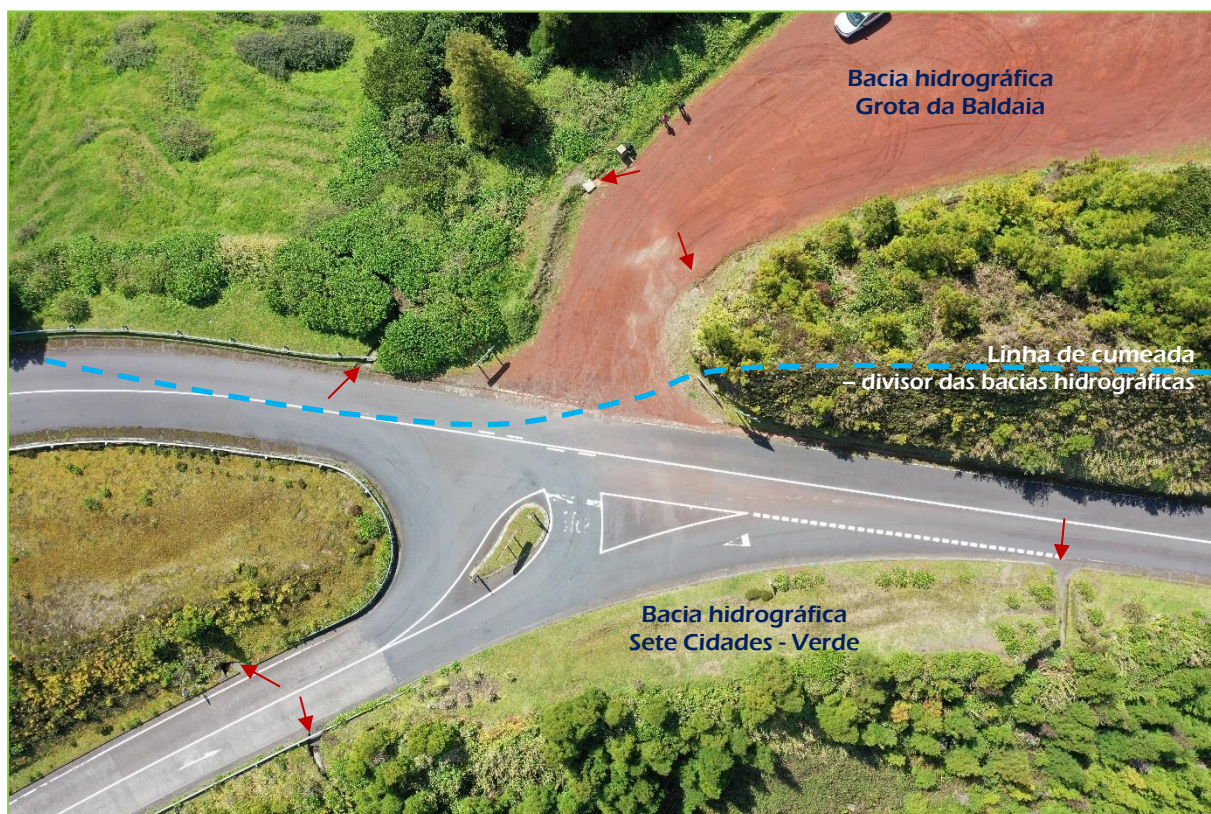


Figura 3.20 | Identificação dos pontos de saída (setas a vermelho) das águas conduzidas pelas valetas, no local onde se prevê a implantação da rotunda do projeto. Março de 2021.

A bacia hidrográfica da Lagoa Verde é uma das oito zonas vulneráveis na RAA identificadas nas Estatísticas do Ambiente 2019 (INE, 2020), sendo assim classificadas as lagoas que se revelem eutróficas ou que possam tornar-se eutróficas a curto prazo. De acordo com as Estatísticas do Ambiente 2019, no período 2016-2019 a Lagoa Verde manteve o seu estado eutrófico.

Os estudos do PGRH-Açores (2015) referem como preponderantes as cargas poluentes, de componente difusa e origem pecuária, as quais revelam-se como uma pressão significativa sobre a Lagoa Verde tendo em conta a capacidade de autodepuração do meio. O mesmo estudo classifica o estado da massa de água da Lagoa Verde como medíocre (média do triénio 2010-2012), classificação atribuída em função do pior dos dois estados da lagoa – ecológico (medíocre) e químico (bom).

3.3.3 Recursos Hídricos Subterrâneos

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 (PGRH-Açores, 2015).

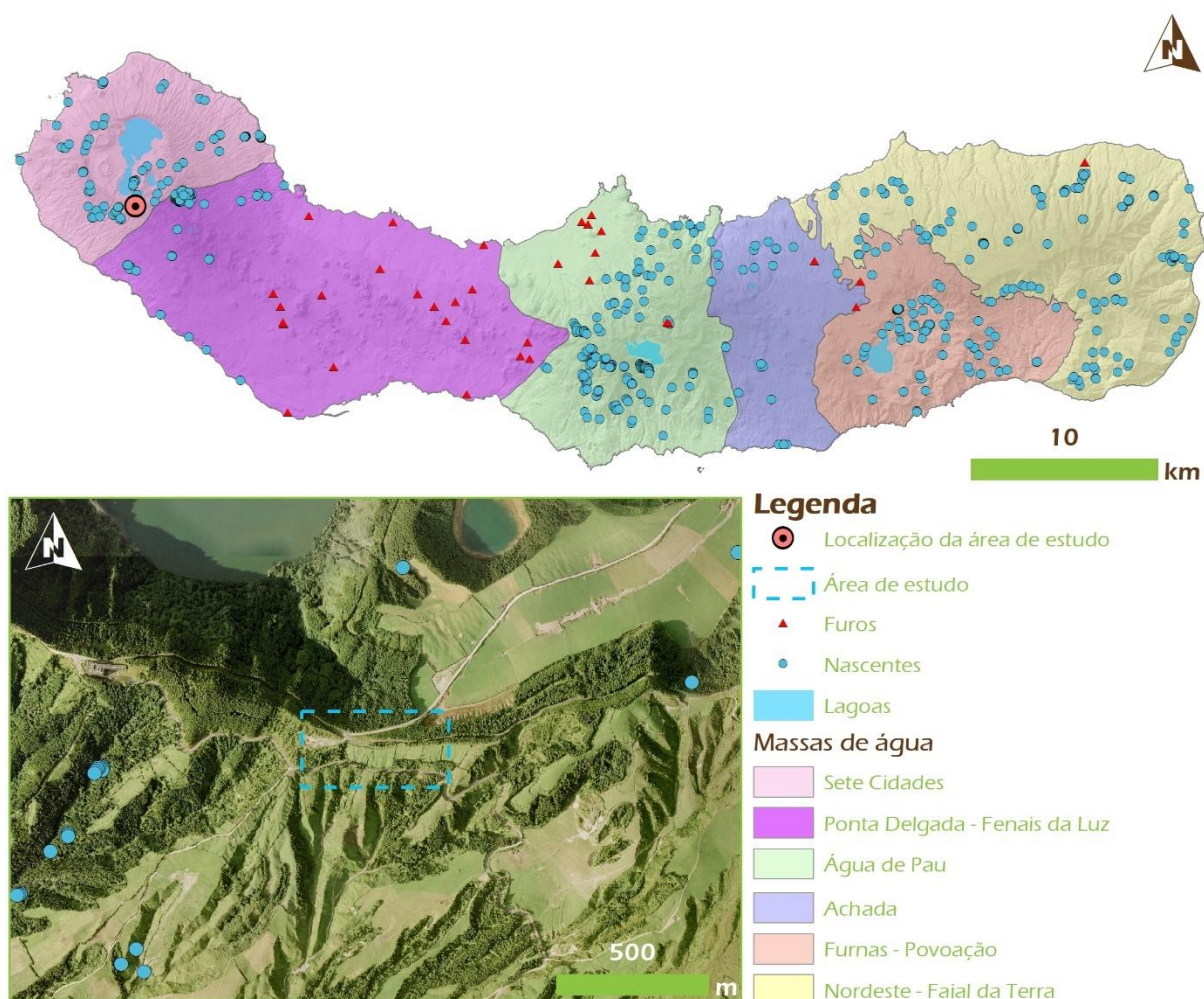


Figura 3.21 | Enquadramento da área de estudo no contexto da hidrogeologia e dos recursos hídricos subterrâneos da ilha de São Miguel (PGRH-Açores, 2015; <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

A área de estudo enquadra-se na massa de água Sete Cidades que corresponde a um sistema de aquíferos basais e de altitude, constituído por aquíferos predominantemente fissurados, caracterizado sucintamente na Tabela 3.7.

Tabela 3.7 | Síntese de caracterização da massa de água Sete Cidades (PGRH-Açores, 2015)

Massa de Água Sete Cidades	
Área aflorante	86,05 km ²
Litologias dominantes	Escoadas lávicas e domos traquíticos; depósitos piroclásticos (pedra pomes, escoadas piroclásticas, <i>surges</i>); escoadas lávicas basálticas; escoadas de lama (<i>mudflows</i>); cobertura piroclástica indiferenciada
Características gerais	Sistema misto, basal e de altitude, 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.
Produtividade	Mediana = 0,48 l/s (caudal das nascentes no inverno) Mediana = 0,23 l/s (caudal das nascentes no verão)

Massa de Água Sete Cidades

Fácies química

Cloretada sódica a cloretada bicarbonatada sódica; bicarbonatada cloretada sódica e bicarbonatada sódica

As águas das nascentes que emergem na massa de água Sete Cidades apresentam mineralização baixa, demonstrada pela condutividade elétrica que varia entre 84 e 440 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (mediana = 172 $\mu\text{S}/\text{cm}$). O catião predominante é o sódio (11 a 96 mg/l) e os aniões predominantes são o cloreto (16,69 a 96,92 mg/l) e bicarbonato (24,77 a 121,39 mg/l) (PGRH-Açores, 2015).

Os recursos de água subterrânea totais na ilha de São Miguel estão estimados em 369,7 hm^3/ano . Para a massa de água das Sete Cidades estimam-se valores de 31,9 hm^3/ano , com uma disponibilidade hídrica real de 19,1 hm^3/ano , uma descarga natural total de 3,73 hm^3/ano e uma taxa de recarga de 22% (PGRH-Açores, 2015).

Na massa de água Sete Cidades encontram-se inventariadas 140 nascentes e nenhum furo de captação. Na área de estudo não se identificam nascentes ou furos.

O somatório da extração média anual nas captações de água subterrânea na ilha de São Miguel é de 25,3 hm^3/ano . A massa de água das Sete Cidades regista o terceiro maior volume de extração média anual, de 3,71 hm^3/ano (PGRH-Açores, 2015).

O PGRH-Açores (2015) identifica zonas potenciais de recarga de aquíferos na ilha de São Miguel (Figura 3.22), predominando na área de estudo as classes de recarga reduzida e moderada.

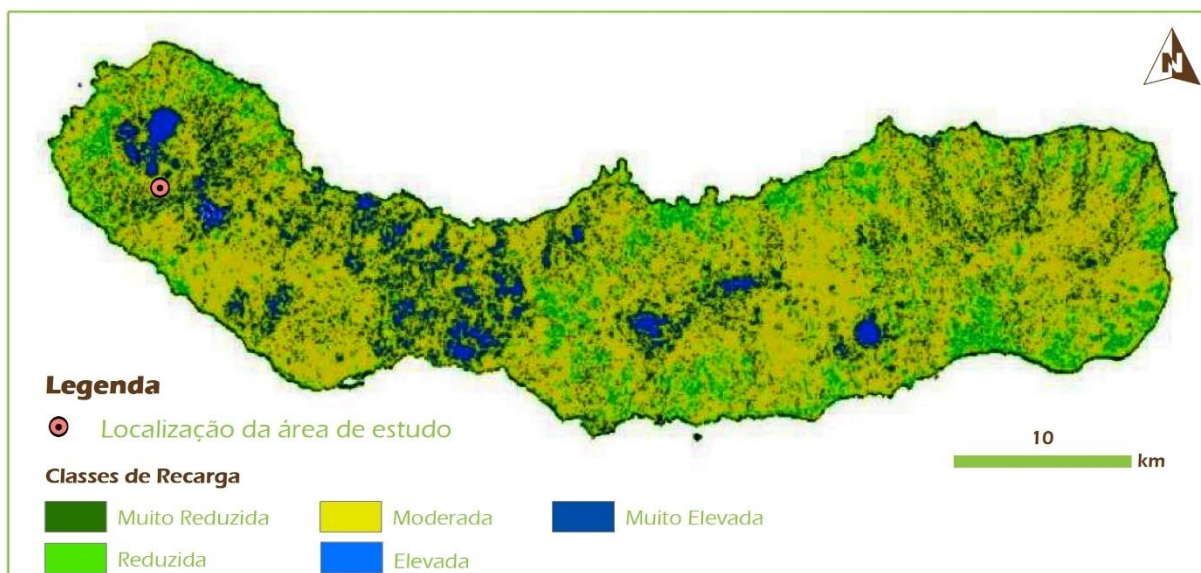


Figura 3.22 | Localização da área de estudo na cartografia das áreas potenciais de recarga de aquíferos (PGRH-Açores, 2015)

O PGRH-Açores (2015) apresenta cartografia de vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas (Figura 3.23), segundo a qual na área de estudo predomina a classe de baixa a moderada vulnerabilidade à poluição.



Figura 3.23 | Localização da área de estudo na cartografia da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas (PGRH-Açores, 2015)

Por outro lado, considerando a tipologia dos focos de poluição, e de acordo com a cartografia disponível no PGRH-Açores (2015), as cargas poluentes presentes na área de estudo são difusas, com origem nas atividades pecuária e agrícola e florestal (Tabela 3.8).

Tabela 3.8 | Risco de poluição, por origem, na área de estudo (a partir dos dados cartográficos do PGRH-Açores, 2015)

Risco de poluição	
Poluição tópica doméstica (azoto)	Sem risco
Poluição tópica industrial (azoto)	Sem risco
Poluição difusa (atividade pecuária)	Muito reduzido
Poluição difusa (atividades agrícola e florestal)	Muito reduzido

Ainda de acordo com os dados do PGRH-Açores (2015), a massa de água das Sete Cidades encontra-se em bom estado, classificação resultante do seu estado químico (bom) e quantitativo (bom).

3.4 Solos

3.4.1 Metodologia

Para caracterização dos Solos na situação de referência descreve-se a pedologia da ilha de São Miguel e enquadra-se a área de intervenção do projeto no contexto da carta da capacidade do uso do solo (Sampaio *et al.*, 1986 e Ricardo *et al.*, 1977) e da carta de ocupação do solo da Região Autónoma dos Açores (COS.A/2018). É, ainda, analisada a erosão do solo na área de estudo.

3.4.2 Pedologia

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

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

Segundo Ricardo *et al.* (1977), os solos da ilha de São Miguel evoluíram, na sua maioria, a partir de materiais piroclásticos, traduzindo-se esta informação, ao nível da representatividade territorial, num claro predomínio de solos derivados dos piroclastos de natureza traquítica, principalmente cinzas e pedra-pomes, em detrimento dos solos derivados de basaltos (*s.l.*) que surgem uma representação menos significativa.

Segundo o mesmo estudo, o projeto em análise incide sobre uma área dominada por andossolos, marcado por claro predomínio de piroclastos de natureza traquítica na sua envolvente, cuja génese se reporta aos fenómenos geológicos da formação da Caldeira das Sete Cidades.

Os andossolos, correspondem a solos derivados de materiais piroclásticos, com perfil A(B)C ou A(B)-C C e espessura de, pelo menos, 40 a 50 cm, apresentando um complexo adsorvente dominado por material amorfo, sendo o quantitativo de alofanos na argila superior a 15%, enquanto as frações correspondentes ao limo, às areias e aos elementos grosseiros de menores dimensões (saibro, cascalho e pedra) constituem-se por mais de 60% de material piroclástico de natureza vitrosa. Estes solos constituem os solos mais representativos, em extensão, da Ilha de São Miguel e exibem um perfil pedológico muito complexo, geralmente constituído por um solo atual que se sobrepõe a um ou mais solos soterrados, coincidindo a correspondente sucessão de solos com o conjunto das diferentes fases de vulcanismo que foram ocorrendo.

Na figura seguinte apresenta-se o esboço pedológico da ilha de São Miguel à escala 1:200 000, realizado por Ricardo *et al.* (1977), o qual representa as principais associações de solos.

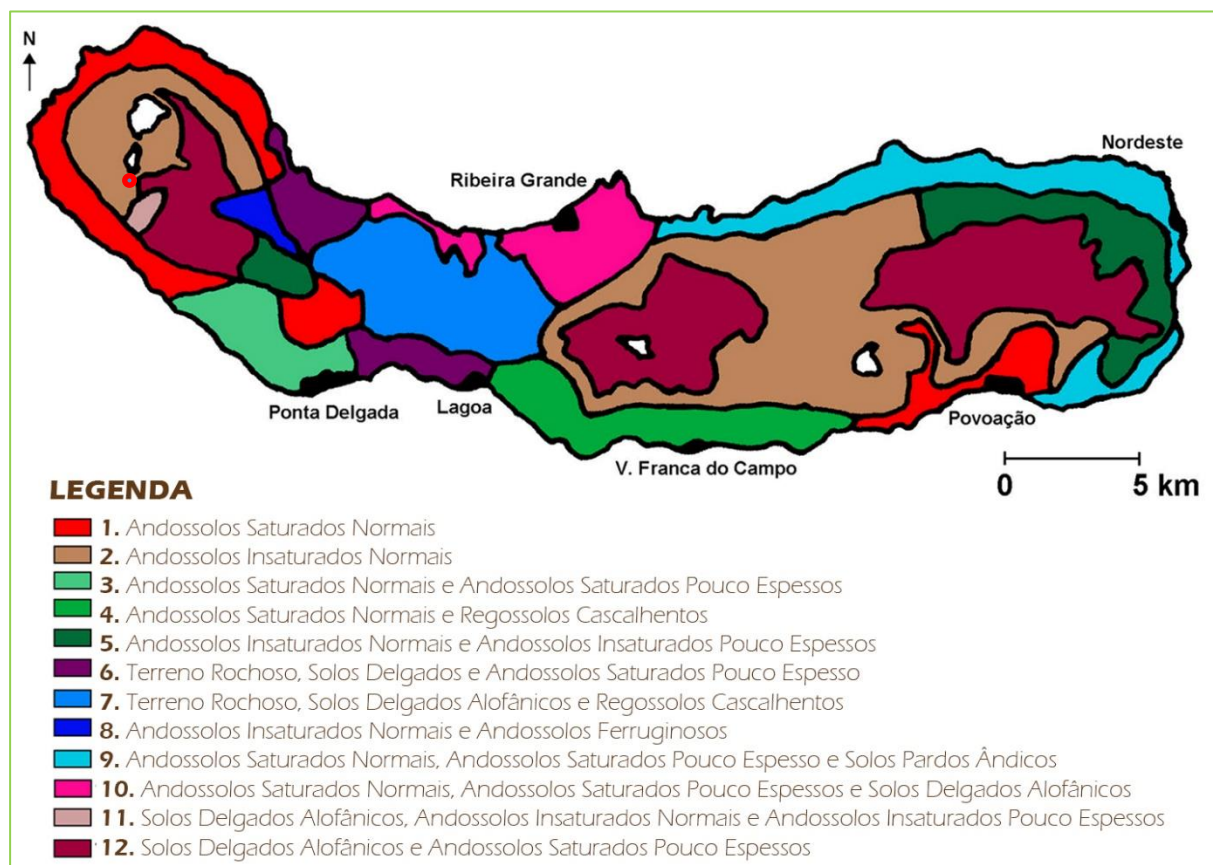


Figura 3.24 | Enquadramento da área de estudo no contexto da pedologia da ilha de São Miguel (adaptado de Ricardo *et al.*, 1977)

3.4.3 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 3.9 | Classes de capacidade de uso do solo (Sampaio *et al.*, 1986)

Grupos/Critérios	Solos Árveis				Solos Não Árveis		
	Uso árvel permanente	Uso árvel ocasional			Pastagem melhorada	Pastagem natural e/ou floresta	Reserva natural
Classes	I	II	III	IV	V	VI	VII
Declive (%)	<3	<10	<20	<20	<30	<50	Qualquer
Profundidade (cm)	>90	>60	>30	>30	>30	Qualquer	Qualquer
Textura	Equilibrada	Equilibrada	Equilibrada	Qualquer	Qualquer	Qualquer	Qualquer

Grupos/Critérios	Solos Aráveis				Solos Não Aráveis		
	Uso arável permanente	Uso arável ocasional			Pastagem melhorada	Pastagem natural e/ou floresta	Reserva natural
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 totalidade da área de estudo incide sobre espaços com a capacidade de uso do solo VI+VII, correspondente a solos não aráveis, com utilização potencial de pastagem natural e/ou floresta (VI) e de reserva natural (VII), integrando solos em que a suscetibilidade, os riscos ou os efeitos da erosão e escoamento superficial constituem o fator dominante de limitação (subclasse e).

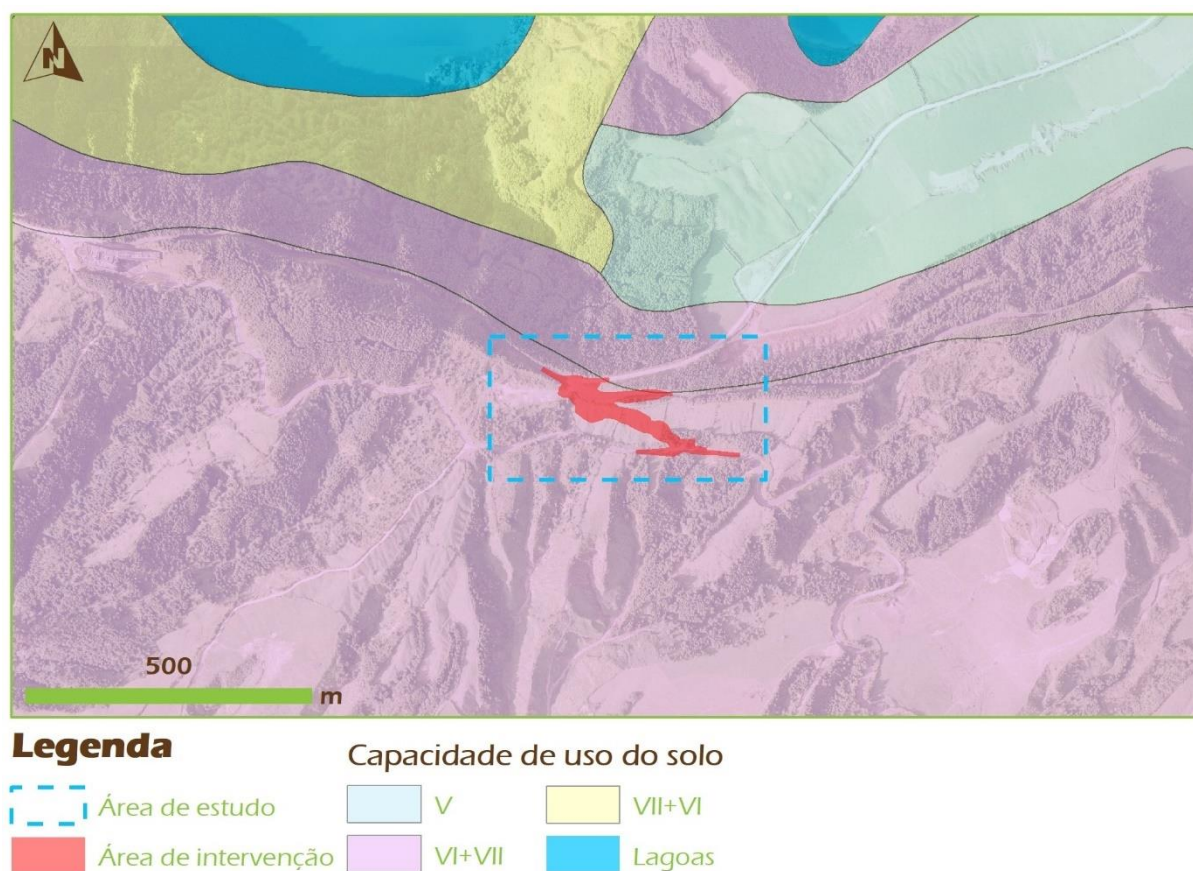


Figura 3.25 | Enquadramento da área de estudo no contexto da capacidade de uso do solo da ilha de São Miguel (adaptado de Sampaio *et al.*, 1987; base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

3.4.4 Ocupação do Solo

De acordo com a carta de ocupação do solo da Região Autónoma dos Açores (COS.A/2018), cerca de 91% do território da ilha de São Miguel é ocupado pelas classes agricultura e florestas e meios naturais e seminaturais. A agricultura representa mais de metade da superfície da ilha (58,95%), uma ocupação superior à média regional (48,82%). A classe territórios artificializados (6,02%), onde se inclui a subclasse áreas de extração de massas minerais, apresenta também na ilha de São Miguel uma ocupação superior à média da RAA (Tabela 3.10).

Tabela 3.10 | Ocupação do solo (nível hierárquico 1) na ilha de São Miguel e na RAA (COS.A/2018)

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

A área de intervenção do projeto incide em espaços com ocupação de prados/pastagens (classe agricultura) e de florestas de resinosas e galerias ripícolas (classe florestas e meios naturais e seminaturais) (Figura 3.26). Os espaços de prados/pastagens encontram-se permanentemente ocupados com vegetação herbácea, cultivada ou natural, geralmente sujeitos a pastoreio. As florestas de resinosas compreendem florestas onde as espécies arbóreas gimnospéricas predominam, representando pelo menos 75% do coberto vegetal, e as galerias ripícolas a áreas nas margens de cursos de água ocupadas por espécies lenhosas arbóreas ou arbustivas (COS.A/2018).

O projeto incide em maior parte (cerca de 75% da área de intervenção) em espaços de florestas de resinosas e em prados/pastagens, com as galerias ripícolas a corresponderem a 25,5% da área a ser afetada (Tabela 3.11). No contexto de São Miguel, estas três subclasses totalizam cerca de 62,5% da ocupação do solo, correspondendo a três das cinco subclasses com maior representatividade na ilha. As outras duas subclasses com maior representatividade correspondem a florestas de folhosas e a áreas agrícolas heterogéneas (13,7% e 8,4%, respetivamente).

Tabela 3.11 | Ocupação do solo (nível hierárquico 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 de Intervenção		Ilha de São Miguel	
	m ²	%	km ²	%
Prados/pastagens	4 719	36,0	350,8	47,1
Florestas de resinosas	5 040	38,5	70,6	9,5
Galerias ripícolas	3 333	25,5	44,0	5,9
Σ	13 092	100	465,3	62,5

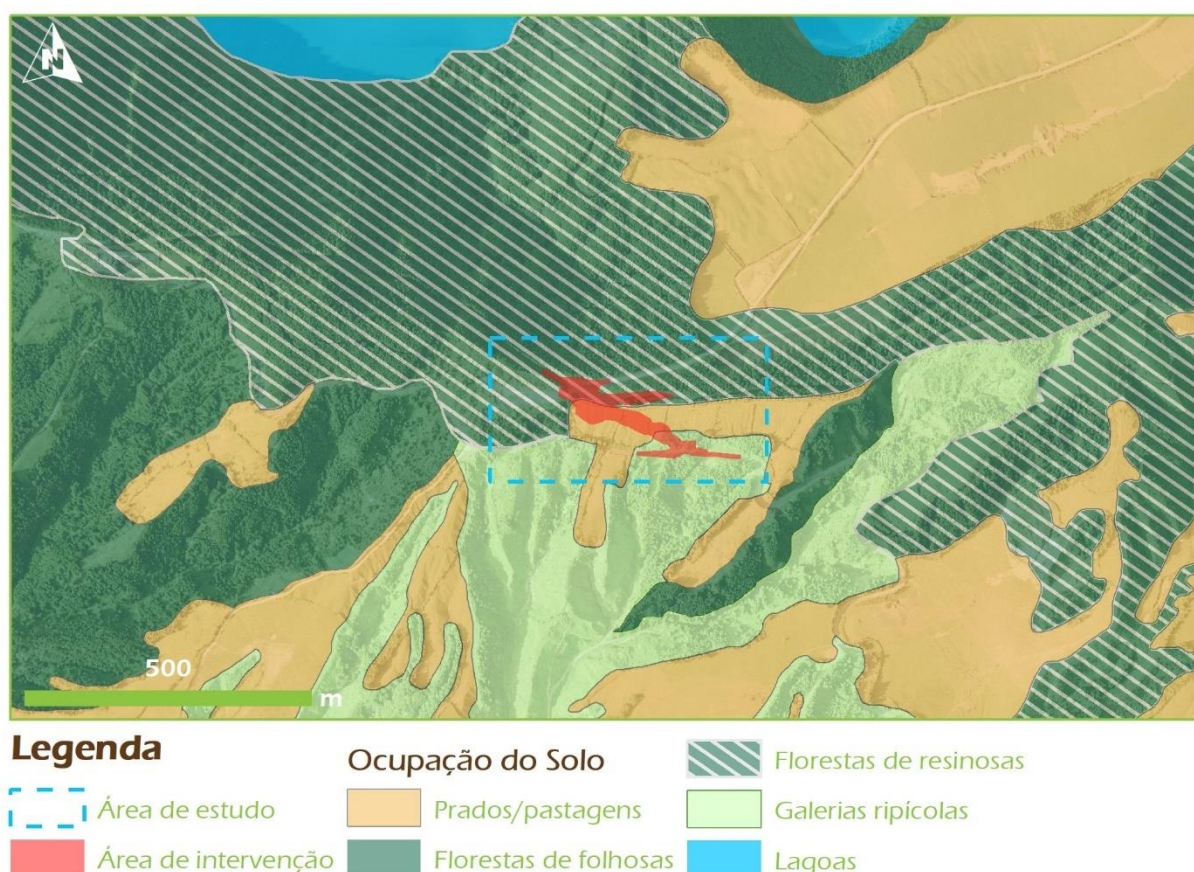


Figura 3.26 | Enquadramento da área de estudo no contexto da carta de ocupação do solo (nível 3) da ilha de São Miguel (adaptado de COS.A/2018)

3.4.5 Erosão do Solo

Tendo em consideração as consequências significativas que podem resultar dos fenómenos de erosão hídrica – nomeadamente a perda de solo e consequente redução da capacidade de infiltração e de retenção de água do solo, o que induz uma menor capacidade de absorção da água da chuva e, consequentemente, um maior escoamento e menor disponibilidade de água para a vegetação – a análise da vulnerabilidade à erosão hídrica na ilha de São Miguel é fator importante para o planeamento territorial.

O PGRH-Açores (2015) aplica uma metodologia que tem como suporte o cruzamento de mapas temáticos com informação relativa à densidade de drenagem, ao declive, à precipitação média anual, à litologia e à ocupação do solo.

Segundo os dados do referido plano, a área de estudo enquadra-se predominantemente em zona de vulnerabilidade à erosão hídrica alta e muito alta e, numa pequena área no sector norte, em zona de vulnerabilidade média (Figura 3.27).

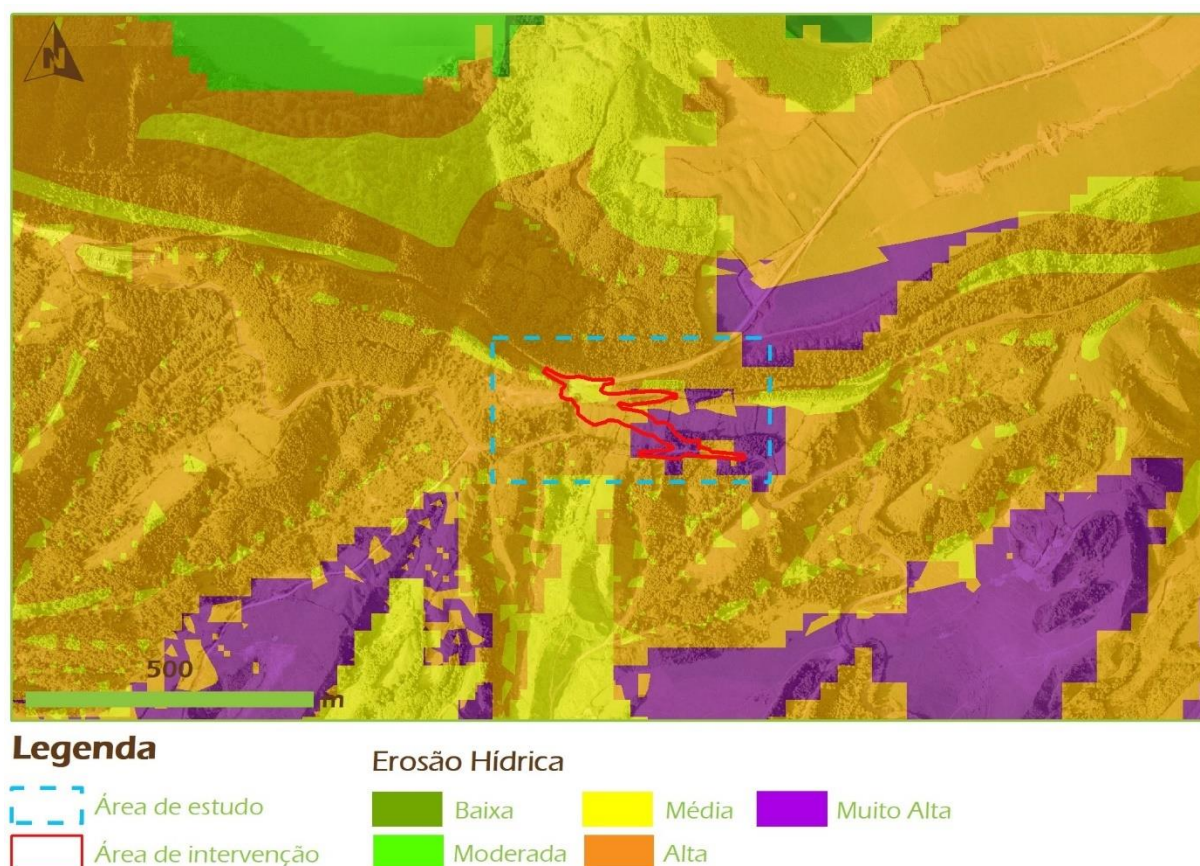


Figura 3.27 | Enquadramento da área de estudo no contexto da vulnerabilidade à erosão hídrica da ilha de São Miguel (adaptado de PGRH-Açores, 2015)

3.5 Ecologia

3.5.1 Enquadramento

No arquipélago dos Açores são conhecidas e encontram-se listadas, segundo Borges *et al.* (2010), 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 perfazem cerca de 23% da biodiversidade do Arquipélago. As plantas vasculares são uma das componentes mais importantes da diversidade específica açoriana.

No entanto, no contexto biogeográfico da Macaronésia, os Açores possuem 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 tais como, o isolamento geográfico, a colonização insular e a área terrestre reduzida das ilhas (Silva *et al.*, 2008).

O número de espécies e subespécies endémicas de organismos terrestres e dulçaquícolas do Arquipélago é de aproximadamente 411, conforme consta em Borges *et al.* (2010). Em seguida é

apresentada a proporção de *taxa* endémicos, designadamente espécies e subespécies de cada um dos filos terrestres presentes nos Açores (Figura 3.28).

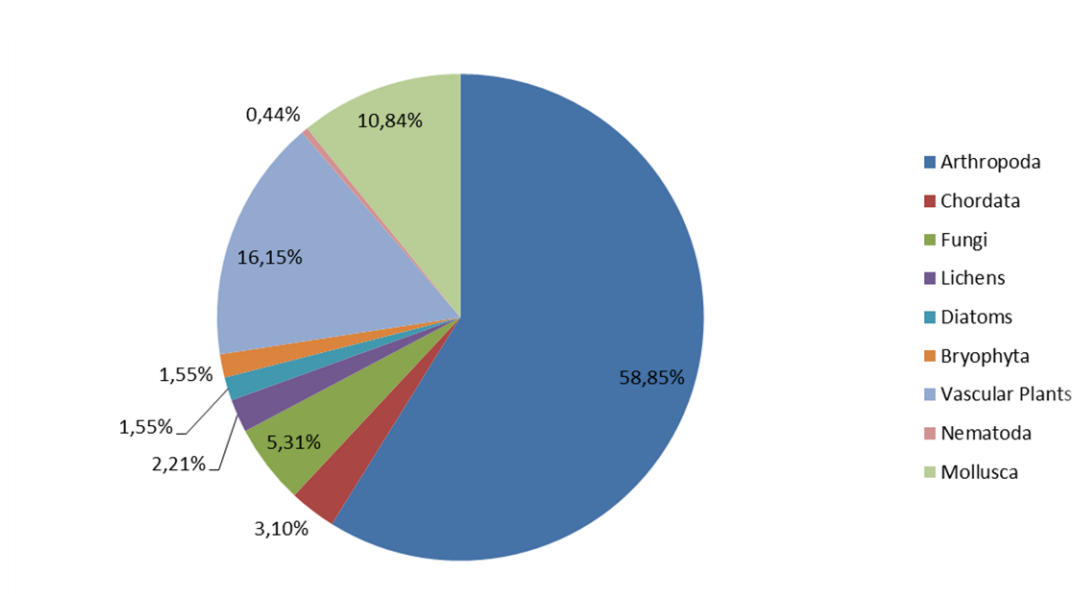


Figura 3.28 | Proporção dos *taxa* endémicos de cada um dos filos terrestres dos Açores (adaptado de Borges *et al.*, 2010)

A ilha de São Miguel destaca-se como a ilha do arquipélago com maior riqueza específica (número de espécies), seguida das ilhas Terceira, Faial, Pico e Flores (Borges *et al.*, 2010). Por exemplo, para a ilha de São Miguel estão listados, do reino Plantae, 1 121 *taxa* (espécies e subespécies) (Figura 3.29).

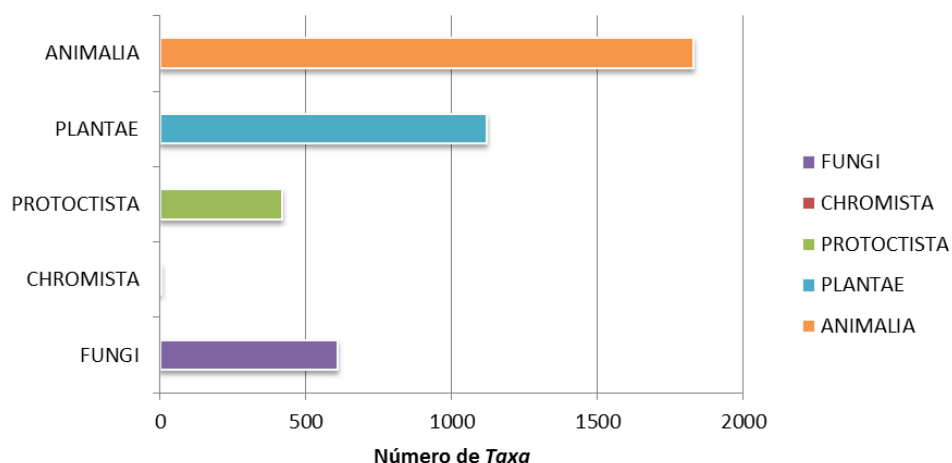


Figura 3.29 | Diversidade dos principais reinos Fungi, Chromista, Protoctista, Plantae e Animalia, na ilha de São Miguel (adaptado de Borges *et al.*, 2010)

3.5.2 Metodologia

A caracterização da situação de referência foi desenvolvida e especializada estabelecendo como zona de estudo uma área de influência circular (buffer) com 400 metros de raio a partir do ponto central (centróide) da área de implantação do projeto. A área delimitada inclui toda a área a

ser intervencionada, ou seja, a área diretamente afetada, assim como a zona de influência primária, ao nível da qual se considera que os impactos das ações das diferentes fases de desenvolvimento do projeto incidirão diretamente sobre o meio biótico (.Figura 3.30)



Figura 3.30 | Representação da área de estudo para o fator ambiental Ecologia

Foram realizadas diversas visitas à área de estudo por forma a proceder à identificação dos habitats naturais presentes, bem como da flora e fauna terrestres. As saídas de campo realizaram-se nos dias 25, 26, 27 e 28 de março.

Primeiramente, prospetou-se a área de modo a identificar os habitats naturais presentes e realizou-se o levantamento florístico das espécies existentes. Para além disso, definiram-se, com base nas suas características, i) os percursos a percorrer para realização dos transectos (considerou-se os caminhos e acessos já existentes na área) e ii) os locais para realização dos pontos de escuta. Posteriormente, realizaram-se transectos (Tabela 3.12) com o intuito de identificar a mamofauna e herpetofauna presente na área de estudo e pontos de escuta para identificação da avifauna (Tabela 3.13). Para uma melhor e mais correta identificação das espécies florísticas, recorreu-se a um guia de campo de referência da especialidade, Schäfer (2005), sendo que ao nível da avifauna recorreu-se ao guia de identificação da especialidade, Rodrigues & Michielsen (2010), e ao uso de binóculos.

Tabela 3.12 | Localização e identificação dos transectos realizados para deteção de mamofauna e herpetofauna

Identificação		Coordenadas Geográficas (WGS84INT)		Observações
Transecto 1	Início	37,835623	-25,781304	Comprimento ±300 m; Estrada regional
	Fim	37,835889	-25,784598	
Transecto 2	Início	37,835870	-25,787042	Comprimento ±200 m; Caminho agrícola
	Fim	37,834889	-25,788306	
Transecto 3	Início	37,836810	-25,786574	Comprimento ±200 m; Trilho que inicia/termina junto ao antigo reservatório de água do Hotel
	Fim	37,837567	-25,788781	
Transecto 4	Início	37,836887	-25,784379	Comprimento ±300 m; Estrada regional
	Fim	37,838048	-25,781321	

Tabela 3.13 | Localização e identificação dos pontos de escuta realizados para identificação da avifauna

Identificação		Coordenadas Geográficas (WGS84INT)		Observações
Ponto de Escuta 1		37,834841	-25,781161	Raio ±25 m; duração 10 minutos; Habitats pastagem e floresta
Ponto de Escuta 2		37,835682	-25,784170	Raio ±25 m; duração 10 minutos; Habitats pastagem e floresta
Ponto de Escuta 3		37,836951	-25,786692	Raio ±25 m; duração 10 minutos; Habitat floresta
Ponto de Escuta 4		37,837457	-25,782139	Raio ±25 m; duração 10 minutos; Habitats pastagem e floresta

As espécies de fauna e flora identificadas foram analisadas quanto aos respetivos estatutos de proteção e/ou conservação, quando aplicável. Relativamente ao seu estatuto de proteção foram consideradas as classificações do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2008) e da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas (IUCN, 2021-1). Para além disso, para cada uma das espécies, recolheu-se, sempre que possível, informação suplementar, tal como origem/estatuto de colonização, tipo de ocorrência, por forma a perceber o valor ecológico da área estudada.

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 a dados do Portal da Biodiversidade dos Açores (<http://azoresbiportal.uac.pt/>).

