

Estudo de Impacte Ambiental

**Avanço de Cais e Beneficiação do Terraplino do Cais
Comercial do Porto de Ponta Delgada**



Proponente:

Portos dos Açores, S.A.

Novembro de 2017

Informação sobre o documento e autores	
Proponente	Portos dos Açores - Direção Geral dos Portos de São Miguel e Santa Maria Rua Teófilo Braga, n.º 1 9500 – 247 Ponta Delgada ☎ +351 296 285 221 ☎ +351 296 283 390 ✉ dgpsm@portosdosacores.pt
Referência do Projeto	Avanço de Cais e Beneficiação do Terraplino do Cais Comercial do Porto de Ponta Delgada
Descrição do Documento	Estudo de Impacte Ambiental do Avanço de Cais e Beneficiação do Terraplino do Cais Comercial do Porto de Ponta Delgada
Versão	2.0
Referência do Ficheiro	RTXVII_10_EIA_Portos dos Açores
N.º de Páginas	213
Execução do Projeto	LabGeo – Engenharia e Geotecnologia Rua Azores Parque 102 – Edifício 2.1 9500-794 Ponta Delgada ☎ 96 373 02 87 ✉ info@labgeo.pt
Autores	Adriano Corvelo Pacheco
	Cláudia Hipólito Lopes
	Diana de Jesus Ferreira Ponte
	Raquel Estrela Rego
	Sérgio Diogo dos Santos Caetano
Outras Colaborações	Rúben Micael Pereira Cabral
Coordenador	Sérgio Diogo dos Santos Caetano
Data de Realização	Novembro de 2017

Índice

1. Introdução	1
1.1 Identificação do Projeto, Proponente e Entidade Licenciadora	1
1.2 Âmbito e Enquadramento Legal	2
1.3 Metodologia e Estrutura do EIA	2
1.4 Equipa Técnica	3
2. Caracterização do Cais Comercial do Porto de Ponta Delgada	5
2.1 Localização Geográfica e Enquadramento	5
2.2 Histórico e Situação Atual	6
2.3 Exploração e Funcionamento do Cais Comercial	8
3. Caracterização do Projeto	13
3.1 Objetivo e Justificação do Projeto	13
3.2 Descrição Sumária do Projeto	13
3.2.1 Avanço do Cais	15
3.2.2 Beneficiação do Cais Existente e do Terraplino	17
3.2.2.1 Beneficiação do Cais Existente	18
3.2.2.2 Beneficiação do Terraplino	18
3.2.3 Reabilitação da Frente de Cais	22
3.2.4 Reabilitação do Muro-Cortina	23
4. Alternativas ao Projeto	25
5. Caracterização da Situação de Referência	27
5.1 Considerações Gerais	27
5.2 Clima	28
5.2.1 Vento	29
5.2.2 Temperatura	30
5.2.3 Humidade Relativa do Ar	30
5.2.4 Precipitação	31

5.2.5	Marés	31
5.2.6	Agitação Marítima	32
5.2.6.1	Agitação ao Largo	32
5.2.6.2	Agitação Costeira	32
5.2.6.3	Agitação no Interior do Porto	34
5.3	Geologia e Geomorfologia	39
5.3.1	Geologia	39
5.3.1.1	Camada Sedimentar	41
5.3.2	Geomorfologia	42
5.3.3	Análise de Riscos	44
5.4	Água	47
5.4.1	Descargas	48
5.4.1.1	Águas Residuais Pluviais	48
5.4.1.2	Águas Residuais Domésticas	50
5.4.1.3	Outras	51
5.4.2	Qualidade da Água	52
5.5	Ecologia	56
5.5.1	Metodologia	58
5.5.2	Habitats Naturais	60
5.5.3	Fauna e Flora	65
5.5.3.1	Componente Biológica Terrestre	65
5.5.3.2	Componente Biológica Costeira e Marinha	68
5.5.3.3	Síntese de Caracterização	74
5.6	Qualidade do Ar	75
5.6.1	Caraterização da Qualidade do Ar	75
5.6.1.1	Poluentes Atmosféricos e Principais Fontes	75
5.6.1.2	Estações de Qualidade do Ar	76
5.6.2	Qualidade do Ar - Açores	78
5.6.3	Qualidade do Ar – Área de Estudo	83

5.6.4	Identificação dos Recetores Sensíveis e Principais Fontes Poluente	87
5.7	Ambiente Sonoro	89
5.7.1	Considerações Gerais	89
5.7.2	Enquadramento Legal	89
5.7.3	Caracterização do Ambiente Acústico.....	91
5.7.3.1	Localização dos Pontos de Medição	91
5.7.3.2	Equipamento de Medição Utilizado	92
5.7.3.3	Monitorização de Ruído e Resultados Obtidos.....	93
5.8	Paisagem.....	96
5.8.1	Paisagem Açoriana	96
5.8.2	Paisagem da Ilha de São Miguel.....	97
5.8.3	Análise da Paisagem.....	99
5.9	Ordenamento do Território	106
5.9.1	Condicionantes Legais	106
5.9.2	Instrumentos de Gestão Territorial.....	107
5.10	Socioeconomia.....	109
5.10.1	População e Emprego.....	109
5.10.2	Atividades Económicas	113
5.11	Património	120
5.11.1	Património Natural	120
5.11.2	Património Construído	120
6.	Identificação e Avaliação de Impactes	125
6.1	Metodologia.....	125
6.1.1	Frequência ou Probabilidade.....	127
6.1.2	Dano ou Benefício	128
6.1.3	Atribuição do Significado.....	128
6.2	Identificação e Avaliação de Impactes do Projeto.....	129
6.2.1	Clima	129

6.2.2	Geologia e Geomorfologia.....	132
6.2.3	Água.....	133
6.2.4	Ecologia.....	136
6.2.5	Qualidade do Ar	141
6.2.5.1	Fase de Construção.....	143
6.2.5.2	Fase de Exploração.....	146
6.2.5.3	Síntese Conclusiva	147
6.2.6	Ambiente Sonoro	147
6.2.6.1	Fase de Construção.....	147
6.2.6.2	Fase de Exploração.....	150
6.2.7	Paisagem.....	151
6.2.8	Ordenamento do Território	152
6.2.9	Socioeconomia	152
6.2.10	Património.....	154
6.2.11	Impactes Cumulativos.....	154
6.3	Identificação e Avaliação de Impactes – Alternativa.....	154
6.3.1	Clima.....	155
6.3.2	Geologia e Geomorfologia.....	155
6.3.3	Água.....	155
6.3.4	Ecologia.....	156
6.3.5	Qualidade do Ar	159
6.3.5.1	Fase de construção.....	160
6.3.5.2	Fase de Exploração.....	163
6.3.5.3	Síntese Conclusiva – Qualidade do Ar	163
6.3.6	Ambiente Sonoro	164
6.3.6.1	Fase de Construção.....	164
6.3.6.2	Fase de Exploração.....	167
6.3.7	Paisagem.....	167

6.3.8	Ordenamento do Território	167
6.3.9	Socioeconomia	167
6.3.10	Património	168
6.3.11	Impactes Cumulativos	168
6.4	Análise Comparativa dos Impactes do Projeto e da Alternativa	168
7.	Minimização de Impactes.....	171
7.1	Medidas de Minimização	171
7.2	Medidas Compensatórias e de Potenciação	172
8.	Programa de Monitorização.....	175
8.1	Água.....	175
8.1.1	Enquadramento Legal	176
8.1.2	Metodologia.....	176
8.1.3	Análise de Resultados	177
8.2	Ambiente Sonoro	177
8.2.1	Fase de Construção	177
8.2.2	Fase de Exploração	178
8.2.3	Enquadramento Legal	178
8.2.4	Metodologia.....	178
8.2.5	Parâmetros a Monitorizar, Período e Duração das Medições.....	178
8.2.6	Locais a Monitorizar	179
8.2.7	Análise de Resultados	179
8.3	Relatórios de Monitorização	179
9.	Lacunas de Conhecimento	183
10.	Considerações Finais	185
11.	Glossário	187
12.	Bibliografia	195

Anexo I – Matriz de Avaliação de Impactes

Anexo II – Medidas de Minimização

Anexo III – Relatórios e Estudos Complementares

Anexo IV – Estudo Preliminar Melhoria das Condições de Abrigo na Marina das Portas do Mar

Índice de Figuras

Figura 2.1 Enquadramento geográfico do cais comercial do porto de Ponta Delgada e infraestruturas envolventes (base geográfica Google Earth).....	5
Figura 2.2 Vista geral do cais comercial do porto de Ponta Delgada. Julho de 2014.....	7
Figura 2.3 Operação de descarga de contentor com auxílio de grua do navio de mercadorias. Fevereiro de 2017.....	9
Figura 2.4 Veículos de transporte de mercadoria (carga contentorizada e granéis sólidos) no seu trajeto de saída do porto. Fevereiro de 2017.....	10
Figura 2.5 Empilhador <i>reachstaker</i> em operação no terraplino. Fevereiro de 2017.....	10
Figura 2.6 Empilhador <i>forklift</i> . Fevereiro de 2017.....	11
Figura 2.7 Operação de descarga a granel por intermédio de tremonha. Fevereiro de 2017.....	11
Figura 3.1 Identificação e localização esquemática dos sectores a intervencionar no âmbito da obra portuária (base geográfica Google Earth).....	14
Figura 3.2 Representação esquemática da geometria em planta das bacias de rotação (a vermelho substrato rochoso).....	15
Figura 3.3 Representação esquemática simplificada da drenagem superficial do cais e terraplino.....	21
Figura 3.4 Representação esquemática do tratamento das patologias Tipo I.....	23
Figura 4.1 Localização esquemática da extensão de cais a intervencionar no âmbito da alternativa ao projeto (base geográfica Google Earth).....	25
Figura 5.1 Enquadramento geral da área de estudo (base geográfica Google Earth).....	27
Figura 5.2 Localização da boia ondógrafo de Ponta Delgada (imagem Google Earth).....	33
Figura 5.3 Regime médio da agitação marítima registado pela boia ondógrafo de Ponta Delgada (CONSULMAR, 2016).....	34
Figura 5.4 Propagação da ondulação gerada pelas embarcações no interior do porto. A seta representa o rumo da agitação marítima com maior penetração no interior do porto (base geográfica Google Earth).....	38
Figura 5.5 Afloramento de basalto (β) junto à marginal de Ponta Delgada, na bacia portuária. Março de 2017.....	39
Figura 5.6 Localização dos pontos de amostragem dos solos submersos (base geográfica Google Earth).....	41
Figura 5.7 Declive reduzido do litoral de Ponta Delgada, em contraponto com os cones vulcânicos na faixa interior da ilha em segundo plano (seta azul). Ao fundo o estratovulcão do Fogo (F). Maio de 2014.....	43
Figura 5.8 Situação de referência topo-batimétrica da área de estudo e substrato rochoso (a cinzento topo-batimetria; a vermelho substrato rochoso) (simplificado a partir do projeto).....	44
Figura 5.9 Carta epicentral da sismicidade na ilha de São Miguel, entre 1997 e 2009 (CIVISA, 2009 <i>in</i> Medeiros, 2009).....	45
Figura 5.10 Área de incidência da análise do descritor Água (base geográfica Google Earth).....	47
Figura 5.11 Pormenor de materiais à superfície, após período de chuva. Março de 2017.....	49
Figura 5.12 Esquema de caixa de visita com capacidade para retenção de sólidos.....	49

Figura 5.13 Localização de infraestruturas municipais de gestão de águas residuais (base geográfica Google Earth).....	50
Figura 5.14 Pormenor de bacia de retenção de combustíveis. Fevereiro de 2017.....	52
Figura 5.15 Resultados das análises às águas balneares das piscinas naturais das Portas do Mar, ano de 2017 (http://servicos-sraa.azores.gov.pt/grastore/DRAM/Aguas_Balneares/2017/BD_PDL_ID-11-09-2017.pdf).....	55
Figura 5.16 Área de incidência da análise do descritor Ecologia (Zonas: A – Zona do Cais Comercial; B – Zona do Cais Nato; C – Zona do Porto de Pescas; D – Zona da Marina das Portas do Mar) (base geográfica Google Earth).....	59
Figura 5.17 Enquadramento da área de estudo no contexto da Reserva Ecológica Regional (adaptado tendo em consideração a Planta de Condicionantes II do PDM Ponta Delgada; base geográfica Google Earth).....	61
Figura 5.18 Meio terrestre da área de estudo (A – Zona do Cais Comercial; B – Zona do Cais Nato; C – Zona do Porto de Pescas; D – Zona da Marina das Portas do Mar). Fevereiro e março de 2017.....	62
Figura 5.19 Exemplos de espécies de avifauna presentes no meio terrestre que integra a área de estudo (da esquerda para a direita 1.ª linha, espécimes de: <i>Larus michahellis atlantis</i> , <i>Columba livia</i> , <i>Arenaria interpres</i> , da esquerda para a direita 2.ª linha, espécimes de: <i>Sterna hirundo</i> , <i>Passer domesticus</i> , <i>Egretta garzetta</i>). Fevereiro e março de 2017.....	62
Figura 5.20 Exemplo de substrato duro intertidal na área de estudo (A – Zona do Cais Comercial; B – Zona do Cais Nato; C – Zona do Porto de Pescas; D – Zona da Marina das Portas do Mar). Fevereiro e março de 2017 ...	63
Figura 5.21 Exemplo de substrato duro subtidal - parede vertical do cais comercial e área rochosa natural com blocos de basalto (Zona A e B). Janeiro de 2012, setembro de 2015 e fevereiro de 2017.....	64
Figura 5.22 Exemplo de substrato móvel junto a paredes verticais (Zona A). Setembro de 2015.....	65
Figura 5.23 Indivíduo da espécie <i>Egretta garzetta</i> (Garça-branca-pequena) em voo e pousado no porto de pescas (Zona C). Março de 2017.....	66
Figura 5.24 Espécime da espécie <i>Teira dugesii</i> (Lagartixa-da-Madeira) na área envolvente do porto de pescas (Zona C). Março de 2017.....	66
Figura 5.25 Bandos de gaivotas a repousar em diferentes locais da Zona Portuária de Ponta Delgada. Fevereiro e março de 2017.....	68
Figura 5.26 Espécimes da espécie <i>Sterna hirundo</i> a repousar na envolvente da Zona C (porto de pescas). Março de 2017.....	69
Figura 5.27 Localização das estações de medição da qualidade do ar na Região dos Açores.....	77
Figura 5.28 Resultados e evolução do Índice de qualidade do ar da Região dos Açores entre os anos de 2014 e 2015 (Relatório da Qualidade do Ar dos Açores 2015).....	82
Figura 5.29 Índice de qualidade do ar da Região dos Açores para 2016 (Relatório da Qualidade do Ar dos Açores 2016).....	83
Figura 5.30 Registos de monitorização de qualidade do ar de Ponta Delgada para o poluente partículas em suspensão em 2016 (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016).....	85
Figura 5.31 Resultados e evolução do Índice de qualidade do ar em Ponta Delgada, nos anos de 2014 e 2015 (Relatório da Qualidade do Ar dos Açores 2015).....	87