Mais se refere que para a análise do descritor Ecologia teve-se em consideração a seguinte legislação:

- DL n.º 140/99, de 24 de abril - Revê a transposição para a ordem jurídica interna da Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril (relativa à conservação das aves selvagens), e da Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio (relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens). Revoga os DL n.º 75/91, de 14 de fevereiro, 224/93, de 18 de junho, e 226/97, de 27 de agosto;

- DL n.º 156-A/2013, de 8 de novembro - Procede à segunda alteração ao DL n.º 140/99, de 24 de abril, que procedeu à transposição da Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril, relativa à conservação das aves selvagens (Diretiva Aves) e da Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (Diretiva Habitats), transpondo a Diretiva n.º 2013/17/UE, do Conselho, de 13 de maio;
- DL n.º 49/2005, de 24 de fevereiro - Primeira alteração ao DL n.º 140/99, de 24 de abril, que procedeu à transposição para a ordem jurídica interna da Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril, relativa à conservação das aves selvagens (Diretiva Aves) e da Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (Diretiva Habitats);
- DLR n.º 15/2012/A, de 2 de abril - Estabelece o regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade;
- BE (Convenção de Berna): Convenção Europeia para a Conservação da Vida Selvagem e Habitats Naturais; DL n.º 316/89, de 22 de setembro;
- BO (Convenção de Bona): Convenção de Bona sobre a Conservação das Espécies Migradoras Pertencentes à Fauna Selvagem de 23 de junho de 1979; DL n.º 103/80, de 11 de outubro;
- CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção): Decreto n.º 50/80, de 23 de julho; DL n.º 219/84, de 4 de julho; DL n.º 114/90, de 5 de abril; Regulamento (CE) n.º 2307/97 da Comissão de 18 de novembro de 1997.

Uma parcela da área de estudo, a norte, faz parte integrante da “Área de Paisagem Protegida das Sete Cidades” (área com o código SMG17), conforme disposto no DLR n.º 19/2008/A, de 8 de julho, relativo ao Parque Natural de Ilha (PNI) de São Miguel (cf. capítulo 3.10.2.3). Ademais, a área de estudo encontra-se classificada como “Sítio RAMSAR do Complexo Vulcânico das Sete Cidades” (Sítio número 1802).

A área de estudo enquadra-se em área afeta à Reserva Ecológica, conforme Planta de Condicionantes do Plano Diretor Municipal (PDM) de Ponta Delgada (cf. capítulo 3.10.2.2) e em grande parte na classe de espaços florestais segundo a Planta de Ordenamento (cf. capítulo 3.10.3.4).

No capítulo 3.10. Condicionantes e Ordenamento do Território, são analisadas, de forma mais detalhada, as diferentes condicionantes com aplicação à área de estudo.

3.5.3 Habitats

Após prospeção e trabalhos de campo desenvolvidos na área de estudo, constatou-se a ocorrência dos seguintes três tipos de habitats mais significativos:

1. Floresta

A floresta é o habitat com maior prevalência na área de estudo, sendo possível identificar dois tipos de floresta, designadamente:

- Floresta mista composta por diversas espécies, mesmo considerando apenas o estrato arbóreo, sendo as espécies dominantes exóticas. Este habitat possui uma estrutura multiestratificada, com várias plantas arbustivas e herbáceas sob coberto, sendo algumas destas de cariz exótico e/ou invasor (Figura 3.31).



Figura 3.31 | Exemplos de floresta mista no contexto da área de estudo. Março de 2021

- Floresta de produção (mata), mono-específica, composta por espécimes arbóreos de *Cryptomeria japonica*, com diversas plantas arbustivas e herbáceas sob coberto, algumas das quais de cariz exótico e/ou invasor (Figura 3.32). É o tipo de floresta predominante na área de estudo.



Figura 3.32 | Exemplos de floresta de produção no contexto da área de estudo. Março de 2021

2. Habitat dominado por vegetação herbácea – Pastagens seminaturais

Estes habitats apresentam, na área de estudo, características higrofilicas, resultantes da presença de elevados teores de humidade edáfica natural, e são constituídos por comunidades vegetais herbáceas, predominando espécies de gramíneas e de leguminosas (Figura 3.33).



Figura 3.33 | Exemplos de pastagens seminaturais no contexto da área de estudo. Março de 2021

3. Habitat dominado por vegetação arbustiva e subarbustiva – Matos baixos

Estes matos, com densidade variável, desde muito esparsos a relativamente densos, apresentam porte subarbustivo e uma predominância de espécies de índole exótica e/ou invasora (Figura 3.34).



Figura 3.34 | Exemplos de matos baixos no contexto da área de estudo. Março de 2021

3.5.4 Flora

Na componente Flora identificou-se, ao nível da área de estudo, um total de 56 *taxa*, dos quais nove são endémicos dos Açores, ou seja, 16% dos *taxa* identificados, 10 são nativos (18% dos *taxa* identificados) e 13 são invasores (23% do total de *taxa*). Em zonas de pastagem seminatural é possível observar espécies como, por exemplo, *Trifolium pratense* (Trevo-comum), *Trifolium repens* (Trevo-branco) e o *Juncus tenuis* (Junco). Nos matos baixos a presença das espécies *Hydrangea macrophylla* (Hortênsia), *Hedychium gardnerianum* (Conteira) e *Calluna vulgaris* (Queiró) é bastante comum. Como enunciado anteriormente, a espécie arbórea dominante em toda a área analisada, é a Criptoméria [*Cryptomeria japonica*].

Na Tabela 3.14 apresenta-se a listagem, organizada por ordem alfabética, das espécies florísticas identificadas aquando do trabalho de campo.

Tabela 3.14 | Listagem de espécies florísticas identificadas na área de estudo

Nome Científico	Nome Comum	Origem	Estatuto Conservação
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Plátano, bordo	Invasora	-
<i>Agapanthus praecox</i>	Agapanto	Invasora	Top 100 Invasoras
<i>Agrostis congestiflora</i>	-	Endémica	-
<i>Blechnum spicant</i>	-	Nativa	-
<i>Calluna vulgaris</i>	Queiró	Nativa	-
<i>Calypogeia muelleriana</i>	Hepática folhosa	Nativa	-
<i>Carex oederi ssp. pulchella</i>	-	-	-
<i>Carex punctata</i>	-	Nativa	-
<i>Christella dentata</i>	-	Introduzida naturalizada	-
<i>Cryptomeria japonica</i>	Criptoméria	Introduzida naturalizada	-

Nome Científico	Nome Comum	Origem	Estatuto Conservação
<i>Cyathea cooperi</i>	Feto-arbóreo	Introduzida naturalizada	Top 100 Invasoras
<i>Cynosurus cristatus</i>	Erva-burra	Introduzida naturalizada	-
<i>Cyperus diiformis</i>	-	Introduzida casual	-
<i>Cyperus textilis</i>	-	Introduzida casual	-
<i>Delairea odorata</i>	Trepadeira-do-Natal	Invasora	Top 100 Invasoras
<i>Deparia petersenii</i>	-	Introduzida naturalizada	Top 100 Invasoras
<i>Doodia caudata</i>	Feto	Invasora	Top 100 Invasoras
<i>Duchesnea indica</i>	Morangueiro-silvestre	Introduzida naturalizada	Top 100 Invasoras
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Pé-de-galo	Invasora	-
<i>Equisetum telmateia</i>	Cavalinha	Nativa	-
<i>Erica azorica</i>	Urze	Endémica	Habitats All/Mac; BE AI
<i>Erigeron karvinskianus</i>	Vitadina-dos-floristas	Introduzida naturalizada	Top 100 Invasoras
<i>Fragaria vesca</i>	Morangueiro	Duvidosa	-
<i>Gunnera tinctoria</i>	Gigante	Invasora	Top 100 Invasoras
<i>Hedera azorica</i>	Hera	Endémica	-
<i>Hedychium gardnerianum</i>	Conteira	Invasora	Top 100 Invasoras
<i>Huperzia suberecta</i>	-	Endémica	-
<i>Hydrangea macrophylla</i>	Hortênsia	Introduzida naturalizada	Top 100 Invasoras
<i>Hypochaeris radicata</i>	Leiteirigas	Introduzida naturalizada	-
<i>Ilex perado ssp. azorica</i>	Azevinho	Endémica	-
<i>Juncus bulbosus</i>	Junco	Nativa	-
<i>Juncus tenuis</i>	Junco	Introduzida naturalizada	-
<i>Laurus azorica</i>	Louro	Endémica	-
<i>Lycopodiella cernua</i>	Pinheirinho	Nativa	-
<i>Mentha suaveolens</i>	Mentastro	Invasora	-
<i>Morella faya</i>	Faia	Nativa	-
<i>Myrtus communis</i>	Murta	Introduzida naturalizada	-
<i>Oreopteris limbosperma</i>	-	Nativa	-
<i>Persicaria capitata</i>	-	Invasora	-
<i>Phormium tenax</i>	Espadana	Introduzida naturalizada	-
<i>Pittosporum undulatum</i>	Incenso	Invasora	Top 100 Invasoras
<i>Plantago lanceolata</i>	Língua-de-vaca	Introduzida naturalizada	-
<i>Polygonum capitatum</i>	-	-	-
<i>Prunus lusitanica azorica</i>	Ginjeira-brava	Endémica	Top 100 Açores
<i>Psidium littorale</i>	Araçá-amarelo, Araçá-roxo	Introduzida casual	-
<i>Rhododendron indicum</i>	Azália	Introduzida casual	-
<i>Rubus hochstetterorum</i>	Silvado-manso	Endémica	-
<i>Rubus ulmifolius</i>	Silvado-bravo	Invasora	-

Nome Científico	Nome Comum	Origem	Estatuto Conservação
<i>Selaginella kraussiana</i>	-	Nativa	-
<i>Sonchus asper</i> spp. <i>Asper</i>	Serralha-áspera	Introduzida naturalizada	-
<i>Tradescantia fluminensis</i>	Erva-das-galinhas	Invasora	Top 100 Invasoras
<i>Trifolium pratense</i>	Trevo-comum	Introduzida naturalizada	-
<i>Trifolium repens</i>	Trevo-branco	Introduzida naturalizada	-
<i>Ulex europaeus</i>	Pica-rato	Invasora	Top 100 Invasoras
<i>Urtica membranacea</i>	Urtiga-de-caudas	Introduzida naturalizada	-
<i>Viburnum treleasei</i>	Folhado	Endémica	IUCN A

Legenda: BE – Convenção de Berna; AI – Espécies de flora estritamente protegida; Habitats - Diretiva Habitats (92/43/CEE); All/Mac - Anexo II/ Espécies da Macaronésia; IUCN – Classificação da IUCN; A – Ameaçada

3.5.5 Fauna

Ao nível da componente Fauna foram detetados, na área de estudo, nove *taxa* do grupo avifauna aquando do desenvolvimento do trabalho de campo, no entanto, é provável a ocorrência de um número superior. O número médio de indivíduos detetados foi baixo para a maioria das espécies, sendo a espécie *Fringilla coelebs moreletti* a predominante na área. No arquipélago dos Açores, as espécies de aves detetadas são comuns e abundantes.

Relativamente ao grupo mamofauna, e apesar de não terem sido detetados indivíduos deste grupo no decorrer do trabalho de campo, é provável que na área de estudo ocorram oito espécies de mamíferos. Aquando do trabalho de campo foi detetado na área de análise um *taxa* do grupo herpetofauna, contudo julga-se estar presente mais um *taxa* (uma espécie de réptil).

Ao longo do trabalho de campo efetuado não foi encontrado qualquer ninho e/ou indício de nidificação de qualquer uma das espécies observadas na área de estudo. De igual forma, não foram detetados quirópteros nem invertebrados com estatuto de proteção ou com interesse de conservação no local. Todavia na área, e apesar de não ter sido detetada a espécie, é provável a ocorrência do quiróptero endémico dos Açores *Nyctalus azoreum*.

Na Tabela 3.15 apresenta-se a listagem, organizada por ordem alfabética, das espécies faunísticas identificadas aquando do trabalho de campo, assim como daquelas cuja ocorrência na área de estudo é provável.

Tabela 3.15 | Listagem de espécies faunísticas identificadas e prováveis de ocorrer na área de estudo

Grupo	Nome científico	Nome comum	Presença	Abundância (n.º médio de indivíduos)	Origem	Estatuto de conservação	Tipo de ocorrência	Instrumentos Legais
Avifauna	<i>Buteo buteo rothschildi</i>	Milhafre	D	3	Endémica dos Açores	LC	Res	BE II; BO II; CITES IIA
	<i>Columba palumbus azorica</i>	Pombo-torçaz-dos-Açores	D	3	Endémica dos Açores	DD	Res	Diretiva Aves/Habitats A-I e D
	<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	D	1	Nativa	LC	Res	BE II; BO II
	<i>Fringilla coelebs moreletti</i>	Tentilhão-comum	D	88	Endémica dos Açores	LC	Res	BE III
	<i>Larus michahellis atlantis</i>	Gaivota-de-patas-amarelas	D	12	Endémica dos Açores	LC	Res	BE III
	<i>Motacilla cinerea patriciae</i>	Alvéola-cinzenta	D	9	Endémica dos Açores	LC	Res	BE II
	<i>Serinus canaria</i>	Canário-da-terra	D	5	Endémica da Macaronésia	LC	Res	BE III
	<i>Sturnus vulgaris granti</i>	Estorninho-malhado	D	3	Endémica dos Açores	LC	Res	Diretiva Aves/Habitats D
	<i>Turdus merula azorensis</i>	Melro-preto	D	17	Endémica dos Açores	LC	Res	BE III; BO II; Diretiva Aves/Habitats D
Mamofauna	<i>Erinaceus europaeus</i>	Ouriço-cacheiro	P	-	Introduzida	NA	NInd	BE III
	<i>Mus musculus</i>	Murganho	P	-	Introduzida	LC	NInd	-
	<i>Mustela nivalis</i>	Doninha	P	-	Introduzida	NA	NInd	BE III
	<i>Myotis myotis</i>	Morcego-rato-grande	P	-	Nativa	NE	-	BE II; BO II; Diretiva Aves/Habitats B-II e B-IV
	<i>Nyctalus azoreum</i>	Morcego-dos-Açores	P	-	Endémica	CR	Res End	BE II; BO II; Diretiva Aves/Habitats B-IV
	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coelho-bravo	P	-	Introduzida	NA	NInd	BE III
	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratazana	P	-	Introduzida	LC	NInd	-

Estudo de Impacte Ambiental

Correção da E.R. 9-2ª no Portal do Vento (S. Miguel)

Grupo	Nome científico	Nome comum	Presença	Abundância (n.º médio de indivíduos)	Origem	Estatuto de conservação	Tipo de ocorrência	Instrumentos Legais
Herpetofauna	<i>Rattus rattus</i>	Ratazana preta	P	-	Introduzida	LC	NInd	-
	<i>Pelophylax perezi</i>	Rã-ibérica	D	1	Introduzida	LC	-	-
	<i>Teira dugesii</i>	Lagartixa-da-Madeira	P	-	Introduzida	LC	NInd	BE II

Legenda: D – Detetada; P – Provável; LC - Pouco preocupante; DD - Informação insuficiente; NA - Não aplicável; NE - Não avaliado; CR – Criticamente em perigo; Res - Residente; NInd - Não-indígena; Res End - Residente Endémico; BE - Convenção de Berna; BO - Convenção de Bona; CITES - Convenção de Washington.

3.6 Paisagem

3.6.1 Metodologia

Os procedimentos adotados na análise de paisagem no âmbito do presente estudo conjugam abordagens metodológicas complementares que visam a constituição de uma base de caracterização da situação de referência com o objetivo de identificar os impactes sobre a paisagem esperados com a implementação do projeto e possibilitar a definição de um quadro de medidas de minimização ajustado. Com este objetivo constituiu-se um modelo de avaliação que tem por base a definição da área de influência visual (AIV) do projeto, a delimitação de subunidades de paisagem (SUP) e a sua caracterização com recursos a fatores que permitam a identificação da sua qualidade visual (OV), possibilitando o seu cruzamento com a capacidade de absorção visual (CAV) visando a aferição da sensibilidade visual (SV) desta paisagem.

3.6.2 Área de Influência Visual

Na presente análise considera-se a AIV do projeto como a área definida morfologicamente pelo relevo em cujo interior é possível a observação contínua ou intermitente da totalidade ou de parte da fonte de intrusão visual associada ao projeto. A AIV identificada na Figura 3.35 é delimitada a partir de critérios morfológicos relacionados com o relevo que condiciona a visibilidade do projeto. Nestes destacam-se as linhas de cumeada, que limitam a visibilidade do projeto, e a avaliação da perceção da profundidade visual relativamente à observação do projeto, com uma abrangência de aproximadamente 5 km a partir da área de implantação do projeto (Figura 3.36), sendo limitada, a sul, pela linha de costa e, a norte, pelas linhas de cumeadas coincidentes com as cotas mais altas que delimitam a Paisagem Protegida das Sete Cidades. A AIV do projeto, assim aferida, totaliza cerca de 4690,5 ha integrados no concelho de Ponta Delgada, abrangendo as freguesias de Feteiras, Candelária e Sete Cidades, sendo condicionada pelo maciço vulcânico do vulcão das Sete Cidades que, na área em análise, corresponde, genericamente, a dois relevos distintos: a encosta da Candelária e a caldeira das Sete Cidades.

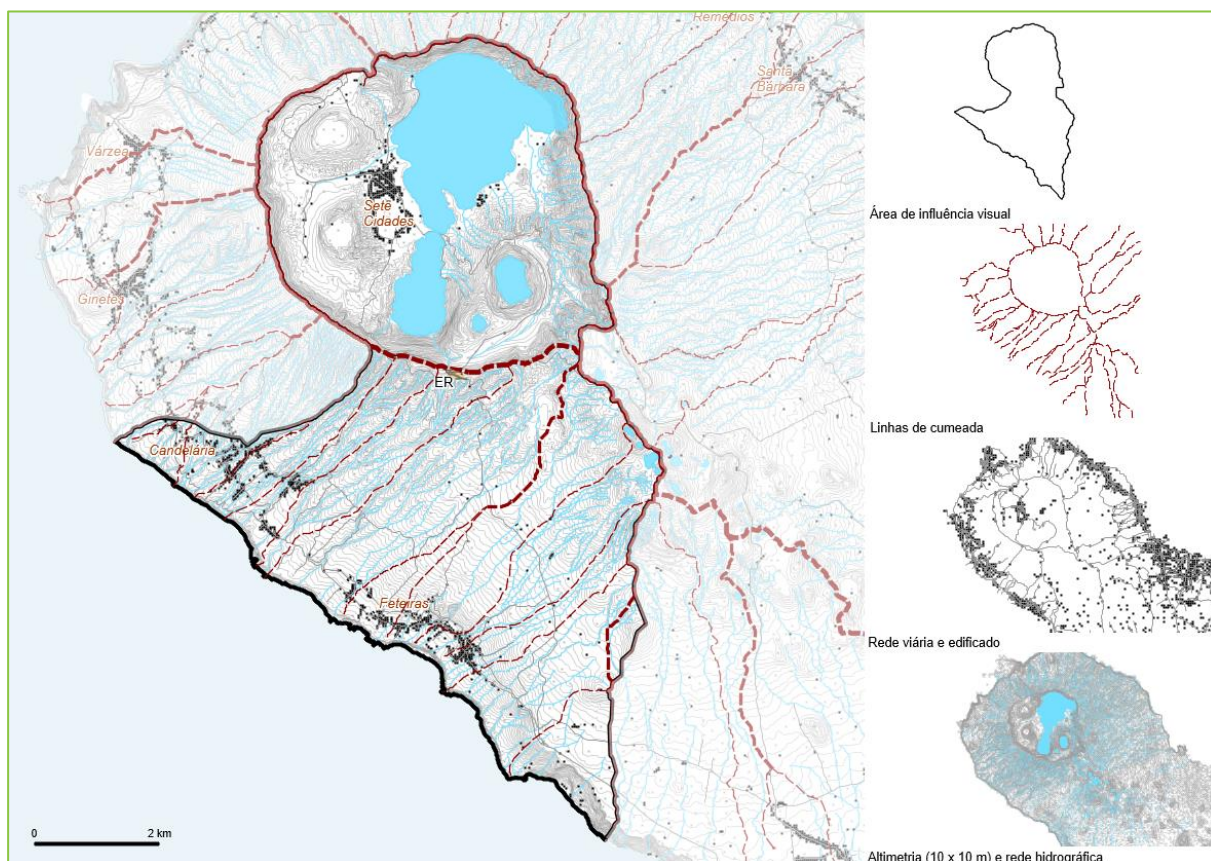


Figura 3.35 | Definição da área de influência visual do projeto



Figura 3.36 | Vista parcial da encosta onde se implantará o projeto. Março de 2021.

A Encosta da Candelária desenvolve-se desde as cotas mais elevadas da zona sul da caldeira das Sete Cidades, onde se atingem valores altimétricos aproximados a 850 m, até ao oceano. A esta pronunciada transição de cotas correspondem declives muito acentuados que frequentemente

ultrapassam os 30% de inclinação ao longo de encostas orientadas para o quadrante oeste/sul. Por outro lado, o relevo da área da caldeira das Sete Cidades corresponde a uma sùmula de particularidades resultantes da origem volcânica deste complexo. A caldeira é circunscrita por uma linha de cumeada que atinge valores altimétricos máximos aproximados a 873 m correspondendo as zonas mais aplanadas envolventes às lagoas a uma altitude média de cerca de 260 m. A sua fisiografia é condicionada pela morfologia existente assistindo-se a uma variação no declive e na exposição das vertentes em função dos relevos associados aos cones vulcânicos de menor dimensão contidos no interior da caldeira, sendo relevante a maior planura associada ao aglomerado populacional das Sete Cidades. A Figura 3.37 apresenta a fisiografia da AIV.

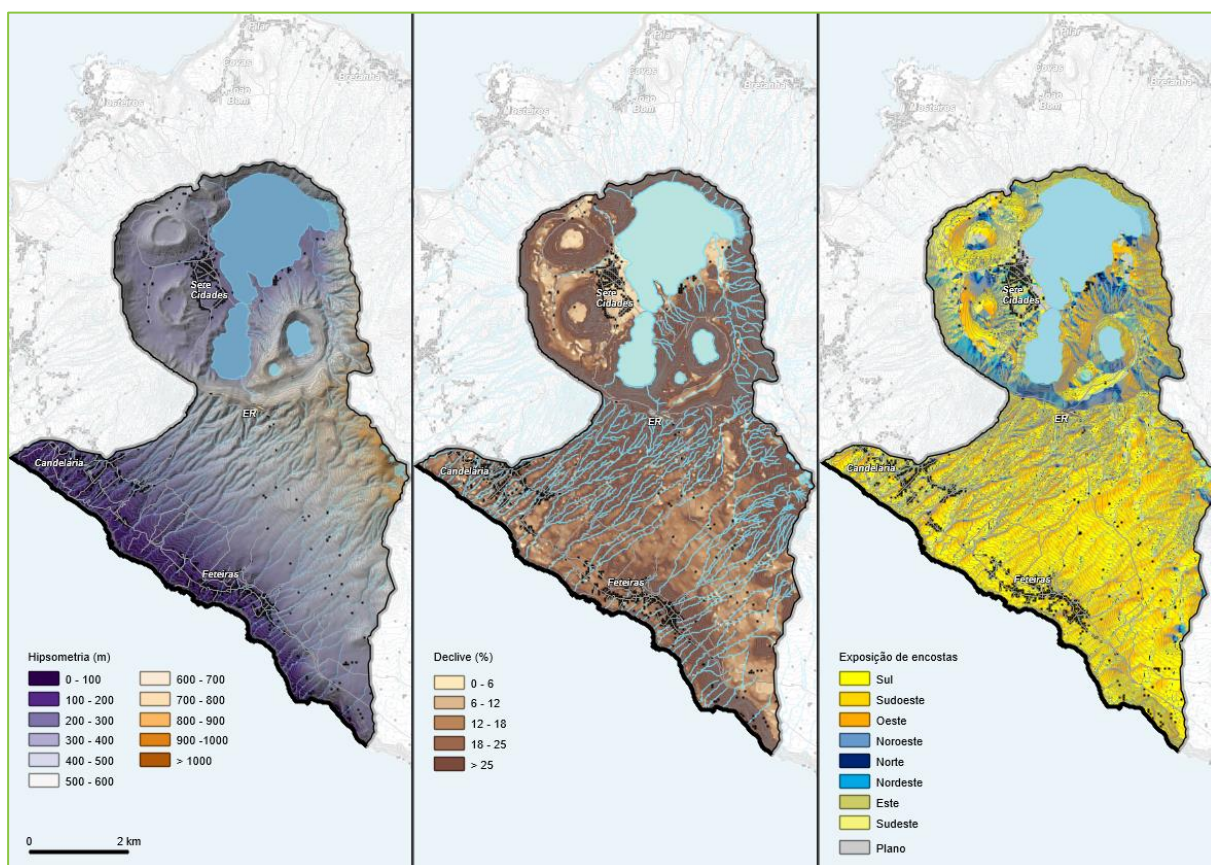


Figura 3.37 | Relevo na AIV

3.6.3 Unidades de Paisagem

3.6.3.1 Enquadramento nas Unidades de Paisagem da RAA

O conceito de unidade de paisagem representa uma aproximação conceptual à paisagem, por sugerir uma porção perceptível do espaço, ou seja, uma área concreta, descritível, analisável e projetável. A definição de unidades homogéneas de paisagem constitui, por si só, um apropriado meio de diagnóstico ambiental, podendo ser aplicado em diferentes escalas e níveis de perceção, como ao nível local, regional ou nacional, revelando-se um instrumento prático e tático face à

sustentabilidade do desenvolvimento. As unidades de paisagem adotadas na caracterização do presente estudo correspondem às identificadas no Sistema de Informação e Apoio à Gestão da Paisagem dos Açores (SIAGPA) (disponível para consulta no Portal do Ordenamento do Território dos Açores – <http://ot.azores.gov.pt/SIAGPA.aspx>), o qual procede à atualização do Livro das Paisagens dos Açores – Contributos para a Identificação e Caracterização das Paisagens dos Açores (SRAM/DROTRH, 2005). Sendo um estudo de alcance regional, a abordagem metodológica desenvolvida possibilita um reconhecimento bastante pormenorizado do território, que, apesar de elaborado numa escala de maior abrangência, permite, contudo, a extrapolação de alguns valores cruciais para a caracterização da AIV. De acordo com o SIAGPA, a AIV encontra-se maioritariamente abrangida pelas unidades de paisagem (UP) SM5 - Sete Cidades e SM6 - Encosta da Candelária, e em menor escala pela unidade SM7 – Plataforma de Ponta Delgada, descritas no Anexo II.1, sendo o seu enquadramento apresentado na Figura 3.38.

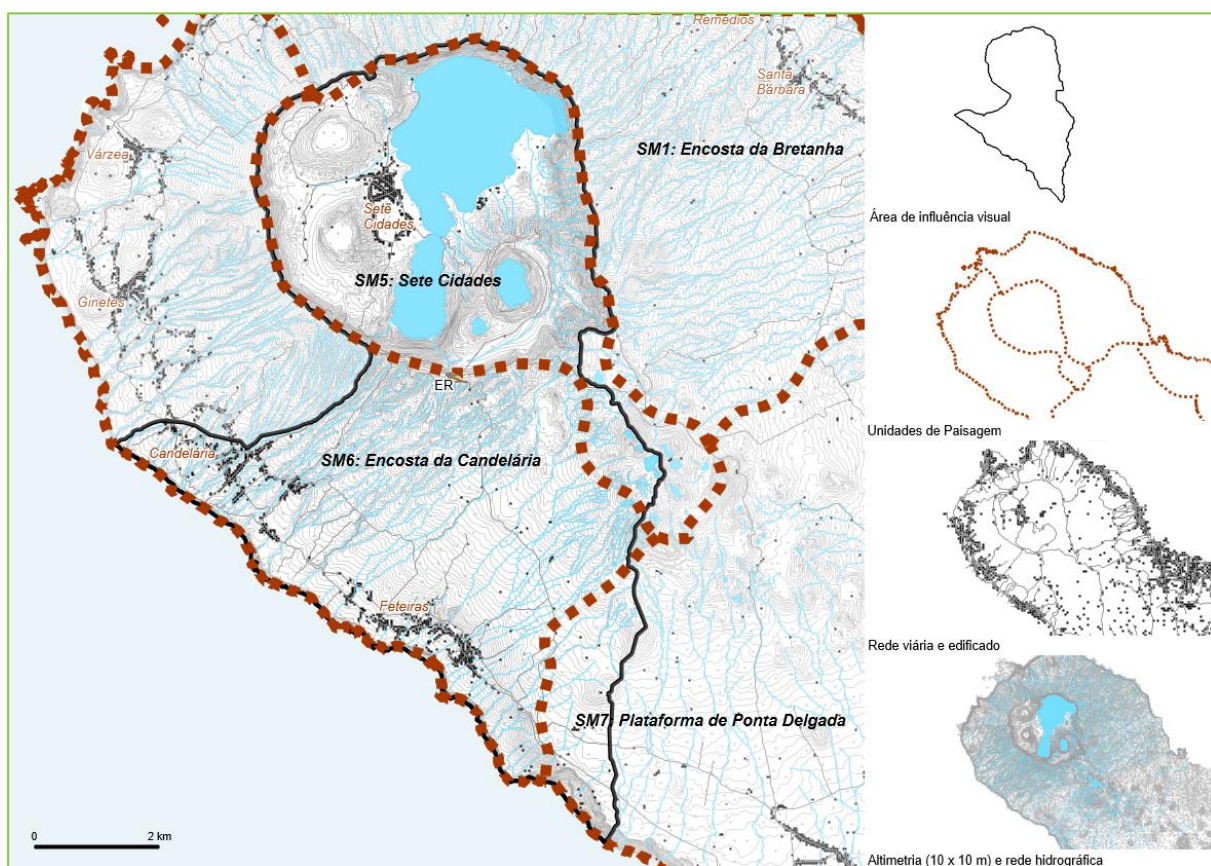


Figura 3.38 | Unidades de Paisagem na Região Autónoma dos Açores (adaptado de <http://ot.azores.gov.pt/store/inc/Paisagem/PecasDesenhadas/SMG.pdf>)

3.6.3.2 Subunidades de Paisagem

A delimitação de subunidades de paisagem (SUP) tem na sua base a identificação de agregações territoriais de características homogêneas relacionadas com fatores morfológicos e antrópicos, como o relevo e a ocupação humana, possibilitando um meio para o diagnóstico e

análise da paisagem da AIV. O trabalho de campo e a pesquisa efetuada associada à análise dos diversos conteúdos cartográficos disponíveis permitiram a diferenciação das SUP presentes na Figura 3.39, que de forma geral, correspondem ao descrito no SIAGPA, dividindo-se, no entanto, a UP da Encosta da Candelária em duas SUP em função das especificidades de ocupação do solo e presença humana aferidas pela análise efetuada.

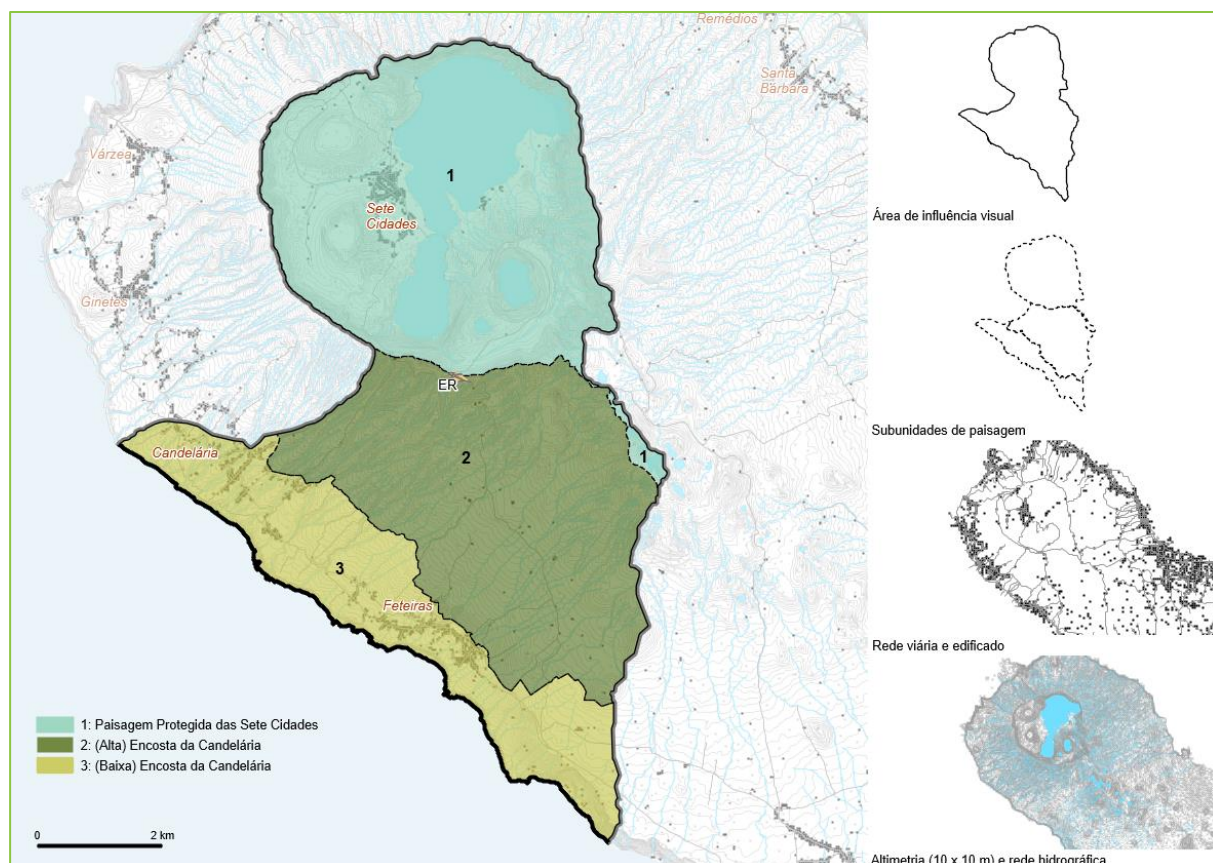


Figura 3.39 | Subunidades de Paisagem na AIV

1. Paisagem Protegida das Sete Cidades: corresponde à zona delimitada pela área de Paisagem Protegida das Sete Cidades, coincidente com descrição apresentada no SIAGPA onde se destacam a elevada diversidade paisagística e as particularidades associadas ao relevo mencionadas na descrição fisiográfica da AIV.



Figura 3.40 | Perspetiva em direção a norte da SUP da Paisagem Protegida das Sete Cidades. Março de 2021.

2. (Alta) **Encosta da Candelária**: corresponde às zonas mais elevadas da UP Encosta da Candelária. O padrão de usos do solo associados a uma maior rugosidade do relevo e a uma menor presença humana, com uma maior preponderância da ocupação florestal, individualizam esta SUP das zonas a sul, de menor cota, que lhe são adjacentes.

3. (Baixa) **Encosta da Candelária**: corresponde às zonas de menor cota da UP Encosta da Candelária onde a ocupação humana, designadamente ao nível da presença de aglomerados populacionais, assume uma maior preponderância do que nas zonas a norte da mesma encosta, a ela se associando um padrão de ocupação do solo marcado por usos agrícolas coincidentes com zonas de menores inclinações.



Figura 3.41 | Perspetiva em direção a sul das SUP que integram a Encosta da Candelária. Março de 2021.

3.6.4 Qualidade Visual

Considerada a especificidade da AIV, com o objetivo de aferir a qualidade visual (QV) das SUP foram identificadas características-chave quanto à capacidade e qualidade de observação relacionadas tanto com fatores antrópicos, como sucede com a observação de características do território que contribuam decisivamente para a sua identidade, como morfológicos, como sucede com o declive ou a exposição de encostas. A QV da AIV é, assim, estabelecida de acordo com a ponderação dos fatores a seguir indicados, para a qual foram definidas cinco classes (muito reduzida (1), reduzida (2), moderada (3), elevada (4) e muito elevada (5)), e formalizada através de um índice (I_{QV}) de ponderação em função do seu valor para a matriz paisagística de referência: valoração da integridade estrutural e dos usos do solo em cada SUP; relevo existente, onde se inclui a avaliação do declive e da exposição de encostas; capacidade de apropriação visual do território em função dos seus pontos notáveis de observação (intervisibilidade); e presença de intrusões visuais significativas associadas a infraestruturas de grande artificialismo na paisagem, como sucede com as redes viária e de alta tensão que cruzam a AIV.

3.6.4.1 Integridade Estrutural

A integridade estrutural das SUP, representada na Figura 3.42, corresponde a uma medida sensorial que pondera a aproximação das suas características à matriz de referência paisagística. A sua valoração é efetuada a partir da vivência e experiência no terreno, refletindo a maior valoração uma maior homogeneidade estrutural da SUP por oposição à menor valoração associada a subunidades menos distintas e de maior heterogeneidade de vivências.

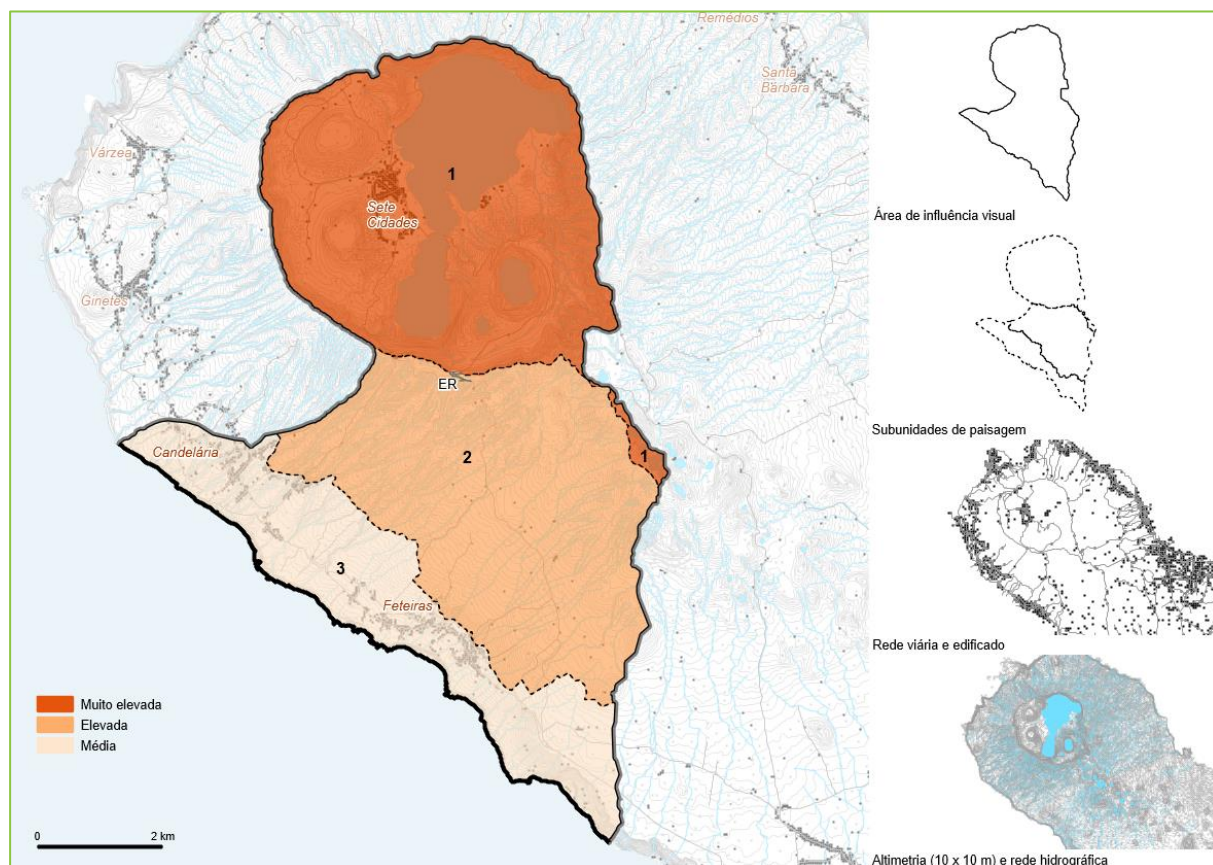


Figura 3.42 | Integridade estrutural das SUP

3.6.4.2 Uso do Solo

O uso do solo, enquanto consolidação da expressão visual de uma determinada paisagem, é considerado como um aspeto central e determinante na aferição das agregações de carácter visual presentes no território, assumindo a sua ponderação um ascendente elevado no momento da aferição da QV. A sua avaliação é fundamentada sobre o conhecimento empírico do território sendo, por isso, dotada de um carácter de maior subjetividade onde são considerados aspetos de natureza estética associados à ocupação do solo (aspetos naturais como a vegetação ou a presença de presença de água e aspetos associados à vivência e coerência visual do espaço), e ao seu enquadramento de acordo com o horizonte visual ou fundo cénico, através da observação dos vários planos de profundidade visual identificados.

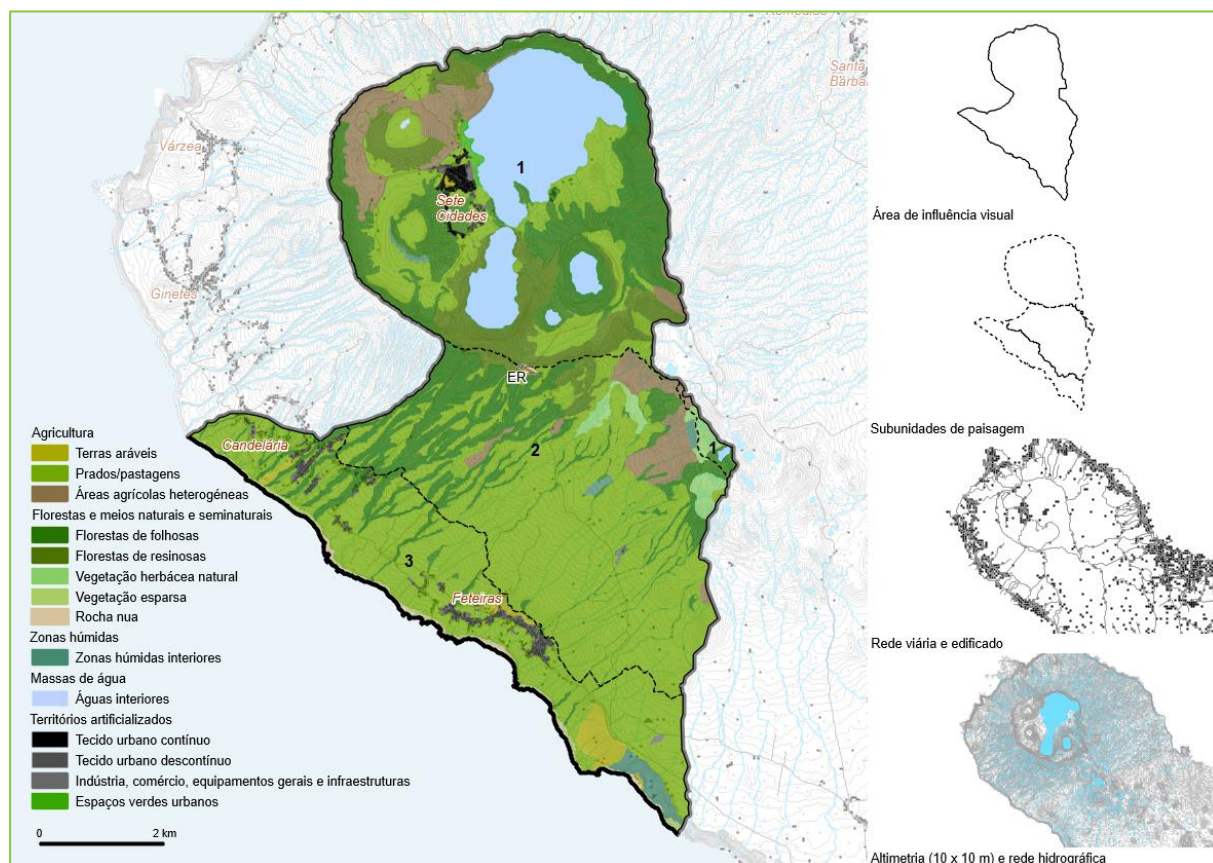


Figura 3.43 | Uso do solo na AIV

Na presente análise, é efetuada a avaliação da QV dos usos identificados, representados na Figura 3.43 privilegiando-se a QV dos usos mais próximos da matriz de referência paisagística por oposição a usos artificiais associados a desordem visual ou a impactos visuais significativos sobre o território. A Figura 3.44 apresenta a qualidade visual dos usos identificados¹.