Figura 5.32 Índice de qualidade do ar em Ponta Delgada, para 2016 (Relatório da Qualidade do Ar dos Açores 2016).....	87
Figura 5.33 Localização das principais fontes poluente e recetores sensíveis na área de estudo (base geográfica Google Earth)	88
Figura 5.34 Localização dos pontos de medição (base geográfica Google Earth).....	92
Figura 5.35 Unidades de paisagem da ilha de São Miguel (adaptado de SRAM/DROTRH, 2005).....	98
Figura 5.36 Unidade de paisagem Litoral Ponta Delgada/Lagoa (adaptado de SRAM/DROTRH, 2005; base geográfica Google Earth).....	99
Figura 5.37 Envolvente ao porto de Ponta Delgada, vista de nascente. Julho de 2014.....	100
Figura 5.38 Marginal de Ponta Delgada vista de nascente. Julho de 2014.....	101
Figura 5.39 Representação dos pontos panorâmicos (SRAM/DROTRH, 2005) com acessibilidade visual à área de estudo, de acordo com simulação efetuada em ambiente SIG (base geográfica Google Earth).....	102
Figura 5.40 Fotografia registada na zona do Termo da Lagoa na qual se verifica acessibilidade visual para o porto de Ponta Delgada, não sendo, no entanto, fácil de o distinguir da mancha urbana. Abril de 2017	103
Figura 5.41 Fotografia registada na zona do Pico da Barrosa, na qual se verifica acessibilidade visual para o porto de Ponta Delgada, não sendo, no entanto, fácil a identificação das suas estruturas. Abril de 2017	104
Figura 5.42 Fotografia registada no Alto da Mãe de Deus na qual se verifica acessibilidade visual para parte da extensão total do porto de Ponta Delgada. Abril de 2017	104
Figura 5.43 Fotografia recolhida no Ilhéu de São Roque na qual se visualiza o porto de Ponta Delgada na maioria da sua extensão. Abril de 2017	105
Figura 5.44 Fotografia registada junto à rotunda de Santa Clara, que embora próxima da área de intervenção do projeto, não dispõe de acessibilidade visual para o mesmo. Abril de 2017.....	105
Figura 5.45 Freguesias âmbito de estudo (Limites de freguesia do BGRI 2011; base geográfica Google Earth)	111
Figura 5.46 Trajeto preferencial adotado pelos veículos pesados de transporte de mercadorias (base geográfica Google Earth)	120
Figura 5.47 Enquadramento da área de estudo relativamente ao castelo de São Brás e respetiva zona de proteção	122
Figura 5.48 Castelo de São Brás visto a partir de zona inicial do cais do porto de Ponta Delgada. Fevereiro de 2017	123
Figura 6.1 Área de maior incidência dos impactes ao nível da qualidade do ar, na fase de construção (base geográfica Google Earth).....	145
Figura 6.2 Área de maior incidência dos impactes ao nível da qualidade do ar, na fase de construção (base geográfica Google Earth).....	163

Índice de Gráficos

Gráfico 2.1 Entrada de navios (n.º) no porto de Ponta Delgada entre os anos 2011 e 2016 (Portos dos Açores)	8
Gráfico 5.1 Regime médio anual de ventos em Ponta Delgada, ilha de São Miguel (adaptado de CONSULMAR, 2016)	29
Gráfico 5.2 Regime médio sazonal de ventos em Ponta Delgada, ilha de São Miguel (adaptado de CONSULMAR, 2016)	30
Gráfico 5.3 Proporção dos <i>taxa</i> endémicos de cada um dos filos terrestres dos Açores (adaptado de Borges <i>et al.</i> , 2010)	56
Gráfico 5.4 Número de espécies e subespécies nos habitats costeiro e marinho dos Açores (adaptado de Borges <i>et al.</i> , 2010)	57
Gráfico 5.5 Diversidade de <i>taxa</i> endémicos, nos habitats costeiro e marinho dos Açores (adaptado de Borges <i>et al.</i> , 2010)	57
Gráfico 5.6 População residente no concelho de Ponta Delgada, por freguesia (dados de INE, 2012)	111
Gráfico 5.7 Distribuição da população empregada por sectores de atividade no concelho de Ponta Delgada, na ilha de São Miguel e na RAA, em 2011 (dados de INE, 2012)	112
Gráfico 5.8 Mercadoria carregada e descarregada - transportes marítimos, na ilha de São Miguel, no período 2006 a 2016 (dados de SREA)	116
Gráfico 5.9 Mercadoria carregada e descarregada - transportes aéreos, na ilha de São Miguel, no período 2006 a 2016 (dados de SREA)	117
Gráfico 5.10 Passageiros embarcados e desembarcados por via aérea, na ilha de São Miguel, no período 2006 a 2016 (dados de SREA)	117
Gráfico 5.11 Passageiros embarcados e desembarcados por via marítima, na ilha de São Miguel, no período 2006 a 2016 (dados de SREA)	117
Gráfico 5.12 Navios de cruzeiro e respetivos passageiros em trânsito, na ilha de São Miguel, no período 2014 a 2016 (dados de SREA)	118
Gráfico 5.13 Embarcações de recreio e respetivos passageiros, na ilha de São Miguel, no período 2006 a 2016 (dados de SREA)	118

Índice de Tabelas

Tabela 1.1 Elementos da equipa técnica do EIA	4
Tabela 3.1 Intervenções previstas para correção das patologias identificadas.....	22
Tabela 4.1 Intervenções previstas para correção das patologias identificadas.....	26
Tabela 5.1 Índices de agitação no porto, na situação de referência (CONSULMAR, 2016)	36
Tabela 5.2 Classificação geotécnica das formações geológicas dos Açores (Forjaz <i>et al.</i> , 2001).....	40
Tabela 5.3 Síntese dos resultados laboratoriais das análises aos solos submersos	42
Tabela 5.4 Lista de eventos tsunamigénicos registados em Ponta Delgada, ilha de São Miguel (Cabral, 2009) .	46
Tabela 5.5 Locais e frequência de amostragem da monitorização da qualidade da água do terminal de cruzeiros de Ponta Delgada.....	53
Tabela 5.6 Parâmetros de monitorização e respetivos valores limite.....	53
Tabela 5.7 Histórico de classificações da qualidade da água balnear das piscinas naturais das Portas do Mar (adaptado de Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos)	55
Tabela 5.8 Listagem das espécies de fauna terrestre identificadas na área de estudo	67
Tabela 5.9 Listagem das espécies de avifauna marinha presentes na área de estudo	69
Tabela 5.10 Listagem de espécies de fauna e flora marinha que ocorrem na área de estudo.....	71
Tabela 5.11 Principais poluentes atmosféricos e respetivos efeitos na saúde pública	76
Tabela 5.12 Características das Estações de Monitorização da Qualidade do Ar Ambiente na Região Autónoma dos Açores.....	77
Tabela 5.13 Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2016, para o poluente dióxido de enxofre, na estação do Faial (QualAr - apambiente.pt).....	79
Tabela 5.14 Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2016, para o poluente NO ₂ , na estação do Faial (QualAr - apambiente.pt).....	80
Tabela 5.15 Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2016, para o poluente PM ₁₀ , na estação do Faial (QualAr - apambiente.pt).....	80
Tabela 5.16 Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2016, para o poluente partículas PM _{2,5} , na estação do Faial (QualAr - apambiente.pt).....	81
Tabela 5.17 Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2016, para o poluente Ozono, na estação do Faial (QualAr - apambiente.pt).....	81
Tabela 5.18 Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2016, para o poluente partícula PM ₁₀ na estação de Ponta Delgada (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)	84
Tabela 5.19 Valores limite para a proteção da saúde humana do poluente partículas PM ₁₀ em 2016 (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)	84
Tabela 5.20 Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2016, para o poluente partículas PM _{2,5} na estação de Ponta Delgada (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)	84
Tabela 5.21 Valor alvo para o poluente partículas PM _{2,5} em 2016 (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016).....	84

Tabela 5.22 Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2016, para o poluente SO ₂ na estação de Ponta Delgada (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)	85
Tabela 5.23 Limiar de alerta e valor limite de proteção da saúde humana para o poluente SO ₂ em 2016 (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)	85
Tabela 5.24 Níveis críticos para a proteção da vegetação do poluente SO ₂ em 2016 (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)	85
Tabela 5.25 Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2016, para o poluente NO ₂ na estação de Ponta Delgada (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)	86
Tabela 5.26 Limiar de alerta e valores limite de proteção da saúde humana para o poluente NO ₂ em 2016 (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)	86
Tabela 5.27 Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2016, para o poluente O ₃ na estação de Ponta Delgada (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)	86
Tabela 5.28 Limiares de alerta e de informação à população e valor alvo de proteção à saúde humana para o poluente O ₃ em 2016 (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)	86
Tabela 5.29 Valores limite de ruído para zonas sensíveis e zonas mistas	90
Tabela 5.30 Incrementos no nível de ruído em função da duração acumulada do ruído particular e a duração total do período de referência	91
Tabela 5.31 Níveis sonoros medidos e calculados – Ponto de Medição 1	94
Tabela 5.32 Níveis sonoros medidos e calculados – Ponto de Medição 2	95
Tabela 5.33 Condicionantes legais e aplicação específica ao projeto	106
Tabela 5.34 Instrumentos de gestão territorial e potencial relevância para a área do projeto	107
Tabela 5.35 População residente na RAA, por ilha (dados de INE, 2012)	110
Tabela 5.36 População residente na ilha de São Miguel, por concelho (dados de INE, 2012)	110
Tabela 5.37 Edifícios e alojamentos familiares ocupados, em 2011 (INE, 2012)	112
Tabela 5.38 Indicadores do mercado de trabalho na ilha de São Miguel e na RAA (dados de INE, 2012; SREA, Inquérito ao Emprego)	113
Tabela 5.39 Indicadores de empresas, 2014 (dados de SREA, 2016)	114
Tabela 5.40 Empresas por atividade económica (n.º), segundo a CAE-Rev.3, 2014 (dados de SREA, 2016)	114
Tabela 5.41 Listagem de imóveis classificados na RAA inseridos na área de estudo	121
Tabela 6.1 Ações associadas às fases do projeto	125
Tabela 6.2 Parâmetros de classificação de impactes	126
Tabela 6.3 Classificação da Frequência ou Probabilidade de ocorrência de impactes	127
Tabela 6.4 Classificação do Dano ou Benefício de impactes	128
Tabela 6.5 Matriz e níveis de significado de impactes	128
Tabela 6.6 Simbologia utilizada para indicar o carácter de cada impacte	129
Tabela 6.7 Índices de agitação no porto na situação de referência e no caso de avanço do cais comercial (CONSULMAR, 2016)	130
Tabela 6.8 Critérios de avaliação de impactes ao nível da qualidade do ar	141

Tabela 6.9 Critérios numéricos para a avaliação de impactes na qualidade do ar	142
Tabela 6.10 Identificação e avaliação dos impactes associados à fase de construção	144
Tabela 6.11 Distâncias à fonte considerando diferentes valores de LAeq.....	148
Tabela 6.12 Critérios de avaliação de impactes ao nível da qualidade do ar	159
Tabela 6.13 Critérios numéricos para a avaliação de impactes na qualidade do ar	160
Tabela 6.14 Identificação e avaliação dos impactes associados à fase de construção	162
Tabela 6.15 Distâncias à fonte considerando diferentes valores de LAeq.....	165
Tabela 6.16 Síntese comparativa de impactes entre os cenários do Projeto e da Alternativa	169
Tabela 8.1 Documentos normativos para a realização de medições de ruído.....	178

Nomenclatura

ABAE – Associação Bandeira Azul da Europa

AIA – Avaliação de Impacte Ambiental

BE – Convenção de Berna

BO – Convenção de Bona

CCTV – Circuito Fechado de Televisão (do termo inglês *Closed Circuit TeleVision*)

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

CO – Monóxido de carbono

DL – Decreto-Lei

DLR – Decreto Legislativo Regional

DRA – Direção Regional do Ambiente

DRR – Decreto Regulamentar Regional

EE – Estações Elevatórias

EIA – Estudo de Impacte Ambiental

EMS-98 – Escala Macrossísmica Europeia – 1998

ETAR – Estação de Tratamento de Águas Residuais

GT - *Gross Tonnage* (Arqueação Bruta, em português)

HE – Habitante Equivalente

IGT – Instrumentos de Gestão Territorial

INE – Instituto Nacional de Estatística

L_{Aeq} – Nível sonoro contínuo equivalente

L_{Ar} – Nível de avaliação,

L_d – Indicador de ruído diurno

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

L_e – Indicador de ruído do entardecer

L_n – Indicador de ruído noturno

MM-56 – Escala de Mercalli Modificada

NATO – Organização do Tratado do Atlântico Norte (do termo inglês *North Atlantic Treaty Organization*)

NO_2 – Dióxido de azoto

NO_x – Óxidos de azoto

O_3 – Ozono

PDM – Plano Diretor Municipal

PM – Partículas em suspensão, com diâmetro inferior a $10\ \mu m$ (PM_{10}) e com diâmetro inferior a $2,5\ \mu m$ ($PM_{2,5}$)

POOC – Plano de Ordenamento da Orla Costeira da Costa Sul de São Miguel

POTRAA – Plano de Ordenamento Turístico da Região Autónoma dos Açores

PROTA – Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores

RAA – Região Autónoma dos Açores

RCG – Resolução de Conselho de Governo

RER – Reserva Ecológica Regional

RNT – Resumo Não Técnico

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SMAS – Serviços Municipalizados de Água e Saneamento

SO_2 – Dióxido de enxofre

SREA – Serviço Regional de Estatística dos Açores

SREAT – Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo

VAB – Valor Acrescentado Bruto

ZH – Zero Hidrográfico

1. Introdução

O presente documento constitui o relatório técnico do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do projeto de avanço de cais e beneficiação do terraplino do cais comercial do porto de Ponta Delgada, 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 à execução do projeto;
7. Propor medidas de mitigação no sentido de atenuar os impactes e riscos previstos;
8. Elaborar um programa de monitorização e acompanhamento dos principais impactes.

1.1 Identificação do Projeto, Proponente e Entidade Licenciadora

O presente EIA incide sobre o projeto de avanço de cais e beneficiação do terraplino do cais comercial do porto de Ponta Delgada, que se encontra em fase de projeto de execução, e que contempla o reperfilamento do cais -10 m (ZH), a repavimentação do terraplino portuário e a beneficiação das redes técnicas nele integradas.

O avanço da frente de cais permitirá obter uma nova linha acostável com capacidade para receber navios de contentores de maiores dimensões e um aumento da área disponível para o estacionamento de contentores.

Constitui-se como proponente deste projeto a Portos dos Açores, S.A., a qual, enquanto autoridade portuária dos Açores, assume também o papel de entidade licenciadora de obras na sua área de jurisdição, como acontece no presente caso.

A entidade responsável pelo processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) – Autoridade Ambiental – é a Direção Regional do Ambiente (DRA), afeta à Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo (SREAT).

1.2 Âmbito e Enquadramento Legal

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

Segundo o referido diploma, o EIA é um documento apresentado pelo proponente e consiste na descrição do projeto que se pretende implantar, avaliando os possíveis impactes sobre o ambiente, identificando e propondo medidas de gestão ambiental que evitem, minimizem, ou compensem os impactes ambientais negativos e potenciem os positivos, visando a viabilidade da execução do projeto e respetiva pós-avaliação. O acompanhamento posterior consiste em verificar sistematicamente de que modo o sistema ambiental e social reage à introdução do projeto. A fase de pós-avaliação inclui programas de monitorização que permitam, dessa forma, avaliar a eficácia das medidas de mitigação e gestão ambiental adotadas.

O projeto de avanço de cais e beneficiação do terrapleno do cais comercial do porto de Ponta Delgada está sujeito ao processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) nos termos do n.º 1 do artigo 16.º do DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, aplicando-se o disposto na alínea a) do n.º 20 do anexo I do mesmo diploma, por se tratar de uma alteração substancial a um projeto já construído, de tipologia incluída no mesmo anexo, o qual não foi alvo de um procedimento de AIA.

Dada a especificidade do projeto, o qual se enquadra em área de jurisdição portuária, consideram-se no contexto do presente estudo pressupostos contidos em legislação e regulamentação específica, nomeadamente o DLR n.º 24/2011/A, de 22 de agosto, que aprova o sistema portuário dos Açores, e o Regulamento de Exploração dos Portos sob Jurisdição da Administração dos Portos das ilhas de São Miguel e Santa Maria, S.A..

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 ao longo de diferentes períodos do ano de 2017, tendo por base os dados da memória descritiva do projeto de execução, com respetivas peças desenhadas, outros documentos e esclarecimentos disponibilizados pelo proponente do projeto, informações recolhidas em trabalhos de campo e a consulta de

informação bibliográfica. A sistematização dessa informação serve de base à definição dos diferentes componentes ambientais, do sistema natural e social, selecionados para caracterização da situação atual.

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 Cais Comercial do Porto de Ponta Delgada
3. Caracterização do Projeto
4. Alternativas ao Projeto
5. Caracterização da Situação de Referência
6. Identificação e Avaliação de Impactes
7. Minimização de Impactes
8. Programa de Monitorização
9. Lacunas de Conhecimento
10. Considerações Finais
11. Glossário
12. 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 respetivas 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)
	Curso Pós-Graduado de Atualização em SIG Aplicados às Ciências da Terra (Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa)
	Curso “Explosivos para Responsáveis Técnicos de Pedreiras e Obras de Escavação” (Instituto Superior Técnico)
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)
Raquel Estrela Rego	Licenciatura em Engenharia Civil – Ramo Municipal e Ambiente (Instituto superior Técnico)
Cláudia Lopes	Licenciatura em Biologia (Universidade dos Açores)
	Mestre em Gestão do Turismo Internacional, Especialização Destinos Turísticos (Universidade dos Açores)

2. Caracterização do Cais Comercial do Porto de Ponta Delgada

2.1 Localização Geográfica e Enquadramento

A obra portuária de avanço de cais e beneficiação do terraplino do cais comercial do porto de Ponta Delgada localiza-se na costa sul da ilha de São Miguel, na freguesia de São José, concelho de Ponta Delgada.

Na figura seguinte representa-se a localização do cais comercial no contexto do porto de Ponta Delgada, com a delimitação da área de intervenção do projeto.

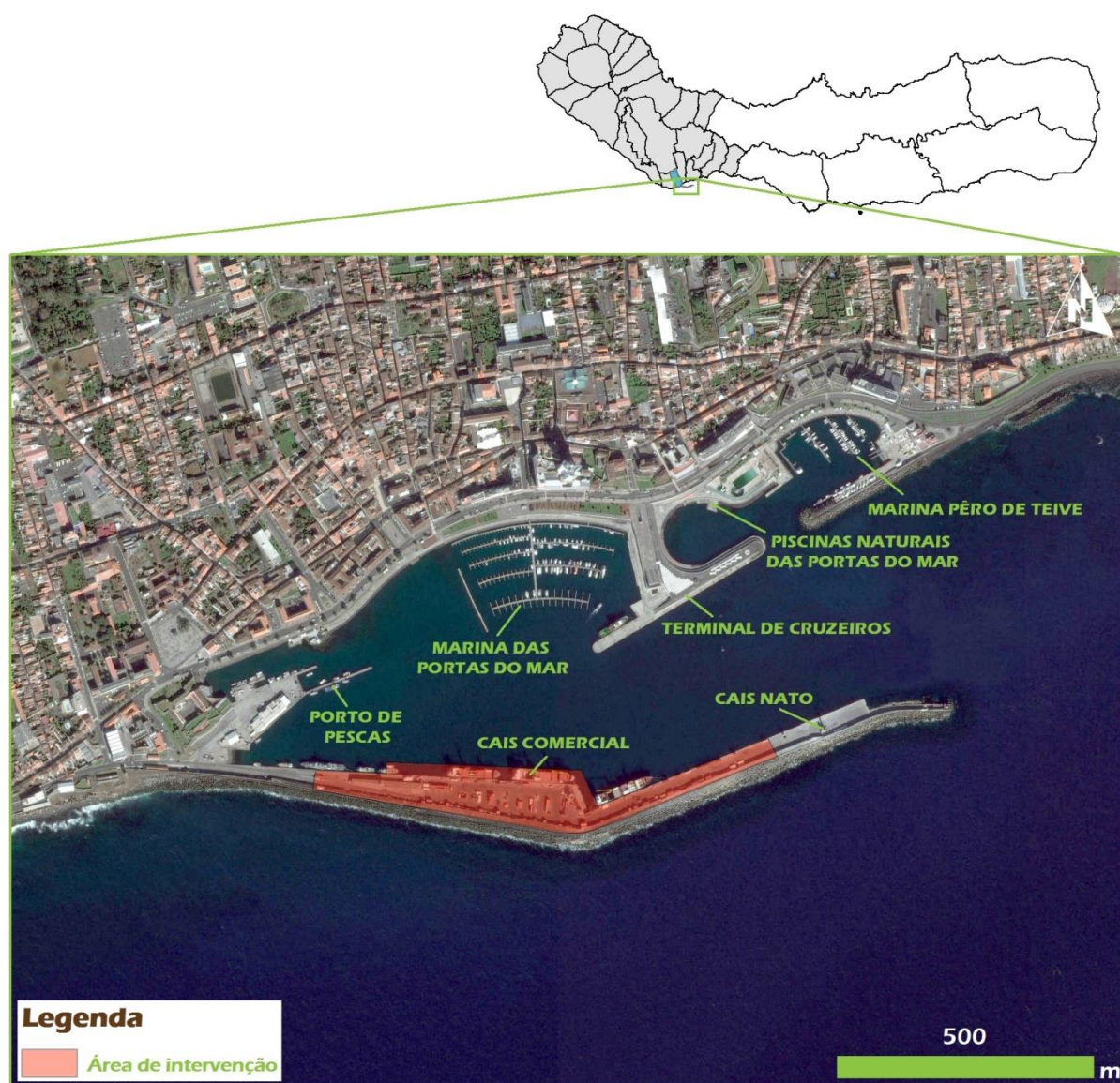


Figura 2.1 | Enquadramento geográfico do cais comercial do porto de Ponta Delgada e infraestruturas envolventes (base geográfica Google Earth)

O porto de Ponta Delgada, para além do cais comercial, dispõe de um terminal de cruzeiros, cais militar, comumente designado de cais NATO, cais de pescas e marina das Portas do Mar.

Em espaço adjacente, a leste do porto, identificam-se outras infraestruturas de recreio inseridas na faixa costeira, nomeadamente as piscinas naturais das Portas do Mar e a marina Pêro de Teive (antiga marina de Ponta Delgada).

2.2 Histórico e Situação Atual

O porto de Ponta Delgada apresenta uma baía com cerca de 67 ha de área, protegida por um molhe principal a sul. A construção do molhe principal do porto teve início em 1861, o qual em 1864 apresentaria um cais acostável 2,43 metros acima da preia-mar, com um terrapleno de 14 metros de largura.

Na década de 1940, o molhe principal era constituído por dois troços retos, unidos por uma zona de inflexão (“cotovelo”): (1) troço reto inicial, com cais a uma cota média -4,00 m (ZH) em 150 metros de extensão, à cota -6,00 m (ZH) em 300 metros e à cota -8,00 m (ZH) em 190 metros; e (2) troço reto seguinte constituído por cinco pequenos postos de atracação a -12,00 m (ZH), com 25 metros de extensão, projetados a partir da face do cais e cujo funcionamento apresentou bastantes limitações operacionais, o que levou a que no final dos anos 1950 os espaços entre os diversos postos começassem a ser preenchidos, de forma a obter uma face de cais contínua com 400 metros de comprimento a uma cota de -12,00 m (ZH).

Em 1963-65 foram realizadas obras de prolongamento do molhe, com vista à construção do troço militar (designado de cais NATO), que aumentaram a extensão do quebra-mar em 250 metros e criaram, no tardoz, um cais retilíneo de 200 metros, com funções de apoio logístico no âmbito de Defesa.

Em 1986 foi criado no alinhamento do cais -6,00 m (ZH) uma frente de cais com cerca de 52,50 metros, com fundos de serviço a -10,00 m (ZH) numa extensão de 220 metros, infletindo a 115° para remate ao cais -12,00 m (ZH), e uma área de terrapleno com cerca de 1,2 ha.

Assim, de um modo geral, o cais comercial do porto de Ponta Delgada consiste num cais de face acostável contínua, constituído por uma frente mais antiga, que apresenta alguns problemas de integridade estrutural com a ocorrência de diversas patologias e a outra bastante mais recente e em bom estado.

Uma inspeção subaquática realizada em 2015 identificou diversas patologias, nomeadamente locas, deficiência entre juntas construtivas, degradação de juntas entre blocos, lavagem do enrocamento de fundação e descolamentos de betão e desalinhamentos estruturais na frente de cais, em várias zonas ao longo da extensão em estudo do cais comercial.

Presentemente, o cais (Figura 2.2) tem uma extensão total de 1 244 metros, distribuídos de poente para nascente da seguinte forma:

- 200 metros de cais com fundos desde a cota -1,50 m (ZH) até -4,00 m (ZH);
- 207 metros de cais fundado à cota -6,00 m (ZH);
- 220 metros de cais com fundos à cota de -10,00 m (ZH);
- 52,5 metros de cais acostável, com fundos à cota de -10,00 m (ZH), que corresponde a uma inflexão a 115° no topo do cais anterior, que remata contra a frente de cais a -12,00 m (ZH);
- 565 metros de cais fundado à cota -12,00 m (ZH).

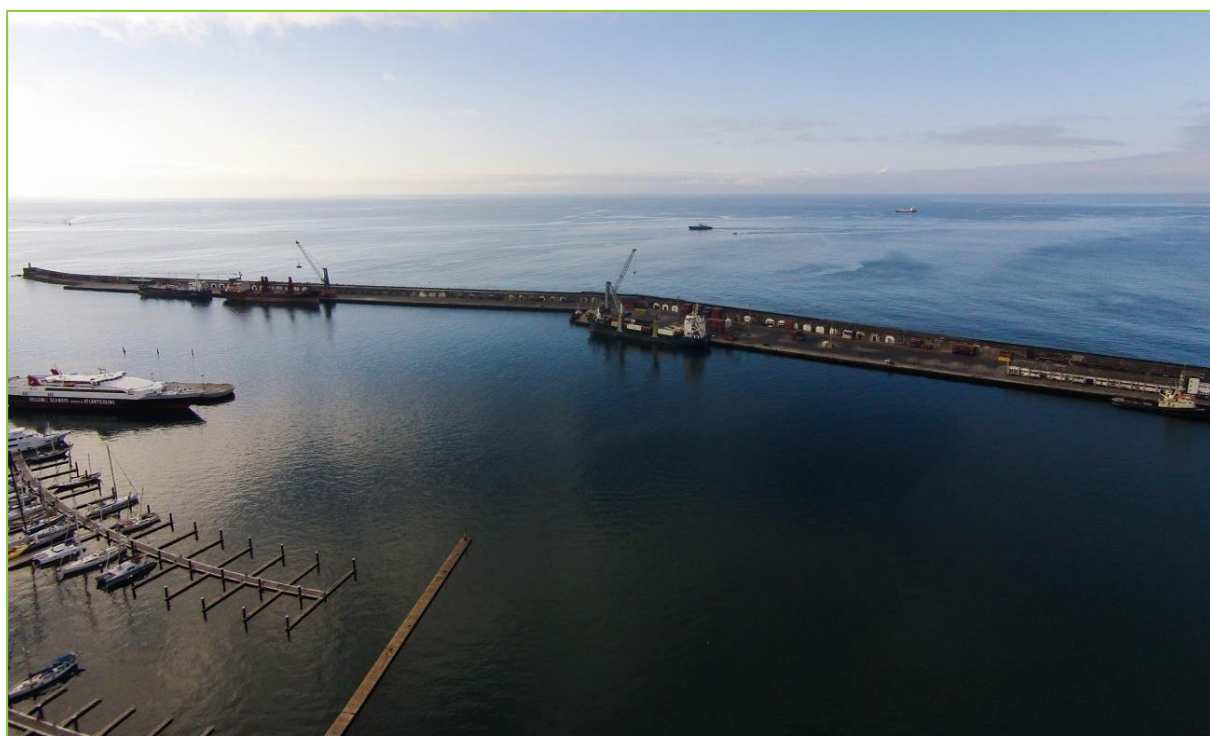


Figura 2.2 | Vista geral do cais comercial do porto de Ponta Delgada. Julho de 2014

Nos últimos 13 anos o pico de movimentações no cais comercial deu-se no ano 2008, quando foram contabilizadas 98 295 movimentações, numa média de 1 891 contentores por semana. Tem-se registado, no entanto, um decréscimo no movimento de carga contentorizada no porto, com a movimentação de apenas 75 193 contentores no ano de 2014, correspondendo a uma diminuição de 23,5% relativamente ao ano de 2008.

Em média, considerando os anos de 2011 a 2016, o porto comercial de Ponta Delgada recebeu uma média de 900 navios por ano, registando-se, contudo, um decréscimo gradual considerável em anos recentes. Em 2011 contaram-se 1 049 navios, ao passo que em 2016 registaram-se apenas 858. Não obstante, no ano de 2016, registou-se uma tendência de ligeiro aumento do número de navios recebidos comparativamente aos anos de 2014 e 2015 (Gráfico 2.1).

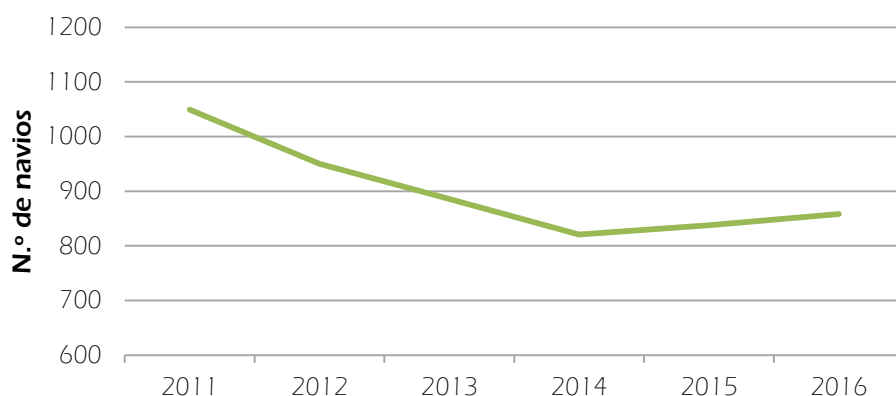


Gráfico 2.1 | Entrada de navios (n.º) no porto de Ponta Delgada entre os anos 2011 e 2016 (Portos dos Açores)

2.3 Exploração e Funcionamento do Cais Comercial

A exploração do cais comercial do porto de Ponta Delgada encontra-se sob a alçada da Portos dos Açores, S.A., a qual se constitui, conforme referido anteriormente, como a autoridade portuária.

A atividade portuária desenvolvida no cais comercial de Ponta Delgada está, na sua grande maioria, associada ao movimento de navios de mercadorias, sendo que, atualmente, apenas em situações em que se verifica a chegada e/ou permanência, em simultâneo, de múltiplos navios de cruzeiros à cidade de Ponta Delgada é que ocorre a acostagem de navios de passageiros e respetivo desembarque na zona do cais comercial.

O horário normal de funcionamento do porto está fixado das 08h00 às 17h00 de segunda a sexta-feira. No entanto, em determinadas situações, face ao maior fluxo e movimento portuário, pode ser determinado que os trabalhos e operações em curso sejam realizados de forma contínua, sem interrupção, até à respetiva conclusão.

As segundas-feiras, terças-feiras e sextas-feiras correspondem, regra geral, aos dias de maior movimento no porto, com as operações de descarga de mercadorias a ocorrer nos dois primeiros dias e as operações de carga no último.

As operações de carga e descarga de mercadoria contentorizada ou carga geral fracionada são efetuadas através das gruas instaladas nos próprios navios, ou das gruas móveis existentes no porto (Figura 2.3).



Figura 2.3 | Operação de descarga de contentor com auxílio de grua do navio de mercadorias. Fevereiro de 2017

Após a descarga ou desestiva dos contentores, as cargas são acondicionadas no terrapleno ou expedidas no imediato, sendo colocadas nos camiões que os transportam até ao respetivo destino (Figura 2.4). De facto, aquando da descarga dos navios de mercadorias, cerca de 90% da carga é imediatamente levantada do porto, sendo a restante colocada em parque e normalmente levantada no dia seguinte.