¹ Para a identificação dos usos do solo na AIV utilizou-se a COS.A/2018. A nomenclatura adotada para as diferentes unidades baseia-se no nível 2 da legenda da COS.A/2018.

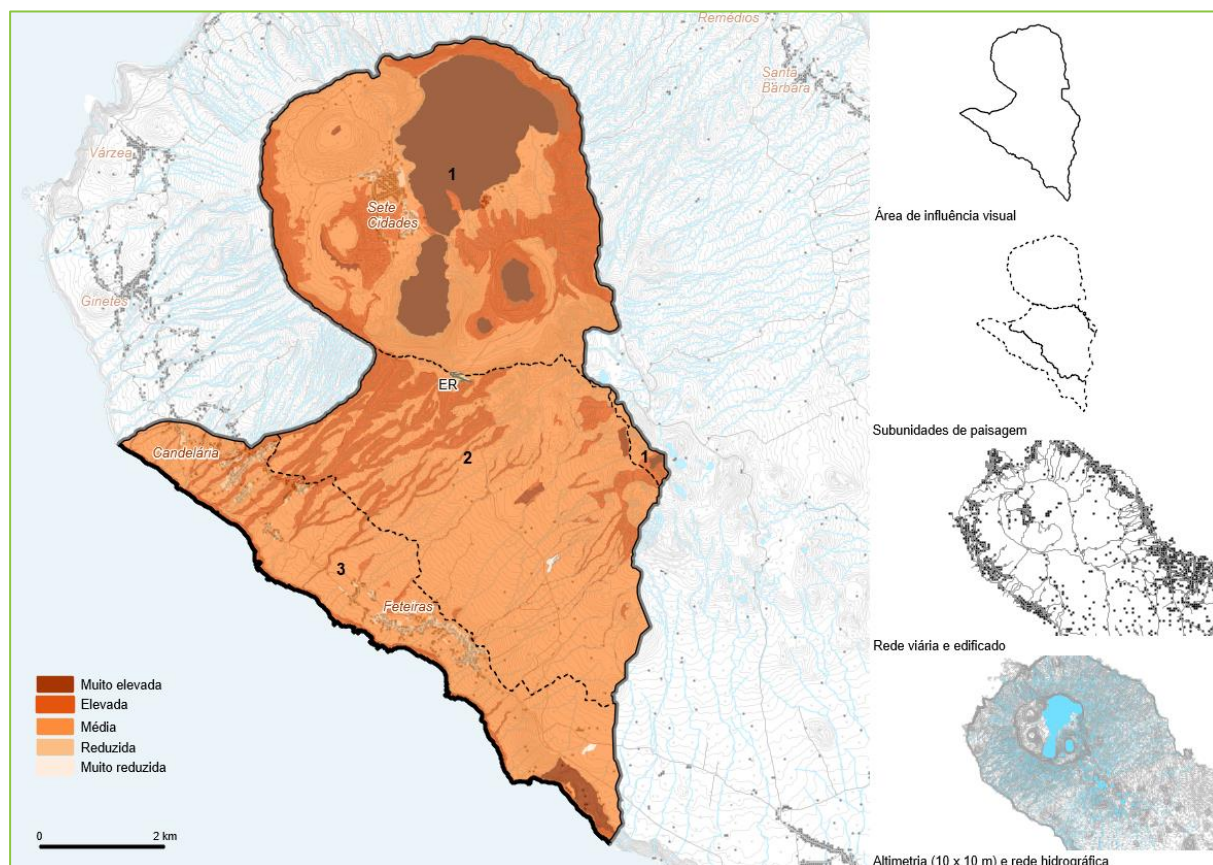


Figura 3.44 | Qualidade visual do uso do solo na AIV

3.6.4.3 Capacidade de Apropriação Visual

A capacidade de apropriação visual de um território encontra-se diretamente relacionada com a sua intervisibilidade, correspondente a uma propriedade deste em função do grau de visibilidade recíproca de todas as áreas analisadas entre si, valorizando-se a existência de amplas panorâmicas no horizonte visual de cada ponto do território. O seu valor é influenciado pela altitude relativa da área e pelo contraste de altitudes presentes em seu redor e a sua determinação efetua-se através de emissões visuais a partir de pontos notáveis de observação do território.

A seleção dos pontos notáveis de observação sobre o território associados à presença humana foi elaborada com base na representatividade/frequência de observadores associada tanto aos eixos rodoviários da área de referência, como a pontos específicos referentes a cruzamentos, áreas de observação da paisagem, como miradouros, ou áreas de interesse patrimonial. Após a sua identificação, dada a sua distribuição territorial, considerou-se não haver na área de estudo uma hierarquia de pontos de visualização que justificasse uma ponderação analítica diferenciada, sendo a mesma substituída pela densidade de marcação destes pontos, onde são identificados vários locais de acordo com a representatividade da presença humana e da capacidade observação da paisagem, aferida de acordo com a Figura 3.45. A Figura 3.46 representa a capacidade de apropriação visual

da AIV de acordo com as classes de apropriação visual definidas a partir da visibilidade dos pontos de observação.

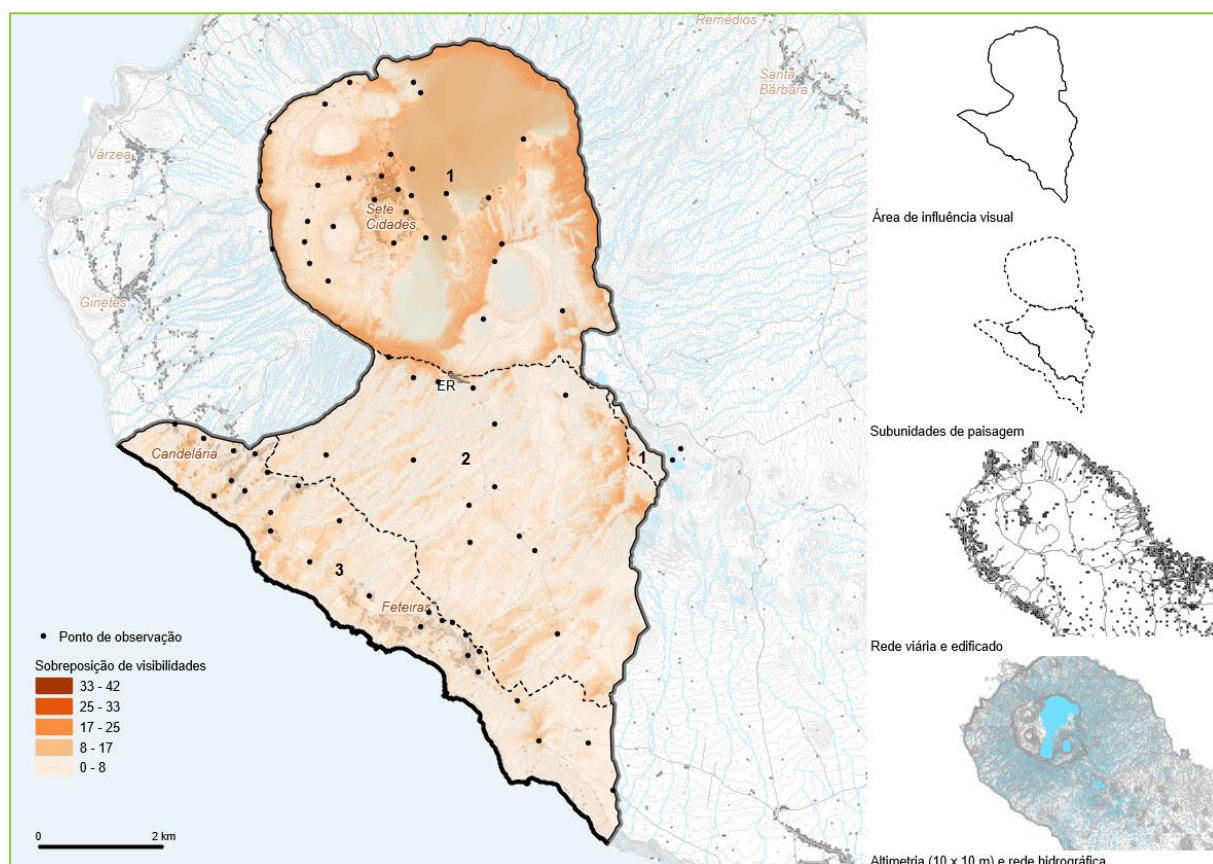


Figura 3.45 | Sobreposição de visibilidades a partir dos pontos notáveis de observação do território na AIV

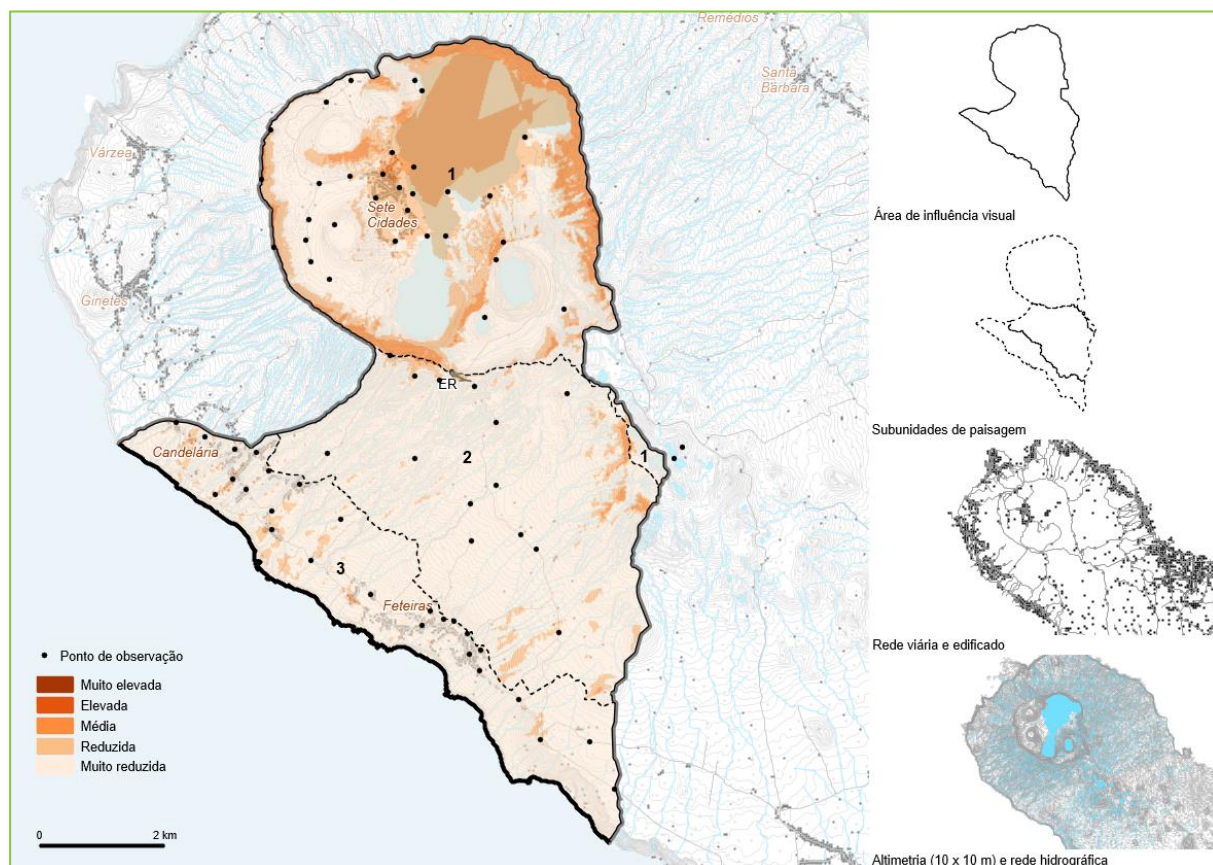


Figura 3.46 | Capacidade de apropriação visual na AIV

3.6.4.4 Declive

O declive é interpretado como medida da variedade morfológica associada à diversidade paisagística do território, considerando-se que uma paisagem de relevo mais movimentado e pronunciado possui um valor superior a uma paisagem de maior homogeneidade de relevo e formas, dado possuir um maior número de referências focais que concentram a atenção do observador. A valoração do declive na AIV, apresentado na Figura 3.37, em função da sua QV é apresentada na Tabela 3.16 e representada na Figura 3.47.

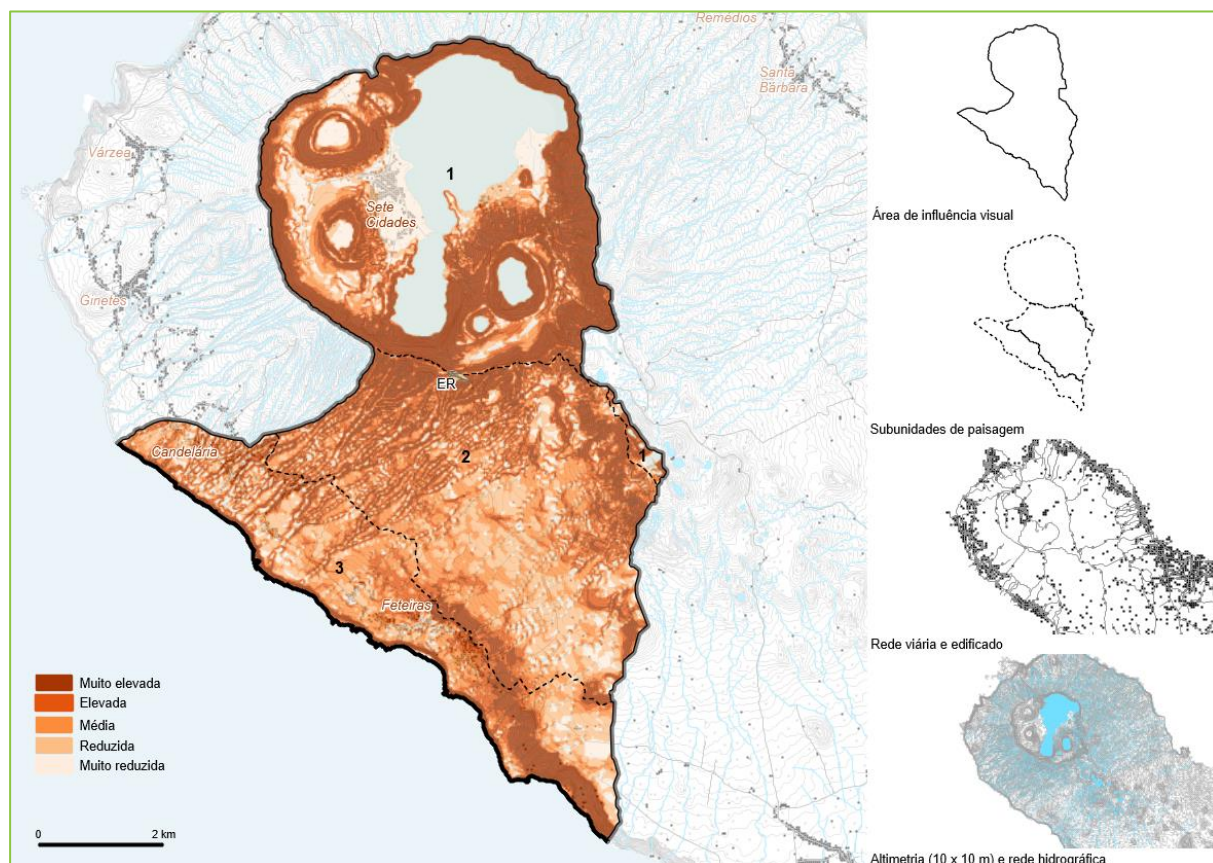


Figura 3.47 | Declive na AIV

3.6.4.5 Exposição de Encostas

A exposição de encostas assume uma influência muito significativa na observação de uma paisagem, uma vez que quanto maior a exposição de um território à luminosidade solar, considerando as suas intensidade e duração, maior valor a QV assumirá, dado representar um acréscimo de zonas iluminadas para o observador. A valoração da exposição de encostas, representada na Figura 3.37, quanto à QV é apresentada na Tabela 3.16 e representada na Figura 3.48.

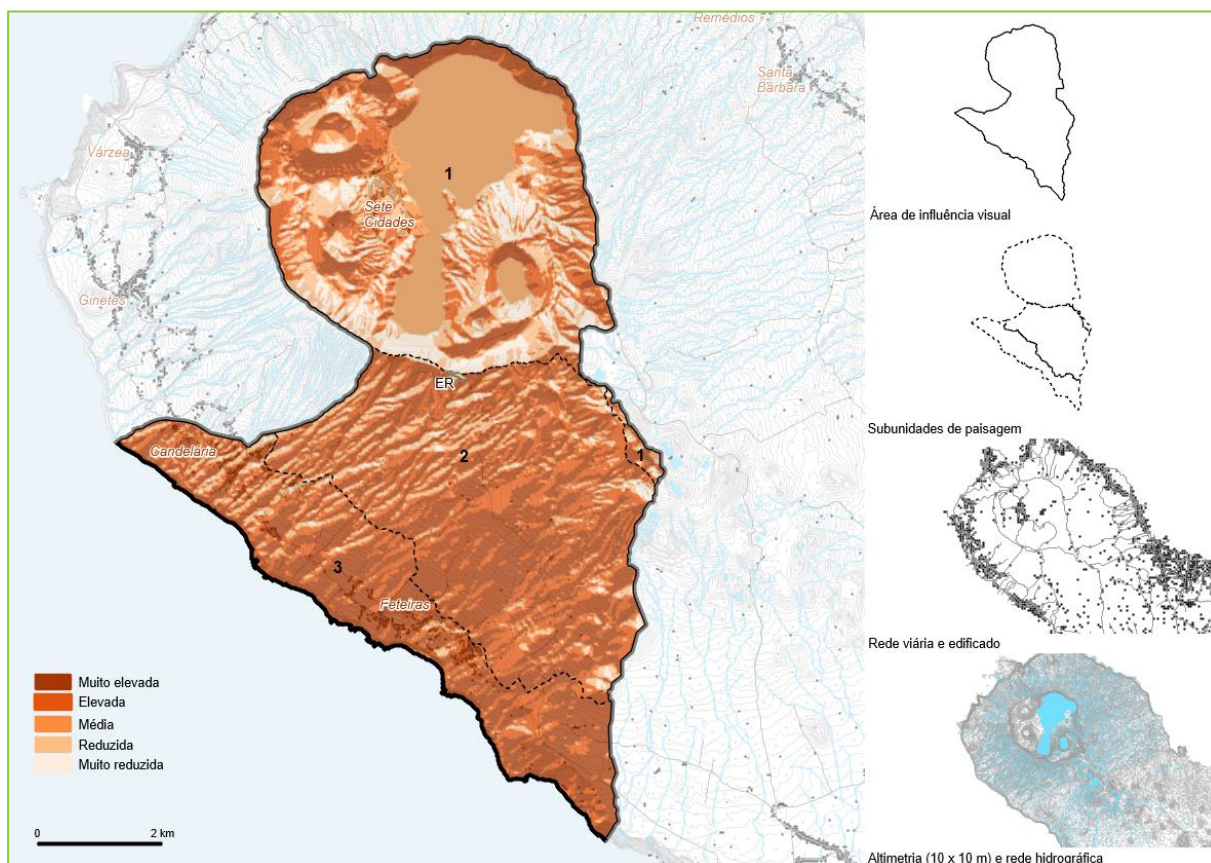


Figura 3.48 | Exposição de encostas na AIV

3.6.4.6 Intrusões Visuais

Na AIV foi identificada a existência de infraestruturas a cuja presença e impacte visual se associa desordem no horizonte visual de observação da paisagem. Estas estruturas representam disrupções significativas na vivência e observação da paisagem da AIV que são tanto maiores quanto a proximidade de observação à fonte de intrusão visual. A rede de alta tensão, em particular, constitui um obstáculo cuja presença se mantém muito para além da zona de implantação dos seus apoios, o mesmo sucedendo com o corte que a rede viária efetua com a matriz de referência, sendo visível em parte considerável das SUP descritas para a AIV, causando uma perturbação constante no fundo cénico.

Como forma de distinguir os vários planos de profundidade visual associados à observação de uma paisagem, a análise de visibilidade é complementada pela atribuição de um índice em função da distância entre o ponto de observação e o horizonte de observação. De acordo com estudos similares onde foi abordada a questão da profundidade visual (Fabrizi e Garnero, 2013; de la Fuente de Val *et al.*, 2006; Brabyn e Mark, 2011), para a execução da presente análise, em função das especificidades do relevo e da experiência no local, adotaram-se os seguintes limiares de classificação da bacia de visibilidade em função da profundidade visual:

- Primeiro plano: com profundidade visual de 0 a 500 m, os componentes individuais da cena são distinguíveis e fatores multissensoriais intervêm (sons, cheiros);
- Segundo plano: com profundidade visual de 500 a 1000 m, os elementos individuais são perceptíveis em comparação com o fundo;
- Plano intermédio: com profundidade visual 1000 a 2000 m, fundo é de interesse apenas em caso de dimensão relevante dos objetos ou elementos distintos;
- Plano intermédio secundário: de 2000 a 5000 m, corresponde a uma zona de valoração intermédia entre o plano intermédio e o fundo visual;
- Fundo visual: com profundidade visual superior a 5000 m, apenas se considera possuir interesse visual em caso de tamanho bastante relevante dos objetos como sucede com grandes infraestruturas de dimensão vertical significativa.

O índice de visibilidade destas intrusões visuais é obtido a partir do cruzamento dos intervalos da sobreposição de visibilidades associadas à rede de alta tensão e à rede viária, que são agrupados de acordo com o método dos intervalos iguais² nas cinco classes de valoração estabelecidas, com o fator de ponderação aferido pelo método da análise hierárquica abordado no capítulo 3.6.4.7, associado aos intervalos referidos para a profundidade visual, cuja metodologia é descrita no Anexo II.2. A valoração da visibilidade associada às intrusões visuais identificadas é apresentada na Tabela 3.16. A Figura 3.49 apresenta a visibilidade da rede de alta tensão e a Figura 3.50 identifica a valoração da visibilidade associada à rede viária.

² Os limiares de cada intervalo são calculados de forma a que cada intervalo abranja aproximadamente a mesma parte do intervalo total de valores observados.

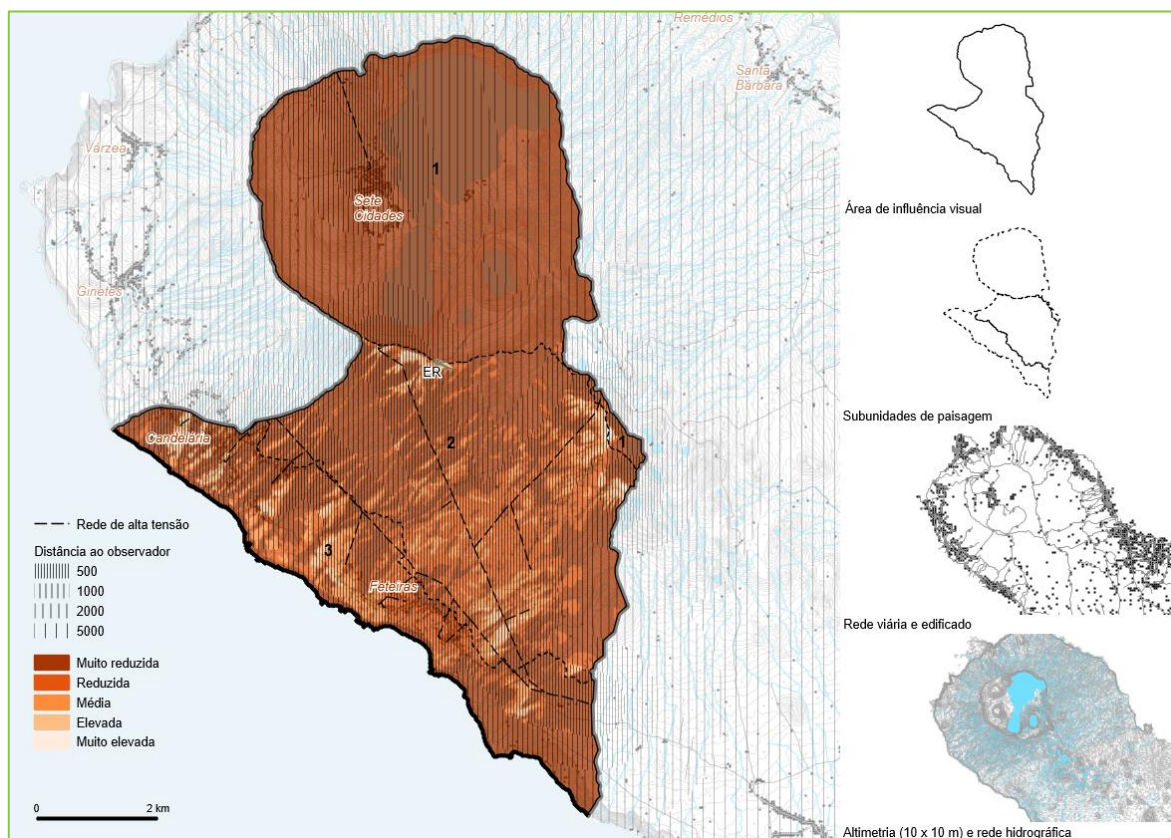


Figura 3.49 | Qualidade visual em função da visibilidade da rede de alta tensão na AIV

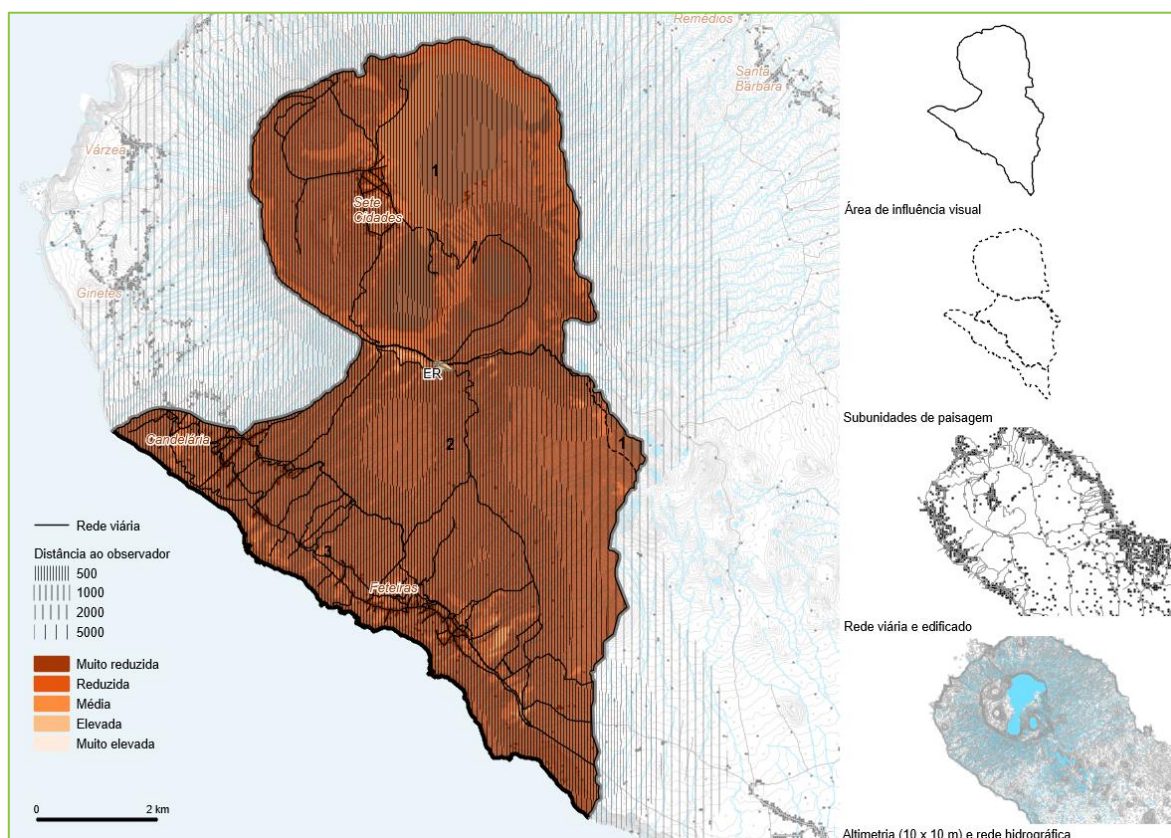


Figura 3.50 | Qualidade visual em função da visibilidade da rede viária na AIV

3.6.4.7 Índice de Qualidade Visual

A carga subjetiva associada a alguns dos fatores utilizados para a caracterização da QV das SUP conduziu à implementação de um modelo de análise multicritério de forma a poder explicitar os julgamentos efetuados quanto à ponderação de cada fator na aferição do índice de QV (I_{QV}). O Método da Análise Hierárquica, ou *Analytic Hierarchy Process* (AHP) considera-se adequado ao âmbito da presente análise e integra a categoria dos métodos de cartografia que, de acordo com Zêzere (2005), corresponde ao subtipo de indexação – método heurístico – e consiste numa atribuição subjetiva de pontuações a um conjunto de fatores passíveis de representação cartográfica. A este respeito, Ramos (2012) refere que o cálculo de índices tem por objetivo a simplificação, quantificação e expressão de fenómenos complexos a partir da agregação de dados e informações quantitativas de cada um deles, obtendo-se como resultado um conjunto de parâmetros associados por meio de uma relação preestabelecida originando um novo e único valor. O AHP, introduzido por Saaty (1980), corresponde a um bem difundido método semiquantitativo, que envolve uma matriz de comparação de pares referente à contribuição dos diferentes fatores que nesta análise serão considerados para o cálculo da QV. O AHP é utilizado para determinar o peso de cada critério e analisar a importância relativa de cada critério, uma vez que o cálculo do peso dos vários fatores em análise se considera fundamental na aferição cartográfica da QV. Ainda de acordo com Ramos (2012, citando outras fontes), este método de análise multicritério pode ser usado na quantificação de características qualitativas, permitindo a sua ponderação, tendo sido utilizado com sucesso noutras áreas como, por exemplo, na aplicação ao estudo da afetação potencial de usos do solo ou na avaliação da suscetibilidade à erosão hídrica. O cálculo do AHP aplicado aos fatores de caracterização da QV da paisagem é apresentado no Anexo II.2.

A informação foi submetida a um conjunto de operações de álgebra de mapas e implementou-se o cálculo do I_{QV} através do método da soma ponderada (em que I_{QV} corresponde a V_f e p_j a W_i) de acordo com a expressão a seguir indicada:

$$I_{QV} = \text{Integridade da UP} (P \times 0.286) + \text{Uso do Solo} (P \times 0.286) + \text{Apropriação visual} (P \times 0.127) \\ + \text{Declive} (P \times 0.127) + \text{Exposição de vertentes} (P \times 0.127) \\ + \text{Visibilidade da rede de alta tensão} (P \times 0.025) + \text{Visibilidade da rede viária} (P \times 0.023)$$

em que P representa a ponderação atribuída aos diversos graus de QV associados aos fatores identificados para a caracterização das subunidades de paisagem identificados na Tabela 3.16.

Tabela 3.16 | Ponderação (P) dos valores associados aos fatores do I_{QV}

Fator de caracterização	Classe de valoração	P
Integridade estrutural da UP	Paisagem Protegida das Sete Cidades	5
	(Alta) Encosta da Candelária	4
	(Baixa) Encosta da Candelária	3

Fator de caracterização	Classe de valoração	P
Uso do solo	Zonas húmidas interiores	5
	Águas interiores	5
	Florestas de folhosas	4
	Florestas de resinosas	3
	Tecido urbano contínuo	3
	Espaços verdes urbanos	3
	Áreas agrícolas heterogéneas	3
	Vegetação herbácea natural	3
	Terras aráveis	3
	Prados/pastagens	3
	Rocha nua	2
	Tecido urbano descontínuo	2
	Vegetação esparsa	2
	Indústria, comércio, equipamentos gerais e infraestruturas	1
Apropriação visual <i>sobreposição de visibilidades</i> $\times I_{PV}$	33 a 42	5
	25 a 33	4
	17 a 25	3
	8 a 17	2
	0 a 8	1
Declive (valores em percentagem)	> 25	5
	18 a 25	4
	12 a 18	3
	6 a 12	2
	0 a 6	1
Exposição de vertentes	sudeste / sul / sudoeste	5
	este / oeste	4
	plano	3
	nordeste / noroeste	2
	norte	1
Visibilidade da rede de alta tensão <i>sobreposição de visibilidades</i> $\times I_{PV}$	0 a 10,9150	5
	10,9150 a 21,831	4
	21,831 a 32,747	3
	32,747 a 43,663	2
	43,663 a 54,579	1
Visibilidade da rede viária <i>sobreposição de visibilidades</i> $\times I_{PV}$	0 a 14,103	5
	14,103 a 28,207	4
	28,207 a 42,31	3
	42,31 a 56,414	2
	56,414 a 70,518	1

A Figura 3.51 apresenta o resultado da aplicação do I_{QV} à AIV que reflete a valoração apresentada na Tabela 3.16 agrupada de acordo com o método das quebras naturais (*natural breaks*)³ nas cinco classes de valoração estabelecidas evidenciando tanto a média como a moda⁴ do I_{QV} na área das UP consideradas.

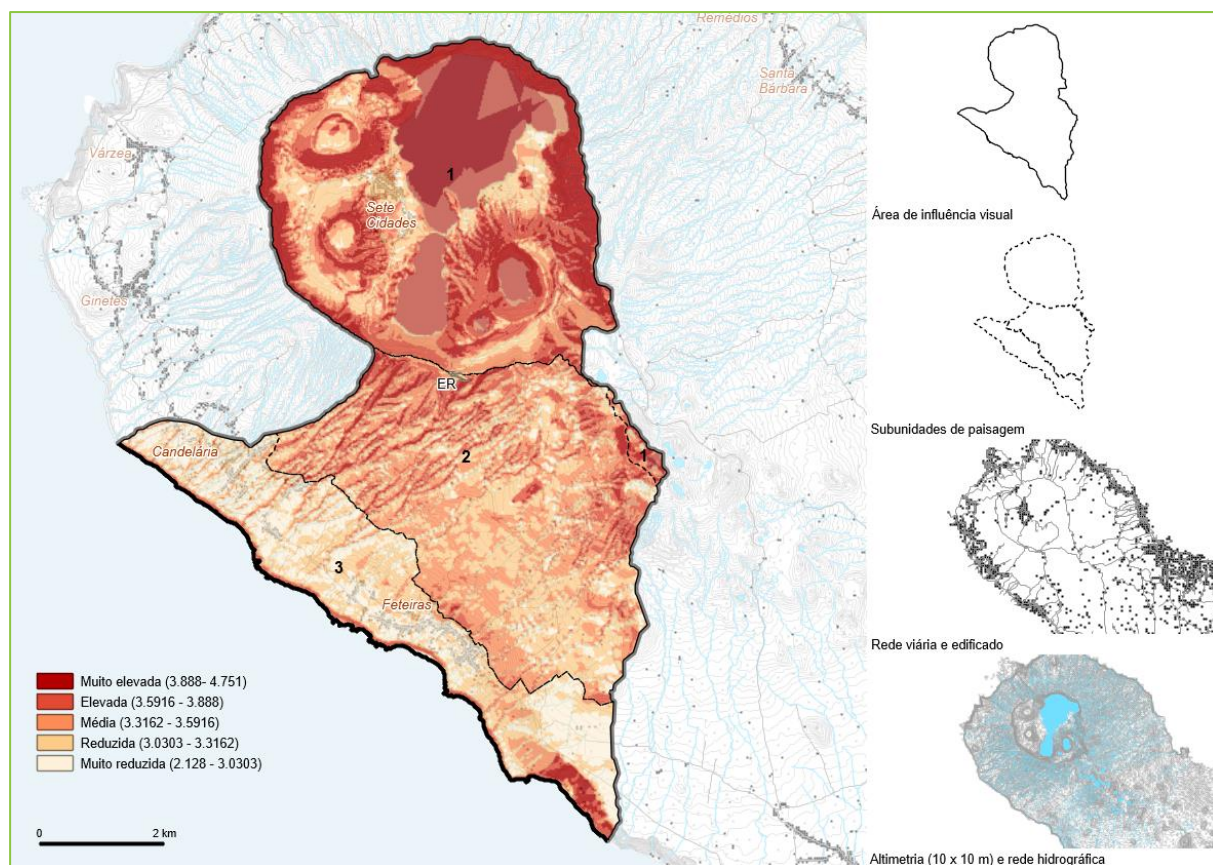


Figura 3.51 | Índice de Qualidade Visual na AIV

Tabela 3.17 | Distribuição da qualidade visual na AIV

Qualidade visual	Área (ha)	% (AIV)
Muito elevada (3,888 – 4,751)	1 109,38	23,65
Elevada (3,5916 – 3,888)	1 036,89	22,11
Média (3,3162 – 3,5916)	1 193,04	25,44
Reduzida (3,0303 – 3,3162)	990,12	21,11
Muito reduzida (2,128 – 3,0303)	367,69	7,84

³ Os limiares do intervalo são calculados de forma a otimizar o agrupamento do conjunto de valores em classes "naturais", sendo o intervalo de classe composto por itens com características semelhantes que formam um grupo "natural" dentro do conjunto de dados. Este método de classificação visa minimizar o desvio médio da média do grupo enquanto maximiza o desvio das médias dos outros grupos.

⁴ A moda é o valor mais frequente num conjunto de dados, ou seja, o valor que ocorre um maior número de vezes no intervalo de dados considerado.

Tabela 3.18 | Qualidade visual das SUP/AIV

Subunidade de Paisagem	I_{QV} média	I_{QV} moda	Qualidade Visual
Paisagem Protegida das Sete Cidades	3,78	3,54	Elevada
(Alta) Encosta da Candelária	3,47	3,26	Média
(Baixa) Encosta da Candelária	3,16	2,97	Muito reduzida a reduzida
AIV	3,54	3,93	Média / Elevada

A análise efetuada permite a identificação de zonas de QV variável dispersas pelas diferentes SUP, com uma preponderância muito significativa das classes de média a muito elevada QV, cuja área conjunta, de acordo com a Tabela 3.17, supera os 70% da AIV. A Tabela 3.18 permite associar os maiores valores de QV à SUP da Paisagem Protegida das Sete Cidades, localizando-se os menores valores de QV na (Baixa) Encosta da Candelária, apresentando a (Alta) Encosta da Candelária valores intermédios entre as SUP que a limitam a norte e sul. Em suma, a aferição do I_{QV} para a AIV corrobora muitas das observações aferidas pelo trabalho de campo e permite sintetizar esta como possuidora de uma QV média a muito elevada.

3.6.5 Capacidade de Absorção Visual da Paisagem

A capacidade de absorção visual (CAV) de um território encontra-se diretamente relacionada com a sua intervisibilidade, correspondente a uma propriedade deste em função do grau de visibilidade recíproca de todas as áreas analisadas entre si. A CAV corresponde ao inverso da apropriação visual, sendo que os locais de menor capacidade de absorção visual correspondem aos locais de maior intervisibilidade, ou seja, passíveis de serem observados a partir de um maior número de pontos notáveis do território. Os locais de maior abrangência visual, a partir dos quais é possível a observação de parte significativa do território, são assim considerados como possuidores de uma maior suscetibilidade a intrusões visuais, dada a maior ocorrência de eventos visuais no horizonte de observação. As áreas detentoras de uma maior apropriação visual, potencialmente com uma QV superior, correspondem a zonas de menor CAV, dado que a visualização de novas intrusões visuais irá contribuir para uma maior desordem num horizonte de observação já com alguns focos de atenção visual. A Figura 3.52 apresenta a CAV da AIV classificada de acordo com o inverso dos valores apresentados para a apropriação visual na Tabela 3.16.

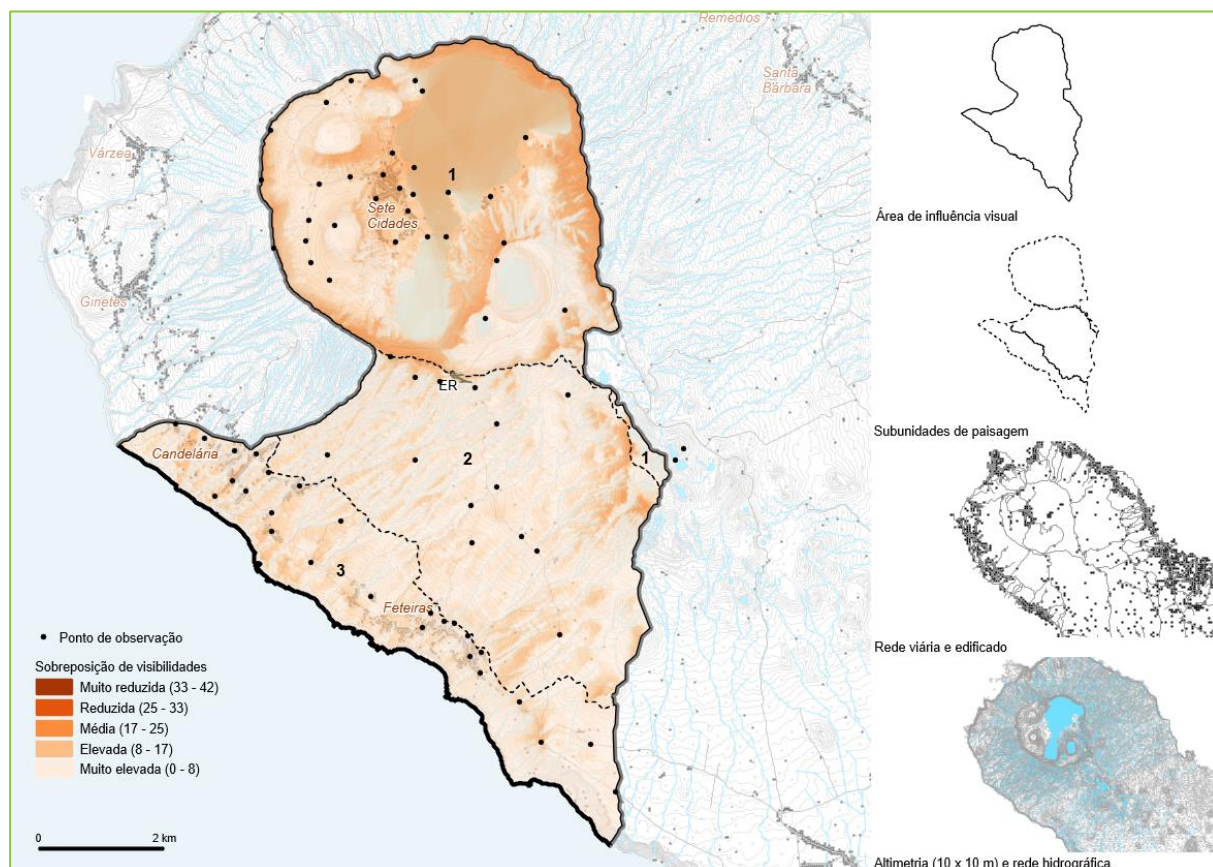


Figura 3.52 | Capacidade de absorção visual na AIV

Tabela 3.19 | Distribuição da capacidade de absorção visual na AIV

Qualidade visual	Área (ha)	% (AIV)
Muito reduzida (33 - 42)	0,09	0,002
Reduzida (25 - 33)	7,08	0,15
Média (17 - 25)	532,18	11,35
Elevada (8 - 17)	796,25	16,98
Muito elevada (0 - 8)	3361,55	71,67

Tabela 3.20 | Capacidade de absorção visual das SUP/AIV

Subunidade de Paisagem	CAV média	CAV moda	VIS		Capacidade absorção visual
			média	máx	
Paisagem Protegida das Sete Cidades	1,77	1	9,50	36	Elevada a Muito reduzida
(Alta) Encosta da Candelária	1,11	1	2,62	42	Muito elevada a Muito reduzida
(Baixa) Encosta da Candelária	1,09	1	2,69	20	Muito elevada a Média
AIV	1,38	1	5,54	42	Muito elevada

Na generalidade, trata-se de uma AIV que não possui muitas áreas vulneráveis à presença de novos focos de intrusão visual possuindo uma CAV genericamente elevada em mais de 70% da área observada (tal como apresentado pela Tabela 3.19) apesar de algumas zonas no interior das

SUP evidenciarem valores de intervisibilidade elevados coincidentes com uma CAV muito reduzida, em particular nas SUP de maior cota, como sucede com a Paisagem Protegida das Sete Cidades e a (Alta) Encosta da Candelária, onde se localizam pontos notáveis de grande abrangência visual. Os valores mais baixos, aos quais corresponde uma maior CAV de novos impactes sobre a paisagem, situam-se dispersos por toda a AIV uma vez que o relevo em presença, muitas vezes encaixado, dificulta a ocorrência de planos de grande abertura visual para o observador. Apesar de, na sua generalidade, o projeto se implantar em zonas de média a muito elevada capacidade de absorção visual da SUP da (Alta) Encosta da Candelária, destaca-se a ocorrência de reduzidos valores de CAV na envolvente direta da sua área de implantação, sendo potencialmente observado a partir de um número significativo de pontos notáveis, motivando um quadro de potenciais alterações significativas na perceção desta paisagem a partir da sua observação ao longo da AIV.