Figura 2.4 | Veículos de transporte de mercadoria (carga contentorizada e granéis sólidos) no seu trajeto de saída do porto. Fevereiro de 2017

Os equipamentos utilizados para a movimentação de contentores e carga geral no terrapleno são *reachstackers* (empilhador telescópico) e *forklift* (empilhador de garfos) (Figura 2.5 e Figura 2.6).



Figura 2.5 | Empilhador *reachstaker* em operação no terrapleno. Fevereiro de 2017



Figura 2.6 | Empilhador *forklift*. Fevereiro de 2017

A descarga a granel sólido, que acontece, em média, a cada 15 dias, é efetuada por intermédio de uma tremonha ecológica alojada em terra. O produto é carregado por uma colher instalada numa grua e descarregado no funil da tremonha (Figura 2.7).



Figura 2.7 | Operação de descarga a granel por intermédio de tremonha. Fevereiro de 2017

A mercadoria acumulada no funil é descarregada para camiões através de uma manga estendível. As operações de descarga de granéis sólidos devem ser realizadas apenas mediante determinadas condições meteorológicas que se mostrem favoráveis ao bom funcionamento da

mesma, de modo a minimizar a contaminação da atmosfera ambiente com produto descarregado assim como a eventual obstrução da tremonha. Como tal, a operação de descarga de granéis sólidos deve ser evitada quando se verifique a ocorrência de chuva ou de vento de intensidade moderada a elevada a partir do quadrante sul.

As ações descarga de granéis líquidos são efetuadas com recurso a duas tomadas de granéis líquidos e de gás localizadas no cais 10, as quais estão diretamente ligadas a oleoduto que faz o transporte dos produtos descarregados até às respetivas infraestruturas de armazenamento.

Estando concluídas as operações de descarga/carga dos navios de mercadorias os mesmos abandonam o cais. As manobras de entrada e saída do porto, de acostagem e desacostagem ao cais e, eventualmente, de rotação na bacia portuária são efetuadas tomando as providências que se revelem necessárias à salvaguarda da segurança do próprio navio, das restantes embarcações presentes no porto, assim como das estruturas e acessórios de cais, particularmente quando as condições de tempo ou de mar forem adversas.

Por vezes, consequência de condições marítimas adversas ou eventuais avarias nos navios, estes poderão necessitar do auxílio de rebocadores para realização das manobras referidas.

3. Caracterização do Projeto

3.1 Objetivo e Justificação do Projeto

A obra portuária em estudo tem como principais objetivos a correção de problemas de segurança ao nível da estrutura do cais, identificados em ações de monitorização, assim como a melhoria da rentabilidade das operações de movimentação e estacionamento de contentores.

Deste modo, o projeto de avanço da frente de cais e beneficiação do terraplino permitirá, para além do reforço e colmatação dos constrangimentos estruturais identificados, a obtenção de uma nova linha acostável com capacidade para receber navios de carga de maiores dimensões e calado, assim como o aumento da área disponível para o estacionamento de contentores, promovendo uma maior operacionalidade do cais comercial.

O avanço de cais, para obtenção de fundos de serviço de -12,00 m (ZH) e -10,00 m (ZH), possibilitará a acomodação em simultâneo de três navios de contentores com dimensões entre 100 e 120 metros, os quais poderão transportar maior quantidade de carga, por via do cais ficar aprestado à receção de navios de maior calado.

O aprofundamento dos fundos de serviço determinará a definição de duas bacias de rotação às mesmas cotas de fundo dos cais: (1) bacia à cota -12,00 m (ZH) com raio próximo dos 120 m; e (2) bacia a -10,00 m (ZH) com raio próximo dos 100 m.

O avanço da frente de cais possibilitará ainda a instalação de uma rampa ro-ro, permitindo, no futuro, receber navios desta tipologia.

A zona de cais existente não avançada terá uma bacia a -6,00 m (ZH), ampliando-se assim a respetiva área de utilização.

3.2 Descrição Sumária do Projeto

O avanço do cais será efetuado com recurso a uma solução de face acostável contínua ao longo de uma extensão aproximada de 380 metros, sendo moldada uma rampa ro-ro na extremidade leste. O avanço do cais permite obter fundos de serviço a -12,00 m (ZH) ao longo de uma extensão de cerca de 270 metros, na extremidade leste, ficando o restante cais com fundos de serviço a -10,00 m (ZH), e sendo realizadas bacias de rotação associadas a estes dois sectores de cais, uma bacia de rotação à cota -12,00 m (ZH) e outra à -10,00 m (ZH).

A nova frente de cais terá cota de coroamento superior à atual, em cerca de 50 a 70 cm, implicando o reperfilamento do cais existente e do terraplino, e o alteamento das caleiras que alojam as redes técnicas existentes.

O cais existente será sujeito a intervenções de reabilitação em toda a frente de acostagem não abrangida pelo novo cais a executar, com a reparação das zonas danificadas e a substituição de todos os acessórios que não se encontrem em boas condições de operacionalidade.

Os acessórios de cais serão todos novos e idênticos aos que atualmente existem, nomeadamente cabeços e defensas, podendo as escadas ser reaproveitadas do cais existente, quando em bom estado, e novas em caso contrário.

Assim e de um modo geral, a empreitada em apreço, cujo estaleiro será montado no local de obra, tem uma duração estimada de 36 meses, prevendo-se as seguintes intervenções (Figura 3.1):

- Avanço da frente de cais;
- Beneficiação do cais existente e do terraplino;
- Reabilitação da frente de cais existente;
- Reabilitação do muro-cortina.



Figura 3.1 | Identificação e localização esquemática dos sectores a intervir no âmbito da obra portuária (base geográfica Google Earth)

3.2.1 Avanço do Cais

O avanço de cais consiste na construção de uma nova frente de cais com 380 metros de comprimento, reta e contínua, a 25 metros de distância e paralelamente à frente de cais atual, a qual ficará protegida do agravamento das patologias existentes. Nos 270 metros da extremidade leste estarão disponíveis fundos de serviço a -12,00 m (ZH) por ser a zona preferencial de acostagem dos navios de maior calado. Na restante extensão da nova frente de cais estarão disponíveis cotas de serviço a -10,00 m (ZH).

Na sequência do avanço do cais, serão estabelecidas duas bacias de rotação associadas a cada um dos trechos do novo cais (Figura 3.2), ou seja, às mesmas cotas de fundo, -12,00 e -10,00 m (ZH), as quais serão realizadas com recurso a dragagens.



Figura 3.2 | Representação esquemática da geometria em planta das bacias de rotação (a vermelho substrato rochoso)

Neste sentido, serão realizadas dragagens associadas à fundação da estrutura do novo cais e para garantir os fundos de serviço, assim como dragagens para obtenção das bacias de rotação. O dono de obra prevê utilizar todo o material dragado (limpo, com contaminação vestigiária ou ligeiramente contaminado, conforme classificação da Portaria n.º 67/2007, de 15 de outubro) em

obra. Caso exista material considerado não conforme e desde que este não esteja contaminado, o mesmo deverá ser imerso a cerca de uma milha da costa, em zona de profundidade superior a 100 metros, fora de áreas classificadas ou sensíveis, e seguindo todos os trâmites legais, nomeadamente os dispostos no DL n.º 226-A/2007, de 31 de maio, e na Portaria n.º 67/2007, de 15 de outubro. A Portos dos Açores tem em curso o processo do pedido de emissão de título de utilização de recursos hídricos para imersão de resíduos, face à eventualidade de vir a ser necessário proceder à imersão de materiais não contaminados que não reúnam condições para ser integrados em obra.

Os trabalhos de dragagem relativos às bacias de rotação contemplarão uma área total aproximada de 5,5 hectares, em que a dragagem da bacia de rotação à cota -12,00 m (ZH) representa cerca de 2,5 hectares e a dragagem da bacia de rotação à cota -10,00 m (ZH), os restantes 3 hectares. As dragagens serão efetuadas apenas nos locais em que presentemente não estejam garantidas as cotas mínimas de fundo projetadas.

As dragagens serão realizadas recorrendo a métodos específicos conforme o material presente seja incoerente ou coerente. Deste modo, a remoção de material incoerente (sedimentos) será realizada com recurso a dragas de ação hidráulica, enquanto o desmonte e remoção do material coerente será realizado com recursos a dragas hidráulicas com cabeça de corte, se a rocha encontrar-se desagregada (*clinker*/fragmentos de escoadas lávicas basálticas), ou com recurso a dragas mecânicas, se a rocha encontrar-se compacta (escoada lávica basáltica), podendo, ainda, neste último caso, ser necessária a utilização de explosivos, dependendo da espessura e resistência das camadas a remover.

Estando garantidas as cotas de fundação, terá início o processo de construção do novo cais, cuja estrutura será constituída por caixotões pré-fabricados em betão armado, com geometria paralelepípedica e justapostos ao longo do alinhamento projetado. Os caixotões serão constituídos por células preenchidas com betão simples, no caso das células da face acostável, e com enrocamento "ToT", no caso das células interiores. As juntas entre caixotões serão preenchidas com betão simples e com brita, impedindo a passagem de finos do núcleo.

Em função dos fundos de serviço a que se destinam, serão utilizados caixotões com geometrias distintas:

- **Cais a -12,00 m (ZH)** - caixotões com dimensões 20,20 m; 12,00 m; 14,00 m (C; L; H); laje de fundação com 13 metros de largura; 15 células interiores; e caixotão com aproximadamente 1825 toneladas;

- **Cais a -10,00 m (ZH)** - caixotões com dimensões 16,35 m; 10,00 m; 12,00 m (C; L; H); laje de fundação com 11 metros de largura; 12 células interiores; e caixotão com aproximadamente 1200 toneladas.

A laje de fundo dos caixotões será “dentada” de forma a aumentar o atrito com a fundação.

A rampa ro-ro será moldada na superestrutura do cais, na extremidade leste, entre o novo cais e o cais 12, com cotas de serviço a -12,00 m (ZH).

O pavimento do novo cais será dotado de duas pendentes com orientações distintas, uma com 1% de inclinação, na faixa de cinco metros junto à frente de cais, com drenagem para o mar e outra, igualmente a 1%, na zona interior, que afluirá para uma caleira implantada na zona de interseção entre o cais existente e o avanço do cais, que recolherá as águas de escorrência conduzindo-as para locais próprios de descarga, com saída inclusa na superestrutura da nova frente de cais, conforme abordado em maior detalhe no capítulo 3.2.2.2 referente à beneficiação do terraplino.

Relativamente às infraestruturas, as diferentes redes serão transferidas para a frente de cais a executar, replicando sensivelmente o esquema de caixas existente no cais atual. Estas caixas, afetas à rede de água e eletricidade, serão incorporadas na superestrutura projetada e as caleiras de combustíveis serão prolongadas até à frente de cais.

Nesta intervenção estão previstos, de um modo geral os seguintes trabalhos:

- Limpeza e dragagem dos fundos existentes até às cotas de projeto, sendo reduzidas ao mínimo necessário;
- Construção do prisma de fundação para assentamento dos caixotões;
- Assentamento/implantação dos caixotões (fabricados em doca flutuante);
- Execução dos aterros;
- Colocação do prisma de enrocamento para proteção do pé dos caixotões;
- Execução da superestrutura em betão armado;
- Execução dos pavimentos;
- Colocação dos acessórios de cais.

3.2.2 Beneficiação do Cais Existente e do Terraplino

Na sequência da construção do novo cais, que terá o coroamento à cota +3,50 m (ZH), serão realizadas intervenções de alteamento do cais e terraplino existentes em 50 a 70 cm,

subdividindo-se esta intervenção no alteamento da superestrutura do cais e no alteamento do terraplino.

3.2.2.1 Beneficiação do Cais Existente

A beneficiação do cais existente compreende o processo construtivo do alteamento do cais, com a construção de um elemento de betão armado sobre a superestrutura existente na espessura necessária à obtenção da cota final pretendida, a qual será realizada seguindo, de um modo geral, as seguintes ações:

- Remoção dos acessórios de cais atualmente existentes;
- Fresagem da superfície da superestrutura existente que fica em contacto com a nova estrutura a construir;
- Execução das demolições necessárias às infraestruturas e à posterior instalação dos novos acessórios de cais;
- Execução dos chumbadouros selados para ligação da estrutura existente à estrutura a construir;
- Construção *in situ* do elemento de betão armado do alteamento;
- Execução dos pavimentos;
- Colocação dos acessórios de cais.

3.2.2.2 Beneficiação do Terraplino

As intervenções de beneficiação do terraplino contemplam a reformulação das redes de água (potável e salgada), eletricidade e telecomunicações e combustíveis (incluindo gás), a reabilitação de caixas e enchimentos com betão, pavimentação, drenagem superficial e beneficiação da portaria existente.

Todos os melhoramentos que decorrem do processo de reperfilamento do cais e terraplino implicam a remoção de elementos, tais como, colunas de iluminação e tampas de caleiras técnicas, e a realização de demolições e escavações que possibilitarão o devido ajuste e enquadramento dos novos elementos, e que incluem a demolição do edifício de operações portuárias e de edifícios no intradorso do muro-cortina, distinguindo-se, de um modo geral, as seguintes ações:

- Demolições e escavações ao nível do pavimento (para inserção das caixas de visita, dos maciços de amarração das novas colunas de iluminação, do tanque de retenção de derrames e ETAR compacta);

- Demolições lineares (para permitir a passagem dos vários tipos de condutas e cabos);
- Demolições em extensão (para criação de caixa para o novo pavimento nas zonas em que o ganho de altura associado ao reperfilamento é menor e na zona envolvente do edifício, com demolição da laje térrea e fundações deste).

As caleiras e caixas das redes técnicas existentes e a preservar serão adequadas às novas cotas do cais e terrapleno, enquanto as infraestruturas das redes a desativar serão seladas com betão, depois de removidas as tubagens e acessórios existentes.

A rede de abastecimento de água potável será reformulada nas extensões de cais alteadas e expandida para a nova frente de cais, tornada acessível através de tomadas existentes na superestrutura.

A rede de água será primariamente alimentada a partir de três conjuntos autónomos de reservatórios alimentados pela rede de abastecimento de água potável municipal, situados na parte interior do muro-cortina, que já desempenham na atualidade a mesma função e cujas células serão reabilitadas no âmbito da presente obra.

Será criada uma infraestrutura fixa de combate a incêndios “seca”, mantida em carga com água doce, à qual o equipamento atualmente usado – moto-bomba, que é colocada junto ao limite do cais e procede à captação de água salgada da bacia portuária – poderá ser ligado, alargando-se o raio de ação dos meios de combate a incêndio. A rede de combate a incêndios, embora dimensionada para utilização de água salgada, será mantida pressurizada através de duas ligações à rede de abastecimento de água potável.

Para melhoria do procedimento de captação da água salgada a partir da bacia portuária serão construídos dois poços de captação no interior do aterro, na periferia das duas caixas técnicas a implementar na zona de fronteira entre o cais existente e o avanço de cais, e onde estarão localizados os pontos de ligação do equipamento moto-bomba à rede de combate a incêndio.

A infraestrutura de combate a incêndios será constituída por duas componentes ligadas na extensão de avanço de cais: (i) conduta da frente de cais (acedida através de hidrantes inclusos em tomadas de cais), e (ii) conduta do terrapleno (acedida através de hidrantes de exterior com três bocas).

O traçado da rede de combustíveis da BENCON será alterado em resultado do avanço do cais, avançando, também, cerca de 25 metros no sentido da nova frente de cais. No geral, em

função das intervenções previstas ao nível do alteamento do cais e terrapleno, as caleiras de combustíveis serão intervencionadas e ampliadas. Além disso, a rede de gás terá um novo traçado, ficando duas caixas de válvulas: uma no avanço do cais e outra no cais 12.

Serão realizadas remodelações ao nível das instalações elétricas de modo a satisfazer as condições de segurança das instalações do cais, nomeadamente das cablagens para ligação às instalações existentes e para as novas necessidades elétricas, das instalações elétricas exteriores ao longo do muro-cortina e da iluminação geral no terrapleno, com a instalação de novas colunas e de projetores com tecnologia LED.

Está prevista a instalação de um sistema de para-raios, para proteção contra descargas atmosféricas na área do terrapleno, e de um sistema de vigilância por câmaras de vídeo.

A drenagem superficial nas novas áreas pavimentadas será assegurada através de sistemas de recolha por gravidade. A inclinação da nova área de pavimentação sobre o terrapleno existente e o muro-cortina será de 0,8% no sentido da bacia portuária, sendo que o pavimento ao nível da área do avanço de cais terá uma inclinação de 1% no sentido do cais existente, exceto numa faixa de cinco metros junto à frente de cais, em que a pendente será de 1% no sentido da bacia portuária (Figura 3.3).

A drenagem das áreas de contato entre o cais existente e o avanço de cais será assegurada por uma caleira de drenagem contínua, paralela à nova frente de cais, com ligação a sete caixas de visita independentes entre si, cuja cota de soleira será variável para permitir a retenção de carga sólida, e que se encontram ligadas a condutas com saída inclusa na superestrutura da nova frente de cais.

Independentemente deste sistema de caleira existirá uma outra caleira de drenagem em torno da área de estacionamento de contentores cisterna, cuja drenagem ocorrerá para um tanque de retenção.

A nova pavimentação ao nível do cais 12 terá uma pendente de 1% no sentido da bacia portuária. No mesmo sentido, a inclinação do pavimento associada à posição da rampa ro-ro conduz a que a drenagem desta área se realize diretamente para a bacia portuária.

Na sequência da reformulação da drenagem pluvial do terrapleno, com a adoção de uma pendente única no sentido da bacia portuária na maioria da sua extensão, a rede de sumidouros existente será selada, à exceção do sumidouro existente na fronteira oeste do novo pavimento, junto à portaria, que será reabilitado para servir como câmara drenante, garantindo deste modo a

drenagem do pavimento no contato entre o novo pavimento e o existente. Será igualmente criada uma segunda câmara drenante na mesma zona, consistindo num sumidouro. Neste sector de transição entre o remate do avanço do cais e a portaria, a inclinação e modelação do pavimento será variável, com escorrência no sentido do saco do porto.

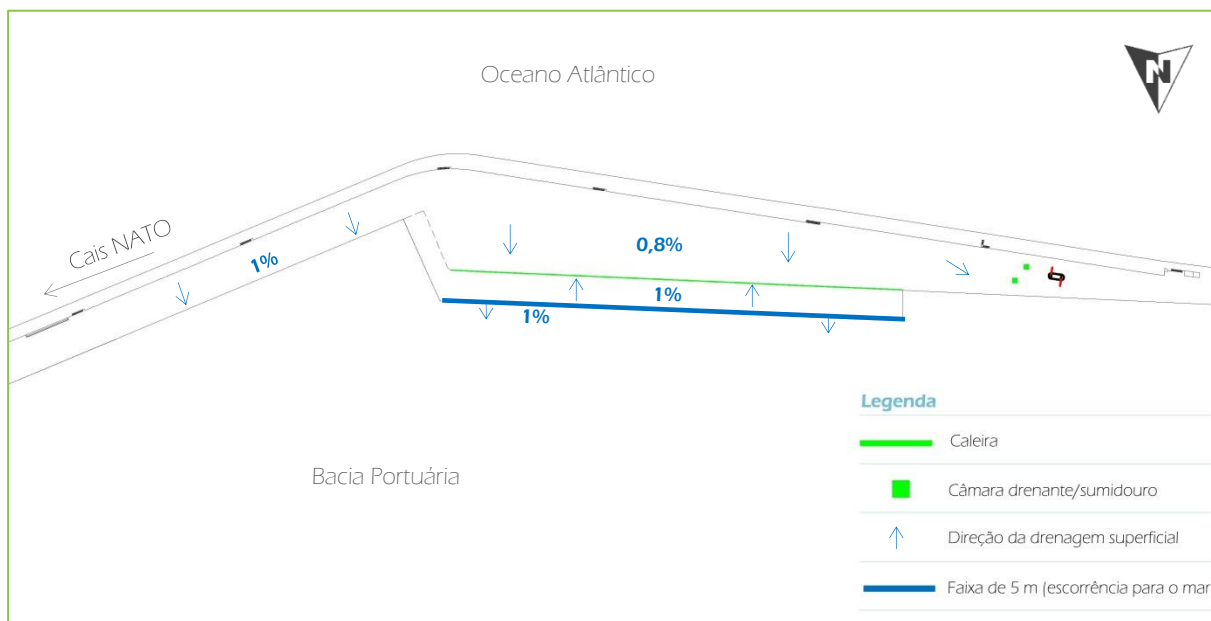


Figura 3.3 | Representação esquemática simplificada da drenagem superficial do cais e terraplino

Serão, também, instaladas junto às instalações sanitárias e ao refeitório duas estações de tratamento de águas residuais compactas, com capacidade para tratamento, ao nível secundário, dos efluentes provenientes destas duas infraestruturas, as quais representam cerca de 50 HE (habitante equivalente).

A beneficiação da portaria existente, que se encontra em bom estado de conservação, terá como intervenções apenas a pintura das paredes e tetos interiores e fachadas exteriores.

De um modo geral e resumido serão realizadas as seguintes intervenções no terraplino:

- Demolições e remoção de elementos;
- Reabilitação de caixas e enchimentos com betão;
- Pavimentação;
- Drenagem superficial;
- Rede de abastecimento de água potável à navegação;
- Rede de combate a incêndios;
- Infraestrutura da rede de combustíveis e gás;

- Instalações elétricas (no cais, no terraplino e na zona do muro-cortina/molhe; sistema de CCTV);
- Beneficiação da portaria existente.

3.2.3 Reabilitação da Frente de Cais

Como já referido, no cais existente, incluindo na extensão em que se propõe o avanço do cais, identificam-se dois sectores distintos em termos estruturais e de idade, e por isso em distintos estados de conservação. O sector leste assente numa estrutura de caixotões é o mais recente, não apresentando patologias relevantes, e o sector de cais em blocos, mais antigo, que apresenta algumas patologias. Toda a frente de acostagem não abrangida pelo avanço do cais será, então, sujeita a intervenções de reabilitação.

Encontram-se previstas diferentes ações para as diferentes patologias identificadas, organizadas conforme o seu grau e extensão:

- **Patologia tipo 1** – patologias relacionadas com locais provenientes de desmoronamentos localizados do revestimento do paramento do cais;
- **Patologia tipo 2** – patologias relacionadas com a falta de preenchimento nas juntas de remate entre coluna de blocos e maciço.

A estas patologias acresce a erosão da fundação do cais 12, referenciada como **patologia do tipo 3** – erosão do prisma de fundação – em que a cota do prisma encontra-se um pouco abaixo da cota -12 m (ZH).

De um modo geral, estão previstas as ações listadas na Tabela 3.1 para correção das diferentes patologias identificadas.

Tabela 3.1 | Intervenções previstas para correção das patologias identificadas

Patologia	Intervenções
Tipo 1	Limpeza das superfícies submersas, de modo a melhorar as condições de aderência do novo betão e a detetar eventuais patologias não identificadas previamente;
	Limpeza para retirar elementos vegetais ou quaisquer incrustações existentes será realizada por mergulhador recorrendo a escova de aço rotativa.
	Colocação de cofragem metálica fixa por chumbadouros ao paramento do cais; Preenchimento do espaço em vazio, com execução de betonagem submersa com recurso a “tremie” ¹ ou por bombagem (Figura 3.4).

¹ Método de aplicação de betão em locais subaquáticos. Consiste no transporte através de uma tubagem metálica orientada verticalmente, de betão fresco desde a superfície até à zona de aplicação. A extremidade inferior da tubagem, pela qual o betão é aplicado, é disposta de forma a evitar o arrastamento ou enfraquecimento do betão através de contacto com a água (<https://www.engenhariacivil.com/dicionario/tremie>)

Patologia	Intervenções
Tipo 2	Colocação de elementos individuais: sacos de juta, com betão seco, que adquirirão presa em contacto com a água. As diferentes dimensões dos sacos de betão permitirão executar um enchimento bem adaptado ao vazio encontrado; Os sacos serão colocados à mão por mergulhador quando o peso individual não for superior a 20 kg. Os sacos serão colocados com recurso a grua estacionada no topo do cais, sendo depositados dentro de uma caçamba em grelha até se atingir o local de colocação pretendido, quando o peso individual for superior a 20 kg.
Tipo 3	Reforço do prisma de proteção da fundação do cais com enrocamento de 10 a 20 kN.

A Figura 3.4 representa de forma esquemática a intervenção projetada para as zonas identificadas com a patologia do tipo 1.

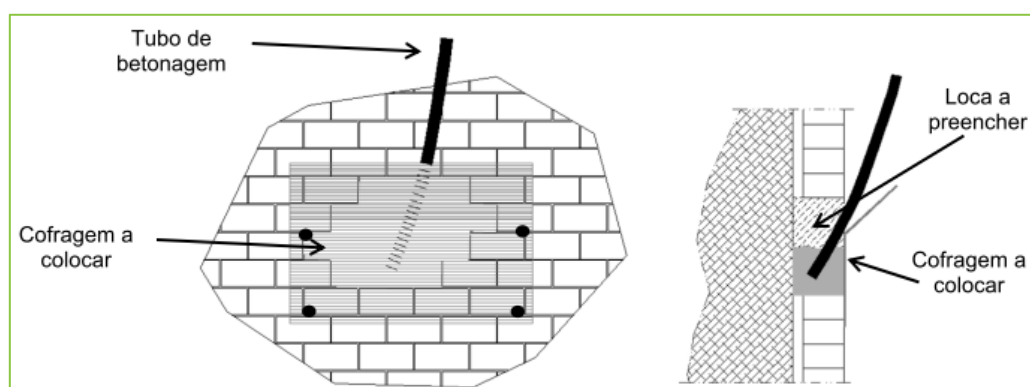


Figura 3.4 | Representação esquemática do tratamento das patologias Tipo 1

3.2.4 Reabilitação do Muro-Cortina

As intervenções no muro-cortina compreendem a impermeabilização da sua superfície e o alteamento das cotas de armazéns integrados no mesmo.

A primeira intervenção pretende minorar os problemas de infiltração nos espaços de armazenamento localizados no interior dos armazéns que continuarão a manter as suas atuais funções, nomeadamente as instalações sanitárias, os escritórios da OPER PDL, e os armazéns 10, 10A, 9 e 5, que servem de armazém dos equipamentos marítimos.

Assim, para a impermeabilização de parte da superfície superior, será realizada limpeza da superfície a impermeabilizar, seguida de rega betuminosa de colagem, camada de betuminoso para regularizar a superfície e criar pendente e nova rega para impermeabilizar.

O alteamento das cotas dos armazéns onde se encontram as instalações sanitárias, os escritórios da OPER PDL, os armazéns 10, 10A e 9, o armazém 5 e o armazém para o PT2 é realizado na sequência do alteamento do terrapleno e a solução construtiva será proposta pelo empreiteiro, considerando a simplicidade das intervenções previstas.

4. Alternativas 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.

No âmbito do presente EIA, procedeu-se à análise e ponderação de uma única alternativa ao projeto, que corresponde à reabilitação da frente de cais.

A alternativa estudada consiste na correção das patologias identificadas na frente de cais. Esta intervenção afigura-se semelhante à prevista no projeto em análise e descrita no capítulo 3.2.3, sendo que difere apenas no facto destas ações de manutenção e reabilitação ocorrerem em toda a extensão da área de estudo, incluindo o sector proposto para avanço de cais no âmbito do projeto (Figura 4.1).



Figura 4.1 | Localização esquemática da extensão de cais a intervir no âmbito da alternativa ao projeto (base geográfica Google Earth)

A alternativa considerada justifica-se com o facto de na situação atual ocorrerem diversas patologias, já referidas anteriormente, na frente de cais, como a presença de locas, deficiência entre juntas construtivas, degradação de juntas entre blocos, lavagem do enrocamento de fundação e

deslocamentos de betão e desalinhamentos estruturais, que em alguns casos podem comprometer as condições de segurança do cais.

Deste modo, as ações de reabilitação da frente de cais deverão ser adaptadas à tipologia de patologias presentes em cada sector do mesmo (Tabela 4.1). Estima-se que estas intervenções decorram ao longo de um período de 24 meses, por forma a que seja garantida, ao longo de todo o processo, a operacionalidade do cais comercial.

Tabela 4.1 | Intervenções previstas para correção das patologias identificadas

Patologia	Intervenções
Tipo 1	Limpeza das superfícies submersas, de modo a melhorar as condições de aderência do novo betão e a detetar eventuais patologias não identificadas previamente;
	Limpeza para retirar elementos vegetais ou quaisquer incrustações existentes será realizada por mergulhador recorrendo a escova de aço rotativa.
Tipo 2	Colocação de cofragem metálica fixa por chumbadouros ao paramento do cais;
	Preenchimento do espaço em vazio, com execução de betonagem submersa com recurso a “tremie” ou por bombagem (cf. Figura 3.4).
	Colocação de elementos individuais: sacos de juta, com betão seco, que adquirirão presa em contacto com a água. As diferentes dimensões dos sacos de betão permitirão executar um enchimento bem adaptado ao vazio encontrado;
Tipo 3	Os sacos serão colocados à mão por mergulhador quando o peso individual não for superior a 20 kg.
	Os sacos serão colocados com recurso a grua estacionada no topo do cais, sendo depositados dentro de uma caçamba em grelha até se atingir o local de colocação pretendido, quando o peso individual for superior a 20 kg.
Tipo 3	Reforço do prisma de proteção da fundação do cais com enrocamento de 10 a 20 kN.

A intervenção no local traduz-se numa melhoria das atuais condições de segurança, mantendo-se, por outro lado, as condições de operacionalidade do cais comercial do porto de Ponta Delgada, nomeadamente no que concerne aos constrangimentos de ordem técnica (área disponível de terrapleno e área e fundos disponíveis para os navios). Esta alternativa enquadra intervenções que, por consistirem em obras de reparação e manutenção do cais, não constituem por si só objeto de AIA.

No âmbito do capítulo 6 do presente relatório serão analisados os impactos decorrentes da adoção desta alternativa, assim como as eventuais vantagens e desvantagens relativamente à implementação do projeto.

5. Caracterização da Situação de Referência

5.1 Considerações Gerais

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 entre fevereiro e abril de 2017.

Com o intuito de apoiar e orientar a incidência territorial da análise a efetuar no âmbito dos diferentes fatores ambientais, procedeu-se à definição de uma área de incidência do estudo (Figura 5.1), a qual inclui a área de intervenção direta do projeto e uma área de intervenção indireta, na qual se considera que haverá maior suscetibilidade de ocorrência de impactes resultantes do projeto. A área definida corresponde a uma zona mais abrangente da cidade de Ponta Delgada e teve na sua génese considerandos como a área de jurisdição do porto, áreas próximas ou com visibilidade direta para a área de intervenção da obra portuária e vias de comunicação de utilização preferencial por parte dos veículos relacionados ao projeto.



Legenda

- Área de intervenção
- Área de incidência do estudo
- Rede viária

Figura 5.1 | Enquadramento geral da área de estudo (base geográfica Google Earth)

Apesar de se ter como referência e considerar esta área como sendo a que apresenta maior incidência potencial dos impactes do projeto, pontualmente foram analisadas áreas geográficas mais vastas ou, por outro lado, mais restritas, dependendo do fator ambiental em análise.

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. Água;
4. Ecologia;
5. Qualidade do Ar;
6. Ambiente Sonoro;
7. Paisagem;
8. Ordenamento do Território;
9. Socioeconomia;
10. Património.

Considerando a tipologia do projeto e a área de implantação do mesmo, obra portuária de avanço do cais e beneficiação do terrapleno, em que o avanço do cais decorre em ambiente marinho – bacia portuária – e a beneficiação do terrapleno ocorre ao nível de uma estrutura já existente, não se considerou pertinente avaliar no âmbito do presente EIA o fator ambiental Solos, atendendo a que não se verificarão ações diretas do projeto sobre os mesmos.