3.6.6 Sensibilidade Visual da Paisagem

A sensibilidade visual (SV) da paisagem resulta da sobreposição entre a QV e a CAV. A legenda da Figura 3.54 que apresenta a sensibilidade visual da AIV foi elaborada de acordo com o modelo/matriz representado na Figura 3.53.

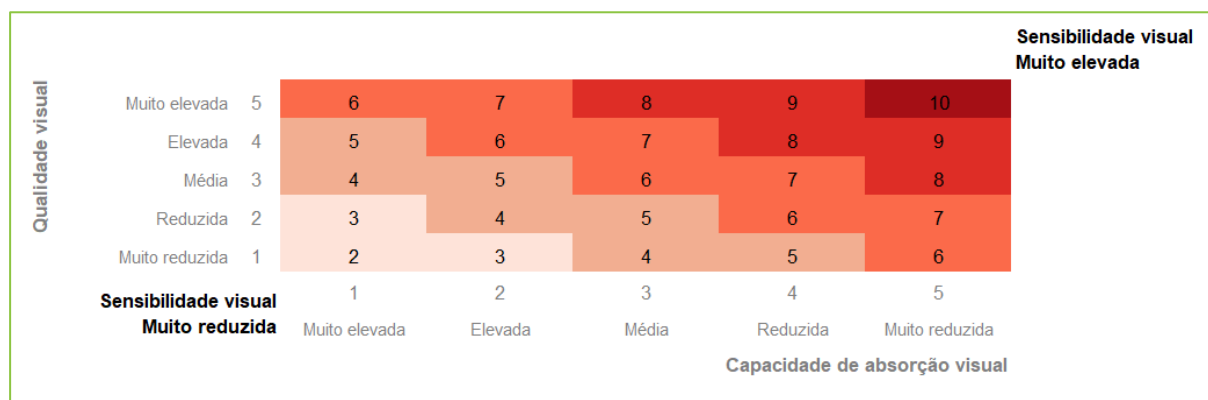


Figura 3.53 | Modelo de avaliação da Sensibilidade Visual da Paisagem

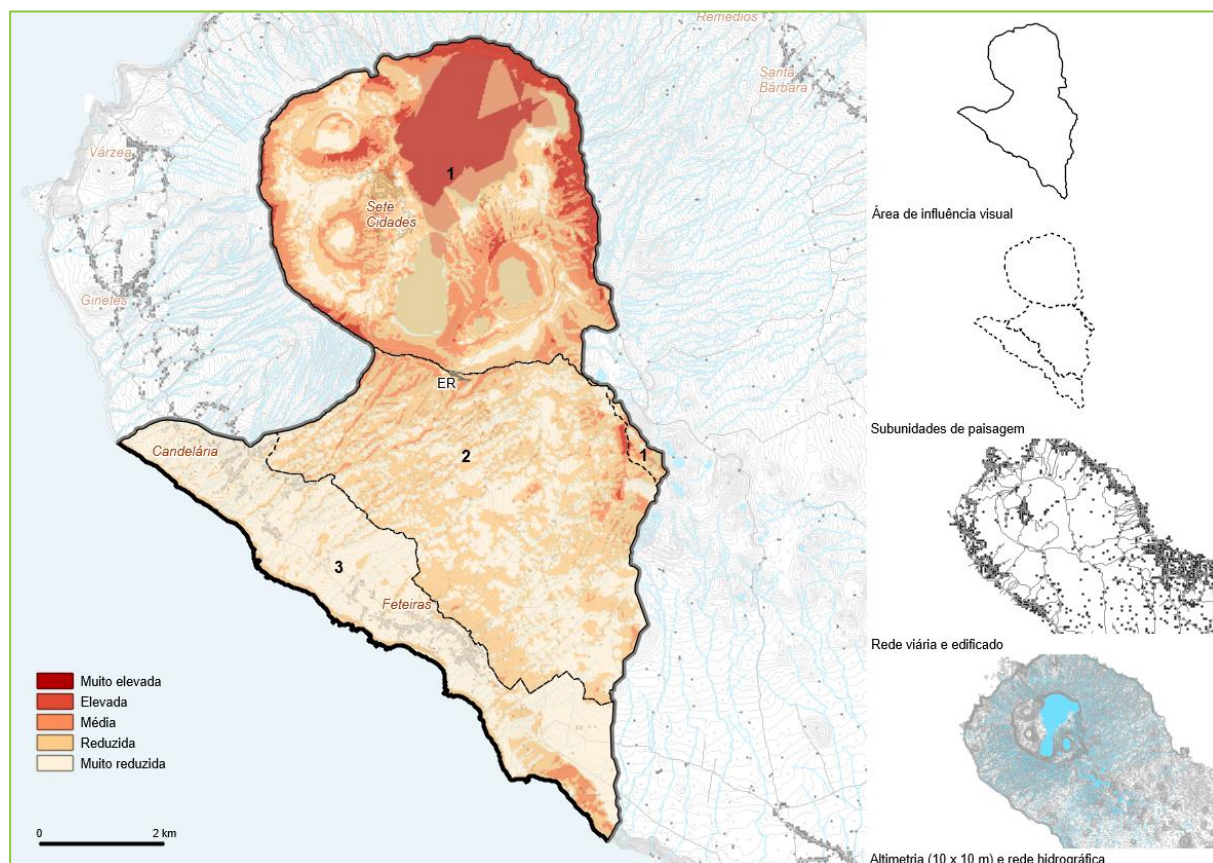


Figura 3.54 | Sensibilidade Visual na AIV

Tabela 3.21 | Distribuição da sensibilidade visual na AIV

Sensibilidade visual	Área (ha)	% (AIV)
Muito elevada (10)	0,016	> 0,0000001
Elevada (8 – 9)	466,09	9,94
Média (6 – 7)	965,87	20,59
Reduzida (4 – 5)	2041,06	43,52
Muito reduzida (2 – 3)	1224,08	26,1

Tabela 3.22 | Sensibilidade visual das SUP/AIV

Subunidade de Paisagem	SV média	SV moda	Sensibilidade Visual
Paisagem Protegida das Sete Cidades	5,77	8	Média a elevada
(Alta) Encosta da Candelária	4,2	4	Reduzida
(Baixa) Encosta da Candelária	3,17	3	Muito reduzida a reduzida
AIV	4,64	4	Reduzida

Quando considerada a totalidade da AIV a classe de SV que melhor a caracteriza e que maior representatividade territorial possui corresponde à reduzida. Sublinha-se, no entanto, a maior sensibilidade das SUP localizadas em cotas mais elevadas por oposição às zonas de menor cota, próximas ao oceano, onde a dinâmica entre o relevo existente, associado a uma CAV mais elevada,

e os usos atuais do solo, associados a uma QV mais reduzida, concorrem para uma SV reduzida. As SUP localizadas mais a norte e de maiores cotas são, também, as mais sensíveis a intrusões visuais que potencialmente afetarão aspetos tanto do seu carácter intrínseco como da sua leitura a partir do seu interior e da envolvente considerada.

3.7 Ambiente Sonoro

3.7.1 Metodologia

A caracterização da situação de referência foi efetuada tendo por base a recolha de dados acústicos em pontos estratégicos na envolvente da área de intervenção do projeto, os quais permitem, com o detalhe necessário e adequado, um conhecimento do estado atual do ambiente sonoro na área em estudo.

3.7.2 Enquadramento Legal

A legislação atualmente em vigor, no âmbito do ruído, corresponde ao Regulamento Geral de Ruído e de Controlo da Poluição Sonora, aprovado pelo DLR n.º 23/2010/A, de 30 de junho. Este normativo legal visa a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações, e estabelece os limites de exposição sonora, em função da classificação acústica da zona, períodos de referência e parâmetros de caracterização do ambiente sonoro.

De acordo com o DLR n.º 23/2010/A, de 30 de junho, alíneas uu) e ww), as áreas podem ser acusticamente classificadas em zonas sensíveis e zonas mistas, sendo que:

- Zonas Sensíveis correspondem às áreas definidas em plano municipal de ordenamento do território como vocacionadas 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;
- Zonas Mistas correspondem às áreas definidas em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.

O diploma legal estabelece também os períodos de referência a considerar:

- Período diurno, das 7 às 21 horas;
- Período de entardecer, das 21 às 23 horas;
- Período noturno, das 23 às 7 horas.

Os valores limite de ruído – critério de exposição máxima (Tabela 3.23) – são estabelecidos de acordo com a classificação acústica da zona, expressa pelo indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den}) e pelo indicador de ruído noturno (L_n).

Tabela 3.23 | Valores limite de ruído para zonas sensíveis e zonas mistas

Classificação Acústica	L_{den}	L_n
Zona Mista	65 dB(A)	55 dB(A)
Zona Sensível	55 dB(A)	45 dB(A)

De acordo com informação disponível, o concelho de Ponta Delgada possui mapa de ruído, e zonamento acústico, no entanto, a zona onde se desenvolve o projeto em análise não apresenta classificação acústica, pelo que não estão definidos limites de ruído aplicáveis para a zona.

3.7.3 Caracterização do Ambiente Acústico

Para a caracterização do ambiente acústico na situação de referência tomou-se como base os valores obtidos nas medições de ruído realizadas junto ao único recetor sensível existente na envolvente próxima do projeto, o qual se localiza a uma distância de cerca de 850 m (Figura 3.55).



Legenda

■ Área de intervenção
 - - - Recetor sensível
 ⊙ Ponto de medição

Figura 3.55 | Localização do ponto de medição do ruído (base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

As referidas medições foram efetuadas no miradouro da Vista do Rei e tiveram como objetivo aferir o ruído existente atualmente na zona.

O levantamento acústico consistiu na realização de duas campanhas de medição de ruído *in situ* dos valores do nível sonoro equivalente (L_{Aeq}), em dois dias distintos e nos três períodos de referência (períodos diurno, entardecer e noturno) assumidos pelos indicadores de ruído definidos no DLR n.º 23/2010/A, de 30 de junho, a que poderão ser aplicadas as disposições ou limitações legais.

Na realização das medições dos níveis sonoros foi seguido o descrito nas Normas NP ISO 1996, Partes 1 e 2, e no Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente, publicado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) (2011), e cada medição teve a duração de 1 hora.

A caracterização do ambiente acústico atual foi efetuada numa perspetiva de representatividade de todas as fontes atualmente existentes e dignas de registo, tendo para tal, sido efetuadas contagens de tráfego no local de medição de ruído e por iguais períodos temporais.

Tendo em conta as características das fontes ruidosas em presença, designadamente a variação das emissões sonoras ao longo do dia, ponderaram-se os resultados das amostragens efetuadas por forma a obter valores médios representativos do parâmetro característico $L_{Aeq,T}$, correspondentes à globalidade dos períodos diurno, entardecer e noturno.

Na Tabela 3.24 apresentam-se os valores calculados para os indicadores L_{den} e L_n para o ponto monitorizado. Estes valores foram obtidos a partir dos níveis sonoros médios de longa duração com as respetivas correções meteorológicas:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{\frac{(L_{Aeq,i})}{10}} \right], \text{ para determinação da média logarítmica}$$

$$L_{Aeq,LT} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{\frac{(L_{Aeq,i})}{10}} \right] - C_{met}, \text{ para determinação dos níveis sonoros médios de longa duração;}$$

$$L_{den} = 10 \log_{10} \frac{1}{24} \left[14 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right], \text{ para determinação do indicador de ruído } L_{den}.$$

Tabela 3.24 | Resultados obtidos nas medições de ruído

Ponto de medição	Indicador L_{den} [dB(A)]	Indicador L_n [dB(A)]
P1	53,6	33,4

Durante os períodos de recolha de dados efetuaram-se contagens de tráfego, apresentadas na Tabela 3.25.

Tabela 3.25 | Resultados obtidos através da contagem de tráfego

Período de Referência	Veículos ligeiros	Veículos Pesados
Diurno	59	9
Entardecer	13	1
Noturno	2	0

O ambiente sonoro junto ao local avaliado, apresenta-se calmo em termos acústicos, sendo que a fonte de ruído preponderante diz respeito ao tráfego rodoviário e a ruído proveniente da própria natureza.

3.8 Qualidade do Ar

3.8.1 Metodologia

A caracterização da qualidade do ar na situação de referência é realizada com base nos dados estatísticos relativos aos poluentes SO₂, NO_x, PM_{2,5}, PM₁₀ e O₃, disponíveis no Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2019 (RQA 2019), editado em junho de 2020.

São apresentados dados relativos à estação do Faial – estação de referência para a rede nacional da qualidade do ar ambiente para a região dos Açores – e à estação de Ponta Delgada – estação urbana de fundo – por ser geograficamente mais próxima da área de estudo.

A caracterização realizada com base nos dados da estação de Ponta Delgada representará um cenário conservador (pior cenário), uma vez que a estação se situa em meio urbano, a uma cota mais baixa e onde a malha urbana propicia menor dispersão de poluentes.

3.8.2 Enquadramento

A qualidade do ar é o termo que se usa, normalmente, para traduzir o grau de poluição do ar atmosférico. Essa qualidade pode ser degradada 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.

A atmosfera possui, por si própria, capacidade de regeneração face às emissões de poluentes, no entanto, essa capacidade é limitada e reduz-se à medida que o quantitativo de emissões de poluentes aumenta, devido à industrialização e aumento do tráfego automóvel, do tráfego marítimo e do tráfego aéreo. Na Tabela 3.26 apresentam-se os principais poluentes atmosféricos e respetivos efeitos ao nível da saúde pública.

Tabela 3.26 | Principais poluentes atmosféricos e respetivos efeitos na saúde pública

Poluentes Primários	Fontes Emissoras	Efeitos
NO ₂	O dióxido de azoto é produzido na queima de combustíveis nas industriais em particular na combustão a altas temperaturas e nos motores de veículos automóveis	Os seus efeitos estão associados ao aumento de doenças respiratórias, principalmente em crianças, e também no aumento de possibilidade de ataques de asma
SO ₂	O dióxido de enxofre é gerado na combustão dos combustíveis fósseis que contêm enxofre. É um gás emitido por fontes industriais (Ex: refinarias, petrolíferas, indústria química indústria papelaria) e tráfego automóvel	Os seus efeitos encontram-se associados a doenças respiratórias (como a bronquite crónica e a asma) e cardiovasculares. É dos gases que mais contribui para a acidificação das águas e vegetação, para a formação de <i>smog</i> e também pode provocar más condições de visibilidade
PM	As partículas em suspensão provêm das cinzas, da fuligem e de outras partículas produzidas principalmente pela combustão de carvão e gasóleo na indústria e dos automóveis. São produzidas em processos industriais, resultam do tráfego rodoviário, movimentação de terras, do levantamento provocada pela passagem de veículos nas estradas	Os seus efeitos estão associados a doenças respiratórias. O seu risco não depende tanto da sua concentração, mas sim de outros parâmetros como dimensão e toxicidade
CO	O monóxido de carbono provém essencialmente das emissões geradas pelos veículos a gasolina, e alguns processos industriais. Este poluente não se encontra englobado no cálculo do índice da qualidade do ar	Afeta o sistema cardiovascular e nervoso. As elevadas concentrações podem causar sintomas como dores de cabeça e fadiga

Os poluentes secundários resultam de reações químicas que ocorrem na atmosfera com os poluentes primários. Como é o caso do ozono troposférico, que resulta de reações fotoquímicas e que se estabelece entre os óxidos de azoto, o monóxido de carbono ou os compostos orgânicos voláteis (COV).

O DL n.º 102/2010, de 23 de setembro, estabelece os objetivos de qualidade do ar tendo em conta as normas, as orientações e os programas da Organização Mundial de Saúde (OMS), destinados a preservar a qualidade do ar ambiente quando ela é boa e melhorá-la nos outros casos. Em 2015, este diploma sofreu algumas alterações conferidas pelo DL n.º 43/2015, de 27 de março, com vista a melhor traduzir os princípios da Diretiva n.º 2008/50/CE, de 21 de maio. A nível regional foi publicado o DLR n.º 32/2012/A, de 13 de julho, que agrega o regime jurídico da qualidade do ar e o da proteção da atmosfera.

Na sequência da transposição da Diretiva-Quadro, o território nacional foi dividido em Zonas e Aglomerações, passando a ser obrigatória a avaliação da qualidade do ar nessas áreas:

- **Zona** - áreas geográficas de características homogéneas, em termos de qualidade do ar, ocupação do solo e densidade populacional;
- **Aglomeraciones** - áreas caracterizadas por um número de habitantes superior a 250 000 ou em que a população seja igual ou fique aquém de tal número de habitantes, desde que não inferior a 50 000, sendo a densidade populacional superior a 500 habitantes/km².

O caso da Região Açores enquadra-se na definição de Zona, sendo da competência da Direção Regional do Ambiente essa avaliação, segundo os critérios estabelecidos na legislação comunitária e nacional vigente.

Para caracterização do ar ambiente na Região Açores, neste momento, existem quatro estações fixas de medição, encontrando-se uma localizada na ilha do Faial, de tipologia rural de fundo, duas na ilha de São Miguel, de tipologia urbana de fundo e urbana de tráfego, e a outra na ilha Terceira, de tipologia urbana de tráfego. As estações de monitorização da qualidade do ar sitas em São Miguel foram instaladas durante ano de 2012, pelo que os dados recolhidos em 2013 foram os primeiros dados validados e analisados. A estação sita na ilha da Terceira foi instalada em agosto de 2019. Na Figura 3.56 apresenta-se a localização das quatro estações de monitorização de qualidade do ar dos Açores.

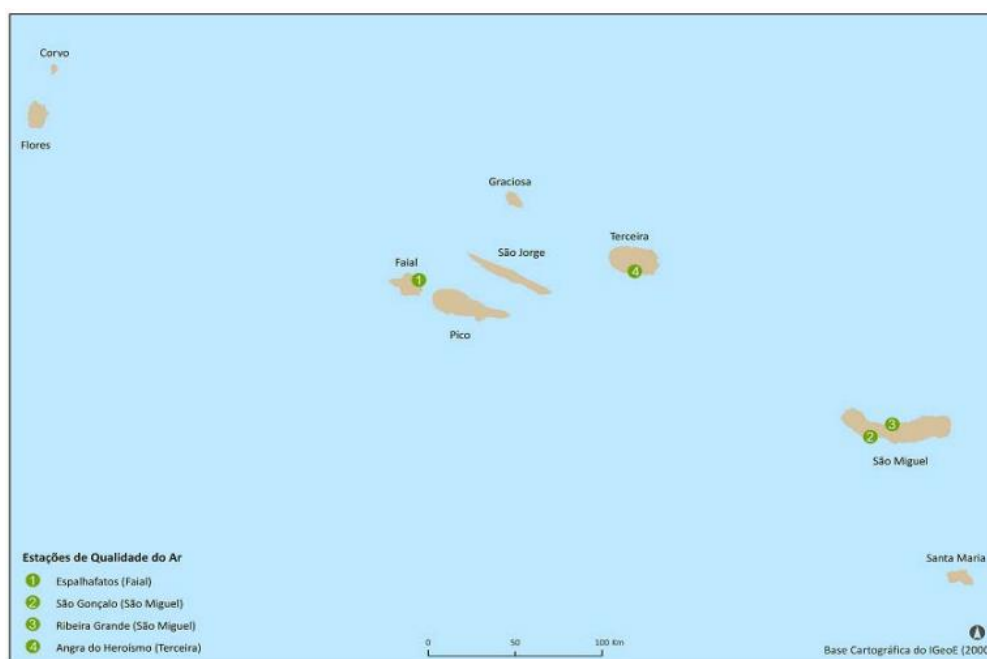


Figura 3.56 | Localização das estações de medição da qualidade do ar na RAA (ROA 2019)
Na Tabela 3.27 apresentam-se as principais características das estações mencionadas.

Tabela 3.27 | Características das estações de monitorização da qualidade do ar ambiente na RAA

Caraterísticas	Estação
Estação do Faial	
Localização	Espalhafatos, Ribeirinha, Horta
Coordenadas	38°36'18" N; 28°37'53" W
Tipologia	Rural de Fundo
Ano de início	2006
Estado	Em funcionamento
Representatividade	Estação representativa da RAA. Está ligada à rede nacional
Estação de Ponta Delgada	
Localização	Ponta Delgada
Coordenadas	Informação não disponível
Tipologia	Urbana de fundo
Ano de início	2012. Dados validados a partir de 2013
Estado	Em funcionamento
Estação da Ribeira Grande	
Localização	Ribeira Grande
Coordenadas	Informação não disponível
Tipologia	Urbana de tráfego
Ano de início	2012. Dados validados a partir de 2013
Estado	Em funcionamento
Estação de Angra do Heroísmo	
Localização	Proteção Civil e Bombeiros dos Açores
Coordenadas	Informação não disponível
Tipologia	Urbana de tráfego
Ano de início	2019
Estado	Em funcionamento



Os poluentes monitorizados nas estações da qualidade do ar são os seguintes:

- SO₂ - Dióxido de enxofre;
- NO_x - Óxidos de azoto;
- CO - Monóxido de carbono;
- PM_{2,5}, PM₁₀ - Partículas em suspensão, com diâmetro inferior a 2,5 µm e a 10 µm;
- O₃ - Ozono troposférico.

3.8.3 Qualidade do Ar – Açores

Em seguida apresentam-se os resultados obtidos para os poluentes monitorizados na estação do Faial, no ano de 2019.

- Dióxido de Azoto (NO₂)

Tabela 3.28 | Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2019, para o poluente NO₂, na estação do Faial (ROA 2019)

NO ₂ – Dados Estatísticos		
Parâmetro	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Eficiência (%)	99,7	100
Média (µg/m ³)	1,8	1,8
Máximo (µg/m ³)	19,5	12,7

NO ₂ – Proteção da Saúde Humana: Base Horária		
Designação	Valor (µg/m ³)	Valor Obtido (µg/m ³)
VLA	40	1,8

Nível crítico para a proteção da vegetação para o NO _x em 2019	
Nível crítico anual	Valor obtido
30	2,8

De acordo com o estabelecido pelo DL n.º 102/2010, de 23 de setembro, não ocorreram excedências dos valores limite para o NO₂ e NO_x do limiar de alerta, da proteção da saúde humana base horária e base anual (ROA2019).

Em relação à proteção da vegetação as médias anuais foram, igualmente, bastante inferiores aos valores limite legais.

- Partículas em suspensão – PM₁₀

Tabela 3.29 | Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2019, para o poluente PM₁₀, na estação do Faial (ROA 2019)

PM ₁₀ - Dados Estatísticos			
Parâmetro	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	
Eficiência (%)	99,8	100	
Média (µg/m ³)	8,2	8,2	
Máximo (µg/m ³)	83,9	41,3	

PM ₁₀ - Proteção da Saúde Humana: Base Diária			
Designação	Valor (µg/m ³)	Excedências Permitidas (dias)	N.º Excedências (dias)
VL	50	35	0

PM ₁₀ - Proteção da Saúde Humana: Base Anual			
---	--	--	--

Designação	Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valor Obtido ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
VL	40	8,2

Em 2019 não se verificaram excedências ao valor limite diário. Conforme se observa na tabela anterior, os valores anuais foram muito inferiores ao valor limite.

- Partículas em suspensão – $\text{PM}_{2,5}$

Tabela 3.30 | Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2019, para o poluente $\text{PM}_{2,5}$, na estação do Faial (ROA 2019)

$\text{PM}_{2,5}$ - Dados Estatísticos			
Parâmetro	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	
Eficiência (%)	93	91	
Média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,4	3,4	
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24,2	13,8	
Percentil 50 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,9	2,9	
Percentil 95 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	6,8	7,4	
Percentil 98 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	8,8	10,1	

$\text{PM}_{2,5}$			
Período de referência	Designação	Valor legislado ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valor obtido ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Anual	Valor Alvo	25	3,4

Pela observação dos resultados patentes na tabela anterior verifica-se que os valores obtidos para as $\text{PM}_{2,5}$ em 2019, foram inferiores ao valor limite, não se registando excedências.

- Dióxido de enxofre (SO_2)

Tabela 3.31 | Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2019, para o poluente SO_2 na estação do Faial (ROA 2019)

SO_2 - Dados Estatísticos		
Parâmetro	Base horária	Base diária
Eficiência (%)	99,7	100
Média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,7	1,7
Média Inverno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,7	-
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	15,5	11,8
Máximo Inverno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	6,7	-

Tabela 3.32 | Limiares de alerta e valores limite de proteção da saúde humana para o poluente SO₂ em 2019, na estação do Faial (ROA 2019)

Limiares de alerta e valores limite de proteção da saúde humana para o poluente SO ₂ em 2019					
LA (µg/m ³)	Excedências LA (n.º)	VL + MT (base horária) (µg/m ³)	Excedências VL + MT (n.º horas)	VL (base diária) (µg/m ³)	Excedências VL (n.º dias)
500	0	350	0	125	0

LA - Limiar de alerta à população a medir em 3 horas consecutivas; VL + MT (base horária) - Valor limite, a não exceder mais de 24 vezes por ano civil, com uma margem de tolerância de 150 µg/m³ (43%); VL (base diária) - Valor limite, a não exceder mais de 3 vezes por ano civil.

Tabela 3.33 | Níveis críticos para a proteção da vegetação do poluente SO₂ em 2018, na estação do Faial (ROA 2019)

Níveis críticos para a proteção da vegetação do poluente SO ₂ em 2018			
NC inverno (µg/m ³)	Valor obtido inverno (µg/m ³)	NC anual (µg/m ³)	Valor obtido (µg/m ³)
20	1,6	20	2

NC inverno - Nível crítico calculado no período de inverno, entre 1 de outubro e 31 de março; NC - Nível crítico por ano civil.

Verifica-se que as concentrações deste poluente são bastante baixas, não tendo ocorrido excedências aos valores legalmente estipulados quer para a proteção à saúde humana, quer para a proteção à vegetação.

- Ozono (O₃)

Tabela 3.34 | Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2019, para o poluente Ozono, na estação do Faial (ROA 2019)

Ozono (O ₃) - Dados Estatísticos		
Parâmetro	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base 8 horas (a))
Eficiência (%)	99,7	99,7
Média (µg/m ³)	73,1	73,1
Máximo (µg/m ³)	118,3	112,5

(a) As médias de base octo-horária (8 horas) são calculadas a partir dos dados horários. O primeiro período de cálculo para um determinado dia será o período decorrido entre as 17h00 do dia anterior e a 01h00 desse dia. O último período de cálculo será o período entre as 16h00 de um determinado dia e as 24h00 desse mesmo dia. Para o cálculo de uma média octo-horária são necessários, pelo menos, 75% de valores horários, isto é, 6 horas.

Ozono (O ₃) - Proteção da Saúde Humana: Base Horária		
Designação	Valor (µg/m ³)	N.º Excedências
Limiar de Alerta à população	240	0
Limiar de informação à população	180	0

Ozono (O ₃) - Proteção da Saúde Humana: Base Octo-horária			
Designação	Valor (µg/m ³)	N.º de Excedências Permitidas	N.º Excedências
Valor-Alvo	120	25	0

*Considerando os valores limite estabelecidos pela legislação, quer ao nível do valor alvo para a proteção da saúde humana quer quanto à proteção da vegetação, apesar do valor máximo octo-horário registado ter sido muito próximo do valor alvo de proteção da saúde humana, 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, não se chegaram a verificar excedências do valor. Salientando-se que, para este valor alvo são admissíveis até 25 excedências, em média, por ano civil, num período de 3 anos.

Ozono (O_3) - Proteção da Saúde Humana: Base Octo-horária	
Designação	Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Objetivo de Longo Prazo	120

Considerando os valores limite estabelecidos pela legislação para a proteção da saúde humana, não se verificaram excedências em 2019.

• Índice da Qualidade do Ar

O índice de qualidade do ar (IQAr) de uma determinada área resulta da média aritmética calculada para cada um dos poluentes medidos em todas as estações da rede dessa área. Os valores assim determinados são comparados com as gamas de concentrações associadas a uma escala de cores, sendo que os poluentes com pior classificação determinam o índice global da área/região em apreço. Para a RAA o índice da qualidade do ar é determinado apenas com base nos dados obtidos na estação do Faial.

São cinco os poluentes englobados no índice de qualidade do ar: dióxido de azoto (NO_2), dióxido de enxofre (SO_2), ozono (O_3); partículas em suspensão (medidas como $\text{PM}_{2.5}$ e PM_{10}). O índice varia para cada poluente entre “Muito Bom” e “Mau”, de acordo com a matriz de classificação (Tabela 3.35).

O grau de degradação da qualidade do ar estará dependente da pior classificação verificada entre os diferentes poluentes considerados, pelo que o IQAr será definido a partir do poluente que apresentar pior classificação.

No início de 2019 foi efetuada uma revisão da metodologia de cálculo do índice, que passou a considerar valores mais restritivos em alguns intervalos das respetivas classes, decorrente do conhecimento mais aprofundado dos efeitos dos poluentes na saúde e da alteração do referencial para os valores recomendados pela OMS (ROA 2019).

Na Tabela 3.35 apresentam-se os critérios para a classificação do índice da qualidade do ar.

Tabela 3.35 | Critérios para a classificação do índice da qualidade do ar (RQA 2019)

Classificação	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO ₂	O ₃	SO ₂
Muito Bom	0-20	0-10	0-40	0-80	0-100
Bom	21-35	11-20	41-100	81-100	101-200
Médio	36-50	21-25	101-200	101-180	201-350
Fraco	51-100	26-50	201-400	181-240	351-500
Mau	101-1200	51-800	401-1000	241-600	501-1250

Por forma a ter a perceção da evolução da qualidade do ar apresentam-se, em seguida, os índices globais da qualidade do ar obtidos para a RAA de 2017 a 2019.

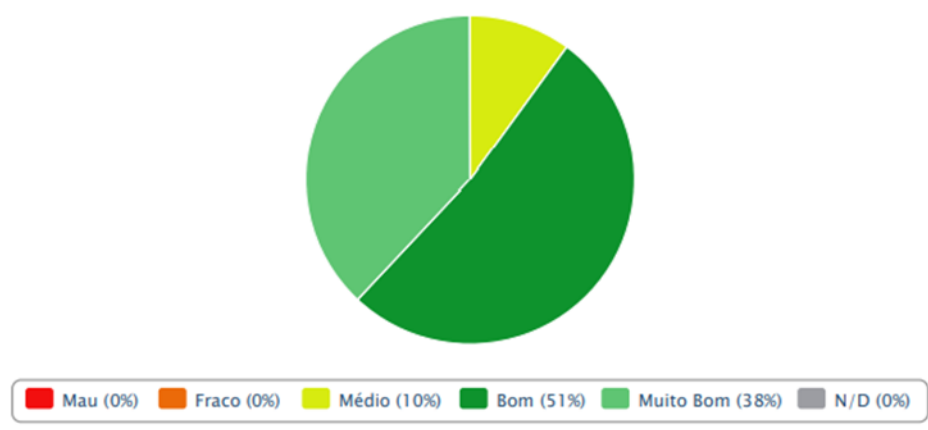


Figura 3.57 | Índice global da qualidade do ar obtido em 2019 para a RAA (RQA 2019)

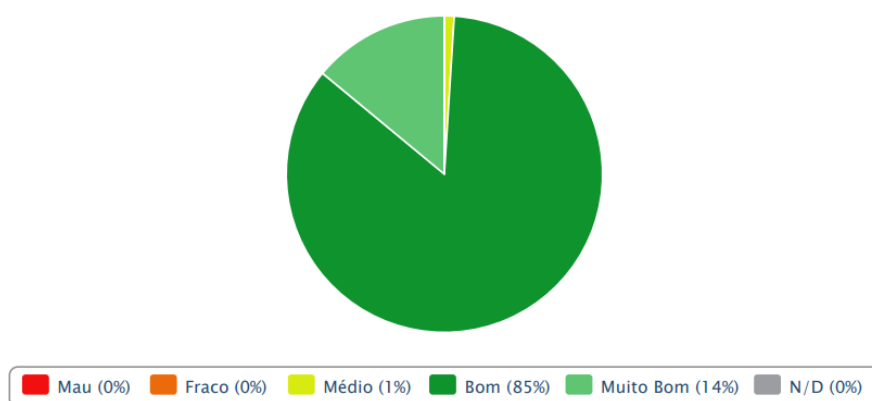


Figura 3.58 | Índice global da qualidade do ar obtido em 2018 para a RAA (RQA 2018)

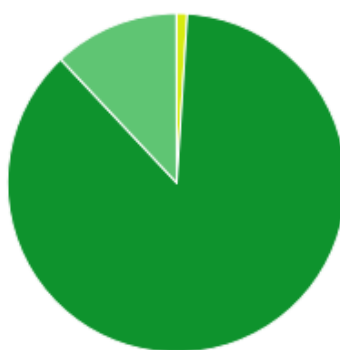


Figura 3.59 | Índice global da qualidade do ar obtido em 2017 para a RAA (ROA 2017)

Em 2019 o índice de qualidade do ar da Região, à semelhança do que tem ocorrido em anos anteriores teve a classificação de “Bom”, sendo o Ozono o poluente determinante para tal, uma vez que se constituiu como o poluente que apresentou o índice mais baixo.

Importa referir que desde a entrada em funcionamento das estações, e para todos os poluentes monitorizados, não foram registados quaisquer valores superiores ao valor limiar de alerta à população.

Apesar de ainda não se encontrarem disponíveis dados relativos ao ano de 2020, perspetiva-se que de um modo geral os valores de concentração dos poluentes associados aos gases de combustão tenham diminuído devido à situação de Pandemia por COVID 19, uma vez que a situação de confinamento conduziu a uma redução de tráfego automóvel e um eventual abrandamento da produção industrial. Julga-se que esta será, no entanto, uma situação específica do ano de 2020.

3.8.4 Qualidade do Ar – Ponta Delgada

Apresentam-se, em seguida, os resultados obtidos para os poluentes monitorizados no ano de 2019, na estação de Ponta Delgada.

- Dióxido de Azoto (NO₂)

Tabela 3.36 | Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2019, para o poluente NO₂, na estação de Ponta Delgada (ROA 2019)

NO ₂ - Dados Estatísticos		
Parâmetro	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Eficiência (%)	97,6	97
Média (µg/m ³)	5,7	5,7
Máximo (µg/m ³)	81,5	24,4
NO ₂ - Proteção da Saúde Humana: Base Horária		

Designação	Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valor Obtido ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
VLA	40	5,7
Nível crítico para a proteção da vegetação para o NO_x em 2019		
Nível crítico anual	Valor obtido	
30	7,3	

De acordo com o estabelecido pelo DL n.º 102/2010, de 23 de setembro, não ocorreram excedências dos valores limite para o NO_2 e NO_x do limiar de alerta, da proteção da saúde humana base horária e base anual (ROA2019).

Em relação à proteção da vegetação as médias anuais foram, igualmente, bastante inferiores aos valores limite legais.

- Partículas em suspensão – PM_{10}

Tabela 3.37 | Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2019, para o poluente PM_{10} , na estação de Ponta Delgada (ROA 2019)

PM ₁₀ - Dados Estatísticos			
Parâmetro	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	
Eficiência (%)	98,7	98	
Média (µg/m³)	14	13,9	
Máximo (µg/m³)	97,7	50,7	
PM ₁₀ - Proteção da Saúde Humana: Base Diária			
Designação	Valor (µg/m³)	Excedências Permitidas (dias)	N.º Excedências (dias)
VL	50	35	1
PM ₁₀ - Proteção da Saúde Humana: Base Anual			
Designação		Valor (µg/m³)	Valor Obtido (µg/m³)
VL		40	14

Em 2019 verificou-se, a 21 de dezembro, uma excedência do valor limite diário ($50,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$), sendo permitidas, pela legislação, 35 excedências. A excedência foi resultado de evento natural, nomeadamente poeiras provenientes dos desertos do Norte de África. Em termos de valor anual, este foi muito inferior ao valor limite.

- Partículas em suspensão – PM_{2,5}

Tabela 3.38 | Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2019, para o poluente PM_{2,5}, na estação de Ponta Delgada (ROA 2019)

PM _{2,5} – Dados Estatísticos			
Parâmetro	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	
Eficiência (%)	79,9	70	
Média (µg/m³)	7,3	7,3	
Máximo (µg/m³)	50	29,5	
Percentil 50 (µg/m³)	5,7	6,3	
Percentil 95 (µg/m³)	17,4	14,6	
Percentil 98 (µg/m³)	24	19,4	

PM _{2,5}			
Período de referência	Designação	Valor legislado (µg/m³)	Valor obtido (µg/m³)
Anual	Valor Alvo	25	7,3

Pela observação dos resultados patentes na tabela anterior verifica-se que os valores obtidos para as PM_{2,5} em 2019, foram inferiores ao valor limite, não se registando excedências.

- Dióxido de Enxofre (SO₂)

Tabela 3.39 | Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2019, para o poluente SO₂ na estação de Ponta Delgada (ROA 2019)

SO ₂ - Dados Estatísticos		
Parâmetro	Base horária	Base diária
Eficiência (%)	99,6	100
Média (µg/m³)	1	0,95
Média Inverno (µg/m³)	0,99	-
Máximo (µg/m³)	6,7	3,8
Máximo Inverno (µg/m³)	2,5	-

Tabela 3.40 | Limiares de alerta e valores limite de proteção da saúde humana para o poluente SO₂ em 2019 na estação de Ponta Delgada (ROA 2019)

Limiares de alerta e valores limite de proteção da saúde humana para o poluente SO ₂ em 2019					
LA (µg/m³)	Excedências LA (n.º)	VL + MT (base horária) (µg/m³)	Excedências VL + MT (n.º horas)	VL (base diária) (µg/m³)	Excedências VL (n.º dias)
500	0	350	0	125	0

LA - Limiar de alerta à população a medir em 3 horas consecutivas; VL + MT (base horária) - Valor limite, a não exceder mais de 24 vezes por ano civil, com uma margem de tolerância de 150 µg/m³ (43%); VL (base diária) - Valor limite, a não exceder mais de 3 vezes por ano civil.

Tabela 3.41 | Níveis críticos para a proteção da vegetação do poluente SO₂ em 2019, na estação de Ponta Delgada (RQA 2019)

Níveis críticos para a proteção da vegetação do poluente SO ₂ em 2019			
NC inverno (µg/m ³)	Valor obtido inverno (µg/m ³)	NC anual (µg/m ³)	Valor obtido (µg/m ³)
20	0,99	20	0,9

NC inverno - Nível crítico calculado no período de inverno, entre 1 de outubro e 31 de março; NC - Nível crítico por ano civil.

Verifica-se que as concentrações deste poluente são bastante baixas, não tendo ocorrido excedências aos valores legalmente estipulados quer para a proteção à saúde humana, quer para a proteção à vegetação.

- Ozono (O₃)

Tabela 3.42 | Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2019, para o poluente Ozono, na estação de Ponta Delgada (RQA 2019)

Ozono (O ₃) - Dados Estatísticos		
Parâmetro	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base 8 horas (a))
Eficiência (%)	99,7	100
Média (µg/m ³)	61,3	61,3
Máximo (µg/m ³)	121,9	114,1

(a) As médias de base octo-horária (8 horas) são calculadas a partir dos dados horários. O primeiro período de cálculo para um determinado dia será o período decorrido entre as 17h00 do dia anterior e a 01h00 desse dia. O último período de cálculo será o período entre as 16h00 de um determinado dia e as 24h00 desse mesmo dia. Para o cálculo de uma média octo-horária são necessários, pelo menos, 75% de valores horários, isto é, 6 horas.

Ozono (O ₃) - Proteção da Saúde Humana: Base Horária		
Designação	Valor (µg/m ³)	N.º Excedências
Limiar de Alerta à população	240	0
Limiar de informação à população	180	0

Ozono (O ₃) - Proteção da Saúde Humana: Base Octo-horária			
Designação	Valor (µg/m ³)	N.º de Excedências Permitidas	N.º Excedências
Valor-Alvo	120	25	0

*Considerando os valores limite estabelecidos pela legislação, quer ao nível do valor alvo para a proteção da saúde humana quer quanto à proteção da vegetação, apesar do valor máximo octo-horário registado ter sido muito próximo do valor alvo de proteção da saúde humana, 120 µg/m, não se chegaram a verificar excedências do valor. Salientando-se que, para este valor alvo são admissíveis até 25 excedências, em média, por ano civil, num período de 3 anos.

Considerando os valores limite estabelecidos pela legislação para a proteção da saúde humana, não se verificaram excedências em 2019.

• Índice da Qualidade do Ar

Em termos globais, em 2019 o índice de qualidade do ar de Ponta Delgada teve a classificação predominante de “Muito Bom”, não tendo havido propriamente um poluente que se tenha destacado.

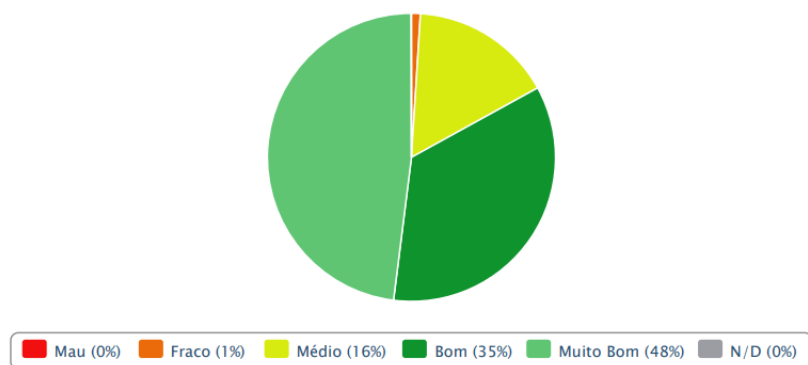


Figura 3.60 | Índice global da qualidade do ar obtido em 2019 para a zona de Ponta Delgada [Fonte: RQA 2019]

Nas figuras seguintes apresentam-se os índices globais da qualidade do ar obtidos para Ponta Delgada, em 2017 e 2018.