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

5.2 Clima

Os Açores localizam-se numa zona de transição entre massas de ar quentes e húmidas com origem subtropical e massas de ar com características mais frescas e secas de proveniência subpolar,

pelo que o clima do arquipélago é consequência da circulação atmosférica e oceânica no Atlântico Norte.

Quando comparado com os restantes arquipélagos da região biogeográfica da Macaronésia verifica-se que a posição dos Açores contribui para que o seu clima apresente um carácter mais oceânico, temperaturas amenas e maior pluviosidade. Deste modo, e apesar de algumas variações das condições de um extremo ao outro do arquipélago, o clima dos Açores pode ser classificado de mesotérmico húmido com características oceânicas.

O relevo das ilhas apresenta-se como um dos mais relevantes fatores climáticos o qual, para além de interferir com a velocidade e direção do vento provoca a subida de ar húmido ao longo das arribas e vertentes originando a formação de nuvens de relevo, nevoeiros e precipitações orográficas (Azevedo, 2001).

5.2.1 Vento

Em Ponta Delgada, onde se localiza o projeto em estudo, registam-se ventos dominantes (mais fortes) de W, N, NE e NW, enquanto os mais frequentes registados são de N, NE, W e NW (Gráfico 5.1).

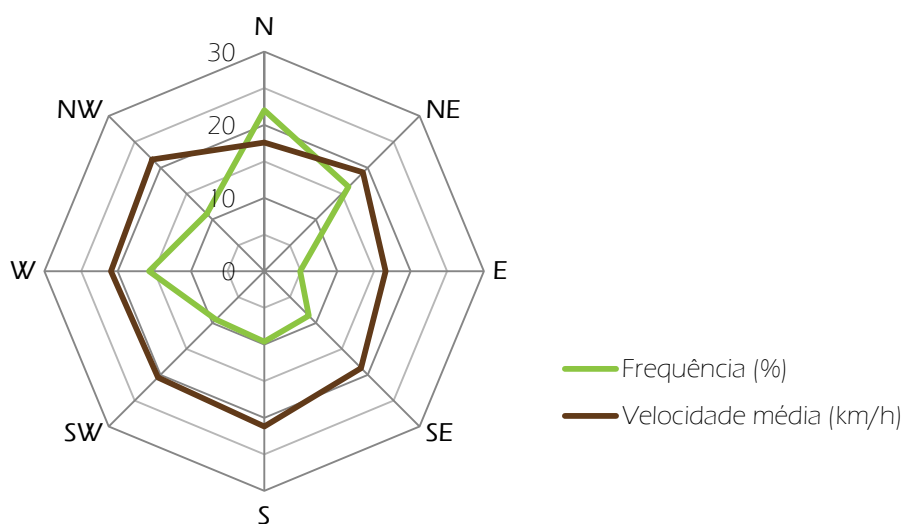


Gráfico 5.1 | Regime médio anual de ventos em Ponta Delgada, ilha de São Miguel (adaptado de CONSULMAR, 2016)

Durante todo o ano, o vento de norte é o mais frequente, seguido do rumo de W no inverno e de NE no verão.

O regime de velocidades é sazonal, com os valores mais elevados da velocidade média mensal – 23,5 a 24,5 km/h – a ocorrerem durante o inverno (outubro a março), sendo máximos no

sector NW, W e S, e durante o verão (abril a setembro), as maiores velocidades – 16,5 a 18,5 km/h – provêm de W, N e NE (Gráfico 5.2).

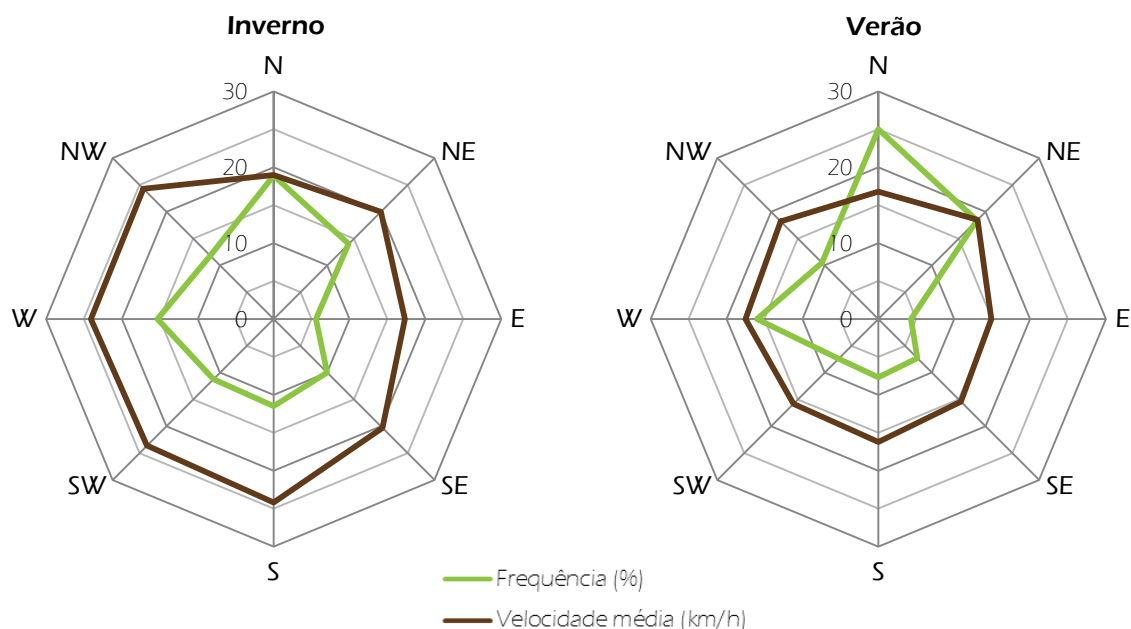


Gráfico 5.2 | Regime médio sazonal de ventos em Ponta Delgada, ilha de São Miguel (adaptado de CONSULMAR, 2016)

5.2.2 Temperatura

A temperatura do ar varia regularmente ao longo de todo o ano no arquipélago dos Açores, registando-se as temperaturas médias máximas em agosto, com valores próximos dos 22 °C, e as médias mensais mais baixas, que rondam os 14,5 °C, no mês de fevereiro. De acordo com os dados do projeto CLIMAAT, na área do projeto a temperatura média anual oscila entre os 17 e os 18 °C.

Quanto à temperatura da superfície da água do mar, os valores médios nos meses de verão ultrapassam os 22 °C, sendo registados os valores máximos nos meses de agosto. Os valores médios mais baixos ocorrem, por norma, nos meses de fevereiro e não são inferiores a 15 °C (Fernandes, 2010).

5.2.3 Humidade Relativa do Ar

Na ilha de São Miguel, como nas restantes do arquipélago, a humidade relativa do ar é muito elevada, atingindo valores médios mensais acima dos 80%. A humidade relativa do ar aumenta à medida que aumenta a altitude, apesar de esta variação não se fazer sentir segundo

uma variável constante (projeto CLIMAAT). Na área do projeto a humidade relativa do ar média anual varia entre 80 e 84%.

5.2.4 Precipitação

Os valores de precipitação anual no arquipélago aumentam, em regra, com a altitude, e são mais elevados nas encostas voltadas a norte (Agostinho, 1941 *in* Borges, 2003). A precipitação é mais elevada nos meses de inverno e menor durante os meses de verão.

Na ilha de São Miguel, a precipitação média anual acumulada varia entre valores inferiores a 1 000 e 1 800 mm nas zonas litorais e entre 2 200 e 3 000 mm nas zonas mais altas. De acordo com os dados do projeto CLIMAAT, na área do projeto os valores de precipitação média anual são inferiores a 1 000 mm.

5.2.5 Marés

A maré na faixa costeira dos Açores é do tipo semidiurno, ou seja com dois preia-mares e dois baixa-mares bem marcados (Borges, 2003). As preia-mares e baixa-mares médias (média dos valores em águas-vivas e águas-mortas) têm alturas de água de +1,5 m (ZH) e +0,5 m (ZH), respetivamente (CONSULMAR, 2016).

Para a área em estudo os elementos característicos da maré apresentam os seguintes valores (CONSULMAR, 2016):

Preia-mar máximo.....	1,98 m (ZH)
Preia-mar de águas vivas.....	1,69 m (ZH)
Preia-mar de águas mortas.....	1,30 m (ZH)
Nível médio.....	1,00 m (ZH)
Baixa-mar de águas mortas.....	0,70 m (ZH)
Baixa-mar de águas vivas.....	0,31 m (ZH)
Baixa-mar mínimo.....	0,09 m (ZH)

Contudo, em situações de temporal, os valores máximos podem ser ultrapassados em consequência da sobre-elevação temporária de origem meteorológica do plano de água (Borges, 2003).

5.2.6 Agitação Marítima

5.2.6.1 Agitação ao Largo

A caracterização da agitação marítima ao largo é apresentada para um ponto ao largo do grupo oriental (ilhas de Santa Maria e São Miguel) do arquipélago.

No que concerne à distribuição anual dos rumos da vaga são menos frequentes as incidências de S, SE e E. A ondulação regista um maior número de incidências de rumos de W e NW, chegando também destes octantes a ondulação mais alta (Borges, 2003).

Em termos sazonais, nos meses de verão, a vaga é predominantemente de W, NW, N e NE, sendo que no inverno os rumos de W adquirem preponderância, destacando-se o de SW. A situação de ondulação maior que 3,50 metros é mais frequente no inverno e de W, embora os rumos de SW e NW também sejam importantes. A frequência de calmas é baixa (Borges, 2003). As ondas com alturas entre 1 e 2 metros são mais frequentes, correspondendo a aproximadamente 43% das ocorrências (CONSULMAR, 2016).

Em termos de períodos das ondas, a quase totalidade (99%) tem períodos inferiores a 11 s. Os mais frequentes (53% das ocorrências) pertencem ao escalão dos 6 s, seguidos dos de 8 s (28% das ocorrências, e os com períodos inferiores a 5 s com uma frequência média anual de cerca de 10% (CONSULMAR, 2016).

5.2.6.2 Agitação Costeira

A ilha de São Miguel é afetada por um regime modal de alta energia, mais energético a norte do que a sul. A altura significativa média, na costa norte, excede em 20% o valor observado na costa sul, sendo o valor da média das alturas máximas, também, superior na costa norte. Contudo, a análise dos valores da média das alturas máximas sugere que os temporais mais violentos, embora de ocorrência menos frequente, vêm de S, mais precisamente de SW (Borges, 2003).

A agitação marítima próxima do porto de Ponta Delgada, com base nos dados da boia ondógrafo de Ponta Delgada (Figura 5.2), tem um rumo predominante de W, embora se registem ocorrências significativas de NW, sendo, também, registados valores significativos para agitação de S (Fernandes, 2010). A agitação de WNW e W representam, respetivamente, cerca de 35% e 21% das ocorrências, correspondendo os rumos de S e SE aos picos secundários, com valores na ordem de 12% e 4%, respetivamente (Figura 5.3) (CONSULMAR, 2016).



Figura 5.2 | Localização da boia ondógrafo de Ponta Delgada (imagem Google Earth)

As alturas de onda são bastante mais reduzidas no contexto costeiro do que ao largo, com as ondas de alturas inferiores a 1,75 metros a corresponderem a 80% das ocorrências locais. As ondas com alturas de 2 a 3 metros apresentam uma frequência de cerca de 16% e as de alturas superiores a 3 e 5 metros uma frequência inferior a 6%. No que respeita às distribuições de períodos, predominam os de 6 e 8 s (Figura 5.3) (CONSULMAR, 2016).

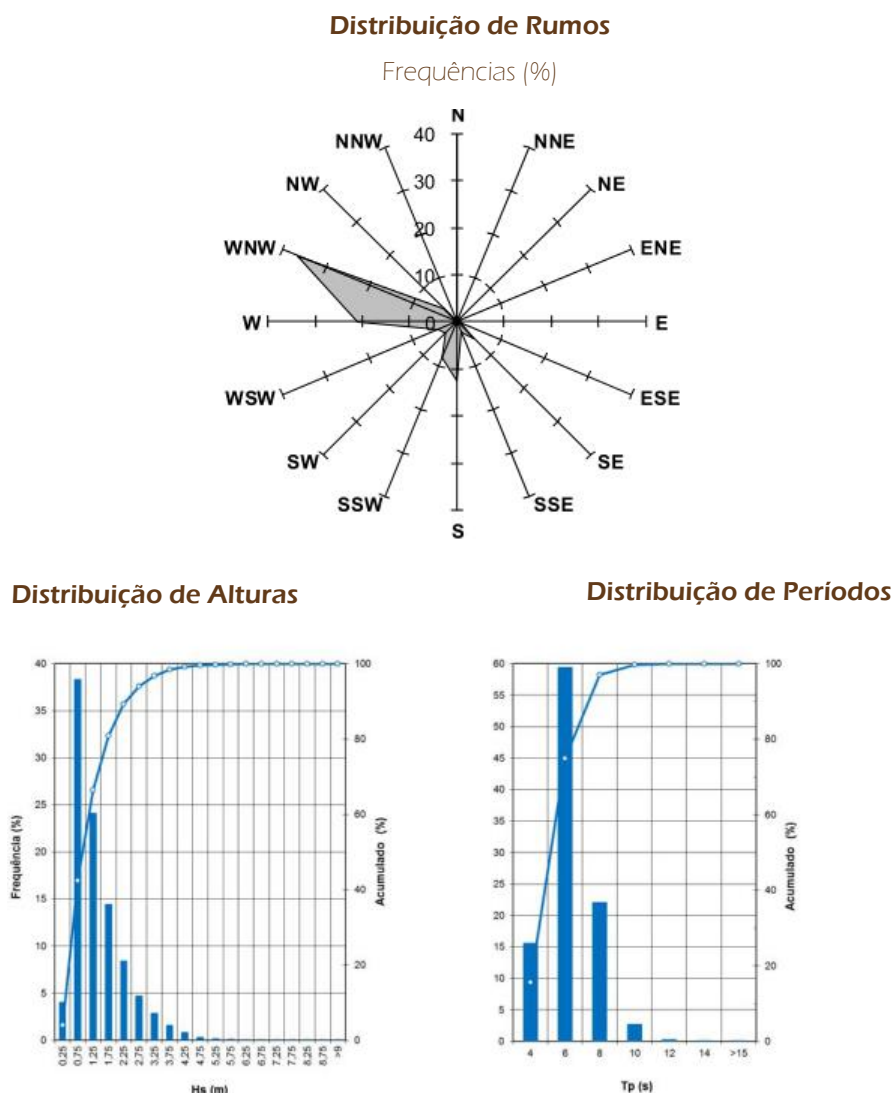


Figura 5.3 | Regime médio da agitação marítima registado pela boia ondógrafo de Ponta Delgada (CONSULMAR, 2016)

5.2.6.3 Agitação no Interior do Porto

As condições de agitação na bacia portuária são influenciadas pelo regime ao largo, cujas condições de agitação se poderão propagar para o interior do porto, pela agitação gerada localmente pelo vento e pela agitação gerada pela passagem de embarcações.

A caracterização da agitação marítima no interior do porto baseou-se nas informações constantes no estudo preliminar para melhoria das condições de abrigo na marina das Portas do Mar (CONSULMAR, 2016) (ver anexo IV do EIA), o qual foi realizado na sequência de manifestação de desagrado, por parte dos utentes da marina das Portas do Mar, relativamente às condições de abrigo/conforto proporcionado por esta estrutura de recreio.

Com base nas informações constantes nesse estudo preliminar passam-se a resumir, nos parágrafos seguintes, os dados das principais componentes que influenciam a hidrodinâmica no contexto da baía do porto.

Os ventos mais frequentes são de norte e os mais fortes de oeste, conforme abordado em detalhe no capítulo 5.2.1.