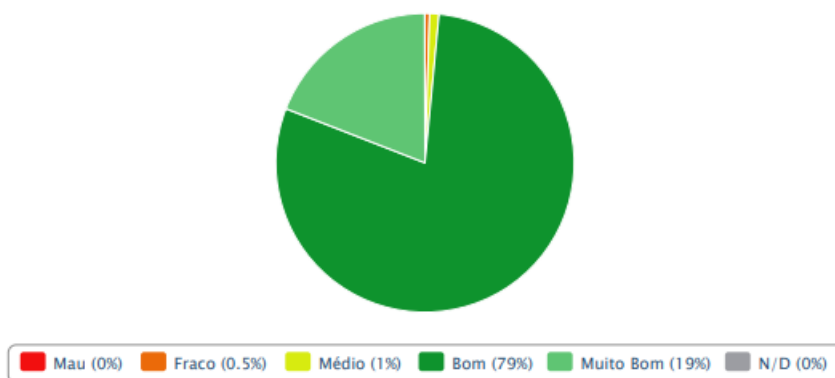


Figura 3.61 | Índice global da qualidade do ar obtido em 2018 para a zona de Ponta Delgada (RQA 2018)

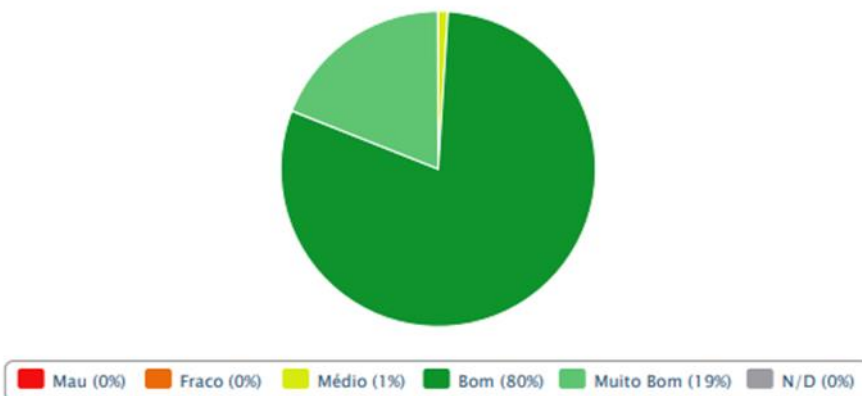


Figura 3.62 | Índice global da qualidade do ar obtido em 2017 para a zona de Ponta Delgada (RQA 2017)

Pela análise dos índices de qualidade do ar verifica-se que a proporção da classificação “Muito Bom” aumentou entre 2017 e 2019.

3.8.5 Principais Fontes Poluentes e Recetores Sensíveis

A principal fonte poluente na área de estudo surge associada ao tráfego automóvel, em particular o tráfego de veículos pesados de transporte de passageiros que circula na estrada regional, constituindo, como tal, uma fonte móvel. Não foram identificadas outras fontes poluentes relevantes.

De um modo geral, a identificação de recetores sensíveis em contexto de AIA é direcionada para locais com presença humana permanente ou temporária. Assim, desta perspetiva o miradouro da Vista do Rei constitui um recetor sensível, embora de natureza temporária. No caso em apreço justifica-se alargar o conceito de recetor sensível às áreas ecologicamente sensíveis. Esta abordagem justifica-se pelo facto de a área envolvente ao projeto estar enquadrada:

- No Parque Natural de Ilha (PNI), do qual consta que se deve manter e preservar a diversidade paisagística, bem como as espécies de flora, fauna, os habitats e os ecossistemas;
- No Sítio RAMSAR - Zona Húmida, código 1802. Esta tipologia de zonas fornece serviços ecossistémicos fundamentais, os quais funcionam como reguladores de regimes hídricos e fontes de biodiversidade. A Portaria n.º 1530/2012, de 10 de outubro, estabelece objetivos específicos e planos de ação para a rede regional de áreas protegidas os quais têm de garantir “a boa qualidade ambiental e paisagística da zona de intervenção, o fomento da qualidade dos biótipos otimizando a sua adequabilidade para as espécies de conservação prioritária e o estabelecimento de condições que assegurem a longo prazo a perpetuidade para gerações vindouras”.

Em consonância com o acima exposto, para a vertente da qualidade do ar irá considerar-se toda a área envolvente como recetor sensível devido essencialmente aos valores florísticos existentes, que são listados de forma detalhada no âmbito do fator ambiental Ecologia.

3.9 Gestão de Resíduos

3.9.1 Metodologia

Para efeitos de caracterização da situação de referência no que respeita à gestão de resíduos no âmbito do presente estudo, procedeu-se à análise e inventariação dos operadores licenciados para a realização de operações de gestão de resíduos na RAA com estabelecimento localizado na ilha de São Miguel, com particular enfoque nos que se encontram habilitados para a receção e gestão das principais tipologias de resíduos a produzir pelo projeto, designadamente no contexto da fase de obra.

Considerando que os resíduos a produzir pelo projeto constituirão principalmente resíduos de construção e demolição (RCD), mas também óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos, os quais correspondem a um fluxo específico, procedeu-se igualmente a uma análise setorial da quantidade de resíduos destas tipologias produzidos anualmente na RAA.

3.9.2 Enquadramento Legal

No que concerne à temática da gestão de resíduos, o DLR n.º 29/2011/A, de 16 de novembro, alterado pelo DLR n.º 19/2016/A, de 6 de outubro, estabelece o regime jurídico para a prevenção e gestão dos resíduos na RAA, em conformidade com os desafios e oportunidades que se colocam a este nível no âmbito da União Europeia.

Constitui igualmente um documento relevante em termos de enquadramento nesta matéria a Lista Europeia de Resíduos (LER), publicada pela Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro, que altera a Decisão 2000/532/CE, da Comissão, de 3 de maio, referida no artigo 7.º da Diretiva 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro, a qual contempla lista harmonizada, aplicável a todos os Estados membros, de resíduos tendo em consideração a origem e composição dos mesmos. A lista é constituída por 20 capítulos, os quais agrupam os resíduos por áreas específicas em função de atividade geradora de resíduos, nomeadamente industrial, urbana, agrícola, hospitalar, ou relativos a processos produtivos diversos,

Por sua vez, o DLR n.º 24/2012/A, de 1 de junho, estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão de fluxos específicos de resíduos na RAA, nomeadamente no que respeita a pneus e pneus usados; óleos minerais novos e usados; veículos em fim de vida e seus componentes e materiais; equipamentos elétricos e eletrónicos e resíduos e respetivos resíduos; pilhas, acumuladores e baterias e respetivos resíduos; óleos alimentares, novos e usados, produzidos pelos setores industrial, da hotelaria e restauração e doméstico.

Os resíduos de construção e demolição caracterizam-se como os resíduos provenientes de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações. Por sua vez, ao fluxo dos óleos minerais usados correspondem quaisquer lubrificantes minerais ou sintéticos ou óleos industriais que se tenham tornado impróprios para o uso a que estavam inicialmente destinados, tais como os óleos de motores de combustão e dos sistemas de transmissão, os óleos lubrificantes usados e os óleos usados de turbinas e sistemas hidráulicos, sendo todos estes considerados perigosos, nos termos do disposto na Diretiva 2008/98/CE, de 19 de novembro.

3.9.3 Operadores de Gestão de Resíduos

No contexto atual e mediante consulta da Lista de Operadores de Gestão de Resíduos que consta do portal do Governo dos Açores, à data de 19 de abril de 2021, verifica-se que existem 19

instalações licenciadas para a realização de operações de gestão de resíduos na ilha de São Miguel, as quais se passam a listar na Tabela 3.43, sendo feito a respetiva identificação das que se encontram habilitadas para a receção e gestão de óleos usados e de resíduos de construção e demolição, os quais correspondem, respetivamente, aos capítulos 13 e 17 da Lista Europeia de Resíduos (LER).

Tabela 3.43 | Operadores de gestão de resíduos licenciados no contexto da ilha de São Miguel

Operador	Alvará	Local da Instalação	Resíduos Capítulo 13	Resíduos Capítulo 17
Albano Vieira, S.A.	8/DRA/2017	Tufeira do Abano, Estrada da Lagoa do Fogo – Bandeirinha 9600-000 Conceição, Ribeira Grande	Não	Sim
Agraçor, Suínos dos Açores, S.A.	7/DRA/2008	Pico da Cova, Chã do Rego de Água 9600-000 Santa Bárbara, Ribeira Grande	Não	Não
MUSAMI – Operações Municipais do Ambiente	6/DRA/2016 4/DRA/2017	Canada das Murtas, Lugar do Engenho 9500-000 São Roque, Ponta Delgada	Não	Sim
Azormed, Gestão Ambiental Açoreana, Lda.	17/DRA/2017	Rua Eng.º Alberto Rodrigues, Armazém 233 9500-652 Relva, Ponta Delgada	Não	Não
Vivaclorofila. Gestão de Resíduos, Lda.	2/DRA/2019	Canada Francisco Cabral, 56, Armazém D 9500-604 Livramento, Ponta Delgada	Não	Sim
Marques Ambiente, Lda.-	12/DRA/2019	Zona da Pedreira da Mata do Meio/Cancela Branca, Canada do Bacharel 9600-000 Rabo de Peixe, Ribeira Grande	Não	Sim
MUSAMI – Operações Municipais do Ambiente, Ecoparque 3	4/DRA/2020	Aterro de Resíduos Não Perigosos no Nordeste São Pedro Nordestinho, Nordeste	Não	Sim
Reciclaçores -Comércio de Metais de Hildeberto Leal Medeiro	17/DRA/2019	Parque Industrial da Ribeira Grande, Lote 3 9600-499 Ribeira Grande	Não	Sim
Tecnovia Ambiente, Lda.	2/DRA/2018	Pedreira da Mata dos Cavacos Ribeira Grande	Sim	Sim*
Varela e Cª, Lda.	4/DRA/2019	Nordela, Santa Clara Ponta Delgada	Sim	Sim*
Higiaçores – Comércio e Serviços, Lda.	8/DRA/2018	Canada de Santo Amaro, n.º 38 B, Zona Industrial dos Portões Vermelhos 9560-146 Cabouco, Lagoa	Não	Não
Norma Açores, S.A.	11/DRA/2018	Rua Francisco Pereira Ataíde, 4 9500-052 São Sebastião, Ponta Delgada	Não	Não
Bioaçores – Biocombustíveis, Energias Alternativas, Lda.	15/DRA/2019	Estrada do Pico Castelhana 9560-301 Cabouco, Lagoa	Sim	Sim*
Serralharia do Outeiro, Lda.	3/DRA/2016	Estrada Regional do Caldeirão, n.º 3-1º Pico da Pedra, Ribeira Grande	Sim	Sim*
Equiambi – Equipamento, Serviço e Gestão Ambiental, S.U,	18/DRA/2019	Chã do Rego d'Água, Armazém n.º 1 9560-301 Cabouco, Lagoa	Não	Sim**
Câmara Municipal da Povoação	3/DRA/2019	Estação de Transferência (Recolha Municipal)	Não	Não

Operador	Alvará	Local da Instalação	Resíduos Capítulo 13	Resíduos Capítulo 17
Câmara Municipal da Lagoa – Ecocentro	2/DRA/2020	Caminho da Guia Rosário, Lagoa	Não	Não
Serralharia do Outeiro, Lda.	10/DRA/2020	Rua do Outeiro, n.º 68 9500-379 Arrifes, Ponta Delgada	Não	Sim
A.R.Casanova Pavimentos, Unipessoal, Lda.	4/DRAAC/2021	Pico João Ramos Cabouco, Lagoa	Não	Sim

* Incluindo resíduos perigosos, designadamente misturas betuminosas contendo alcatrão (17 03 01); ** Inclui apenas dois códigos LER do capítulo 17 (17 02 02 e 17 02 03)

Para além de resíduos dos capítulos já mencionados, é perspetivado que o projeto origine ainda resíduos de embalagens (Capítulo 15 da LER), nomeadamente embalagens de papel e cartão, plástico, madeiras, metal, entre outras. Em função da consulta efetuada ao nível dos operadores de gestão de resíduos licenciados no contexto da ilha de São Miguel, verifica-se que a maioria dos mesmos se encontra habilitada a rececionar resíduos de embalagens, excetuando, Albano Vieira. S.A.; Agraçor, Suínos dos Açores, S.A.; Marques Ambiente. Lda.; Higiaçores – Comércio e Serviços, Lda.; Norma Açores, S.A.; e A.R.Casanova Pavimentos, Lda..

No sentido da responsabilização dos produtores, quer dos produtos quer dos resíduos, foram criados sistemas integrados de gestão de fluxos de resíduos através dos quais é transferida a responsabilidade da gestão de resíduos para uma entidade gestora devidamente licenciada.

A Sogilub - Sociedade de Gestão Integrada de Óleos Lubrificantes Usados, Lda. é a entidade nacional gestora do Sistema Integrado de Gestão de Óleos Lubrificantes Usados (SIGOU). Esta entidade tem autorização para atuar na RAA, sendo que na ilha de São Miguel a empresa Varela e Cª Lda. é o operador Sogilub autorizado.

3.9.4 Análise Setorial

O Sistema Regional de Informação sobre Resíduos (SRIR) constitui uma ferramenta estratégica para a gestão da informação no âmbito do planeamento, licenciamento, gestão, monitorização e fiscalização em matéria de resíduos, criada pelo DLR n.º 20/2007/A, de 23 de agosto, e implementada em 2010, cujo atual regime consta dos artigos 160.º a 172.º do DLR n.º 29/2011/A, de 16 de novembro.

A plataforma informática do SRIR reúne toda a informação relativa à produção e gestão de resíduos na RAA, bem como das entidades que operam no setor, cabendo à autoridade ambiental, após o tratamento dos dados, disponibilizar para consulta do público os elementos de informação de interesse geral, publicando, para o efeito, relatórios anuais de diagnóstico e análise estatística relativos aos resíduos produzidos e geridos na RAA, nomeadamente de forma segmentada por grupos de resíduos.

A este nível, atendendo à tipologia e características do projeto em apreço, e tendo por base os Relatórios Síntese do SRIR de 2019 (DRA, 2020), apresentam-se dados relativos à quantidade de resíduos de construção e demolição e de óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos produzidos anualmente na RAA.

Segundo os dados do Relatório Síntese dos Resíduos Setoriais de 2019 (DRA, 2020), verifica-se que, no período de 2016 a 2019, a quantidade de resíduos de construção e demolição produzidos anualmente na região tem seguido uma tendência ligeiramente decrescente, com o ano de 2019 a constituir a exceção. Face à ausência de dados disponíveis para consulta relativos aos resíduos de construção e demolição produzidos por ilha, optou-se por apresentar dados referentes ao grupo oriental, os quais se consideram ser mais representativos da ilha de São Miguel tendo em conta o menor peso que a ilha de Santa Maria representará a este nível (Figura 3.63).

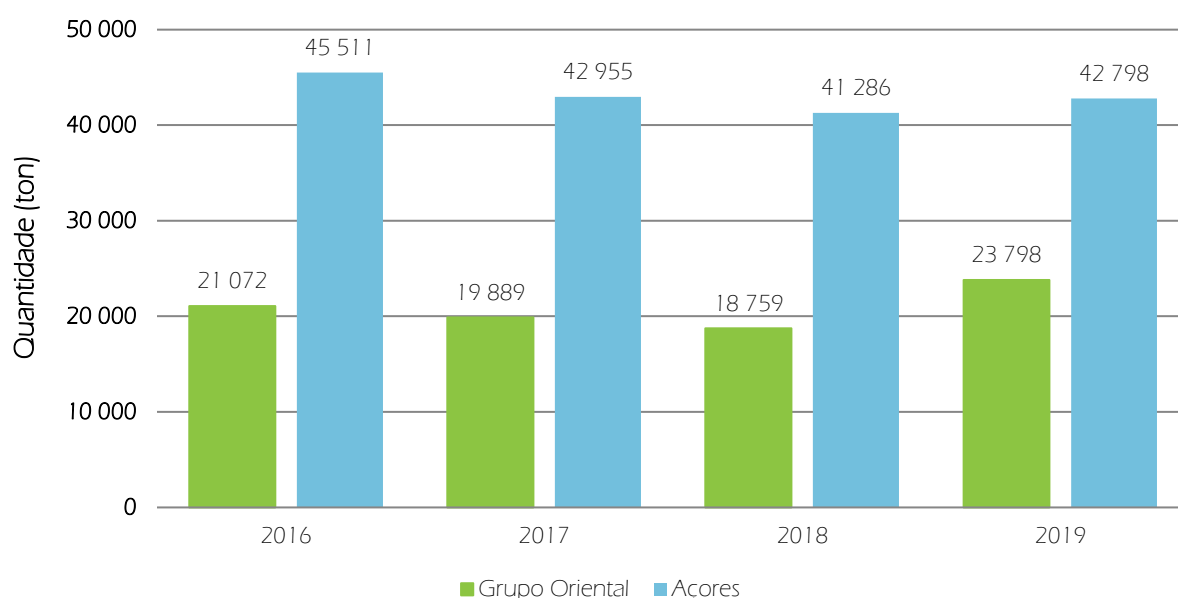


Figura 3.63 | Quantidade de RCD produzidos anualmente na RAA (adaptado de DRA, 2020)

No que concerne aos óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos (capítulo 13 da LER), apresentam-se os dados do Relatório Síntese dos Resíduos Perigosos de 2019 (DRA, 2020) relativos à quantidade, em toneladas, de resíduos desta tipologia produzidos na RAA, para o período de 2017 a 2019, no qual se verifica um decréscimo sucessivo em termos da quantidade anual registada (Tabela 3.44).

Tabela 3.44 | Quantidade de óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos produzidos anualmente na RAA (adaptado de DRA, 2020)

Óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos	Ano		
	2017	2018	2019
Quantidade (toneladas)	4 125	3 925	2 849

3.10 Condicionantes e Ordenamento do Território

3.10.1 Enquadramento

Para efeitos de caracterização da situação de referência no âmbito dos Condicionantes e Ordenamento 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 Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) em vigor na Região Autónoma dos Açores.

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

3.10.2 Condicionantes Legais

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

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

Tabela 3.45 | Condicionantes legais por área temática e tipo de condicionante e respetiva aplicação específica ao projeto, mediante estrutura do Portal do Ordenamento do Território dos Açores

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

Áreas Temáticas	Tipo de Condicionante Legal	Aplicação Específica
	Rede Viária	Sim
	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
	Edifícios Escolares	Não
Defesa Nacional e Segurança Pública	Defesa Nacional e Segurança Pública	Não
	Estabelecimentos Prisionais	Não
Cartografia e Planeamento.	Marcos Geodésicos	Não

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

3.10.2.1 Património Natural - Recursos Hídricos

- Domínio Público Hídrico

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

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

Tem aplicação específica na área de implantação do projeto o Domínio Público Hídrico, no contexto de margens de curso de água não navegável.

- Nascentes Não Captadas

Decreto Regional n.º 12/77/A, de 14 de junho - Reservas Hídricas dos Açores - Estabelece medidas de proteção às lagoas, ribeiras e nascentes de água na Região Autónoma dos Açores

O documento legal considera como âmbito as lagoas, ribeiras e nascentes de água existentes no arquipélago dos Açores, enquanto reservas hídricas a proteger, delimitando como zona protegida as bacias hidrográficas que abrangem lagoas e ribeiras, bem como terrenos no raio de 50 metros em relação a nascentes de água.

Nos locais abrangidos pela zona protegida a realização de quaisquer trabalhos, obras ou atividades, bem como o depósito de materiais ou qualquer alteração do relevo carece da autorização do Governo Regional.

- **Zonas Vulneráveis**

Decreto Legislativo Regional n.º 6/2005/A, de 17 de maio - Transpõe a Diretiva n.º 91/676/CEE, do Conselho, de 12 de dezembro, referente à proteção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola

Portaria n.º 1100/2004, de 3 de setembro - Identifica as zonas vulneráveis (Ponta Delgada Zona vulnerável da lagoa da Serra Devassa Zona vulnerável da lagoa das Sete Cidades)

Tem como objetivos do presente diploma a redução da poluição das águas causada ou induzida por nitratos de origem agrícola, bem como impedir a propagação desta poluição.

Define também águas poluídas ou suscetíveis de poluição e zonas vulneráveis, apresentando um programa de controlo e de ação.

A Portaria n.º 1100/2004, de 3 de setembro, define a zona vulnerável da lagoa das Sete Cidades, área correspondente à bacia hidrográfica da lagoa, com a qual a área do projeto intersecta em seção a norte.

3.10.2.2 Património Natural – Reserva Ecológica

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

Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro - Proceda à definição das condições e requisitos a que ficam sujeitos os usos e ações em Reserva Ecológica Nacional

Decreto Regulamentar Regional n.º 16/2007/A, de 13 de agosto - Delimitação da Reserva Ecológica de acordo com o PDM de Ponta Delgada

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

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

De acordo com a delimitação da Reserva Ecológica do PDM de Ponta Delgada, o projeto enquadra-se em:

- **Escarpas e Áreas com Risco de Erosão (Áreas de instabilidade de vertentes)**

Áreas que, devido às suas características de solo e subsolo, declive, dimensão e forma da vertente ou escarpa e condições hidrogeológicas, estão sujeitas à ocorrência de movimentos de massa em vertentes, incluindo os deslizamentos, os desabamentos e a queda de blocos.

Nestas áreas podem ser realizados os usos e ações que não coloquem em causa, a estabilidade dos sistemas biofísicos; a salvaguarda face a fenómenos de instabilidade e de risco de ocorrência de movimentos de massa em vertentes e de perda de solo; bem como a prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens.

- **Cabeceiras das Linhas de Água (Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos)**

Áreas que, devido à natureza do solo, às formações geológicas aflorantes e subjacentes e à morfologia do terreno, apresentam condições favoráveis à ocorrência de infiltração e à recarga natural dos aquíferos, bem como as áreas localizadas na zona montante das bacias hidrográficas que asseguram a receção das águas da precipitação e potenciam a sua infiltração e encaminhamento na rede hidrográfica e que no seu conjunto se revestem de particular interesse na salvaguarda da quantidade e qualidade da água a fim de prevenir ou evitar a sua escassez ou deterioração.

Nas áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos só podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, entre outros, a manutenção dos recursos hídricos renováveis disponíveis e o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos subterrâneos; contribuir para a proteção da qualidade da água; assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea; prevenir e reduzir os efeitos dos riscos de cheias e inundações, de seca extrema e de contaminação e sobreexploração dos aquíferos; assegurar condições naturais de receção e máxima infiltração das águas pluviais nas cabeceiras das bacias hidrográficas e contribuir para a redução do escoamento e da erosão superficial.

- **Leitos e Margens das Linhas de Água (Cursos de águas e respetivos leitos e margens)**

São áreas que correspondem ao terreno coberto pelas águas, quando não influenciadas por cheias extraordinárias, inundações ou tempestades.

Nos leitos e nas margens dos cursos de água podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, entre outros, o ciclo da água; a funcionalidade hidráulica e hidrológica dos cursos de água; a drenagem dos terrenos confinantes; prevenção das situações de risco de cheias; a conservação de habitats naturais e das espécies biológicas;

Nas áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos só podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa a manutenção dos recursos hídricos e o seu aproveitamento

sustentável; a proteção da qualidade da água; a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea, a prevenção de riscos de cheias e inundações, de seca extrema e de contaminação e sobre exploração dos aquíferos.

De acordo com o regime das áreas integradas em reserva ecológica – n.º 1 do artigo 20.º do RJREN – são interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam, entre outras, em vias de comunicação; escavações e aterros; e destruição do revestimento vegetal.

Por outro lado, as vias de comunicação não constituem um uso ou ação compatível com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais das áreas integradas em reserva ecológica (n.º 2 do artigo 20.º do RJREN).

O artigo 21.º do RJREN define, no entanto, que nos casos de infraestruturas públicas, nomeadamente rodoviárias, entre outras, sujeitas a avaliação de impacte ambiental, a declaração de impacte ambiental favorável ou condicionalmente favorável equivale ao reconhecimento do interesse público da ação, o qual confere a sua possibilidade de instalação em reserva ecológica.

3.10.2.3 Património Natural – Áreas Protegidas

Decreto Legislativo Regional n.º 19/2008/A, de 8 de julho - Cria o Parque Natural de Ilha de São Miguel

Decreto Regulamentar Regional n.º 17/2020/A, de 5 de agosto - Aprova o Plano de Gestão das Áreas Terrestres do Parque Natural da Ilha de São Miguel

O DLR n.º 19/2008/A, de 8 de julho, cria o Parque Natural da Ilha de São Miguel, que integra todas as categorias de áreas protegidas da ilha de São Miguel, e que se constitui como a respetiva unidade de gestão, inserindo -se no âmbito da Rede Regional de Áreas Protegidas da Região Autónoma dos Açores.

Este diploma define a área de paisagem protegida das Sete Cidades, na qual o projeto se encontra em área limítrofe, ocorrendo uma pequena sobreposição, a norte, com a área protegida.

As áreas de paisagem protegida prosseguem diversos objetivos de gestão, dos quais se destacam a preservação paisagística, urbanística e cultural; o fomento de modos de vida e atividades económicas em harmonia com a natureza e comunidade local; a manutenção e preservação da diversidade ecológica e paisagística; a regulação de usos e atividades; o incentivo a atividades turísticas, recreativas, científicas e educacionais adaptadas ao local, que contribuam para o bem-estar da população; e, por último, o desenvolvimento da comunidade local através dos benefícios gerados pela prestação de serviços e venda de produtos naturais.

Segundo o mesmo diploma, a área de paisagem protegida das Sete Cidades integra a área de intervenção do Plano de Ordenamento da Bacia Hidrográfica da Lagoa das Sete Cidades, observando cumulativamente as disposições de ambos os diplomas.

Na área de paisagem protegida das Sete Cidades, excluída do âmbito da área de intervenção do Plano de Ordenamento da Bacia Hidrográfica da Lagoa das Sete Cidades, estão condicionados e sujeitos a parecer prévio do serviço com competência em matéria de ambiente, entre outros, atos e atividades como a alteração da morfologia do solo por escavações ou aterros, bem como pela modificação do coberto vegetal; o depósito de resíduos; o trânsito fora dos trilhos e caminhos definidos no terreno; bem como a realização de quaisquer atividades que perturbem o equilíbrio da envolvente.

3.10.2.4 Infraestruturas Básicas - Portos e Aeroportos

Decreto-Lei n.º 45 987, de 22 de outubro de 1964 - Estabelece o regime geral das servidões militares e aeronáuticas

Decreto-Lei n.º 116/2006, de 16 de junho - Sujeita a servidão aeronáutica os terrenos confinantes com o Aeroporto João Paulo II [Ponta Delgada]

A área confinante com o Aeroporto João Paulo II, em Ponta Delgada, está sujeita a servidão aeronáutica, a qual integra a área de estudo na zona 11, superfície horizontal exterior, na qual obras, instalações, e construções ficam sujeitas a parecer favorável da autoridade aeronáutica legalmente competente, sempre que a cota máxima referenciada à marca de nivelamento de Vila do Porto atinja 212 metros.

3.10.2.5 Infraestruturas Básicas - Rede Viária

Decreto Legislativo Regional n.º 18/2003/A, de 9 de abril, alterado e republicado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 39/2008/A, de 12 de agosto - Aprova o novo Estatuto das Vias de Comunicação Terrestre na Região Autónoma dos Açores

O presente diploma define o regime jurídico do planeamento, do desenvolvimento e da gestão das redes das vias públicas de comunicação terrestre na RAA, integrando as redes regional, municipal, agrícola e rural/florestal.

O mesmo diploma define como zona de proteção da via os terrenos limítrofes em relação aos quais se verifiquem proibições, designadamente faixas com servidão administrativa, bem como condicionamentos de utilização, pela sua sujeição à aprovação ou licença da entidade competente em relação à via.

Tratando o presente EIA de uma intervenção nas vias públicas de comunicação terrestre considera-se a aplicação específica desta SARUP.

3.10.2.6 Síntese Cartográfica de Condicionantes Legais

Na figura seguinte apresenta-se uma representação cartográfica da síntese de condicionantes legais com potencial aplicação específica ao projeto.

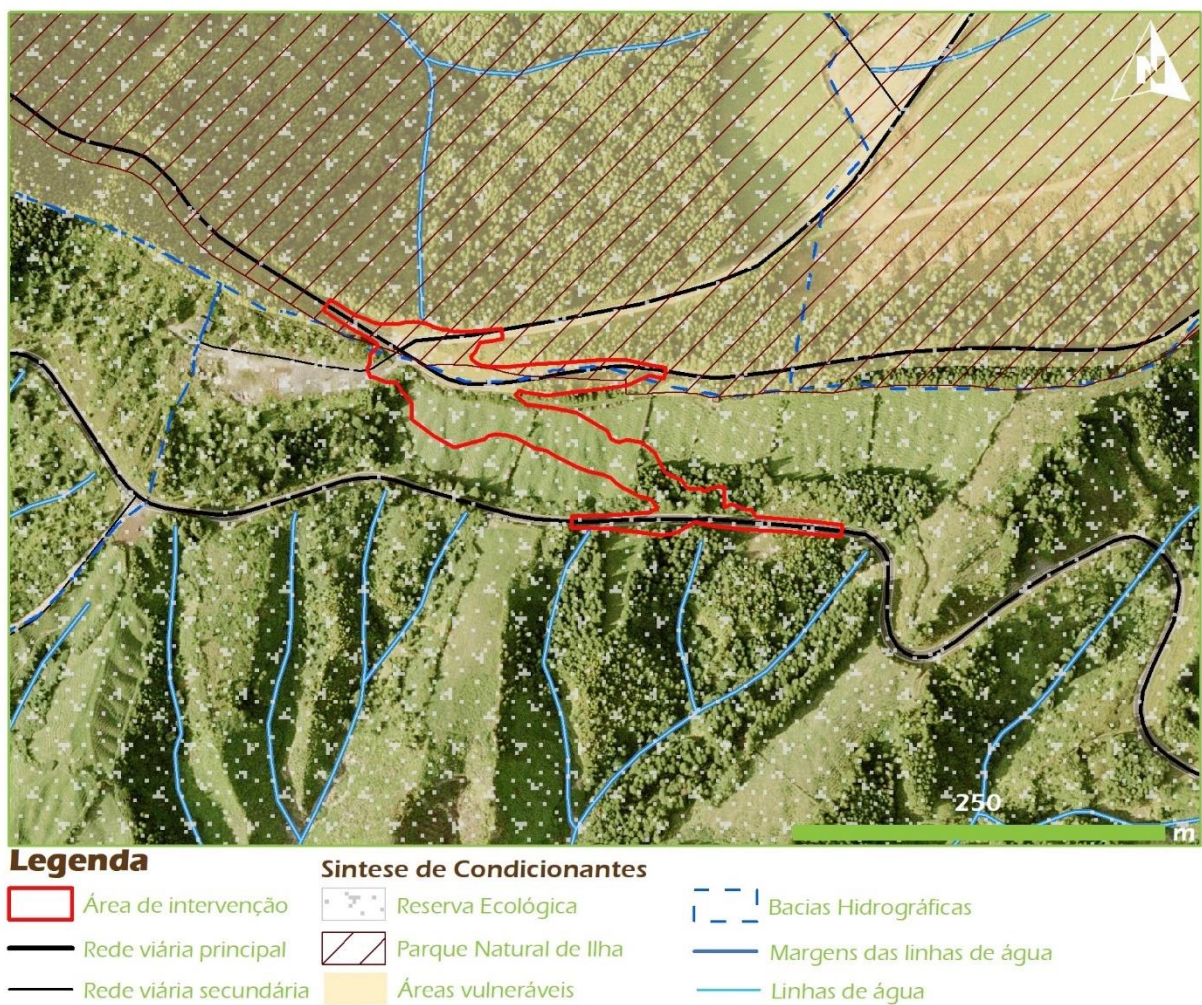


Figura 3.64 | Representação cartográfica da síntese de condicionantes legais com aplicação específica à área de estudo

3.10.3 Instrumentos de Gestão Territorial

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

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

Tabela 3.46 | Instrumentos de gestão territorial e potencial relevância para a área do projeto, adaptado da estrutura do Portal do Ordenamento do Território dos Açores

Âmbito	Instrumentos de Gestão Territorial	Aplicação Específica
Nacional	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território	Não
Regional	Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores	Sim
	Plano Regional da Água	Não

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

3.10.3.1 Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores

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

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

De acordo com o modelo territorial da ilha de São Miguel integrado no PROTA, o projeto enquadra-se parcialmente, a norte, na área da bacia hidrográfica da Lagoa das Sete Cidades e em áreas protegidas, inserindo-se o restante em outras estruturas ecológicas.

O documento legal considera a bacia hidrográfica da Lagoa das Sete Cidades como área nuclear de conservação, justificando medidas de gestão com vista ao combate à eutrofização das massas de água, bem como à compatibilização dos usos e das atividades humanas com a sua proteção e valorização ambiental.

3.10.3.2 Plano de Ordenamento Turístico da RAA

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

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

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

No âmbito do POTRAA, a área de implantação do projeto insere-se em espaços de bacia hidrográfica de lagoa e zona de risco de erosão, considerados espaços ecológicos de maior sensibilidade onde as relações entre ordenamento de atividades, proteção do ambiente e conservação da natureza determinam a importância dos aspetos espaciais, isto é, áreas com algum tipo de condicionamento de índole biofísica ou ambiental.

O POTRAA considera ainda que os espaços ecológicos de maior sensibilidade têm uma utilização turística totalmente, ou parcialmente, comprometida, indicando que os referidos espaços correspondem a áreas de grande sensibilidade biofísica e ou paisagístico-ambiental e que não apresentam aptidão para a ocupação turística, ou onde esta é, manifestamente, indesejável por motivos de conservação.

É ainda referido que, nestes espaços apenas serão admitidas as unidades de alojamento decorrentes dos regimes próprios aplicados aos espaços abrangidos e, genericamente, a recuperação e valorização de edifícios preexistentes.

3.10.3.3 Planos de Ordenamento de Bacia Hidrográfica de Lagoa

Decreto Regulamentar Regional n.º 3/2005/A, de 16 de fevereiro

O Plano de Ordenamento da Bacia Hidrográfica da Lagoa das Sete Cidades define as atividades e ações de uso, ocupação e transformação do solo, bem como o de uso do plano de água.

Constituem objetivos gerais do Plano o estabelecimento de regras que visem a harmonização e a compatibilização das diferentes atividades, usos, ocupação e transformação do solo, numa perspetiva integrada de valorização da paisagem e salvaguarda, dos recursos e valores naturais, da biodiversidade e do interesse público.

De acordo com a planta síntese, o projeto enquadra-se em pequena porção, a norte, na área de intervenção do Plano, na classe de espaço Floresta de Produção, que corresponde a áreas com aptidão predominante para a exploração e produção florestal, nas quais é interdita a execução de novas construções e a abertura de acessos; a destruição e obstrução das linhas de drenagem natural e alterações da topografia do solo; a destruição do solo arável e do coberto vegetal.

O corte de árvores e destruição do coberto vegetal só é permitido quando integrado em ações planeadas de manutenção, melhoramento ou regeneração dos povoamentos, nos termos da legislação em vigor.

Por outro lado, o Plano admite alterações à localização das áreas florestais de produção diversas daquelas que estão delimitadas na planta de síntese, desde que essas alterações não se traduzam numa diminuição da área total afeta ao uso florestal da respetiva unidade de escoamento.

O projeto enquadra-se, ainda, em muito pequena porção, a norte, na classe de espaço Floresta de Proteção, que incluem os sistemas florestais onde, sem prejuízo do seu carácter multifuncional, ganham significado as funções de proteção e desenvolvimento do solo ou proteção microclimática, sendo que a função de proteção destas áreas abrange os solos com declives predominantemente acima dos 30°.

Nas áreas florestais de proteção são interditos, entre outros, o corte, arranque ou dano de espécies nativas ou endémicas, exceto quando se torne indispensável à realização de obras públicas ou privadas de interesse geral, a introdução de espécies invasoras, nos termos da legislação aplicável, a criação de pastagens e prática de atividade pecuária e a construção de novas edificações.

De acordo com a planta síntese do Plano de Ordenamento da Bacia Hidrográfica da Lagoa das Sete Cidades aplicam-se à área do projeto Servidões Administrativas e Restrições de Utilidade Pública, já analisadas no capítulo 3.10.2.

3.10.3.4 Plano Diretor Municipal de Ponta Delgada

Decreto Regulamentar Regional n.º 16/2007/A, de 13 de agosto

O Plano Diretor Municipal (PDM) de Ponta Delgada tem a natureza de regulamento administrativo e estabelece o modelo de estrutura espacial do território, assente na classificação e qualificação do solo de todo o território do concelho.

Neste Plano Municipal de Ordenamento do Território, a área do projeto insere-se em Espaços Florestais e Espaços Naturais (Paisagem Protegida das Sete Cidades e Áreas de Proteção às Arribas, Linhas de Água e Lagoas).

Segundo o PDM de Ponta Delgada, os espaços florestais são áreas com vocação dominante para a florestação, em especial com espécies autóctones e ou para a produção de lenhosas de qualidade.

Nestes espaços são proibidas as ações que diminuam, destruam ou não traduzam as suas potencialidades florestais, devendo a reconversão e alteração do coberto vegetal no maciço do vulcão das Sete Cidades ter em consideração os riscos de erosão existentes, bem como a proteção das cabeceiras das linhas de água, através de ações e de intervenções de requalificação do coberto vegetal que promovam a infiltração da água e a proteção do solo.

O mesmo documento legal admite, nos espaços florestais, as operações urbanísticas de obras de construção nova, de recuperação e de ampliação de construções existentes para a instalação de empreendimentos de turismo no espaço rural e turismo de natureza.

Por outro lado, os espaços naturais constituem a rede de recursos e valores naturais e paisagísticos existentes no município, integrando as áreas que deverão ser valorizadas

ambientalmente não só pela elevada vulnerabilidade que apresentam, mas também pela sua importância para a conservação e sustentabilidade do território.

Nos espaços naturais são interditas, entre outras, a instalação de indústrias; a circulação de veículos fora das vias aprovadas; a alteração da morfologia do terreno e da cobertura vegetal, com exceção das situações previstas em instrumentos específicos ou de interesse público; a realização de operações urbanísticas, com exceção das destinadas à regularização de caudais, proteção de arribas e contenção de terras e à criação de equipamentos destinados ao usufruto público dos espaços naturais; a realização de todas as ações que induzam ou agravem a erosão do solo.

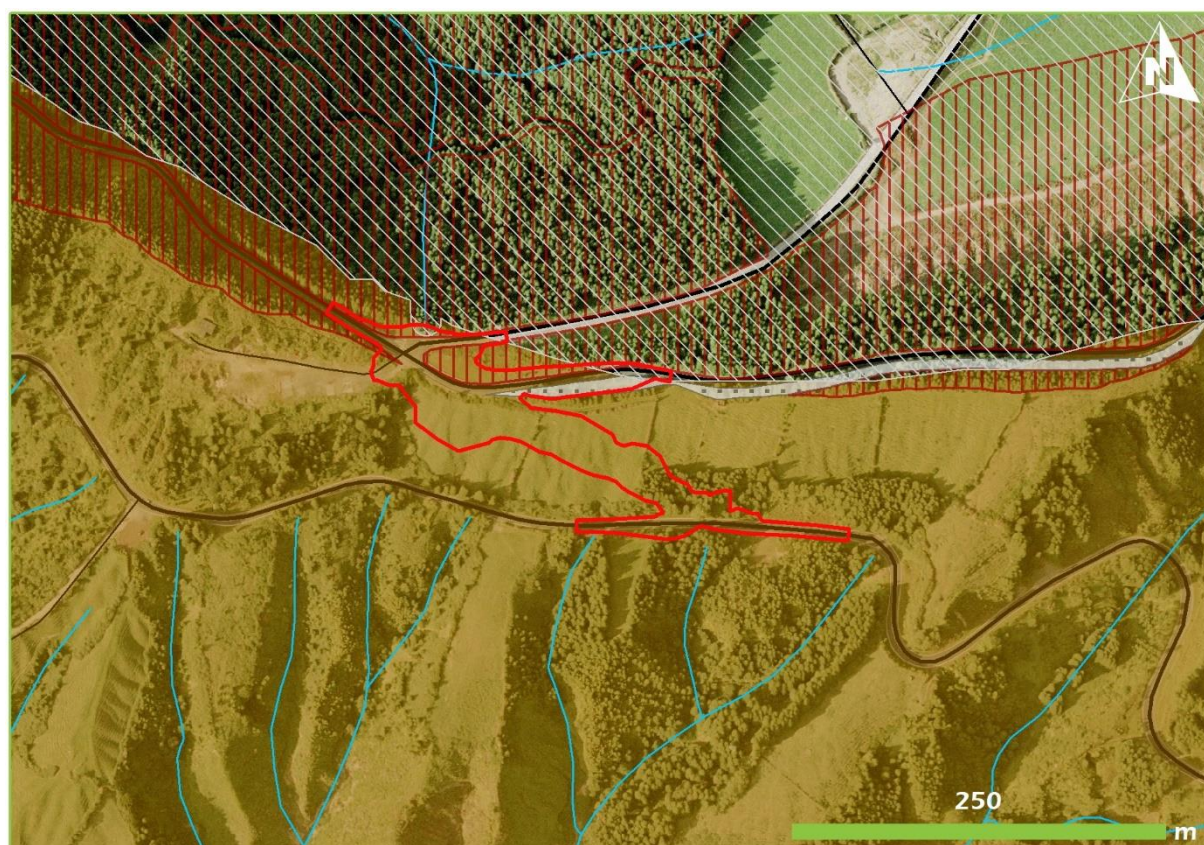
Nas áreas de proteção às arribas, linhas de água e lagoas ficam condicionadas a parecer prévio as ações de reconversão cultural, bem como a introdução de novas espécies, e a alteração da morfologia do solo, nomeadamente nas obras de estabilização e de consolidação de arribas e de escarpas, nas obras de correção torrencial e nas que visem a proteção de pessoas e bens de valores patrimoniais e culturais, bem como a proteção do equilíbrio biofísico.

Na Paisagem Protegida das Sete Cidades aplicam-se o Plano de Ordenamento de Bacia Hidrográfica de Lagoa e o Parque Natural de Ilha de São Miguel, já analisadas no presente documento.

De acordo com as Plantas de Condicionantes do PDM de Ponta Delgada aplicam-se à área do projeto Servidões Administrativas e Restrições de Utilidade Pública analisadas anteriormente no capítulo 3.10.2.

3.10.3.5 Síntese Cartográfica de Instrumentos de Gestão Territorial

Na figura seguinte apresenta-se uma representação cartográfica da síntese de instrumentos de gestão territorial com aplicação específica ao projeto.



Legenda

 Área de intervenção	 Rede viária principal	POBHL Floresta de produção	PDM Espaços Naturais
 Linhas de água	 Rede viária secundária	 Floresta de proteção	 Espaços Florestais

Figura 3.65 | Representação cartográfica de síntese de elementos dos IGT com aplicação específica potencialmente relevante à área de estudo

3.11 Socioeconomia

3.11.1 Enquadramento

Embora o projeto se enquadre geograficamente entre as freguesias de Candelária e Sete Cidades, o foco e área de estudo ao nível deste descritor não se podem limitar territorialmente a estas, ou mesmo, a outras freguesias envolventes da zona oeste do concelho de Ponta Delgada. Como tal, face às características do projeto em análise, a caracterização socioeconómica da situação de referência será desenvolvida à escala do concelho de Ponta Delgada, ou mesmo da ilha de São Miguel, consoante os indicadores e/ou elementos em análise.