Relativamente às marés, e conforme apresentado no capítulo 5.2.5, no arquipélago dos Açores estas são do tipo semi-diurno regular, apresentando amplitudes médias na ordem de 1,0 m e as máximas próximas de 1,9 m. Contudo, os valores indicados poderão registar variações significativas perante a ocorrência de situações de condições meteorológicas adversas, com ventos fortes e ondulação significativa.

A batimetria no interior do porto varia entre os -20 m (ZH) na extrema nascente do porto, na zona do farol, e os -2 m (ZH) na extrema norte da marina. Ao longo do cais comercial há uma variação entre os -12 m (ZH) e os -6 m (ZH), enquanto na zona para acostagem de cruzeiros é de -11 m (ZH).

No que concerne a agitação marítima, dada a posição e orientação do porto de Ponta Delgada, na costa sul da ilha de São Miguel, o mesmo encontra-se salvaguardado face à agitação proveniente de N. De facto, apenas 58% da agitação marítima ao largo propaga-se até à entrada do porto. Por outro lado, a configuração do molhe do porto (cf. Figura 5.2) proporciona abrigo da agitação que apresente no local rumos provenientes de S e SW. Deste modo, a agitação que penetra no porto provém essencialmente de rumos do quadrante SE.

De acordo com o Roteiro da Costa de Portugal – Arquipélago dos Açores (*in* CONSULMAR, 2016) a vaga de SE entra no porto, podendo afetar a entrada e saída de navios, durante algumas horas, nos meses de dezembro a março. Nesses meses a vaga de SW e de S galga o molhe com alguma frequência. De facto, na sequência de temporais registados em dezembro de 2015 e em janeiro de 2016 e que atingiram a ilha de São Miguel, com especial incidência nas localidades costeiras a sul, a cabeça do molhe do porto ficou danificada. Nos restantes meses do ano o porto proporciona bom abrigo.

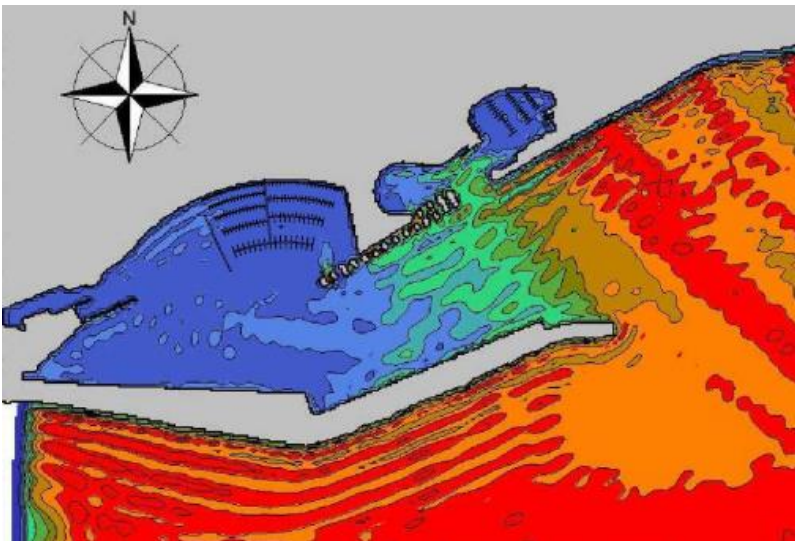
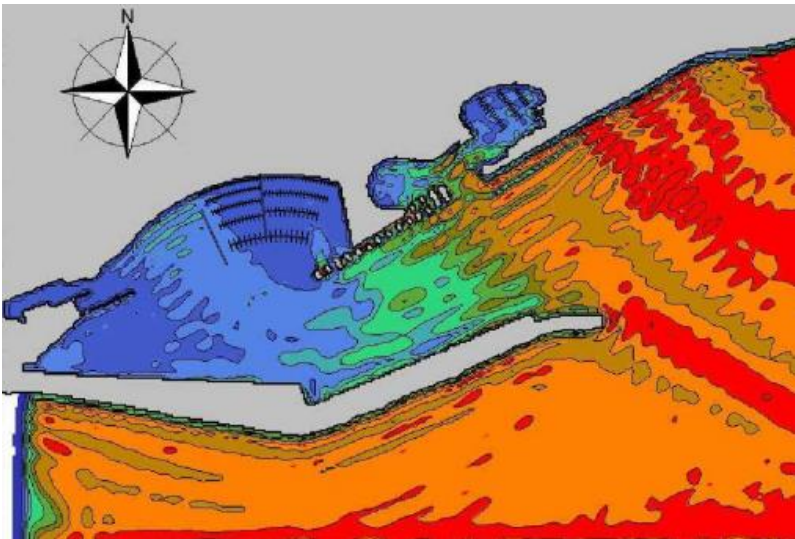
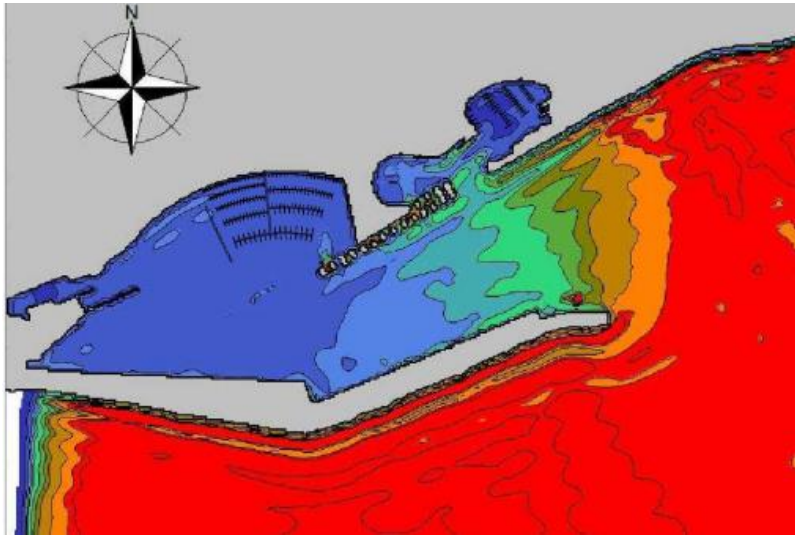
No que respeita à ondulação na zona de entrada do porto, os rumos mais frequentes são dos sextantes WSW e SW durante todo o ano (38% das ocorrências), seguidos pelos rumos de ESE e S (9 e 5% das ocorrências, respetivamente); ocorrem com maior frequência ondas inferiores a 1 m, os períodos mais frequentes são de 6 s, seguidos pelos de 8 s; a agitação marítima e respetivas

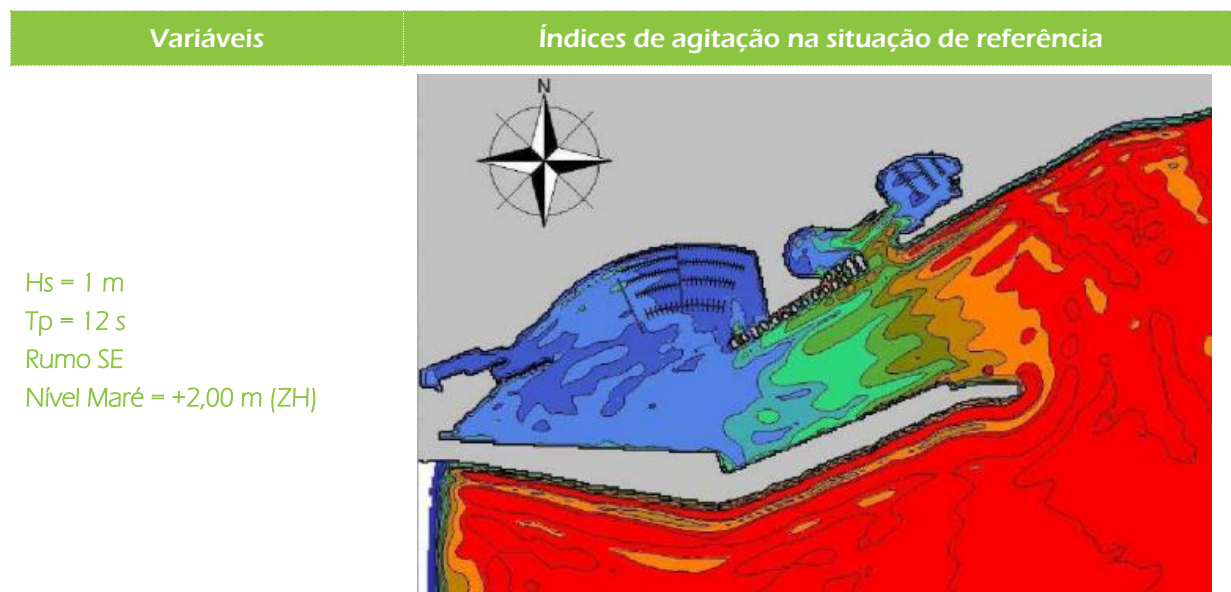
vagas provenientes de E e SE são as que penetram mais facilmente na bacia, sendo os rumos de SE os que mais afetam e provocam maior agitação no interior do porto.

No âmbito do estudo preliminar para melhoria das condições de abrigo na marina das Portas do Mar (CONSULMAR, 2016), foram efetuadas simulações (modelação matemática realizada com o modelo MIKE 21 BW; utilização do espectro de JONSWAP) e avaliação da agitação no interior do porto na situação atual. Os resultados apresentam-se na Tabela 5.1 e contemplam vários cenários: altura significativa (H_s) = 1 m; períodos de pico (T_p) = 8 e 12 s; rumos = SW, S, SE, E30S; e nível de maré = +2,00 m (ZH). A sua análise mostra que os maiores índices de agitação marítima no interior da bacia portuária estão associados aos rumos de SE e E30S, seguidos do rumo de S, sendo que os rumos provenientes de SW representam o menor aumento de índice de agitação.

Tabela 5.1 | Índices de agitação no porto, na situação de referência (CONSULMAR, 2016)

Variáveis	Índices de agitação na situação de referência
Hs = 1 m Tp = 8 s Rumo SW Nível Maré = +2,00 m (ZH) Legenda: Above 1.00 0.75 - 1.00 0.50 - 0.75 0.40 - 0.50 0.30 - 0.40 0.20 - 0.30 0.15 - 0.20 0.10 - 0.15 0.05 - 0.10 Below 0.05	
Hs = 1 m Tp = 8 s Rumo S Nível Maré = +2,00 m (ZH)	

Variáveis	Índices de agitação na situação de referência
Hs = 1 m Tp = 8 s Rumo SE Nível Maré = +2,00 m (ZH)	
Hs = 1 m Tp = 8 s Rumo E30S Nível Maré = +2,00 m (ZH)	
Hs = 1 m Tp = 12 s Rumo S Nível Maré = +2,00 m (ZH)	



Para além da influência da ondulação oceânica, a circulação das embarcações também gera ondas no interior do porto, como se pode observar na Figura 5.4.



Legenda

■ Área de intervenção

Figura 5.4 | Propagação da ondulação gerada pelas embarcações no interior do porto. A seta representa o rumo da agitação marítima com maior penetração no interior do porto (base geográfica Google Earth)

O sistema de fundações do terminal de cruzeiros, com pilares de caixotões perfurados, funciona, por um lado, como dissipador de energia da ondulação, sendo que, por outro, permite a circulação da água, situação que assegura a manutenção de movimento da massa de água.

5.3 Geologia e Geomorfologia

5.3.1 Geologia

Dada a tipologia de estrutura âmbito deste estudo – cais comercial do porto de Ponta Delgada – esta situa-se na faixa costeira da ilha de São Miguel, avançando sobre o mar a partir da baía junto à cidade de Ponta Delgada. Deste modo, esta faixa costeira encontra-se intervencionada, ocupada por estruturas portuárias e de defesa da costa.

Apesar de ocupada pela estrutura portuária é possível observar aflorando em parte da baía e em sectores adjacentes da costa, não intervencionados, escoadas lávicas basálticas (Figura 5.5).

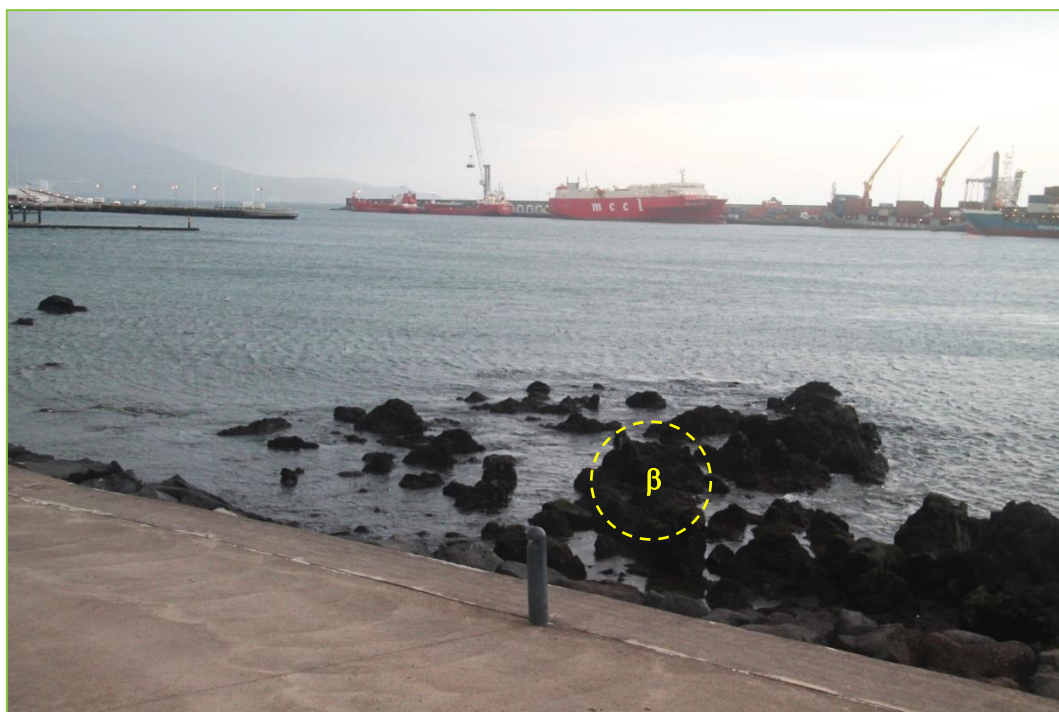


Figura 5.5 | Afloramento de basalto (β) junto à marginal de Ponta Delgada, na bacia portuária. Março de 2017

Em termos geológicos, a ilha de São Miguel, tal como as restantes ilhas do arquipélago tem origem vulcânica e o porto de Ponta Delgada insere-se num sector formado por escoadas lávicas basálticas, emitidas pelos centros eruptivos que constituem o Sistema Vulcânico dos Picos.

O Sistema Vulcânico dos Picos, limitado a oeste pelo estratovulcão das Sete Cidades e a leste pelo estratovulcão do Fogo, é o complexo vulcânico mais recente da ilha de São Miguel (>30 000 anos B.P. (Moore, 1990)) e formou-se por vulcanismo fissural. Este sistema vulcânico caracteriza-se pelos edificios vulcânicos monogenéticos, na sua maioria cones de escórias

(piroclastos basálticos), formados na sequência de erupções havaianas e estrombolianas e dispostos segundo alinhamentos NW-SE, com extensas escoadas lávicas basálticas associadas (Ferreira, 2000).

As escoadas lávicas basálticas caracterizam-se por serem um material resistente. De acordo com a classificação geotécnica proposta por Forjaz *et al.* (2001) para as rochas do arquipélago dos Açores, as escoadas lávicas basálticas constituem formações "duras". As principais características destes materiais são a velocidade das ondas sísmicas de corte superior a 400 m/s e a resistência ao corte superior a 200 kPa (Tabela 5.2).