Presentemente, a estrada regional 9-2ª – conforme Figura 2.2 – permite a ligação entre as freguesias da Candelária e das Sete Cidades, via miradouro da Vista do Rei, zona de forte pressão antrópica, fruto da elevada afluência diária de pessoas e veículos, desconsiderando, a este nível, o contexto pandémico que atravessamos desde março de 2020.

Numa perspetiva mais abrangente, a riqueza natural da zona na qual o projeto se enquadra e a notoriedade da mesma no contexto da dinâmica turística da ilha de São Miguel constituem aspetos diferenciadores da área de estudo e sua envolvente, à qual surgem associadas diversas atividades turísticas e de lazer, que moldam a dinâmica socioeconómica local. Por sua vez, o miradouro da Vista do Rei, o qual proporciona uma vista privilegiada sobre a lagoa das Sete Cidades, constitui, assim como o próprio povoado das Sete Cidades, um ponto de visita obrigatória para a generalidade dos turistas que visitam a ilha de São Miguel, assim como para os habitantes locais.

3.1.1.2 População e Emprego

O projeto localiza-se no concelho de Ponta Delgada, o mais populoso do arquipélago dos Açores, contudo situa-se fora da malha urbana do concelho, enquadrando-se em contexto de espaço rural.

De acordo com os dados estatísticos dos Censos 2011 (INE, 2012), a população residente na RAA cifra-se nos 246 772 habitantes (Tabela 3.47), valor que representa um aumento em 2% relativamente a 2001, facto que se deve principalmente ao crescimento da população registado na ilha de São Miguel.

Tabela 3.47 | População residente na RAA, por ilha (dados de INE, 2012)

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

A ilha de São Miguel constitui-se como a mais populosa do arquipélago, registando, de acordo com os dados da última campanha censitária, 137 856 habitantes, representando 56% da população total da região. A nível administrativo, a ilha divide-se em seis municípios, Ponta Delgada, Lagoa, Ribeira Grande, Vila Franca do Campo, Nordeste e Povoação. O concelho de Ponta Delgada, com 24 freguesias, contava, em 2011, com uma população residente de 68 809 habitantes, sendo o mais populoso da ilha de São Miguel (Tabela 3.48), assim como de toda a RAA.

Tabela 3.48 | População residente na ilha de São Miguel, por concelho (dados de INE, 2012)

Concelho	População Residente em 2011
Ponta Delgada	68 809
Lagoa	14 442
Ribeira Grande	32 112
Vila Franca do Campo	11 229
Nordeste	4 937
Povoação	6 327
Total	137 856

O projeto localiza-se em zona de transição entre as freguesias de Candelária e Sete Cidades (Figura 3.66), freguesias rurais do concelho de Ponta Delgada, sendo o núcleo urbano da freguesia das Sete Cidades o que se encontra mais próximo da área em estudo, constituindo esta a zona habitacional que será mais diretamente servida pelo projeto em termos de acessibilidades.

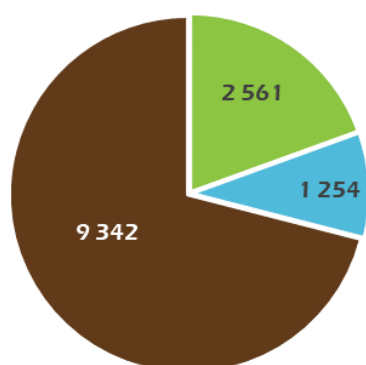


Figura 3.66 | População residente no concelho de Ponta Delgada, por freguesia (dados de INE, 2012)

De acordo com os Censos 2011 (INE, 2012), as freguesias de Candelária (1 079 habitantes) e Sete Cidades (793 habitantes) enquadram-se no terço inferior em termos de habitantes, no que respeita ao concelho Ponta Delgada, sendo que, em conjunto, estas totalizam 1 872 residentes, correspondendo a apenas cerca de 3% da população total do concelho.

No que concerne ao tecido empresarial, de acordo com o Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores de 2018 (SREA, 2019), verifica-se um predomínio por parte do setor terciário, tanto ao nível de empresas sedeadas no concelho de Ponta Delgada (5 923), como na ilha de São Miguel no seu todo (9 342), sendo que, em ambos os casos, este setor representa mais de 70% do total do universo das empresas estabelecidas. Segue-se o setor primário, que totaliza 1 057 e 2 561 de empresas sedeadas no concelho de Ponta Delgada e na ilha de São Miguel, respetivamente, e por último o setor secundário (Figura 3.67).

Empresas sedeadas (n.º) em São Miguel



Empresas sedeadas (n.º) em Ponta Delgada

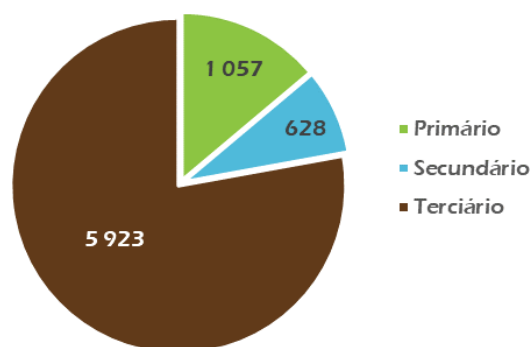


Figura 3.67 | Empresas sedeadas em São Miguel e em Ponta Delgada, em 2017, por setor de atividade (dados de SREA, 2019)

Ainda de acordo com o anuário estatístico (SREA, 2019), o maior número de empresas sedeadas em Ponta Delgada pertence ao sector de atividades administrativas e dos serviços de apoio, com 1 326 empresas, seguindo-se o setor da agricultura e pesca (agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca), com 1 057, e o setor do comércio por grosso e a retalho, o qual totaliza 966 empresas. Esta tendência mantém-se, grosso modo, semelhante no contexto da ilha de São Miguel em geral, sendo que, no caso, as empresas do setor da agricultura e pesca são as que têm maior expressão (2 651), seguindo-se as empresas de atividades administrativas e dos serviços de apoio (2 083) e comércio por grosso e a retalho (1 748) (Tabela 3.49).

Tabela 3.49 | Empresas sediadas e pessoal ao serviço em São Miguel e em Ponta Delgada, em 2017, por atividade económica (SREA, 2019)

Sector de Atividade		Empresas (n.º)		Pessoal ao Serviço (n.º)	
		Ponta Delgada	São Miguel	Ponta Delgada	São Miguel
Primário	A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	1 057	2 561	1 824	3 713
	B - Indústrias Extrativas	1	5	-	-
Secundário	C - Indústrias Transformadoras	243	480	1 928	-
	D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	3	4	744	-
	E - Captação, tratamento e distribuição de água, saneamento gestão de resíduos e despoluição	8	13	297	372
	F - Construção	372	752	1 657	4 027
Terciário	G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	966	1 748	6 166	8 679
	H - Transportes e armazenagem	148	257	-	2 525
	I - Alojamento, restauração e similares	755	1 252	3 342	4 574
	J - Atividades de informação e de comunicação	95	135	349	443
	L - Atividades Imobiliárias	156	208	371	-
	M - Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	739	1 055	1 507	2 024
	N - Atividades administrativas e dos serviços de apoio	1 326	2 083	2 004	3 487
	P - Educação	469	740	700	979
	Q - Atividades de saúde humana e apoio social	656	885	1 253	1 556
	R - Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	278	411	474	659
	S - Outras Atividades de serviços	335	568	522	811

Por sua vez, em termos de pessoal ao serviço, o setor do comércio por grosso e a retalho é o que emprega mais população, tanto na ilha de São Miguel (8 679), como no concelho de Ponta Delgada (6 166). Considerando a ilha de São Miguel, segue-se o setor do alojamento, restauração e similares, o qual emprega 4 574 pessoas, e o setor da construção, com 4 027. Focando no concelho de Ponta Delgada, o setor do alojamento, restauração e similares constitui, de igual forma, o segundo que regista mais população empregada, totalizando 3 342 pessoas, seguindo-se o setor das atividades administrativas e dos serviços de apoio, o qual representa 2 004 pessoas empregadas.

Segundo dados dos Censos 2011 (INE, 2012), o concelho de Ponta Delgada possui uma taxa de desemprego inferior à taxa global da ilha de São Miguel e superior à média da RAA. Os dados mais recentes disponíveis para a RAA, relativos ao 1.º trimestre de 2021, apontam para uma taxa de desemprego de 6,8% (Tabela 3.50).

Tabela 3.50 | Indicadores do mercado de trabalho na ilha de São Miguel e na RAA (dados de INE, 2012; SREA, Inquérito ao Emprego)

Zona Geográfica		População ativa	População desempregada	Taxa de atividade	Taxa de desemprego	
		2011		%	2011	1.º Tri. 2021
		N.º			%	
São Miguel	Ponta Delgada	33 401	4 009	48,5	12,0	-
	Total ilha	63 624	8 272	46,2	13,0	-
RAA		114 920	12 793	46,6	11,1	6,8

3.1.1.3 Turismo e Acessibilidades

O turismo constitui uma atividade económica em constante crescimento e expansão, não só a nível global, como a nível nacional e regional. A RAA não tem sido exceção, sendo que, desconsiderando o ano de 2020, fortemente condicionado devido à pandemia de COVID-19, tem-se registado um crescimento e aumento do peso relativo do sector turístico na economia regional. Este crescimento surge indelévelmente associado à liberalização do espaço aéreo em 2015.

De facto, desde 2015 tem-se registado um crescimento no número de passageiros desembarcados nos Açores, representando a ilha de São Miguel mais de metade desse número (Figura 3.68). Em 2019, desembarcaram 994 638 passageiros no aeroporto João Paulo II, em Ponta Delgada.

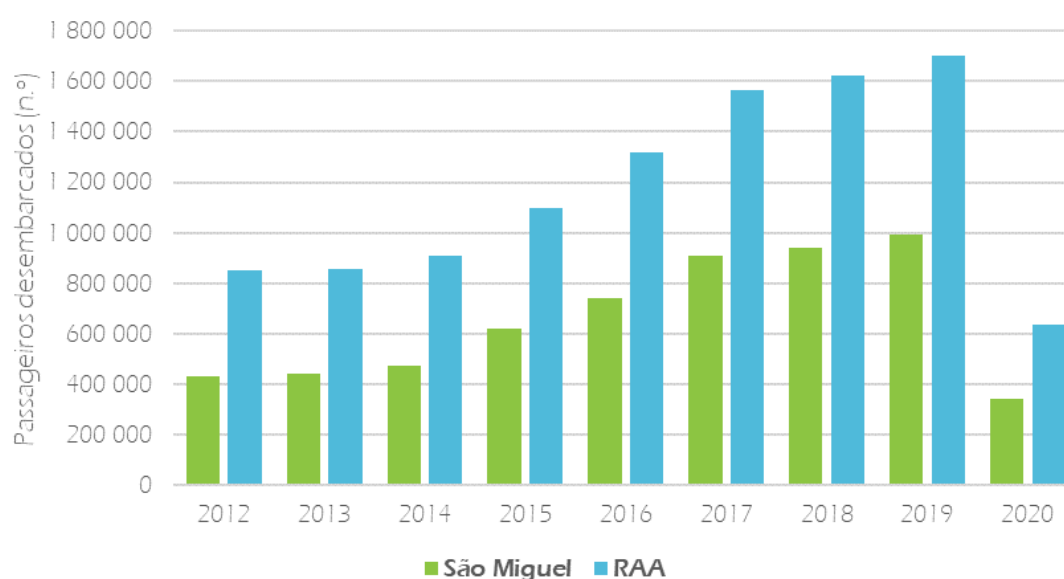


Figura 3.68 | Passageiros desembarcados (n.º) em São Miguel e na RAA, por via aérea, entre 2012 e 2020 (dados de SREA, Transportes - Aéreos de Passageiros)

Por outro lado, na ilha de São Miguel tem-se registado um decréscimo progressivo no número de passageiros desembarcados por via marítima, de 2010 a 2016, o qual foi quebrado no ano de 2017, que cresceu em relação aos anos precedentes, registando 19 688 passageiros desembarcados (Figura 3.69). Nos anos de 2018 e 2019, o número de passageiros desembarcados retomou uma tendência decrescente.

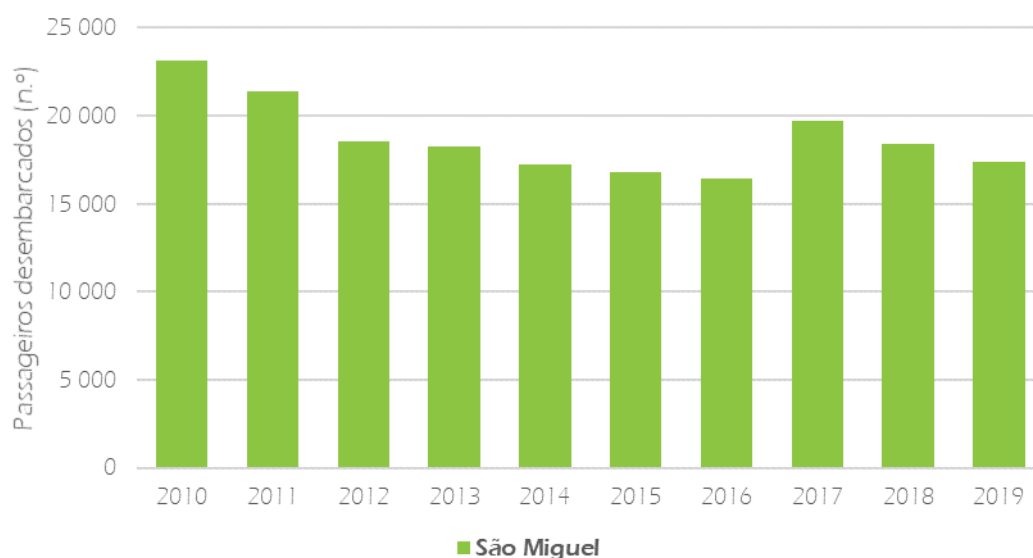


Figura 3.69 | Passageiros desembarcados na ilha de São Miguel, por via marítima, entre 2010 e 2017 (SREA, Transportes - Marítimos de Passageiros)

Em termos de acessibilidades viárias e no que respeita a vias principais, a área de intervenção é servida pela estrada regional 9-2ª, a qual é objeto de correção por parte do projeto, assim como pela estrada regional 8-2ª, que entronca com a primeira na zona do Portal do Vento – conforme Figura 2.2.

Estas duas vias, designadamente nos respetivos troços que concorrem para a área de intervenção do projeto, constituem as principais e mais diretas formas de acesso à área de intervenção e à freguesia das Sete Cidades a partir da generalidade das localidades da ilha de São Miguel, destacando-se a este nível a zona urbana e respetivos arredores do concelho de Ponta Delgada, em virtude da maior concentração populacional e da distância viária que esta representa para a área de estudo (Figura 3.70).

Considerando um ponto central da cidade de Ponta Delgada, nomeadamente a Praça Gonçalo Velho Cabral e seguindo por via da estrada regional 9-2ª em direção à área de estudo e, subsequentemente, à freguesia das Sete Cidades, tendo como destino, designadamente, a zona central/núcleo habitacional da freguesia, a distância viária a percorrer é de cerca de 27 km.

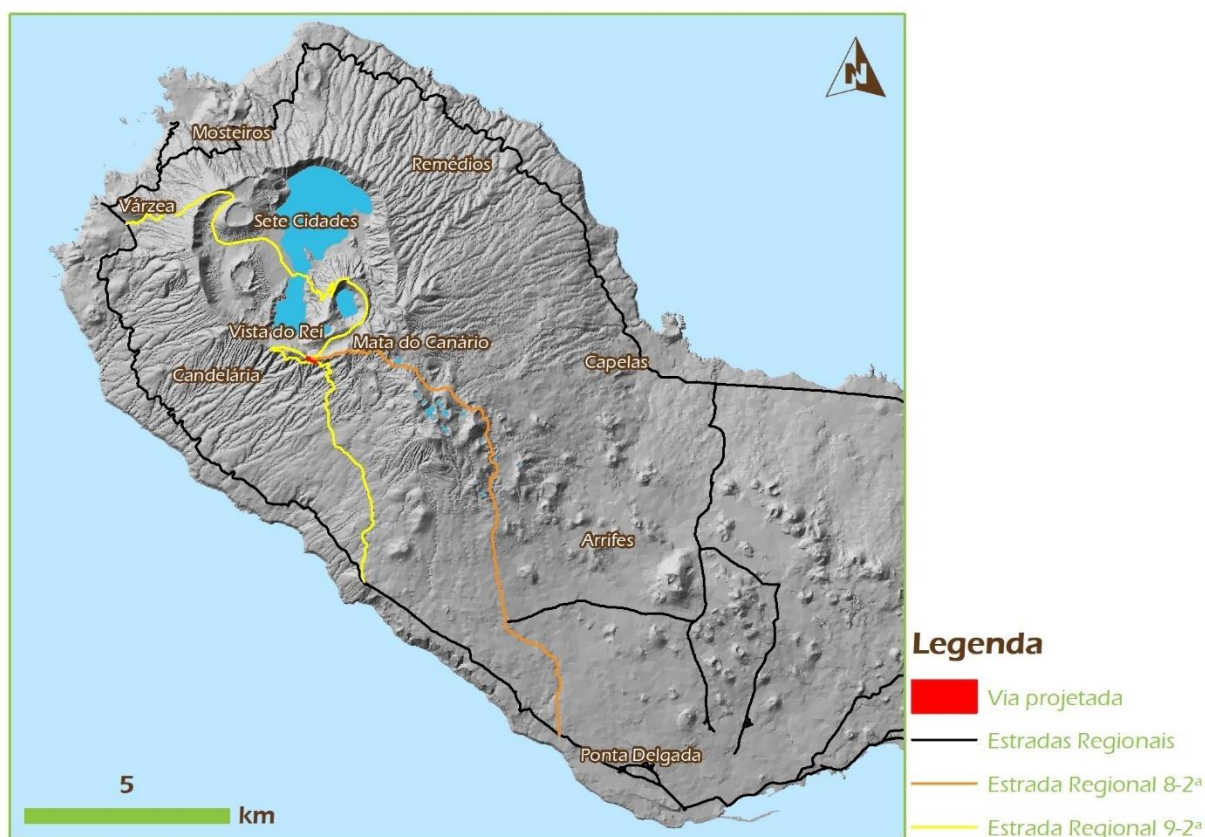


Figura 3.70 | Identificação do traçado das estradas regionais 8-2ª e 9-2ª no contexto das estradas regionais do sector oeste da ilha de São Miguel

Excetuam-se do acima indicado algumas localidades da costa norte e oeste do concelho de Ponta Delgada, a partir das quais o acesso mais direto à área de estudo e à freguesia das Sete Cidades pode ser efetuado por outras vias, nomeadamente através da estrada regional 1-1ª e derivando na localidade da Várzea em direção às Sete Cidades, ou através de vias secundárias.

3.1.1.4 Infraestruturas e Estabelecimentos

Considerando a área de estudo e o trajeto da estrada regional 9-2ª nas suas imediações, nomeadamente a montante e a jusante desta, identificam-se várias infraestruturas, equipamentos coletivos, estabelecimentos comerciais e/ou de serviços que são, direta ou indiretamente, servidos pela estrada regional alvo do projeto.

Como tal, procurou-se elencar, de forma categorizada, os principais focos de interesse socioeconómico ao nível da área de estudo, conforme se identifica de seguida:

- Pontos de interesse turístico e/ou lazer

A este nível cumpre referir os diversos miradouros que ocorrem na zona, com destaque para os da Vista do Rei, da Grotta do Inferno e da Lagoa de Santiago; a rede de trilhos homologados existentes na zona, nomeadamente os trilhos da Vista do Rei-Sete Cidades, Mata do Canário-Sete

Cidades e Serra Devassa; o parque Florestal da Mata do Canário e ainda a presença de vários parques de merendas.

- **Estabelecimentos comerciais e/ou de serviços**

Neste âmbito é de salientar a oferta em termos de estabelecimentos de restauração e similares existentes na freguesia de Sete Cidades, assim como no que respeita a unidades de alojamento turístico; a disponibilização de atividades/serviços turísticos por parte de empresas de animação turística instaladas junto ou nas imediações da lagoa das Sete Cidades e ainda a presença de pequenos estabelecimentos comerciais, como mercearia e padaria.

- **Equipamentos públicos/coletivos**

Neste contexto salienta-se a Escola Básica e Jardim de Infância José Cabral Lindo, o parque de campismo das Sete Cidades, tal como a igreja de São Nicolau.

3.12 Património

3.12.1 Enquadramento

Para efeitos de caracterização da situação de referência no âmbito do património arquitetónico, serão identificados e analisados os imóveis ou conjuntos edificados classificados localizados no contexto da área de influência do projeto, por forma avaliar a suscetibilidade de ocorrência de impactos sobre os mesmos na decorréncia do projeto. Considerando os imóveis ou conjuntos classificados que possam intersectar a área de estudo, serão representadas cartograficamente, se aplicável, as respetivas zonas de proteção.

Neste sentido, tomou-se como procedimento de base a consulta de documentação e legislação com relevância na matéria, nomeadamente:

- Listagem de Imóveis Classificados ou em vias de classificação do Município de Ponta Delgada, a qual consta do PDM de Ponta Delgada (DRR n.º 16/2007/A, de 13 de agosto);
- DLR n.º 3/2015/A, de 4 de fevereiro, que estabelece o regime jurídico de proteção e valorização do património cultural móvel e imóvel, e do qual consta listagem compilada de todos os conjuntos e imóveis classificados na RAA.

Considerando como premissa inicial aquela que é a zona de proteção máxima definida para imóveis classificados na RAA, que é de 100 metros, aplicável no caso dos monumentos nacionais e regionais, definiu-se como área de estudo para a componente património a zona abrangida por um *buffer* de 100 metros estabelecido a partir dos limites da área de intervenção do projeto.

3.12.2 Análise do Património Construído

Considerando a análise documental efetuada, atendendo ao enquadramento do projeto, o qual se insere maioritariamente em zona de ocupação florestal, distante de centros urbanos, localidades ou aglomerados populacionais, e com base na análise da respetiva localização geográfica dos imóveis classificados, verifica-se que não ocorrem, na área de estudo, nem nas suas imediações, quaisquer imóveis ou conjuntos classificados, sejam estes de interesse público ou municipal, monumentos nacionais ou regionais, ou imóveis com valor arquitetónico.

Alargando o horizonte de análise, constata-se, conforme Figura 3.71, que o elemento patrimonial classificado mais próximo dista, em linha de reta, um pouco mais de 3 km dos limites do projeto, correspondendo este ao Moinho de Vento da Estrada Nova do Socorro, situado na freguesia de Candelária. O referido moinho encontra-se classificado como imóvel de interesse público ao abrigo da Resolução n.º 89/2000, de 4 de maio I-018-2000, de propriedade privada e cuja zona de proteção (*non aedificandi*) é de 50 metros.

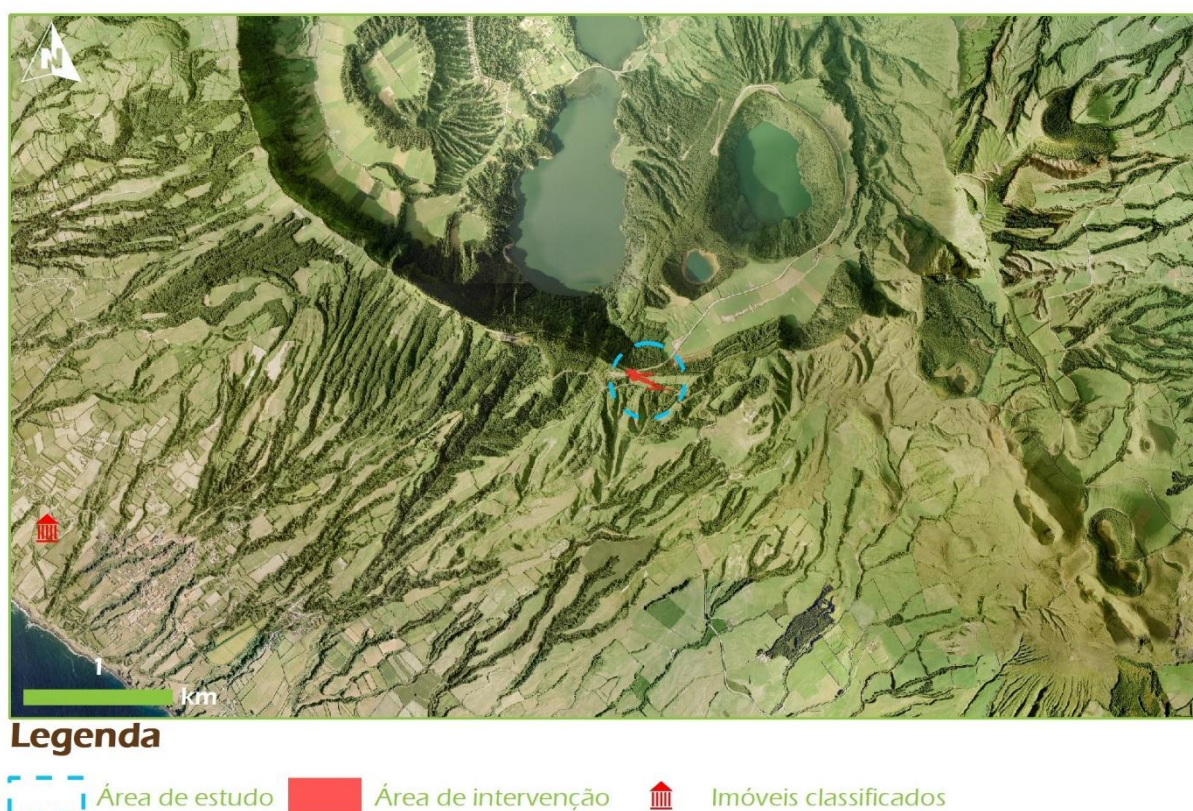


Figura 3.71 | Representação da área de estudo da componente Património e dos imóveis classificados situados em maior proximidade (base geográfica de <http://sig-sraa.azores.gov.pt/>)

4. Identificação e Avaliação de Impactes

4.1 Metodologia

No contexto do presente capítulo procede-se à identificação e avaliação dos potenciais impactes decorrentes do projeto com incidência nos fatores ambientais caracterizados na situação de referência, tendo em conta as fases de construção e de exploração do projeto.

Dada a tipologia do projeto e considerando que, uma vez implementada, o promotor não preconiza o encerramento da via projetada, o presente estudo não considera nem avalia fase de desativação. A este nível, é estimado um período de vida útil para o pavimento de 20 anos, findo o qual será realizada a substituição da camada de desgaste, de forma a garantir a qualidade e segurança da via.

A tabela seguinte lista as principais ações a realizar em cada fase do projeto.

Tabela 4.1 | Ações associadas às fases do projeto

Fase do Projeto	Ações
Construção (C)	Montagem de estaleiro; Circulação e operação de veículos e equipamentos afetos à obra; Desmatação e decapagem; Fresagem e remoção de pavimentos existentes; Escavações e aterros; Execução de pavimentos, passeios e separadores; Execução de passagens hidráulicas, valas e valetas; Construção de muro em betão armado.
Exploração (E)	Circulação de viaturas ligeiras e pesadas; Manutenção regular da via (pequenas reparações e limpeza de bermas e sistemas de drenagem).

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.

Na Tabela 4.2 apresentam-se os parâmetros de classificação de impactes utilizados no EIA.

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

	Conceito	Definição
Probabilidade	Indireto	Impacte que deriva de um efeito primário
	Certo	Impacte de ocorrência certa
	Provável	Impacte de ocorrência previsível
	Incerto	Impacte de ocorrência incerta
Persistência	Permanente	Impacte cujos efeitos sejam irreversíveis ou com uma durabilidade superior à vida útil do projeto
	Temporário	Impacte cujos efeitos sejam reversíveis ou com uma durabilidade inferior à vida útil do projeto
Extensão	Confinado	Impacte cujos efeitos se fazem sentir apenas no contexto da área do projeto
	Local	Impacte cujos efeitos se fazem sentir ao nível da área do projeto e sua área de influência
	Ilha	Impacte cujos efeitos se fazem sentir para além da área de influência do projeto, transpondo para localidades e/ou concelhos vizinhos
	Regional	Impacte cujos efeitos ultrapassam o contexto de ilha, fazendo-se sentir igualmente em outra(s) ilha(s) do arquipélago dos Açores, atingindo assim uma escala regional
Magnitude	Reduzida	A alteração introduzida pelo impacte é de uma grandeza reduzida
	Moderada	A alteração introduzida pelo impacte é de uma grandeza moderada
	Elevada	A alteração introduzida pelo impacte é de uma grandeza elevada
Frequência	Pouco frequente	Impacte que se verifica de forma rara ou esporádica
	Frequente	Impacte que se verifica de forma habitual ou recorrente
	Muito frequente	Impacte que se verifica de forma muito frequente ou contínua
Valor	Baixo	Impacte com incidência sobre um recurso ou elemento cujo valor ambiental e/ou vulnerabilidade é reduzido
	Moderado	Impacte com incidência sobre um recurso ou elemento cujo valor ambiental e/ou vulnerabilidade é moderado
	Alto	Impacte com incidência sobre um recurso ou elemento cujo valor ambiental e/ou vulnerabilidade é elevado
Significância	Pouco significativo	Impacte que tem um grau de repercussão ambiental pouco expressivo ou negligenciável

Conceito		Definição
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.

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

Tabela 4.3 | Simbologia indicativa do carácter dos impactes

Carácter do impacte	Simbologia
Positivo	
Negativo	

4.2 Identificação e Avaliação de Impactes do Projeto

Nos pontos seguintes analisam-se os impactes resultantes da implementação do projeto de correção da E.R. 9-2ª no Portal do Vento (S. Miguel).

Na Tabela I do Anexo I é apresentada uma síntese dos impactes identificados, assim como a respetiva classificação e apreciação conforme os parâmetros estabelecidos (Tabela 4.2).

Anexo I – Tabela de avaliação de impactes

4.2.1 Clima

Com a implementação do projeto, não se prevê a ocorrência de impactes no fator ambiental Clima.

4.2.2 Geologia e Geomorfologia

Com a implementação do projeto consideram-se expectáveis impactes na Geologia e Geomorfologia na fase de construção.

4.2.2.1 Fase de Construção

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

1) Erosão e dispersão de materiais geológicos ☹️

As ações de decapagem, escavações e aterros contribuirão para a exposição de materiais geológicos (materiais pomíticos indiferenciados e piroclastos basálticos (bagacinas)) aos agentes erosivos, potenciando a sua dispersão por via eólica e/ou hídrica.

Considerando a abundância na ilha de São Miguel dos materiais geológicos afetados e, por outro lado, a reduzida área que ficará, temporariamente, exposta aos agentes erosivos, classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

2) Desaterro de solos e rochas para vazadouro ☹️

Das escavações projetadas estima-se que resulte um volume de cerca de 35 000 m³ de materiais que na sua maioria não terão características adequadas para utilização na obra, nomeadamente enquanto materiais de aterros. Deste modo, os materiais resultantes das escavações terão de ser, em grande parte, encaminhados a vazadouro.

Atendendo ao volume gerado, classifica-se este impacto como negativo e significativo.

3) Consumo de recurso mineral ☹️

Para execução do talude de aterro o projeto estima que seja necessário um volume de cerca de 5 000 m³ de materiais selecionados, pouco sensíveis à água, como o caso de bagacinas (piroclastos basálticos).

Considerando o volume necessário e a disponibilidade do recurso mineral em causa na ilha de São Miguel, classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

4) Alteração da topografia local ☹️

As escavações e aterros projetados na vertente imediatamente a sul da linha da cumeeira da caldeira do Vulcão das Sete Cidades (Figura 4.1), assim como as escavações na própria cumeeira (Figura 4.2), para que a rotunda fique a cotas mais baixas do que a envolvente e se desenvolva em escavação quase na totalidade da sua extensão, introduzirão alterações topográficas permanentes no local.

Estas alterações topográficas representarão a transformação, embora em reduzida escala e magnitude, de um elemento geomorfológico distintivo e identitário da geomorfologia local – cumeeira da caldeira do Vulcão das Sete Cidades.

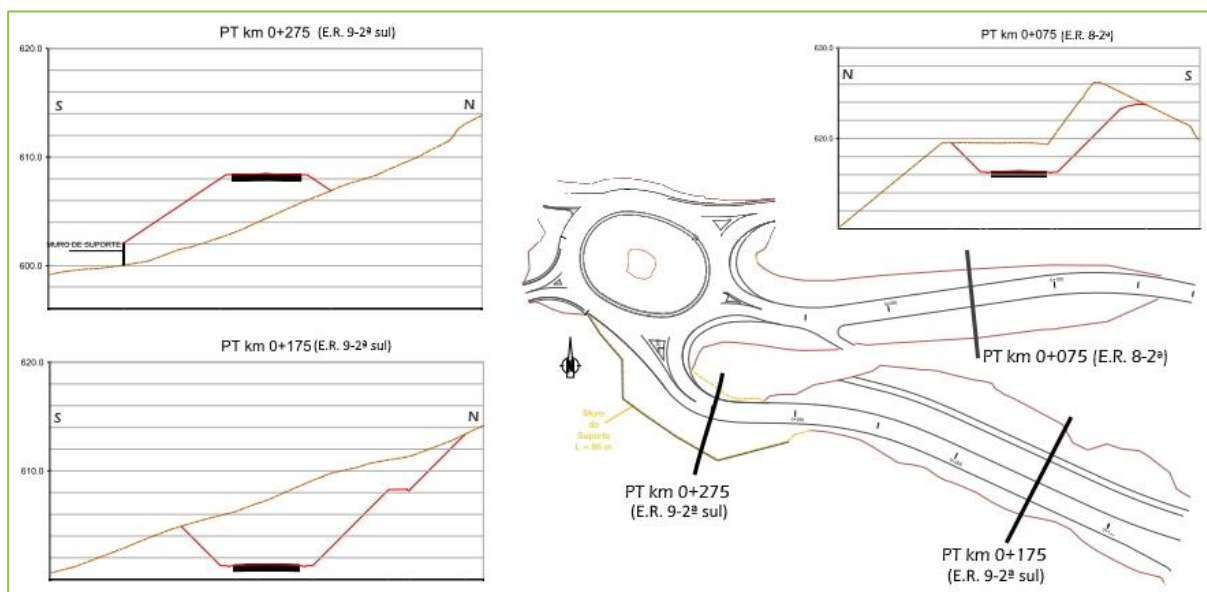


Figura 4.1 | Perfis topográficos esquemáticos de setores da E.R. 8-2ª e E.R. 9-2ª sul (variante) na situação de referência (perfil a castanho) e após a obra (perfil a vermelho) (dados do projeto)

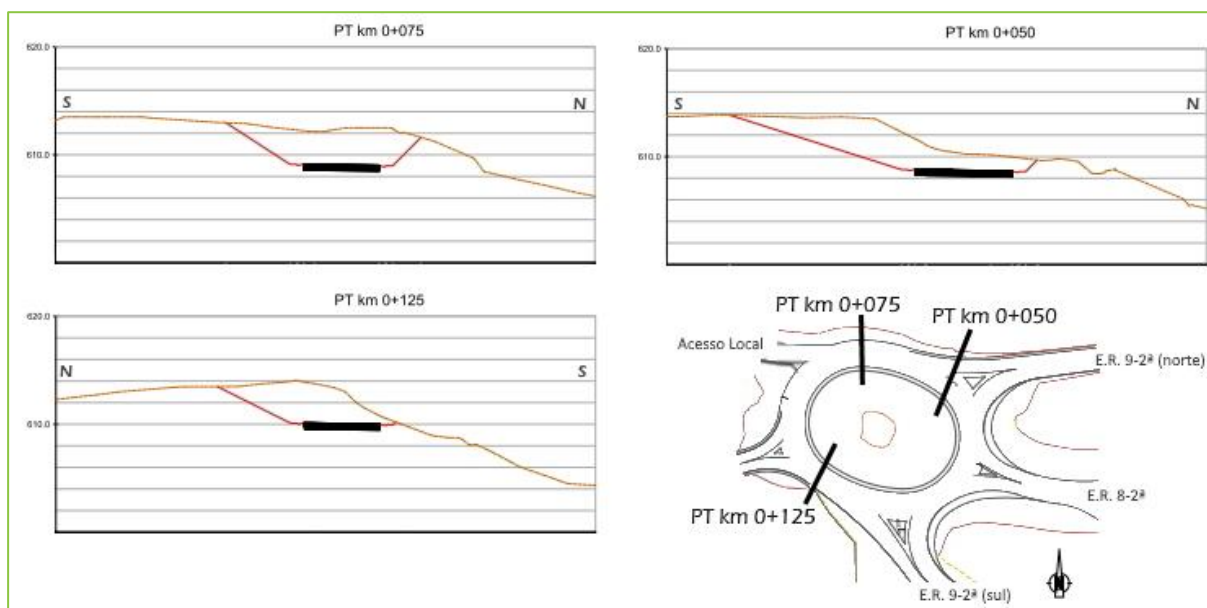


Figura 4.2 | Perfis topográficos esquemáticos de setores da rotunda na situação de referência (perfil a castanho) e após a obra (perfil a vermelho) (dados do projeto)

Assim, dada a pequena magnitude da alteração topográfica introduzida, classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

4.2.2.2 Fase de Exploração

Na fase de exploração não se perspetivam impactes sobre o fator ambiental em análise.

4.2.3 Recursos Hídricos

Com a implementação do projeto consideram-se expectáveis impactes nos Recursos Hídricos na fase de construção.

4.2.3.1 Fase de Construção

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

1) Aumento da turbidez das águas superficiais ☹️

As ações de decapagem, escavações e aterros podem contribuir para a exposição de solos e rochas (depósitos pomíticos) aos agentes erosivos, nomeadamente à água. A dispersão de solos e rochas poderá contribuir para o aumento da turbidez das águas superficiais.

Os cursos de água das bacias hidrográficas da Grotta da Baldaia e das Sete Cidades – Lagoa Verde apresentam regime de escoamento temporário e por esse motivo a possibilidade de dispersão de solos e rochas nas águas superficiais estará dependente das condições climáticas (precipitação) à data das ações. Além disso, apesar do projeto implantar-se parcialmente nas duas bacias hidrográficas, a maior parte das ações referidas, em termos de volume de materiais movimentados e de área afetada, enquadra-se na bacia hidrográfica da Grotta da Baldaia.

Deste modo, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

2) Contaminação das águas superficiais ☹️

O funcionamento do estaleiro, as ações de fresagem e remoção de pavimentos existentes e a execução de pavimentos e passeios podem, eventualmente, gerar resíduos que poderão ser dispersos nas águas superficiais.

A própria circulação e operação de veículos e equipamentos afetos à obra poderão originar derrames acidentais de substâncias poluentes, nomeadamente derivados de hidrocarbonetos, que poderão atingir as águas superficiais.

Os cursos de água das bacias hidrográficas da Grotta da Baldaia e das Sete Cidades – Lagoa Verde apresentam regime de escoamento temporário e por essa razão a eventual contaminação de águas superficiais estará dependente das condições climáticas (precipitação) à data das ações.

Além disso, apesar do projeto implantar-se parcialmente nas duas bacias hidrográficas, a maior parte da área afetada pelas referidas ações, enquadra-se na bacia hidrográfica da Grotta da Baldaia.

Atendendo ao exposto e à baixa probabilidade de ocorrência, classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

3) Alterações na dinâmica do escoamento superficial ☹️

As escavações e aterros e a execução dos pavimentos e passeios introduzirão alterações topográficas e o aumento de áreas impermeabilizadas na área de estudo. Estas alterações, em conjunto com a execução das passagens hidráulicas, valas e valetas implicam mudanças ao nível do escoamento das águas superficiais na área de estudo.

As alterações introduzidas irão refletir-se num ligeiro aumento de área de contribuição para a bacia hidrográfica da Grotta da Baldaia, com os órgãos de drenagem a conduzirem parte da água que cai no sector norte da rotunda para sul (Figura 4.3).

Dada a reduzida área afetada, classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.



Figura 4.3 | Representação esquemática da localização aproximada do divisor de bacias hidrográficas na situação de referência (linha a tracejado branco) e após a obra (linha a tracejado amarelo)

4) Contaminação de águas subterrâneas ☹️

A circulação e operação de veículos e equipamentos afetos à obra poderão originar derrames acidentais de substâncias poluentes, nomeadamente derivados de hidrocarbonetos os quais poderão infiltrar-se no solo e atingir as águas subterrâneas.

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

5) Diminuição da taxa de infiltração e recarga de aquíferos ☹️

A execução de pavimentos e passeios resultará num aumento de áreas impermeabilizadas face à situação de referência. No entanto, considerando a reduzida área afetada e que a mesma corresponde a espaço classificado como de reduzida e moderada recarga de aquíferos (PGRH-Açores, 2015), classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.3.2 Fase de Exploração

Na fase de exploração não se perspetivam impactes sobre o fator ambiental em análise.

4.2.4 Solos

Com a implementação do projeto consideram-se expectáveis impactes nos Solos na fase de construção.

4.2.4.1 Fase de Construção

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

1) Erosão e dispersão de solos ☹️

Ações da fase de construção (desmatção e decapagem, escavações e aterros) implicarão a movimentação de solos, promovendo-se a sua erosão, bem como a eventual dispersão e/ou perda.

Na situação de referência a área afetada pela exposição e mobilização de solos apresenta vulnerabilidade à erosão hídrica média a muito alta, situação que as referidas ações da fase de construção irão, temporariamente, potenciar.

Deste modo, e face ao volume de solos envolvidos e à reduzida capacidade de uso dos solos presentes na área de estudo, considera-se este impacte como negativo e pouco significativo.

2) Alteração das características naturais dos solos ☹️

As ações de desmatamento, decapagem, escavações e aterros irão promover a alteração das características naturais dos solos em termos de consolidação, arejamento e substrato biológico.

Considerando que os solos presentes na área são classificados de não aráveis, classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

3) Contaminação de solos ☹️

A circulação e operação de veículos e equipamentos afetos à obra poderão originar derrames acidentais de substâncias poluentes, nomeadamente derivados de hidrocarbonetos os quais poderão infiltrar-se no solo.

Considerando que a eventual poluição de solos decorrerá de situações acidentais de pequenos derrames, classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

4) Alteração da ocupação do solo ☹️

Durante a fase de construção serão afetadas áreas de prados/pastagens, florestas de resinosas e galerias ripícolas, as quais fazem parte das cinco classes de ocupação do solo com maior representatividade na ilha de São Miguel. Com a concretização da obra, a área afetada terá uma ocupação coincidente com a classe territórios artificializados – redes viárias e espaços associados.

Considerando o contexto da ilha de São Miguel, as áreas afetadas são residuais: 0,001% dos espaços de prados/pastagens; 0,007% dos espaços de florestas de resinosas; e 0,008% das áreas afetas a galerias ripícolas.

Atendendo à superfície territorial afetada, classifica-se este impacto como negativo e pouco significativo.

4.2.4.2 Fase de Exploração

Na fase de exploração não se perspectivam impactos sobre o fator ambiental em análise.

4.2.5 Ecologia

Mediante a implementação do projeto consideram-se expectáveis impactos sobre a Ecologia, nas fases de construção e de exploração.

4.2.5.1 Fase de Construção

Com a implementação do projeto identificam-se os seguintes impactos no fator ambiental Ecologia, na fase de construção:

1) Alteração e perda de habitats ☹️

Ações da fase de construção, tais como instalação do estaleiro de apoio à obra, escavações e aterros e desmatação e decapagem, implicarão a destruição/remoção de coberto vegetal, com incidência sobretudo ao nível das áreas afetadas às mesmas. Tais ações promoverão a perda de alguns habitats e a descaracterização de outros.

Na avaliação deste impacto é importante considerar a relevância ecológica dos habitats em causa. Na área de estudo as zonas a afetar correspondem a florestas de espécies exóticas e/ou invasoras e a pastagens seminaturais, ou seja, habitats de reduzido interesse ecológico. Contudo, nos povoamentos da espécie arbórea *Cryptomeria japonica* (Criptoméria), que por não ser uma espécie invasora, quando ocorre em baixas densidades, pode albergar níveis de biodiversidade autóctone semelhantes aos encontrados em formações nativas.

Neste sentido, considerando o reduzido interesse ecológico dos habitats identificados na área de estudo, classifica-se como negativo e pouco significativo. O grau de significância deste impacto poderá, ainda assim, variar consoante a funcionalidade ecológica dos habitats afetados.

2) Perda de coberto vegetal ☹️

As ações a desenvolver levarão à provável perda do coberto vegetal presente em áreas afetadas à obra. Assim, a avaliação do impacto com base no valor intrínseco das comunidades vegetais afetadas será importante, bem como a avaliação da sua importância para outras comunidades biológicas nomeadamente, a vegetação como recurso alimentar, refúgio e habitat de espécies.

Os habitats identificados na área de estudo, florestas de espécies exóticas e pastagens seminaturais, são caracterizadas pela sua reduzida diversidade na flora e vegetação e consequentemente numa também reduzida diversidade da fauna que lá ocorre. Contudo, e como mencionado anteriormente, a espécie arbórea *C. japonica* (Criptoméria), que por não ser uma espécie invasora, quando ocorre em baixas densidades, pode albergar níveis de biodiversidade autóctone semelhantes aos encontrados em formações nativas. Como tal, a análise do impacto centra-se sobretudo nas áreas de afetação desta espécie arbórea florestal, face à ausência de áreas de habitats naturais e/ou de relevante valor ecológico.

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

3) Dispersão de infestantes ☹️

Na área de estudo foram identificadas algumas espécies, que tendo em conta as suas características e localização, apresentam elevado potencial invasor, nomeadamente, o gigante (*Gunnera tinctoria*) e a conteira (*Hydrachnium gardnerianum*).

A principal mancha de *Gunnera tinctoria* encontra-se no parque de estacionamento existente. Contudo, esta espécie ocorre pontualmente ao longo de toda a área de estudo. Por sua vez, a conteira ocorre em grandes manchas dispersas por toda a área de estudo.

No âmbito da operação de veículos e equipamentos, principalmente em ações que envolvam a movimentação de terras, poderão facilmente ser transportados, quer em terras, quer nos rodados, sementes ou porções de rizoma para outros locais, fomentando a dispersão destas espécies, as quais têm uma elevada capacidade de propagação, quer por via seminal, quer por via vegetativa.

Considerando que estas espécies invasoras são uma ameaça para as espécies nativas ou autóctones, assim como para os habitats e ecossistemas presentes na área de estudo ou em outras áreas para as quais estas espécies se propaguem como consequência dos trabalhos do projeto, classifica-se este impacte como negativo e significativo.

4) Perturbação e afugentamento das comunidades faunísticas ☹

As operações construtivas previstas nesta fase, provavelmente conduzirão à perturbação das comunidades faunísticas presentes na área de estudo, nomeadamente das comunidades de herpetofauna, mamofauna e sobretudo avifauna.

A presença humana, a operação de veículos e equipamentos afeta à obra e consequentemente o aumento da intensidade acústica, bem como as alterações realizadas aos habitats poderão perturbar a fauna, causando o seu afugentamento para áreas adjacentes e livres de perturbação. Para além disso, tais ações podem ser causadoras de mudança de hábitos e comportamentos das espécies faunísticas afetadas, tais como alteração de hábitos alimentares, reprodutores, de abrigo/repouso. Também, poderá se verificar o aumento do efeito barreira com a montagem do estaleiro de obra. Este efeito poderá provocar, de forma localizada, a fragmentação de habitats para determinadas espécies faunísticas que colonizem a zona. A fragmentação limita o potencial de dispersão das espécies, bem como a sua colonização.

Relativamente às espécies de avifauna, as espécies residentes não apresentam migrações de amplitudes consideráveis, sendo, no entanto, de esperar uma descida em altitude durante o inverno. Haverá, potencialmente, maior atividade das aves durante os meses quentes, pelo que nesta altura o grau de perturbação será maior. Ademais, a maioria dos passeriformes residentes nos Açores nidifica, preferencialmente, entre os meses de abril e junho. As áreas de vegetação natural, devido à sua estrutura e composição, integram aquelas com maior potencial para a nidificação da maioria das espécies de avifauna identificadas.

O grau de significância deste impacte poderá variar em função das espécies faunísticas afetadas e, também, em função da época do ano em que se realizem trabalhos de

destruição/remoção de vegetação. As espécies que utilizam a área de estudo de forma esporádica/ocasional serão menos perturbadas do que aquelas cujo grau de associação com a mesma é superior.

Deste modo, considerando os valores faunísticos identificados na área de estudo, tendo em conta o carácter temporário e reversível da perturbação e a disponibilidade de habitats semelhantes em áreas adjacentes, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

5) Contaminação de habitats ☹️

No contexto da fase de construção acresce o potencial de contaminação da área de estudo e áreas adjacentes, devido ao aumento da circulação humana (*e.g.* veículos, equipamentos/maquinaria), com a subsequente emissão e deposição de poeiras e terras sobre os habitats identificados, ou até mesmo pelo derrame accidental de substâncias poluentes utilizadas em obra, tais como combustíveis e óleos. Deverão ser implementadas e asseguradas medidas de segurança e boas práticas que minimizem a probabilidade de ocorrência de tais acidentes.

Considerando que a eventual contaminação decorrerá de situações accidentais, com baixa probabilidade de ocorrência, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

6) Efeito barreira e fragmentação dos habitats ☹️

Mediante a implementação do projeto, verificar-se-á uma descontinuidade no mosaico ecológico, passível de modificar a distribuição das comunidades de fauna presentes na área. A importância deste impacte é superior no caso específico na ligação da E.R. 9-2ª (sul) com a rotunda, onde ocorrerá a interrupção de biótopo florestal de dimensões limitadas, de composição específica diversa com dominância da espécie arbórea *C. japonica*. O efeito barreira provavelmente criado, em conjunto com a fragmentação de habitats associada, poderá limitar a movimentação das espécies ao longo deste corredor florestal.

Todavia, nenhuma das espécies faunísticas identificadas dos grupos herpetofauna e mamofauna são de distribuição restrita e uma vez que ocorrem habitats semelhantes nas imediações, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

7) Aumento da mortalidade de espécies faunísticas por atropelamento, colisão ou esmagamento ☹️

No âmbito da operação de veículos e equipamentos associados à fase de obra, poderá ocorrer um aumento da mortalidade de espécies faunísticas, por via de atropelamento, colisão ou esmagamento. O grau de significância deste impacte poderá variar em função das espécies faunísticas afetadas e do respetivo estatuto de conservação.

Face às espécies identificadas na área de estudo, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.5.2 Fase de Exploração

Com a implementação do projeto prevê-se para a área de estudo a circulação de viaturas ligeiras e pesadas e o subsequente ruído associado. Assim sendo, identifica-se os seguintes impactes no fator ambiental Ecologia, no contexto da fase de exploração:

1) Perturbação e afugentamento das comunidades faunísticas ☹️

O fluxo rodoviário no novo troço de estrada regional e o nível de ruído associado poderão conduzir à perturbação das espécies faunísticas presentes na área de estudo e áreas contíguas. Como consequência, poderá verificar-se o afugentamento das espécies mais sensíveis para outras áreas, afetando potencialmente as suas atividades de alimentação, reprodução/nidificação, descanso, entre outras.

Face às espécies identificadas na área de estudo e à disponibilidade de habitats semelhantes em áreas contíguas, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

2) Degradação e/ou contaminação dos habitats ☹️

A pressão humana introduzida na área de estudo (e.g. tráfego rodoviário) poderá provocar situações de degradação e/ou contaminação dos habitats não afetados diretamente pela implementação do projeto.

Face ao reduzido valor ecológico dos habitats potencialmente afetados, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativos.

4.2.6 Paisagem

4.2.6.1 Análise de Visibilidade

A área de implantação do projeto insere-se na zona de fronteira entre as SUP da Paisagem Protegida das Sete Cidades e da (Alta) Encosta da Candelária que, ao possuírem uma SV reduzida a média, apresentam, na generalidade, uma capacidade paisagística moderada no que respeita à assimilação de novas intrusões na paisagem. O enquadramento fisiográfico da área de implantação do projeto concorre para um grau de visualização significativo a partir da AIV ao corresponder a uma encosta maioritariamente convexa com considerável exposição à luminosidade do sol e um baixo grau de ocultação relativamente à intervenção proposta, pelo que é esperada uma alteração da perceção da morfologia local à qual se associam impactes visuais significativos decorrentes da implantação do projeto, através do significativo aumento de áreas impermeabilizadas (que, ao refletir a luminosidade local, amplificam o impacte da perturbação visual) e da sua visibilidade na AIV.

Considera-se, assim, que globalmente será afetado o carácter da paisagem da AIV devido, principalmente, à ampliação de elementos exógenos perturbadores do seu equilíbrio, representando o projeto um artificialismo infraestrutural com impacte significativo na leitura de continuidade da matriz de referência paisagística, sendo expectável o quadro de impactes descrito nos capítulos 4.2.6.2 e 4.2.6.3.

- **Magnitude do impacte visual**

O impacte visual assume maior magnitude na SUP da (Alta) Encosta da Candelária onde se verificam os maiores valores de visibilidade do projeto, sendo grande parte do traçado visualizada de forma contínua ou intermitente em mais de 25% deste território. Também na SUP da (Baixa) Encosta da Candelária a magnitude do impacte visual assume uma distribuição territorial significativa, no entanto, a maior distância de observação ao impacte representa uma diminuição significativa da sua magnitude. A SUP da Paisagem Protegida das Sete Cidades é coincidente com os menores valores de magnitude do impacte visual. A Figura 4.4 representa a magnitude do impacte visual na AIV, de acordo com os valores associados a cada SUP indicados pela Tabela 4.4 e com os valores de afetação global da AIV presentes na Tabela 4.5.

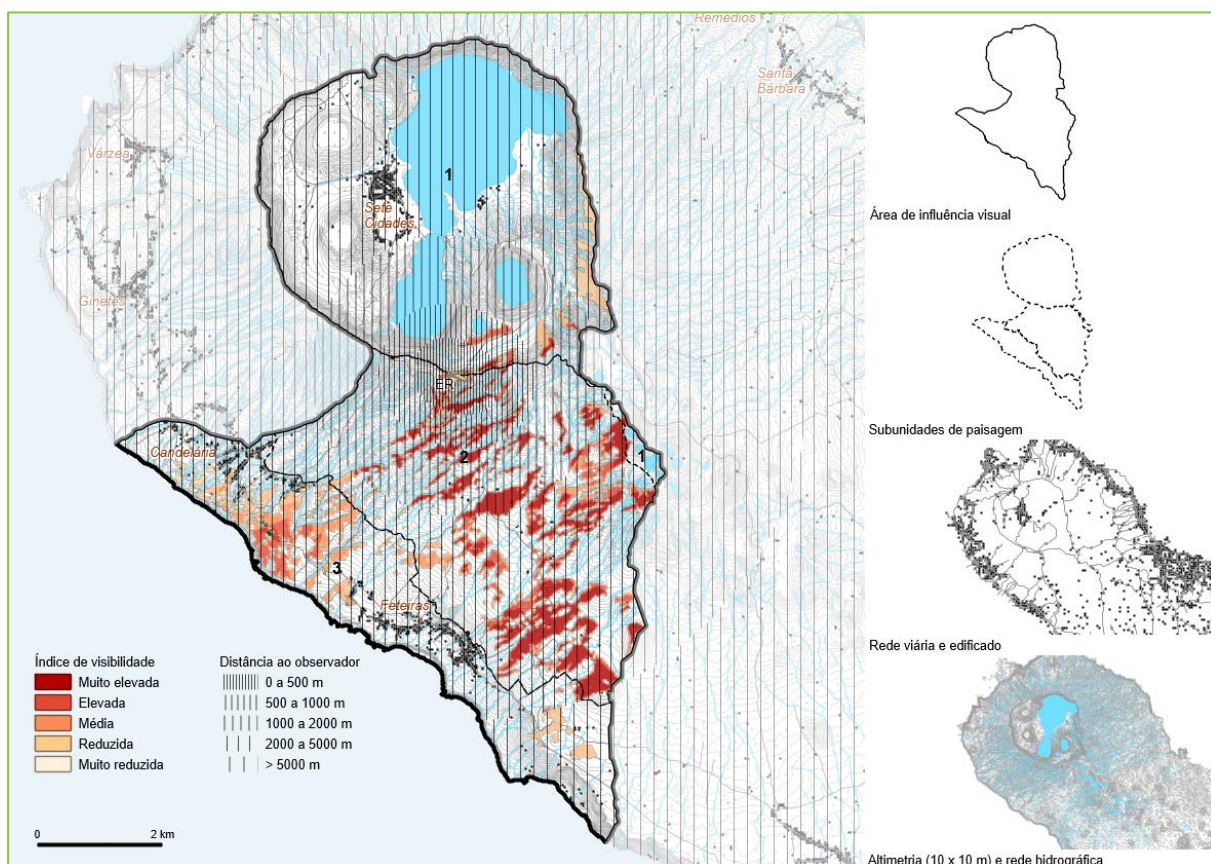


Figura 4.4 | Magnitude do impacte visual do projeto

Tabela 4.4 | Magnitude do impacte visual nas SUP

Afetação Visual	Visibilidade	Área (ha)	% SUP
Paisagem Protegida das Sete Cidades	1	28,150	1.42
	2	25,707	1.3
	3	1,080	0.05
	4	9,945	0.5
	5	9,235	0.47
(Alta) Encosta da Candelária	1	19,501	1.14
	2	22,791	1.33
	3	41,418	2.42
	4	81,911	4.78
	5	308,460	18
(Baixa) Encosta da Candelária	1	29,373	2.94
	2	57,046	5.71
	3	57,230	5.73
	4	37,129	3.72
	5	2,249	0.23

Tabela 4.5 | Magnitude do impacte visual na AIV

Afetação Visual	Visibilidade	Área (ha)	% AIV
AIV	1	77,02	1,64
	2	105,54	2,25
	3	99,73	2,13
	4	128,98	2,75
	5	319,94	6,82

- Significância do impacte visual

A conjugação entre a avaliação da magnitude e a SV permite classificar e quantificar a significância do impacte. A legenda da carta foi elaborada de acordo com o modelo/matriz apresentado na Figura 4.5.

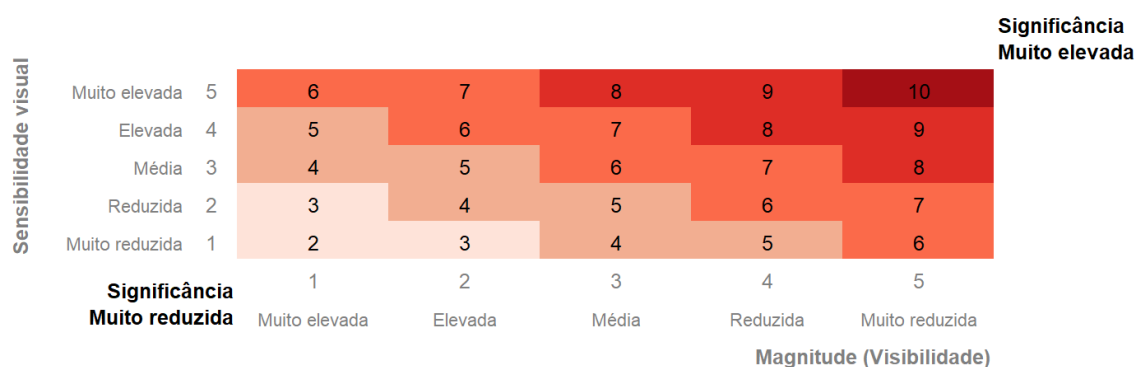


Figura 4.5 | Modelo de avaliação da significância do impacte visual

O impacte visual do projeto assume maior significância na SUP da (Alta) Encosta da Candelária, onde a classe de significância média corresponde à quase totalidade do impacte percecionado. É nesta SUP que a conjugação entre as cotas mais elevadas do terreno e a exposição a sul de parte do traçado concorre para uma maior significância do seu impacte visual. Na SUP da (Baixa) Encosta da Candelária, apesar da magnitude significativa, a significância do impacte é globalmente muito reduzida a média, dadas a maior CAV e a menor SV identificadas. A SUP da Paisagem Protegida das Sete Cidades corresponde àquela onde os valores de significância assumem menor importância, dada a menor capacidade de observação da intrusão visual associada ao projeto. A Figura 4.6 representa a significância do impacte visual na AIV, de acordo com os valores associados a cada SUP indicados pela Tabela 4.6 e com os valores de afetação global da AIV presentes na Tabela 4.7.

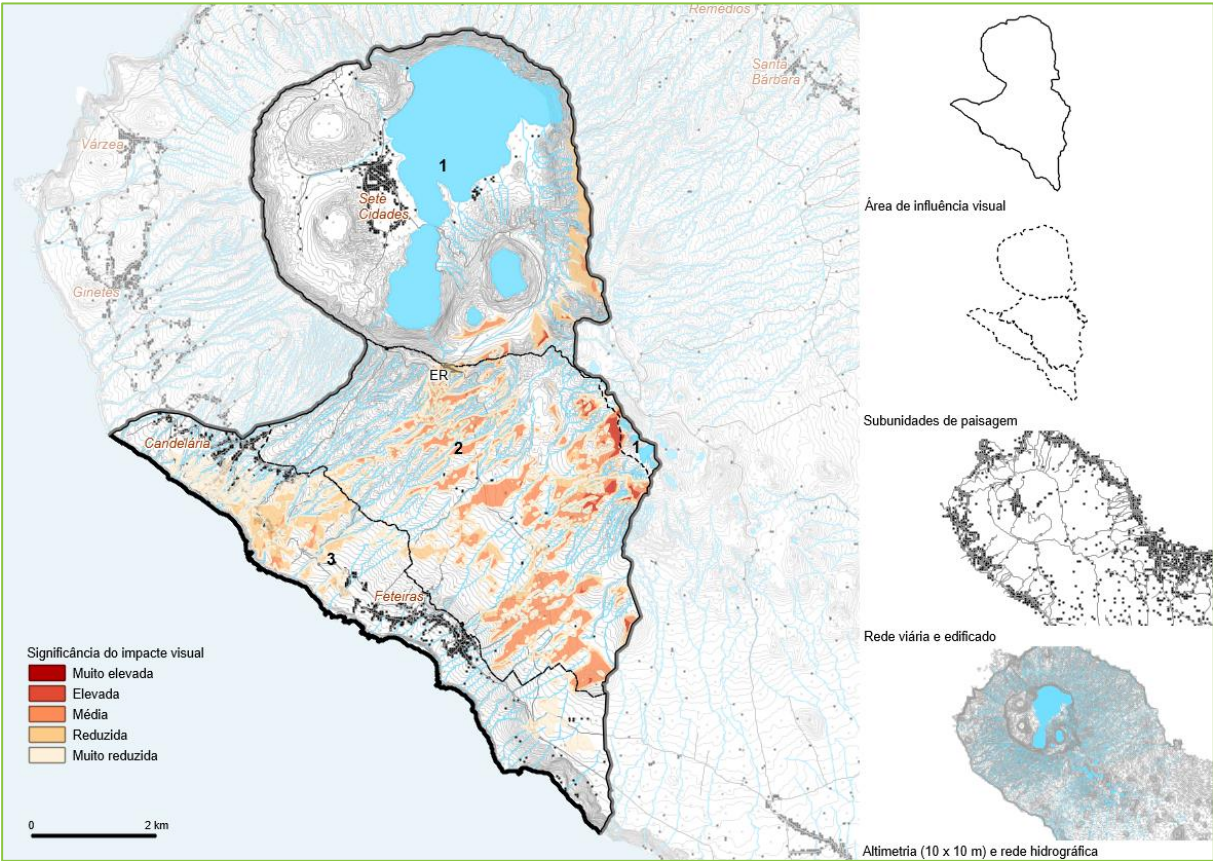


Figura 4.6 | Significância do impacte visual do projeto

Tabela 4.6 | Significância do impacte visual nas SUP

Afetação Visual	Significância	Área (ha)	% SUP
Paisagem Protegida das Sete Cidades	1	3,561	0,18
	2	40,037	2,02
	3	23,876	1,21
	4	6,643	0,34

Afetação Visual	Significância	Área (ha)	% SUP
(Alta) Encosta da Candelária	1	25,813	1,51
	2	86,04	5,02
	3	317,55	18,53
	4	44,68	2,61
(Baixa) Encosta da Candelária	1	74,11	7,42
	2	93,29	9,34
	3	15,61	1,56
	4	0,01	< 0,0001

Tabela 4.7 | Significância do impacte visual na AIV

Afetação Visual	Significância	Área (ha)	% AIV
AIV	1	103,557	2,207
	2	219,441	4,679
	3	357,078	7,612
	4	51,333	1,095

4.2.6.2 Fase de Construção

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

1) Afetação local da matriz paisagística de referência ☹️

Quando considerados os diferentes elementos de projeto, de acordo com a análise da Figura 4.7, verifica-se que a implantação do traçado ao longo da vertente sul, em particular entre os km 0 e km 0+150 ocorre sobre uma zona de QV muito elevada e, entre os km 0+150 e 0+250, se sobrepõe a uma zona de QV elevada, sendo que apenas após esta distância, já na ligação com a rotunda, se verifica a ocorrência de uma zona de QV média. As áreas da rotunda e do acesso local à Vista do Rei são, maioritariamente, coincidentes com valores de QV média a reduzida. No que se refere à CAV verifica-se que tanto o traçado como a rotunda e o acesso local à Vista do Rei se implantam sobre zonas de CAV muito elevada a elevada, verificando-se os menores valores no extremo noroeste da área da rotunda, na proximidade do acesso local à Vista do Rei. Para a SV identifica-se a sobreposição com a classe média entre os km 0 e 0+150, com a classe reduzida entre os km 0+150 e km 0+275, aumentando, novamente a SV para média entre os km 0+275 e o final do troço no km 0+301.9. As zonas da rotunda e do acesso local à Vista do Rei implantam-se sobre uma zona de SV globalmente reduzida a muito reduzida, verificando-se também a sobreposição, em menor escala, com valores de SV média na proximidade com a ligação ao troço proveniente de sul e no extremo noroeste da rotunda (na ligação ao acesso local à Vista do Rei).

Deste modo, classifica-se este impacte como negativo e significativo.

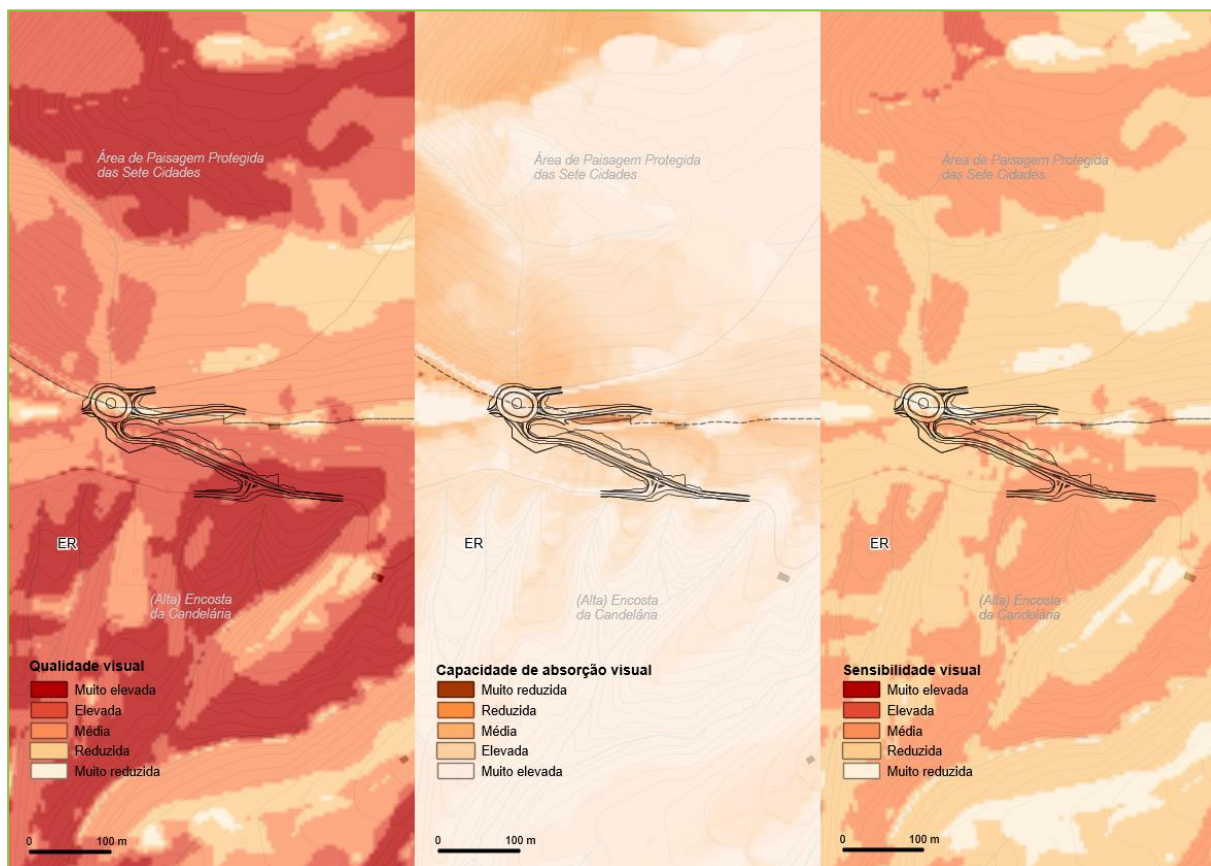


Figura 4.7 | Afetação dos valores de referência (QV, CAV e SV) pelo projeto

2) Imposição visual do projeto ☹️

A imposição visual do projeto é evidenciada pelo contraste que representa para com a sua envolvente direta, através de uma imposição estrutural e cromática, à qual se soma o acréscimo de movimento e perturbação da paisagem decorrente da circulação e operação de veículos afetos à obra. Esta conjugação de fatores contribui para uma degeneração da matriz de referência paisagística, através da perceção local e extra local (na AIV) do impacte visual, que é sentido com magnitude e significância variáveis de acordo com a Figura 4.4 e a Figura 4.6.

Na fase de construção este impacte corresponde a um acréscimo de intrusões visuais no horizonte de observação da AIV, amplificado pelo reflexo da luminosidade local decorrente do aumento de áreas impermeabilizadas. Quando considerados os diferentes elementos de projeto, verifica-se que a implantação do traçado ao longo da vertente sul assume um impacte de maiores significância e magnitude, designadamente sobre as SUP localizadas a sul coincidentes com a (Alta e Baixa) Encosta da Candelária, do que o decorrente da rotunda e do acesso local à Vista do Rei, implantados sobre uma zona de menor amplitude visual sobre a envolvente.

Classifica-se este impacte como negativo e muito significativo.

3) Alteração da morfologia do terreno ☹️

Ações da fase de construção, tais como a execução de escavações/movimentação de terras, trabalhos de fresagem e remoção de pavimentos existentes, execução de trabalhos construtivos diversos (pavimentos, passeios, passagens hidráulicas, muro em betão armado), originarão transformações no carácter funcional e visual da paisagem, por via do desaparecimento e/ou transformação de elementos característicos da paisagem e a introdução de elementos exógenos à mesma. Ocorrerá essencialmente nas zonas de implantação de estaleiro e implantação do projeto.

Classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4) Alteração dos tons da paisagem (movimentação de terras) ☹️

Ações que implicam a movimentação de terras, nomeadamente a desmatação e decapagem e execução de escavações e aterros, provocam um aumento da concentração de poeiras no ar e a sua consequente deposição na vegetação e outros elementos circundantes, diminuindo e alterando, localmente, a visibilidade e os tons da paisagem.

Classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.6.3 Fase de Exploração

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

1) Disrupção visual associada à exploração do projeto ☹️

No âmbito da fase de exploração o impacte previsto decorrerá do fluxo de viaturas (veículos ligeiros e pesados) na via de projeto, o que representará um aumento do número de intrusões visuais, com incidência na área do projeto, representando igualmente uma maior carga humana sobre o local, com efeitos que se farão sentir no horizonte visual do observador direto e indireto desta.

Classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.7 Ambiente Sonoro

Com a implementação do projeto consideram-se expectáveis impactes no Ambiente Sonoro nas fases de construção e de exploração.

4.2.7.1 Fase de Construção

Com a implementação do projeto identifica-se o seguinte impacte no Ambiente Sonoro, na fase de construção:

1) Aumento dos níveis sonoros 😞

No contexto da fase de construção, o impacte previsto ao nível do ambiente sonoro está relacionado com as atividades que se irão desenvolver e com os equipamentos que serão utilizados durante a execução da obra.

A fase de construção tem associada a emissão de níveis sonoros devido às atividades ruidosas temporárias típicas de construção civil, destacando-se a utilização de maquinaria, circulação de camiões e operações de escavação, aterro e pavimentação.

Os níveis de ruído gerados durante as obras são, normalmente, temporários e descontínuos em função de diversos fatores, tais como, o tipo de equipamentos utilizados, o tipo de operações realizadas, a duração, a forma de utilização e o estado de conservação dos equipamentos. A utilização de máquinas e equipamentos ruidosos nas obras, na zona de estaleiro e nos acessos a estes locais, tenderão a aumentar pontualmente e de forma temporária os níveis de ruído nas zonas envolventes às áreas diretamente afetadas à obra.

Devido às características específicas das frentes de obra, nomeadamente a existência de um grande número de fontes de ruído cuja localização no espaço e no tempo é difícil determinar com rigor, é usual efetuar apenas uma abordagem quantitativa genérica dos níveis sonoros associados, tendo por base o determinado legalmente no que concerne à emissão sonora de equipamentos para uso no exterior.

Na Tabela 4.8 indicam-se os valores de potência sonora vigentes no Anexo V do DL n.º 221/2006, de 8 de novembro, o qual estabelece as regras em matéria de emissão sonora de equipamentos para utilização no exterior, as quais devem ser observadas durante a fase de construção.

Tabela 4.8 | Valores médios de potência sonora de equipamentos a utilizar em obra

Tipo de equipamento	P: potência instalada efetiva (kW) Pel ⁵ : potência elétrica (kW) m: massa do aparelho (kg) L: espessura transversal de corte (cm)	Nível Admissível de Potência Sonora em dB(A) / 1 pW
Compactadores (cilindros vibrantes, placas vibradoras e apiloadores vibrantes)	$P \leq 8$	105
	$8 < P \leq 70$	106
	$P > 70$	$86 + 11 \log(P)$
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	$P \leq 55$	103
	$P > 55$	$84 + 11 \log(P)$

⁵ Pel para grupos electrogéneos de soldadura: a intensidade de corrente convencional de soldadura multiplicada pela tensão convencional de carga para o valor mais baixo da taxa de laboração do fabricante

Pel para grupos electrogéneos de potência: potência primária, de acordo com a ISO 8528-1:1993, cláusula 13.3.2.

Tipo de equipamento	P: potência instalada efetiva (kW) Pel ⁽⁵⁾ : potência elétrica (kW) m: massa do aparelho (kg) L: espessura transversal de corte (cm)	Nível Admissível de Potência Sonora em dB(A) / 1 pW
<i>Dozers</i> , carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rodas; <i>dumpers</i> , niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola com motor de combustão, gruas móveis, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica	$P \leq 55$ $P > 55$	101 $82+11 \log(P)$
Escavadoras, monta-cargas, guinchos de construção, motoenxadas	$P \leq 15$ $P > 15$	93 $80+11 \log(P)$
Martelos manuais demolidores e perfuradores	$m \leq 15$ $15 < m < 30$ $m \geq 30$	105 $92+11 \log m$ $94+11 \log m$
Gruas-torres	-	$96+ \log(P)$
Grupos electrogéneos de soldadura e potência	$P_{el} \leq 2$ $2 < P_{el} \leq 10$ $P_{el} > 10$	$95+\log P_{el}$ $96+\log P_{el}$ $95+\log P_{el}$
Compressores	$P \leq 15$ $P > 15$	97 $95+2 \log(P)$
Corta-relva, corta-erva, corta-bordaduras	$L \leq 50$ $50 < L \leq 70$ $70 < L \leq 120$ $L > 120$	94 98 98 103

A circulação de veículos afetos à obra constitui uma importante fonte de ruído. O tráfego rodoviário, que incidirá sobre as vias de acesso ao local já existentes, será constituído essencialmente por veículos pesados para o transporte de material, equipamentos e resíduos de construção e demolição, e pontualmente de veículos ligeiros para transporte de trabalhadores.

Em suma, durante a fase de construção, o impacte a este nível estará diretamente relacionado com o ruído gerado pelos equipamentos que venham a ser utilizados na execução da obra, pela circulação de veículos afetos à mesma e pela atividade de pavimentação.

Pelo exposto anteriormente, classifica-se o impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.7.2 Fase de Exploração

Com a implementação do projeto identifica-se o seguinte impacte no Ambiente Sonoro, na fase de exploração:

1) Alteração dos níveis sonoros no contexto do recetor sensível 😊

O impacte no ambiente sonoro, decorrente da exploração do troço rodoviário em análise, é avaliado tendo em consideração a situação acústica na situação de referência e as implicações, em termos acústicos, que o desenvolvimento do projeto irá ter no ambiente sonoro da envolvente, nomeadamente junto do recetor sensível identificado – miradouro da Vista do Rei.

I. Recolha de Elementos

Para avaliação dos impactes no ambiente sonoro decorrentes do desenvolvimento do projeto em análise, foi utilizada a cartografia altimétrica e planimétrica, da área de estudo, em formato digital (DWG).

II. Caracterização das Fontes Sonoras

Durante a fase de exploração, a principal fonte sonora diz respeito ao tráfego rodoviário. Relativamente à caracterização física foram verificadas as seguintes características da rodovia: número de vias; largura e declive; tipo de piso; e velocidade de circulação.

Tabela 4.9 | Dados de tráfego rodoviário considerados na fase de exploração (dados do promotor)

Período Diurno		Período do Entardecer		Período Noturno	
TMH	% Pesados	TMH	% Pesados	TMH	% Pesados
53	3%	41	2%	1	0%

TMH – Tráfego médio horário

No que diz respeito à velocidade de circulação, foi considerada a velocidade de 50 km/h.

III. Modelo de Cálculo

o Inputs no Programa de Cálculo Automático

Para previsão dos níveis sonoros decorrentes da entrada em exploração da via rodoviária em análise foi utilizado o software CadnaA. A modelação matemática constitui, por excelência, a ferramenta de suporte em previsão, a qual é desejável na perspetiva de obtenção de resultados e bases de trabalho dinâmicas.

O referido software permite a determinação de todos os “caminhos sonoros” entre as diferentes fontes e os diferentes recetores, integrando os parâmetros com influência, nomeadamente a topografia, os obstáculos, o tipo de solo e as condições atmosféricas predominantes, e permitindo a análise individual dos níveis sonoros, mediante seleção de recetores específicos, ou a análise global, mediante a produção de mapas de ruído.

O mapa de ruído modelado está de acordo com o definido no Anexo II da Diretiva 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho de 2002 transposta pelo Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A, de 30 de junho, referente à avaliação e gestão do ruído ambiente.

Como *input* no modelo de cálculo consideram-se dois tipos diferentes de dados no modelo de cálculo, nomeadamente, os dados geométricos e as fontes sonoras.

Os dados geométricos consistem em elementos cartográficos a partir dos quais se podem definir os objetos que representam a realidade, ou seja, são dados como a fisiografia da área em análise, a ocupação do solo, as vias rodoviárias, edificações existentes, barreiras naturais ou artificiais (ex: muros ou barreiras acústicas), entre outros.

Neste sentido, a cartografia utilizada foi a disponibilizada pelo cliente e para a modelação do terreno, foram utilizadas curvas de nível cotadas de 0,50 em 0,50 metros, abrangendo a totalidade do troço rodoviário em análise.

No que diz respeito às fontes de ruído consideradas como *inputs* no modelo de cálculo estas referem-se ao tráfego rodoviário, cujas características são apresentadas no ponto 2 – Caracterização das Fontes Sonoras.

O *input* dos dados geométricos no *software* de cálculo de modo a originar um modelo válido foi efetuado através da importação direta destes elementos em formato CAD, os quais estavam organizados em várias “*layers*” diferenciadas.

- o Verificação da Modelação Obtida

De modo a evitar modelações da realidade deficientes ou que apresentem erros foram efetuadas várias verificações geométricas da modelação obtida.

Estas verificações foram efetuadas através da criação de modelos tridimensionais de modo a verificar a existência ou não de erros no modelo de cálculo. Nos casos onde se verificou a existência desses erros, normalmente decorrentes de pontos mal cotados ou informação mal introduzida, procedeu-se à sua correção.

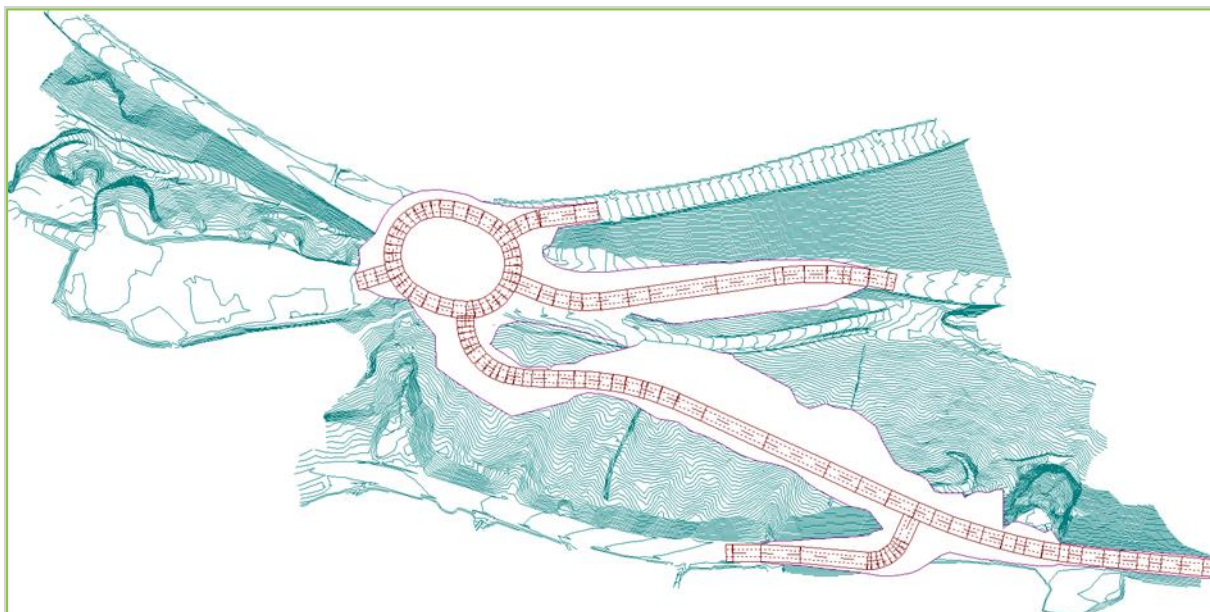


Figura 4.8 | Representação do modelo criado

- o Desenvolvimento dos Cálculos

No desenvolvimento dos cálculos, utilizou-se um software específico para a simulação dos níveis de ruído, o programa CadnaA. O algoritmo utilizado neste programa baseia-se na análise acústica dos caminhos de propagação entre fontes e recetores e estes caminhos são representados por raios os quais são direccionados, difratados, refletidos (pelo solo ou por elementos verticais) ou resultam da combinação destes dois últimos fatores.

Para o cálculo do mapa de ruído foi utilizada uma malha equidistante de pontos de cálculo, sendo que para cada um dos referidos pontos, o modelo calcula os níveis de ruído considerando a contribuição das fontes sonoras existentes consideradas na envolvente.

A atenuação acústica entre a fonte e o recetor é calculada em função das alturas da fonte, dos recetores e de todos os segmentos topográficos que cortam a onda.

As leis analíticas utilizadas no cálculo são: a divergência geométrica, a absorção pelo ar, o efeito do solo, a absorção pelas paredes, a difração pelas barreiras e o relevo.

O referido programa para o ruído de tráfego rodoviário tem em consideração os seguintes métodos, de acordo com a classe de fonte de ruído existente:

- o Ruído de Tráfego Rodoviário

Para o cálculo do ruído de tráfego rodoviário foi utilizado o método de cálculo francês “NMPB – Routes – 96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)”, publicado no “Arrête du 5 mai 1995 relatif au Bruit des Infrastructures Routières, Journal Officiel du 10 Mai 1995, article 6” e na Norma Francesa “XPS 31-

133". Os dados de entrada relativos à emissão sonora são efectuados de acordo com o "Guide du Bruit des Transports Terrestres" – fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR, 1980".

Para as vias rodoviárias, a potência por metro de comprimento da fonte (em dB(A)) foi calculada a partir da seguinte fórmula:

$$LW = VL + 10 \log ((T + (T \times PL) \times ((EQ - 1)/100))/ V) - 30$$

onde:

VL – Potência sonora de um ligeiro

PL – Percentagem de pesados

EQ – Equivalência ligeiro/pesado

V – Velocidade

T – Tráfego

Para o desenvolvimento dos cálculos do mapa de ruído foi definida uma malha de cálculo regular de pontos recetores, com 5 m por 5 m, a 4 m de altura do solo.

Os parâmetros de cálculo adotados para o desenvolvimento de cálculos que está na base da elaboração do mapa de ruído, são sintetizados na tabela seguinte:

Tabela 4.10 | Parâmetros complementares de cálculo

Parametrização de Cálculo			
Geral	Software e versão utilizada	CadnaA	-
	Máximo raio de busca	2 000	(m)
	Ordem de reflexão	2	(un)
	Erro máximo definido para o cálculo	0,0	(dB)
	Métodos/normas de cálculo	NMPB-Routes 1996	-
	Absorção do solo	0,6	(un)
Meteorologia	Percentagem de condições favoráveis diurno/entardecer/noturno	50 / 75 / 100	(%)
	Temperatura	14,0	(°C)
	Humidade relativa	70	(%)
Mapa de Ruído	Malha de cálculo	5 x 5	(m)
	Tipo de malha de cálculo (fixa/variável)	Fixa	-
	Altura ao solo	4	(m)

IV. Avaliação dos resultados obtidos e elaboração do mapa de ruído

Para análise do ambiente sonoro em termos prospetivos, ou seja, com o troço rodoviário em exploração, foram calculados mapas de níveis sonoros, para o indicador de ruído (diurno-entardecer-noturno), L_{den} , e indicador de ruído noturno, L_n .

As linhas isofónicas que constituem o mapa de ruído representam isolinhas de igual nível sonoro contínuo equivalente expressas em dB(A), possibilitando uma visualização rápida do efeito global do ruído.

O cálculo destas linhas isofónicas foi efetuado para uma altura de 4 m (de acordo com o especificado na Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho de 2002, relativa à Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente e no DL n.º 9/2007, de 17 de janeiro).

De referir, ainda, que são apresentadas, nos mapas de ruído, as classes de níveis sonoros de acordo com o indicador em análise, as quais estão de acordo com as indicações do documento “Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído” da APA (Tabela 4.11).

Tabela 4.11 | Classes de níveis sonoros apresentadas nos mapas de ruído para os indicadores L_{den} e L_n

Indicador de ruído L_{den}	Indicador de ruído L_n
$L_{den} \leq 55$ dB(A)	$L_n \leq 45$ dB(A)
$55 < L_{den} \leq 60$ dB(A)	$45 < L_n \leq 50$ dB(A)
$60 < L_{den} \leq 65$ dB(A)	$50 < L_n \leq 55$ dB(A)
$65 < L_{den} \leq 70$ dB(A)	$55 < L_n \leq 60$ dB(A)
$L_{den} > 70$ dB(A)	$L_n > 60$ dB(A)

Nas Figura 4.9 e Figura 4.10 são apresentados os mapas de ruído, calculados a 4 metros de altura em relação ao solo, para a fase de exploração do projeto.

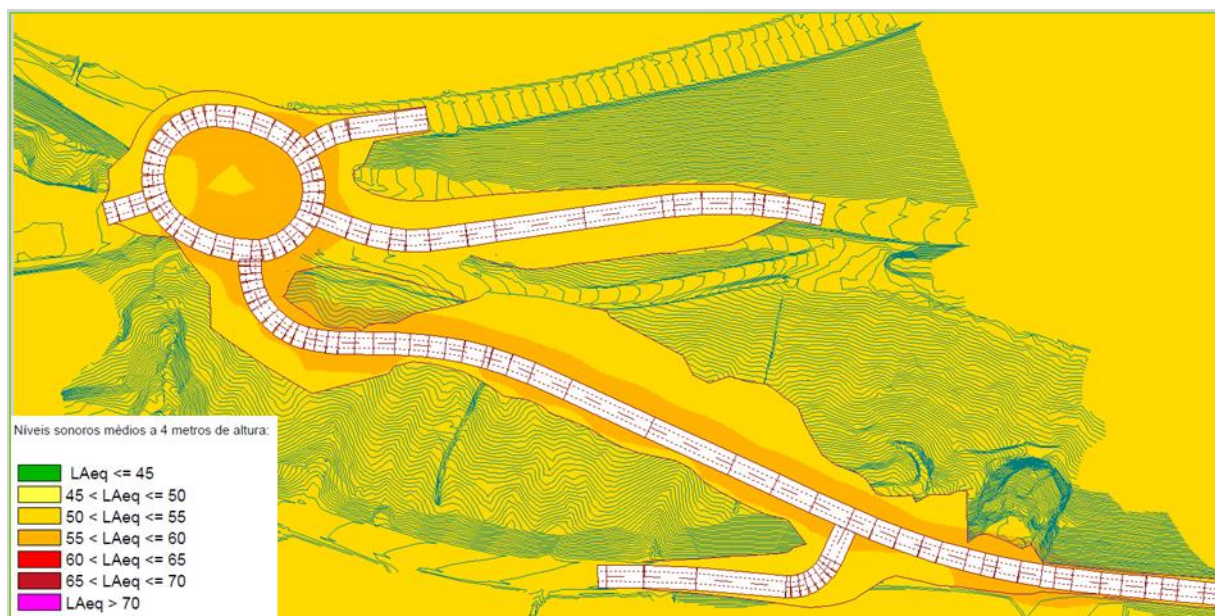


Figura 4.9 | Mapa de ruído da fase de exploração do projeto – Indicador L_{den}

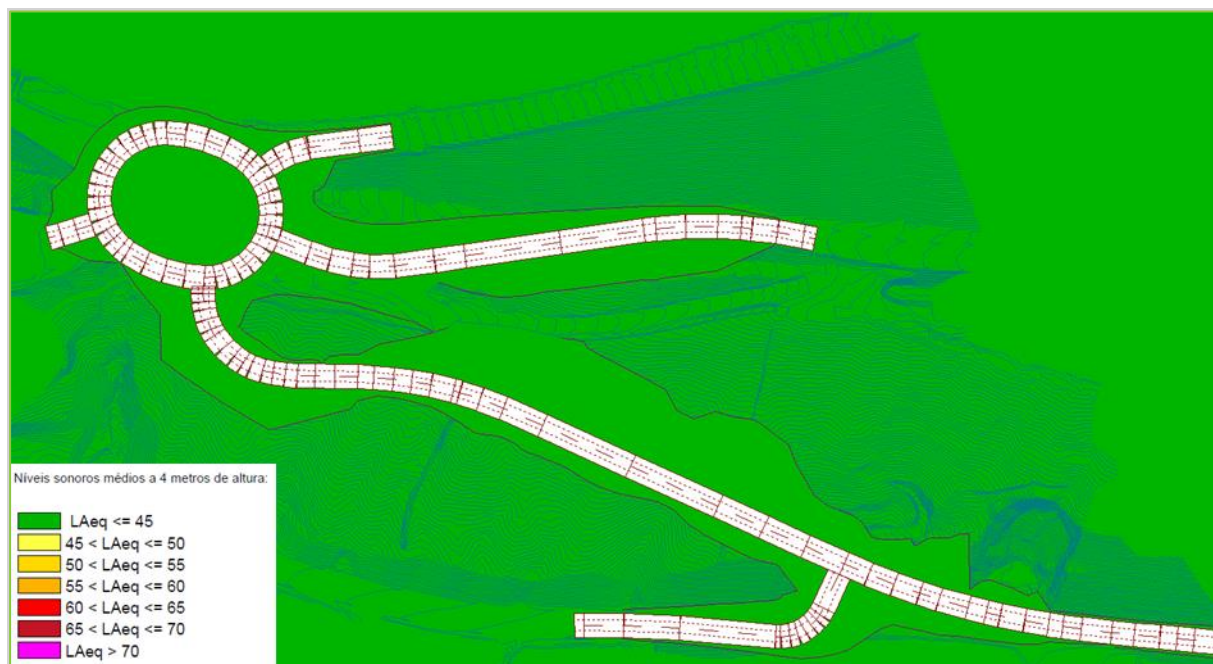


Figura 4.10 | Mapa de ruído da fase de exploração do projeto – Indicador L_n

A análise efetuada mostra que a zona onde se desenvolve o traçado rodoviário em apreço, após a entrada em exploração, ao nível do indicador de ruído L_{den} apresentará níveis sonoros inferiores a 60dB(A) e ao nível do indicador de ruído L_n inferiores a 45dB(A).

Conforme indicado na situação de referência, a área na qual se desenvolve o traçado não apresenta classificação acústica, pelo que não estão definidos limites de ruído aplicáveis para a zona.

O recetor sensível mais próximo diz respeito à zona do miradouro da Vista do Rei, que se localiza a cerca de 850m da intervenção projetada. Considerando a propagação da onda sonora expressa nos mapas apresentados nas Figura 4.9 e Figura 4.10, não se perspetiva que se verifique influência dos níveis sonoros na envolvente do recetor como consequência da entrada em exploração do troço rodoviário em apreço.

Com o desenvolvimento do troço em análise é expectável uma redução do tráfego rodoviário de passagem junto do recetor sensível, bem como uma maior eficiência e fluidez da circulação em virtude de esta passar a ocorrer em sentido único, o que poderá reduzir significativamente as situações de constrangimento no acesso rodoviário ao miradouro da Vista do Rei a que se tem assistido nos últimos anos. Não obstante, este constitui um cenário prospetivo, dado que não se dispõem de dados de tráfego que validem este cenário de modo analítico. Por outro lado, a eventual requalificação do troço para mobilidade suave, de modo exclusivo, resultará numa redução efetiva do tráfego rodoviário junto ao miradouro.

Atendendo ao exposto anteriormente e no contexto do recetor sensível, classifica-se este impacto como positivo e pouco significativo.

4.2.8 Qualidade do Ar

Dado que a temática da qualidade do ar está enquadrada, em termos jurídicos pelo DL n.º 102/2010, de 23 de setembro, os critérios de avaliação dos impactos são objetivamente estabelecidos em função do seu cumprimento, complementados com critérios mais subjetivos que decorrem da avaliação empírica. Conforme situação de referência, a avaliação em causa considerará como recetores sensíveis locais com presença humana e também a envolvente ecológica, em particular a componente florística. O DL n.º 102/2010, de 23 de setembro, define, no artigo 2.º alínea x), o «Nível crítico», como um nível fixado com base em conhecimentos científicos, acima do qual podem verificar-se efeitos nocivos diretos em recetores como árvores, outras plantas ou ecossistemas naturais, mas não em seres humanos.

4.2.8.1 Fase de Construção

A avaliação de impactos na qualidade do ar para a fase de construção de qualquer empreitada assume um grau de incerteza elevado quanto ao número de fontes poluentes presentes, simultaneidade das atividades e por consequência da emissão de poluentes associados.

Em termos genéricos, e tendo em consideração as características da fase de construção, pode classificar-se como uma fonte poluente em área, uma vez que se trata de uma obra de carácter linear. Prevê-se que as ações da fase de construção decorram apenas durante o período diurno.

Perspetiva-se que ao longo do período de duração da obra ocorra a degradação da qualidade do ar na área envolvente à área de intervenção, por períodos temporais reduzidos, devido aos parâmetros PM₁₀ e PM_{2,5} e ao aumento pontual dos gases de combustão.

Deste modo, com a implementação do projeto identificam-se os seguintes impactos na fase de construção:

1) Emissão de partículas em suspensão (poeiras) ☹️

Na fase de construção, as partículas em suspensão (poeiras) serão o poluente de perceção mais evidente e serão predominantes durante as atividades de decapagem, movimentação de terras e fresagem de pavimentos. Regra geral, as partículas em suspensão sedimentam rapidamente, pelo que os seus efeitos se repercutem, sobretudo, nas zonas limítrofes à área de intervenção.

As partículas em suspensão podem contribuir para uma redução, pontual e temporário, da visibilidade (efeito local e na rede viária envolvente), sendo expectável a deposição de poeiras na vegetação envolvente (raio de 100 a 200 metros dos limites da área de intervenção).

Na Figura 4.11 identifica-se aquela que será, previsivelmente, a zona de maior abrangência dos impactos decorrentes da fase de construção.



Legenda

 Via projetada  Área de influência da intervenção - fase de construção

Figura 4.11 | Zona de maior incidência dos impactes ao nível da qualidade do ar, na fase de construção

Por outro lado, o transporte de materiais de construção e/ou resíduos de construção e demolição produzirá efeitos ao longo do circuito de transporte dos mesmos, prevendo-se uma taxa de emissão de PM_{10} de cerca de $110 \text{ g/veículo/km}^6$. Não são conhecidos dados quanto ao número de veículos a circular, nem quanto ao destino final dos materiais, no entanto, considera-se que os efeitos far-se-ão sentir, principalmente, na via de acesso à obra (E.R. 9-2ª) e com maior incidência numa faixa de cerca de 10 m.

Face aos dados atuais, não se prevê níveis do poluente PM_{10} acima do valor limite diário anual, nem mais de 35 dias de excedências do limite diário, cumprindo-se os limites legais.

Os efeitos descritos poderão ser potenciados ou minorados em função das condições meteorológicas e pela aplicação das boas práticas em obra. Na área de intervenção os ventos predominantes são de norte e nesta situação, a área mais afetada será a imediatamente a sul.

Não se prevê que devido às ações da fase de construção sejam excedidos os limites legais de emissões do poluente PM_{10} e $PM_{2,5}$, por outro lado, não existem na envolvente, recetores humanos sensíveis. De referir que na envolvente o local onde ocorrerá a presença humana será no Miradouro da Vista do Rei, portanto presença não permanente.

⁶ AP42, Fifth Edition, AP- 42: Compilation of Air Pollutant Emission Factors, da EPA (USA)

Apesar da intervenção se localizar no PNI, a área de influência (deposição de poeiras) é circunscrita à envolvente próxima da intervenção, não se prevendo alterações significativas na produtividade primária.

Desta forma, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

2) Aumento da emissão de gases de combustão 😞

Na fase de construção perspetiva-se um aumento circunstancial dos poluentes CO e NO_x, relacionado com a circulação de viaturas e equipamentos afetas à obra, com aumento de tráfego de veículos pesados e congestionamento do trânsito.

O aumento da emissão de gases de combustão está essencialmente associado aos equipamentos e máquinas presentes em obra, que são constituídos por veículos para o transporte de terras, transporte de matérias-primas e consumíveis, equipamentos para realização de escavação e compactação de aterros e aplicação de pavimento. Dada a dimensão da empreitada não se prevê a instalação de central de betão, pelo que as fontes de emissão de poluentes serão de natureza móvel.

Classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

4.2.8.2 Fase de Exploração

Com a implementação do projeto considera-se o seguinte impacte na Qualidade do Ar, na fase de exploração:

1) Diminuição da emissão de gases de combustão 😊

No contexto da fase de exploração prevê-se que os principais poluentes gerados estejam essencialmente relacionados com o tráfego automóvel de veículos ligeiros e pesados. Dado que não se trata de um projeto de construção de uma nova via, mas sim de uma intervenção com o objetivo de melhorar a acessibilidade e condições de circulação ao nível de uma via já existente – Estrada Regional 9-2ª – não se perspetiva que o projeto contribua *per si* para um aumento de tráfego rodoviário face à situação de referência, pelo que não foi desenvolvido um estudo de tráfego propriamente dito.

Por sua vez, a melhoria das condições de circulação (traçado menos sinuoso), aliada à menor distância a percorrer, assim como a eventual requalificação do troço de acesso local ao miradouro da Vista do Rei, com implementação de sistema de mobilidade suave, leva a perspetivar que a evolução da emissão dos gases de combustão associados à circulação rodoviária local venha a diminuir, o que configura um impacte positivo e pouco significativo.

4.2.9 Gestão de Resíduos

Com a implementação do projeto será inevitável a produção de resíduos, considerando-se expectável a ocorrência impactes no contexto da fase de construção.

4.2.9.1 Fase de Construção

Com a implementação do projeto identificam-se os seguintes impactes no fator ambiental Gestão de Resíduos, na fase de construção:

1) Produção de resíduos de construção e demolição e outros não perigosos ☹️

Considerando a fase de construção do projeto, sobretudo no âmbito dos trabalhos de escavação, desmatção e decapagem, fresagem e remoção de pavimentos existentes e montagem de estaleiro, serão produzidos diversos resíduos de construção e demolição (capítulo 17 da LER).

O projeto prevê que o maior volume de resíduos gerados em obra – cerca de 43 131 m³ – esteja associado a solos e rochas não contendo substâncias perigosas (Código LER 17 05 04) e a mistura de resíduos de construção e demolição (Código LER 17 09 04), para os quais se estimam 2 319 m³. Em ambos os casos, os resíduos serão, na sua grande maioria, objeto de encaminhamento para eliminação e/ou valorização fora do contexto da obra. A taxa de reutilização em obra destes resíduos será de cerca de 5%.

Para além destes, é igualmente expectável a produção, embora em menor quantidade, de outros resíduos de construção e demolição (RCD), nomeadamente inertes (betão, vidro) e outros não perigosos, como madeira, plástico, misturas betuminosas não contendo alcatrão e diversos metais.

O projeto prevê, designadamente no âmbito do seu Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, que os materiais não passíveis de reutilização e que constituam RCD sejam obrigatoriamente objeto de triagem em obra, com vista ao seu encaminhamento, por fluxos e fileiras de materiais, para reciclagem ou outras formas de valorização.

Considerando as diversas ações construtivas do projeto, assim como o funcionamento do estaleiro, é ainda prevista a produção de outros resíduos não perigosos, nomeadamente resíduos de embalagens (capítulo 15 da LER), nomeadamente de papel e cartão, plástico, madeiras, metal e compósitas.

Atendendo ao volume de resíduos gerados, os quais será necessário remover da área do projeto, ao facto de constituírem resíduos não perigosos, alguns dos quais inertes, e de existirem diversos operadores licenciados para a gestão/receção destas tipologias de resíduos na ilha de São Miguel, classifica-se este impacte como negativo e pouco significativo.

2) Produção de resíduos perigosos ☹️

As ações de fresagem e remoção de pavimentos serão geradoras de resíduos considerados perigosos, nomeadamente, misturas betuminosas contendo alcatrão (17 03 01), cuja quantidade estimada é de 405 m³.

Considerando que as diversas ações construtivas do projeto requerem na sua generalidade a operação de veículos e outros equipamentos, serão gerados óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos (capítulo 13 da LER), cujo volume específico é difícil de estimar.

Apesar do reduzido volume estimado e de existirem, na ilha de São Miguel, operadores licenciados para a gestão/receção destes resíduos, considerando que constituem resíduos perigosos, classifica-se este impacto como negativo e significativo.

4.2.9.2 Fase de Exploração

No contexto da fase de exploração do projeto não se prevê a ocorrência de impactos sobre o fator ambiental em análise.

Não obstante, refira-se que as ações de manutenção da via, designadamente no que respeita à limpeza das bermas, poderão gerar, de forma pontual, resíduos verdes decorrentes do corte de vegetação – resíduos biodegradáveis (20 02 01) – os quais, no entanto, face às suas características e reduzida quantidade exetável, não se considera venham a constituir um impacto mensurável do projeto.

4.2.10 Condicionantes e Ordenamento do Território

A implantação do projeto e, consequentemente, do novo traçado viário afetará, em parte significativa, território de pastagem e floresta, sem infraestruturação na situação de referência, e, em menor extensão, território já infraestruturação na situação de referência, ao nível do qual serão efetuadas intervenções no contexto da rede viária existente.

Considera-se que o impacto identificado ocorrerá no contexto da fase de construção, não configurando as ações da fase de exploração impactos específicos sobre este descritor.

4.2.10.1 Fase de Construção

Com a implementação do projeto identifica-se o seguinte impacto no descritor Condicionantes e Ordenamento do Território, na fase de construção:

1) Alteração do uso do solo ☹️

A implementação do projeto, no contexto da zona sem infraestruturação, em resultado das ações construtivas, promoverá uma alteração do uso do solo que implicará que, no contexto do

espaço canal destinado à rede viária regional, deixem de se verificar as condições da situação de referência para manutenção das características definidas pelo regime da reserva ecológica e pelo espaço florestal (PDM e POBHL), implicando a sua eventual reclassificação no âmbito dos IGT.

Apesar da valia funcional da via, atendendo à intervenção e humanização ao nível da zona sem infraestruturização e considerando que os seus efeitos serão permanentes, classifica-se este impacte negativo e significativo.

4.2.10.2 Fase de Exploração

No contexto da fase de exploração não se perspetivam impactes sobre o fator ambiental em análise.

4.2.11 Socioeconomia

Mediante a implementação do projeto consideram-se expectáveis impactes na Socioeconomia em todas as suas fases (construção e exploração).

4.2.11.1 Fase de Construção

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

1) Constrangimentos à circulação rodoviária ☹️

Os trabalhos da fase de construção, ao decorrerem em espaço adjacente a duas vias principais – Estrada Regional 9-2ª e 8-2ª – poderão, em determinados períodos horários e fases da obra, causar constrangimentos à circulação nas respetivas vias, designadamente nos troços em que estas concorrem e interseitam com a área do projeto, seja por via de um maior congestionamento de tráfego, seja pela eventual necessidade de proceder à circulação alternada em zonas específicas destas vias, por forma a permitir a operação de veículos/maquinaria afeta à obra ou a execução de determinadas tarefas construtivas.

Os efeitos deste impacte far-se-ão sentir sobre os utilizadores das estradas regionais 9-2ª e 8-2ª e terão maior repercussão e significância quanto maior for o tráfego de viaturas nas respetivas estradas regionais, nomeadamente nos troços em que estas interseitam a área do projeto.

Considerando que a fase de obra terá uma duração prevista de 4 a 5 meses e que a mesma poderá coincidir com períodos nos quais se verifique um maior fluxo de viaturas na zona, classifica-se este impacte como negativo e significativo.

2) Manutenção/criação de emprego 😊

A necessidade de mão-de-obra, afeta à construção civil, para execução dos trabalhos da fase do projeto/obra, assume-se como uma garantia da manutenção do nível de emprego, assim como da possível criação de postos de trabalho, ainda que, previsivelmente, limitados à duração temporal da obra.

Classifica-se este impacte como positivo e pouco significativo.

4.2.11.2 Fase de Exploração

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

1) Melhoria da acessibilidade rodoviária às Sete Cidades 😊

Mediante a implementação do projeto e consequente correção da E.R. 9-2ª estima-se, com a sua entrada em funcionamento, uma melhoria e ganho temporal em termos da acessibilidade rodoviária entre as Sete Cidades e localidades a sul, consequência não só da redução da extensão a percorrer – em cerca de 1900 m – mas também por via dos utilizadores assim evitarem situações de congestionamentos de trânsito no acesso e imediações do miradouro da Vista do Rei, que sucedem frequentemente em dias e/ou períodos de maior fluxo e visitação turística ao local.

Considerando, para além dos moradores da freguesia das Sete Cidades, o largo universo potencial de utilizadores beneficiados com o projeto – tráfego rodoviário proveniente das localidades a sul, principalmente da zona urbana e arredores de Ponta Delgada – e que, por outro lado, os efeitos decorrentes farão sentir-se de forma contínua e permanente, classifica-se este impacte como positivo e muito significativo.

2) Potenciação da economia local 😊

Considerando a exploração do projeto e os ganhos previstos em termos da acessibilidade rodoviária às Sete Cidades, perspectiva-se que tal possa contribuir, embora de forma indireta, para valorizar e estimular a economia local, com efeitos designadamente ao nível dos estabelecimentos comerciais e de serviços da freguesia das Sete Cidades, quer devido à previsível redução dos custos de transporte de mercadorias e/ou matérias primas para abastecimento destes locais, quer devido à possível maior afluência a estes estabelecimentos, nomeadamente por parte da população local.

Atendendo ao grau de incerteza associada, classifica-se este impacte como positivo e pouco significativo.

3) Alteração da dinâmica de visitação e fruição do miradouro da Vista do Rei 😊

No âmbito da exploração do projeto, considera-se que ocorrerão alterações ao nível da dinâmica de visitação e fruição dos pontos de interesse turístico e/ou de lazer da zona, sobretudo no que concerne ao miradouro da Vista do Rei

Considerando que o troço rodoviário de ligação à Vista do Rei passará a constituir um acesso local, de sentido único, tal contribuirá para um melhor ordenamento do tráfego e estacionamento no local, com consequentes previsíveis ganhos no que respeita à fruição do miradouro e do espaço envolvente por parte dos visitantes.

Atendendo à pretensão futura da proponente em implementar uma solução de mobilidade suave ao nível do acesso local de ligação ao miradouro da Vista do Rei, tal concorrerá no sentido de potenciar os efeitos positivos introduzidos por este impacte, nomeadamente no que respeita à qualidade de fruição do espaço, por via da redução dos níveis sonoros, da menor emissão de gases de combustão e da regulação dos veículos em circulação.

Atendendo a que as alterações previstas a este nível têm incidência sobre um dos pontos de paragem obrigatória para a maioria dos turistas que visitam a ilha de São Miguel, que é igualmente bastante visitado pela população local, e que as mesmas representarão ganhos para os respetivos visitantes, classifica-se este impacte como positivo e significativo.

4.2.12 Património

Com a implementação do projeto, são se perspetivam impactes ao nível do fator ambiental Património decorrentes de qualquer fase do projeto.

5. Alternativa ao Projeto

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




No presente estudo considera-se apenas a alternativa “ausência de intervenção”, que no presente caso corresponderá à manutenção da circulação rodoviária via miradouro da Vista do Rei na E.R. 9-2ª, entre as Sete Cidades e localidades da costa sul da ilha de São Miguel, conforme se encontra esquematizado na Figura 2.2.

Com a ausência de intervenção prevê-se que, ao nível do troço viário de acesso ao miradouro da Vista do Rei, se continuem a verificar constrangimentos no que respeita à circulação rodoviária, sobretudo em períodos de maior afluência de viaturas, que, por sua vez, originam situações de congestionamento de trânsito no local e imediações.

Atendendo à tipologia do projeto em estudo e à alternativa considerada, os impactes identificados na fase de exploração do projeto permitem estabelecer uma análise comparativa entre os efeitos do mesmo, nessa fase, e a ausência de projeto.

Deste modo, na Tabela 5.1 sintetizam-se os efeitos do projeto, na fase de exploração, comparativamente à manutenção da situação de referência (alternativa ao projeto).

Tabela 5.1 | Análise dos efeitos do projeto, na fase de exploração, face à manutenção da situação atual

Fator ambiental	Efeitos do projeto face à manutenção da situação atual
Ecologia	 A construção da variante à E.R. 9-2ª materializará mais uma zona de fluxo rodoviário, com as diversas perturbações que daí advêm, nomeadamente a possível perturbação e/ou afugentamento das espécies faunísticas que habitam no local.
Qualidade do Ar	 A menor distância viária a percorrer, assim como a menor sinuosidade da via, no trajeto entre as Sete Cidades e localidades a sul resultará numa diminuição , ainda que de magnitude reduzida, da emissão dos gases de combustão associados ao tráfego rodoviário local.
Socioeconomia	 Com a correção da E.R. 9-2ª estima-se uma melhoria da acessibilidade rodoviária entre as Sete Cidades e localidades a sul , consequência não só da redução da extensão percorrida (em cerca de 1900 m), mas também por assim se evitarem eventuais congestionamentos de trânsito no miradouro da Vista do Rei. Por outro lado, a alteração para acesso local à Vista do Rei irá contribuir para uma melhoria das condições de tráfego (circulação e estacionamento) no local, com previsíveis consequentes ganhos em termos da qualidade de fruição do miradouro e espaço envolvente por parte dos visitantes.

6. Minimização de Impactes

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

Prevê-se que a implementação das medidas de minimização propostas na Tabela 6.1 traga benefícios, diretos e indiretos, sobre a generalidade dos fatores ambientais.

Tabela 6.1 | Medidas de minimização propostas

Medida de Minimização	Fatores Ambientais
Fase de Construção	
As áreas e volumes de escavações e movimentação de terras deverão ser limitadas ao estritamente necessário.	Geologia e Geomorfologia Solos Ecologia Paisagem
O material excedente resultante das escavações deverá ser preferencialmente utilizado no âmbito da própria intervenção. Caso tal não se verifique, deverá ser colocado em local apropriado.	Geologia e Geomorfologia Paisagem
Realização de um adequado acondicionamento, acumulação e proteção dos materiais geológicos e solos movimentados, protegendo-os da erosão eólica e hídrica.	Geologia e Geomorfologia Recursos Hídricos Solos Ecologia Paisagem Qualidade do Ar
Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta e devidamente acondicionada.	Geologia e Geomorfologia Recursos Hídricos Ecologia Paisagem Qualidade do Ar
Proceder à manutenção e revisão regular e periódica de todos os veículos e equipamento afetos à obra.	Recursos Hídricos Solos Ecologia Ambiente Sonoro Qualidade do Ar
O armazenamento de materiais, resíduos e substâncias perigosas no estaleiro deverá efetuar-se em zonas próprias, devidamente identificadas e impermeabilizadas e se necessário, face ao produto armazenado, dotado de bacia de retenção.	Recursos Hídricos Solos Ecologia Gestão de Resíduos
A terra vegetal a remover deverá ser armazenada em pargas, com execução de sementeira de leguminosas para garantir o arejamento e manutenção das suas características físico-químicas.	Solos Paisagem
As espécies vegetais a introduzir no terreno deverão respeitar o disposto no DL n.º 565/99, de 21 de dezembro, optando-se por espécies de cariz autóctone possuidoras de maior valor ecológico e adaptabilidade ao local.	Ecologia Paisagem

Medida de Minimização	Fatores Ambientais
Efetuar a programação dos trabalhos de escavações/mobilização de terras com o objetivo de menor afetação simultânea do território.	Ecologia Paisagem
Preservar a flora de valor conservacionista que se encontra nas proximidades das áreas a serem intervencionadas, através de sinalização adequada e bastante visível.	Ecologia
Evitar a dispersão de infestantes, nomeadamente de <i>Gunnera tinctoria</i> e <i>Pittosporum undulatum</i> , mediante um controlo inicial através da remoção manual, com posterior enterro dos indivíduos dispersos, ou aplicação mista de controlo químico e remoção manual para as maiores manchas. O material removido, sobretudo frutos e rizomas deve ser enterrado, por exemplo em pastagens, a uma profundidade de 1,5 a 2 metros. Se necessário, realizar ações de reforço.	Ecologia
Aspersão hídrica periódica dos acessos não pavimentados da obra e outras áreas onde possa ocorrer produção, acumulação e ressuspensão de poeiras.	Ecologia Paisagem Qualidade do Ar
Lavagem dos rodados dos veículos, à saída da obra, evitando a dispersão de terras, lamas e sementes ou porções de rizoma de vegetação infestante.	Ecologia Paisagem Qualidade do Ar Socioeconomia
Calendarização das ações de construção por forma a decorrerem fora das épocas de maior vulnerabilidade das espécies faunísticas potencialmente utilizadoras da área de estudo. As ações devem ser preferencialmente desenvolvidas fora da época de reprodução que ocorre de modo geral na primavera/verão (abril a agosto). Esta medida de minimização, contudo, terá de ser ponderada e avaliada de forma concertada com outros critérios, tais como operacionalidade e segurança da obra.	Ecologia
Os trabalhos a desenvolver devem ser realizados de modo contínuo, impossibilitando a recolonização dos espaços intervencionados por fauna, evitando nova perturbação e deslocação forçada dos espécimes.	Ecologia
Calendarizar a realização de sementeiras e plantações, de forma a permitir um maior grau de desenvolvimento vegetativo.	Ecologia Paisagem
Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção	Ambiente Sonoro
Nos veículos pesados afetos à obra, o ruído global de funcionamento não deve exceder em mais de 5 dB(A) os valores fixados no livrete, de acordo com o n.º 1 do artigo 22.º do RGR.	Ambiente Sonoro
Não realizar trabalhos de desmatção e movimentação de terras em dias de vento forte (velocidade superior a 36 km/h).	Qualidade do Ar
Todos resíduos produzidos em obra e que não sejam reutilizados no âmbito da mesma, deverão ser triados e encaminhados para operadores devidamente licenciados e habilitados para a sua receção e /ou gestão.	Gestão de Resíduos
Divulgação pública de avisos, preferencialmente de forma antecipada, alertando e informando dos períodos da obra em que se verifiquem maiores constrangimentos à circulação rodoviária nas estradas afetadas pelo projeto.	Socioeconomia

7. Programa de Monitorização

No regime de AIA, a monitorização constitui uma das atividades fundamentais do processo de pós-avaliação, 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 de referência 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:

- Controlo do cumprimento das medidas de minimização propostas para os vários fatores ambientais;
- 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.

O programa de monitorização constitui uma ferramenta essencial para a gestão equilibrada do projeto. Os planos propostos deverão, portanto, ser vistos como instrumentos dinâmicos e atualizáveis, de acordo com as avaliações e verificações que forem sendo efetuadas nas diversas campanhas de amostragem. Desta forma, será mais fácil e eficiente o controlo e acompanhamento dos parâmetros ambientais sujeitos a monitorização.

No presente caso, atendendo aos impactes identificados e respetiva significância atribuída aos mesmos, não é proposta a implementação de plano de monitorização para nenhum fator ambiental em específico. No caso de ocorrência de impactes com maior significância do que a prevista no âmbito do EIA, de ocorrência de impactes não identificados no EIA 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.

Caso se venha a verificar, em algum momento, a implementação de programa de monitorização, este deverá contemplar:

- I. Parâmetros a monitorizar;
- II. Locais e frequência das amostragens ou registos;
- III. Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários;
- IV. Relação entre fatores ambientais a monitorizar e parâmetros do projeto;
- V. Métodos e critérios de tratamento dos dados;
- VI. Medidas de gestão ambiental a adotar;
- VII. Periodicidade de entrega dos relatórios de monitorização e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização.

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

8. Considerações Finais

O presente EIA incide sobre o projeto de correção da estrada regional 9-2ª, na zona do Portal do Vento, materializando-se na construção de uma variante em zona de encosta, a qual permitirá aos utilizadores desta estrada regional evitar a circulação rodoviária junto ao miradouro da Vista do Rei no acesso entre as Sete Cidades e localidades a sul. Esta variante – troço de cerca de 300 m – permitirá encurtar o trajeto atual em cerca 1 900 m e conduzirá à implementação de alterações ao nível das acessibilidades, com a construção de um entroncamento a sul (encontro da variante com a E.R. 9-2ª) e de uma rotunda na sua extremidade norte. A rotunda prevê cinco ramos: (1) acesso à E.R. 8-2ª (Covoada); (2) acesso à E.R. 9-2ª norte (Sete Cidades); (3) acesso local (provisório), de sentido único, ao miradouro da Vista do Rei, com possibilidade de ser no futuro requalificado para acesso exclusivo para mobilidade suave; (4) acesso a parque de estacionamento de longa duração; e (5) acesso à E.R. 9-2ª sul (Candelária), correspondente à variante a construir.

Para correção da estrada regional 9-2ª encontram-se projetados trabalhos, com duração de 4 a 5 meses, de desmatização e decapagem, fresagem e remoção de pavimentos, movimentações de terras, nomeadamente escavações e execução de talude de aterro, com muro de suporte em betão armado, com 86 m de extensão. Serão executados pavimentos em betão betuminoso, valas e valetas, passagens hidráulicas e coletores e construídos outros órgãos complementares de drenagem. Serão colocados lancis, pavimentação de passeios e separadores com betonilha e realizada a sinalização vertical e horizontal.

Atendendo à tipologia do projeto âmbito de estudo, a grande maioria dos impactes do projeto concentram-se na fase da obra, ou seja, ocorrem durante a fase de construção, sendo os impactes negativos significativos registados nesta fase, ao passo que, no contexto da fase de exploração, são expectáveis impactes positivos significativos, nomeadamente de cariz socioeconómico.

Destacam-se como principais impactes negativos, na fase de construção do projeto, o desaterro de solos e rochas para vazadouro, atendendo ao volume gerado, a potencial dispersão de plantas infestantes, a afetação local da matriz paisagística de referência, assim como a imposição visual do projeto, a produção de resíduos perigosos, a alteração do uso do solo e os eventuais constrangimentos à circulação rodoviária no local no decurso da obra. Neste contexto, o EIA propõe uma série de medidas com vista a minimizar os impactes negativos identificados para esta fase do projeto.

Por outro lado, destacam-se os impactes positivos e significativos que se esperam verificar mediante a exploração do projeto, nomeadamente ao nível da melhoria da acessibilidade rodoviária às Sete Cidades e a alteração da dinâmica de visita do miradouro da Vista do Rei.

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).

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.

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 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 de 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 determinação ação sobre o ambiente (http://www.encapafrica.org/ESDM/esdm_course_materials/Portuguese/3).

Monitorização - processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais de determinado projeto e descrição periódica desses efeitos por meio de relatórios da responsabilidade do proponente, com o objetivo de permitir a avaliação da eficácia das medidas previstas no procedimento de AIA 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).

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 impactos 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).

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).

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.
- AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA), 2011. Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996. 53 pp.
- AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE, 2011. Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído. versão 3. 30 pp.
- AP-42: Compilation of Air Pollutant Emission Factors. Fifth Edition, US Environmental Protection Agency.
- BERANEK, L.L., 1971. Noise and Vibration Control. McGraw-Hill Book Company, New York.
- BOLÓS, M., 1992. Manual de Ciencia del Paisaje. Teoría, métodos e aplicaciones, Colección de Geografía, Masson, S.A., Barcelona.
- 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*. Príncipe Editora, Lda. 429 pp.
- BRABYN, L. & MARK, D.M., 2011. Using viewsheds, GIS, and a landscape classification to tag landscape photographs. *Applied Geography*. 31: 1115-1122.
- 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*. 3.ª ed.. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa. 660 pp.
- CARMO, R., 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. 307 pp.
- CARTA DE OCUPAÇÃO DO SOLO DA REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES 2018 (COS.A/2018). Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo – Direção Regional do Ambiente.
- CARVALHO, A.P. & ROCHA, C., 2008. Manual Técnico para Elaboração de Planos Municipais de Redução de Ruído. Ed. Agência Portuguesa do Ambiente. 255 pp.
- CETUR, 1980. *Guide de bruit des transports terrestres – Prevision des niveaux sonores*.
- DE LA FUENTE DE VAL, G., ATAURI, J.A. & DE LUCIO, J.V., 2006. Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern indices: A test study in Mediterranean-climate landscapes. *Landscape and Urban Planning*. 77: 393-407.
- DOMINGOS, D.J.J., PINTO, M.F. & PONTES, M.T., 1980. Ocorrência média anual no território português das classes de estabilidade atmosférica Pasquill-Gifford. *Revista de Engenharia Técnica*. 460: 27-41.
- ESCRIBANO, M. y col, 1987. El Paisaje. Madrid, MOPU.

- FABRIZIO, E. & GARNERO, G., 2013. The assessment of the visual perception in viewshed analysis for the landscape settings, *Journal of Agricultural Engineering*. XLIV(s2): e95.
- 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.
- GOMES, A., GASPAR, J.L., GOULART, C. & QUEIROZ, G., 2005. Evaluation of landslide susceptibility of Sete Cidades volcano (S. Miguel Island, Azores). *Natural Hazards and Earth System Sciences*. 5: 251-257.
- HARRIS, C.M., 1997. Manual de medidas acusticas y control del ruido. Ed. McGraw-Hill, 3.ª ed.
- INSTITUTO DO AMBIENTE, 2001. Recomendações para a seleção de métodos de cálculo a utilizar na previsão de níveis sonoros.
- INSTITUTO DO AMBIENTE, 2002. Técnicas de prevenção e controlo do ruído.
- INSTITUTO DO AMBIENTE, 2003. Diretrizes para a elaboração de planos de monitorização de ruído de infraestruturas rodoviárias e ferroviárias.
- INSTITUTO DO AMBIENTE, 2004. Projeto-piloto de demonstração de mapas de ruído – escalas municipal e urbana. 51 pp.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO (IGeoE), 2001. Carta Militar de Portugal, Candelária (S. Miguel - Açores), Folha 27, 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), 2020. Estatísticas do Ambiente 2019. Lisboa – Portugal.
- IUCN, 2021-1. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1. Disponível em <http://www.iucnredlist.org>. Acedido em abril de 2021.
- MARTINS DA SILVA, P. 1975. Ruído de tráfego rodoviário. Informação Técnica de Edifícios n.º 7. LNEC. Lisboa.
- MOORE, R.B., 1991. Geologic Map of São Miguel, Azores. Esc. 1:50 000. In: Miscellaneous Investigation Series. U. S. Department of the Interior, U. S. Geological Survey (Ed.).
- NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB), publicado no "Arrêté du 5 Mai. 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 MAI 1995, article 6".
- ODE, Å.; TVEIT, M.S. & FRY, G., 2008. Capturing Landscape Visual Character Using Indicators: Touching Base with Landscape Aesthetic Theory, *Landscape Research*, 33:1, 89-117, DOI: 10.1080/01426390701773854.
- PIMENTA, L., BELTRÃO, N.E., GEMAQUE, A.M. & TAVARES, P., 2018. Processo Analítico Hierárquico (AHP) em ambiente SIG: temáticas e aplicações voltadas à tomada de decisão utilizando critérios espaciais. *Interações (Campo Grande)* vol. 20 n.º 2 Campo Grande Apr./June 2019 Epub Aug 08, 2019.
- PIRES, P.S., 1993. Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem na Região Carbonífera de Criciúma -SC, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- PLANO DE GESTÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DOS AÇORES 2016-2021 (PGRH-AÇORES), 2015. Relatório Técnico. Caracterização e Diagnóstico da Situação de Referência, Volume 2 – São Miguel. Secretaria Regional da Agricultura e Ambiente. Ponta Delgada. 528 pp.

- QUEIROZ, M.G.P.S., 1997. *Vulcão das Sete Cidades (S. Miguel, Açores). História Eruptiva e Avaliação do Hazard*. Tese de Doutoramento no Ramo de Geologia especialidade de Vulcanologia, Universidade dos Açores, 226 pp.
- RAMOS, A., 2012. Cartografia de suscetibilidade a deslizamentos e unidades territoriais de risco à escala regional: o caso da região da Figueira da Foz - Nazaré. Cadernos de Geografia – Universidade de Coimbra.
- RELATÓRIO DE QUALIDADE DO AR DOS AÇORES (ROA) 2017. Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo (Ed.). Outubro de 2018.
- RELATÓRIO DE QUALIDADE DO AR DOS AÇORES (ROA) 2018. Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo (Ed.). Junho de 2019.
- RELATÓRIO DE QUALIDADE DO AR DOS AÇORES (ROA) 2019. Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo (Ed.). Junho de 2020.
- RELATÓRIO SÍNTESE RESÍDUOS PERIGOSOS 2019. Direção Regional do Ambiente, Direção de Serviços de Qualidade Ambiental. Julho de 2020.
- RELATÓRIO SÍNTESE RESÍDUOS SETORIAIS 2019. Direção Regional do Ambiente, Direção de Serviços de Qualidade Ambiental. Junho de 2020.
- RICARDO, R., MADEIRA, M., MEDINA, J., MARQUES, M & FURTADO, A., 1977. Esboço pedológico da Ilha de São Miguel (Açores). Anais do Instituto Superior de Agronomia, XXXVII: 275-385.
- RODRIGUES, P. & MICHELSEN, G., 2010. *Observação de Aves nos Açores*. Editora Artes & Letras. 164 pp.
- SAATY, T.L.; 1980. The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill, New York.
- 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.
- SANTOS, H., 2001. Identificação e Caracterização de Unidades de Paisagem com base na Análise de Clusters – Estudo de Caso do Concelho de Tavira, Universidade de Évora, Évora.
- SCHÄFER, H., 2005. Flora of the Azores: A Field Guide. Second enlarged edition. Margraf Publishers, Weikersheim.
- SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E DO MAR/DIREÇÃO REGIONAL DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E RECURSOS HÍDRICOS (SRAM/DROTRH), 2005. Livro das Paisagens dos Açores. Contributos para a identificação e caracterização das paisagens dos Açores, Ponta Delgada.
- SERVIÇO REGIONAL DE ESTATÍSTICA DOS AÇORES (SREA), 2019. Anuário Estatístico. Região Autónoma dos Açores 2018. Ed. Serviço Regional de Estatística dos Açores.
- SERVIÇO REGIONAL DE ESTATÍSTICA DOS AÇORES (SREA), 2019. Anuário Estatístico. Região Autónoma dos Açores 2018. Ed. Serviço Regional de Estatística dos Açores.
- SERVIÇO REGIONAL DE ESTATÍSTICA DOS AÇORES (SREA). Inquérito ao Emprego. 1.º trimestre de 2021. *Ir.* <https://srea.azores.gov.pt/upl/%7B900fa022-1f2d-454a-9c28-d3831c9ad752%7D.pdf> (consultado a 12/05/2021)
- SERVIÇO REGIONAL DE ESTATÍSTICA DOS AÇORES (SREA). Transportes Aéreos de Passageiros. *Ir.* <https://srea.azores.gov.pt/ReportServer/Pages/ReportViewer.aspx?%2fRelatoriosVarios%2fTransportes-A%C3%A9reos> (consultado a 24/04/2021)

- SERVIÇO REGIONAL DE ESTATÍSTICA DOS AÇORES (SREA). Transportes Marítimos de Passageiros. *In*: <https://srea.azores.gov.pt/ReportServer/Pages/ReportViewer.aspx?%2fRelatoriosVarios%2fTransportes-Maritimos> (consultado a 24/04/2021)
- 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.
- THANH, L.N. & De SMEDT, F., 2012. Application of an analytical hierarchical process approach for landslide susceptibility mapping in A Luoi district, Thua Thien Hue Province, Vietnam. *Environ Earth Sci* 66:1739–1752.
- 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.
- WORKING GROUP ON THE ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL NOISE (WG-AEN), 2006. Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. 2.ª ed.
- ZBYSZEWSKI, G., 1961. Étude géologique de l'Île de S. Miguel (Açores). *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*. 45: 5-79.
- ZÊZERE, J.L., 2005. Dinâmica de Vertentes e Riscos Geomorfológicos; Centro de Estudos Geográficos Área de Geografia Física e Ambiente, Relatório 41.