Tabela 5.2 | 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

Os dados disponibilizados no documento de prospeção geológica-geotécnica do projeto permitiram definir uma sequência vulcânica de escoadas lávicas basálticas – basalto olivinico vacuolar a muito vacuolar – intercaladas por níveis de *clinker* e, eventualmente, níveis de tufo vulcânico, para este sector da costa. As escoadas lávicas basálticas encontram-se no topo da sequência vulcânica, apresentando superfície irregular, e depressões do fundo preenchidas por cascalho e areia.

Ainda segundo os dados do projeto, na bacia do porto, os sedimentos apresentam espessura variável, atingindo um máximo de 3 metros em zonas muito localizadas e de 2,50 metros em áreas com alguma expressão. Não existe uma tendência clara na sua distribuição, mas, há, de modo grosseiro, um aumento da espessura no sentido norte e leste. Grande parte da área apresenta espessura de sedimentos inferior a 1,50 metros (ver Figura 5.8).

Assim, e de um modo geral, as escoadas lávicas basálticas dominam quer a arriba costeira quer os fundos, encontrando-se, neste último caso, cobertos por camada mais ou menos espessa de sedimentos.

5.3.1.1 Camada Sedimentar

O facto de o proponente dispor de dados relativos à camada sedimentar da bacia portuária do porto de Ponta Delgada, nomeadamente no que respeita à caracterização qualitativa dos solos submersos inseridos/enquadrados nesta, mereceu a devida análise e inclusão no âmbito do presente estudo.

No dia 2 de janeiro de 2017 foram efetuadas recolhas de sete amostras de solos submersos com vista à respetiva análise laboratorial. Os locais de recolha das amostras encontram-se representados na figura seguinte.



Figura 5.6 | Localização dos pontos de amostragem dos solos submersos (base geográfica Google Earth)

Os resultados laboratoriais permitiram classificar as amostras de acordo com a Portaria n.º 67/2007, de 15 de outubro, portaria a qual fixa as regras de que depende a aplicação do regime da utilização dos recursos hídricos (Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio) na RAA,

nomeadamente em conformidade com a Tabela 2 – Classificação de materiais de acordo com o grau de contaminação, do anexo III da referida portaria.

Na tabela seguinte apresentam-se de forma resumida os resultados das amostras (ver Anexo III para consulta dos boletins das análises laboratoriais na íntegra) bem como o parâmetro e concentração que definiram a respetiva classe.

Tabela 5.3 | Síntese dos resultados laboratoriais das análises aos solos submersos

Identificação da Amostra	Classificação	Parâmetro e Concentração da Amostra (mg/kg)	Valores Limites da Classe
Amostra 1	C2 - Material dragado com contaminação vestigiária	Níquel 70 Zinco 130	C2 entre 30 e 75 C2 entre 100 e 600
Amostra 2	C2 - Material dragado com contaminação vestigiária	Níquel 40	C2 entre 30 e 75
Amostra 3	C1 - Material dragado limpo	-	-
Amostra 4	C3 - Material dragado ligeiramente contaminado	Níquel 79 Zinco 160	C3 entre 75 e 125 C2 entre 100 e 600
Amostra 5	C2 - Material dragado com contaminação vestigiária	Níquel 51	C2 entre 30 e 75
Amostra 6	C1 - Material dragado limpo	-	-
Amostra 7	C1 - Material dragado limpo	-	-

Da análise da tabela, constata-se que a presença dos metais níquel e zinco é que contribuiu para a atribuição de uma classificação C2 - Material dragado com contaminação vestigiária e C3 - Material dragado ligeiramente contaminado.

Para valores do parâmetro Níquel compreendidos entre 75 e 125 mg/kg a amostra obtém uma classificação de C3. Salienta-se que, no presente caso, a amostra 4 corresponde à situação de maior contaminação, pelo facto do parâmetro Níquel ter uma concentração de 79 mg/kg, valor muito próximo do limiar inferior (75 mg/kg).

Anexo III – Relatórios e Estudos Complementares

5.3.2 Geomorfologia

A região geomorfológica dos Picos, onde se enquadra a área em estudo e que compreende grosso modo o Sistema Vulcânico dos Picos caracteriza-se por ser uma área pouco elevada (485 metros de altitude máxima) e por apresentar declives suaves a partir da zona central, mais irregular e variável, onde se concentram os centros vulcânicos que definem alinhamentos de direção geral NW-SE. A partir dos referidos cones vulcânicos desenvolvem-se escoadas lávicas para norte e para sul, formando vertentes de declive médio de 2º. A linha de costa é marcada por pequenas arribas de altura inferior a 50 metros, dominada pela presença de escoadas lávicas.

Dada a litologia predominante, a idade recente do complexo vulcânico e a morfologia no geral pouco declivosa e acidentada, não existe uma rede de drenagem desenvolvida nesta região geomorfológica, sendo as linhas de água praticamente inexistentes. Nos limites oeste e leste, nos flancos dos vulcões das Sete Cidades e do Fogo, onde o declive é mais acentuado o seu desenvolvimento é mais significativo.

No sector da ilha em estudo, o litoral é relativamente baixo, com a linha de costa orientada segundo a direção NE-SW e a desenvolver-se sempre abaixo dos 10 metros. A faixa costeira apresenta-se numa vertente virada a sul, de declive suave, no geral inferior a 5° (Figura 5.7).

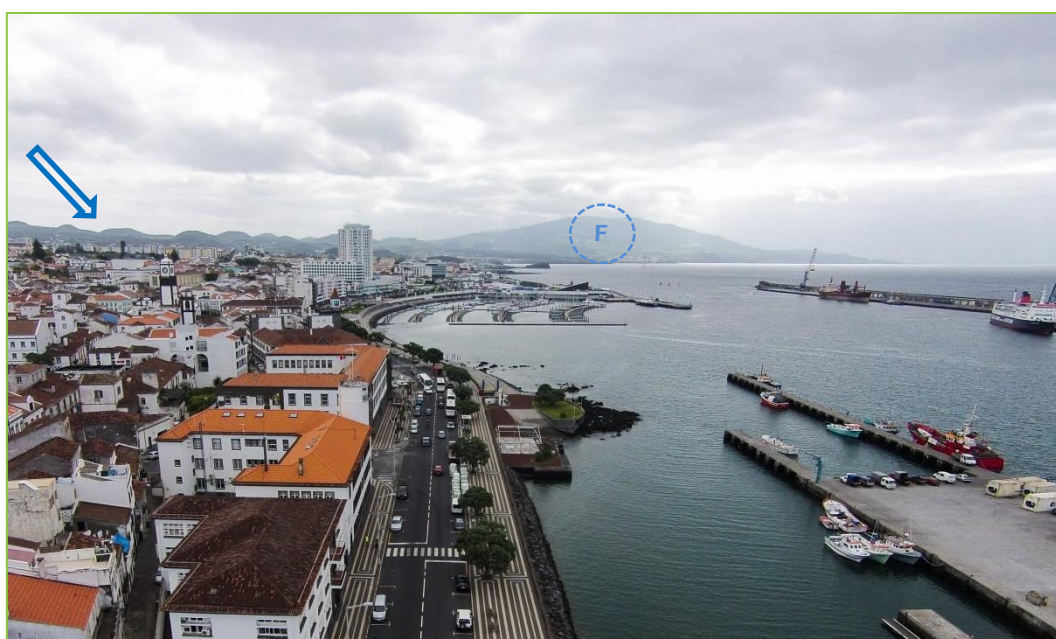


Figura 5.7 | Declive reduzido do litoral de Ponta Delgada, em contraponto com os cones vulcânicos na faixa interior da ilha em segundo plano (seta azul). Ao fundo o estratovulcão do Fogo (F). Maio de 2014

No que concerne os fundos marinhos, e segundo os dados disponibilizados no projeto, as batimétricas até -200 m (ZH) são, no geral, paralelas e acompanham o traçado da linha de costa.

Entre os -200 e os -100 m (ZH) a vertente submarina apresenta uma inclinação de 14%, entre os -100 e os -50 m (ZH) de 8% e entre os -50 e os -20 m (ZH) de 4%. O talude exterior do molhe do troço NATO está fundado praticamente sobre os -20 m (ZH), seguindo uma direção próxima da batimetria.

Relativamente ao porto, na zona da marina das Portas do Mar os fundos variam entre -2,00 m (ZH) mais a norte e -8,50 m (ZH) mais a sul e a frente acostável do terminal marítimo apresenta fundos de serviço de -11,00 m (ZH) (CONSULMAR, 2016).

De um modo genérico, os fundos na área afeta ao novo cais variam aproximadamente entre -16,00 m (ZH) no sector leste e -6,50 m (ZH) no sector oeste (Figura 5.8).

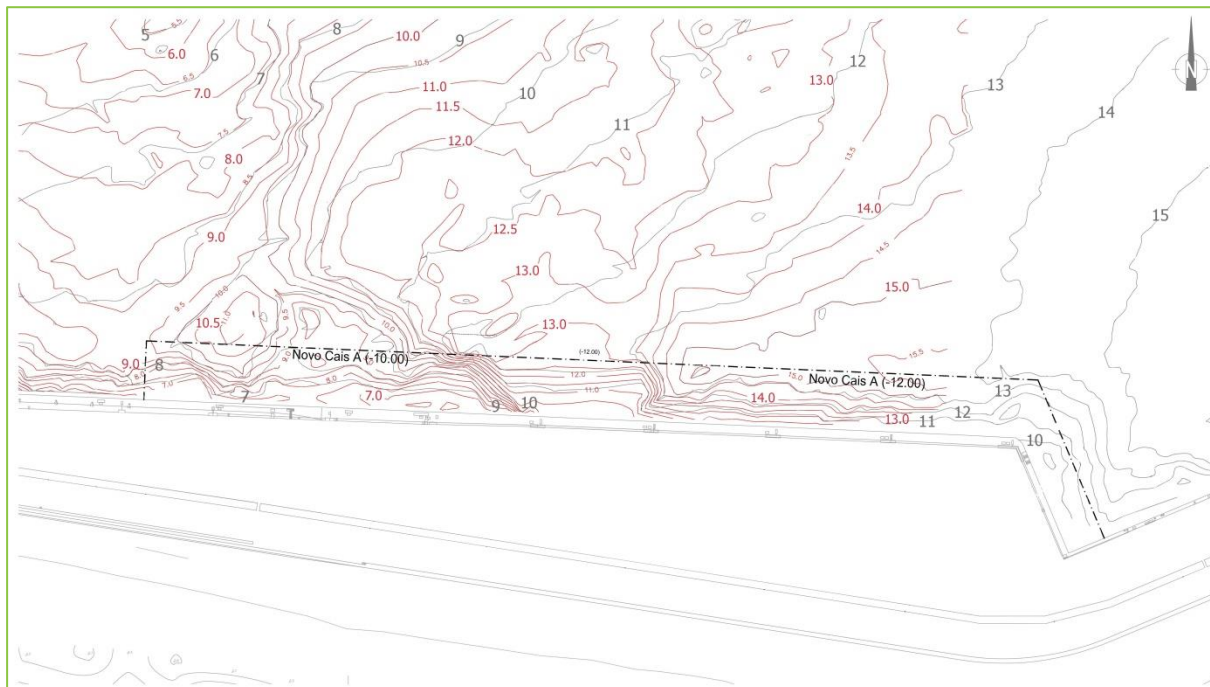


Figura 5.8 | Situação de referência topo-batimétrica da área de estudo e substrato rochoso (a cinzento topo-batimetria; a vermelho substrato rochoso) (simplificado a partir do projeto)

5.3.3 Análise de Riscos

A área em estudo encontra-se exposta a riscos associados à sismicidade, dado o enquadramento do arquipélago no contexto da tectónica regional, e ao vulcanismo, dado localizar-se num sistema vulcânico considerado ativo.

A sismicidade na ilha de São Miguel concentra-se a noroeste e a sudeste da ilha e nas áreas dos vulcões centrais ativos das Sete Cidades e Furnas e no sector compreendido pelo Vulcão do Fogo e pelo Sistema Vulcânico Fissural do Congro (zona sismogénica do Fogo-Congro). O Sistema Vulcânico dos Picos, onde se enquadra o porto de Ponta Delgada, e o sector nordeste da ilha apresentam uma menor densidade epicentral (Figura 5.9).

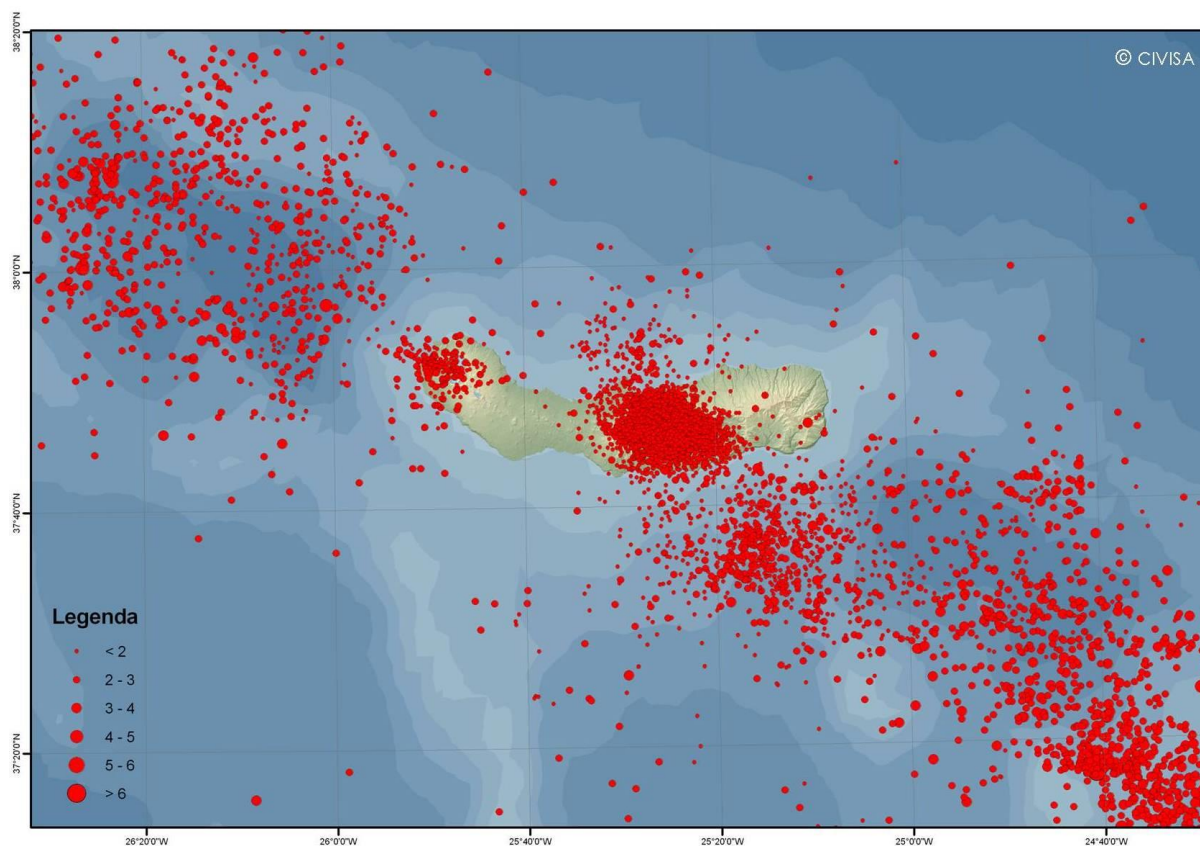


Figura 5.9 | Carta epicentral da sismicidade na ilha de São Miguel, entre 1997 e 2009 (CIVISA, 2009 *in* Medeiros, 2009)

Nos últimos 30 anos foram três os sismos de maior intensidade sentidos na ilha de São Miguel. Dois ocorreram em 1988 e atingiram a intensidade VI/VII na Escala de Mercalli Modificada (MM-56), o primeiro a 16 de outubro, com magnitude 5 e epicentro a cerca de 23 km a SSW da Povoação, e o segundo a 21 de novembro, com magnitude 5,3 e epicentro a NW dos Mosteiros. O mais recente ocorreu a 30 de abril de 2013, com magnitude 5,9 e epicentro a cerca de 34 km a SE da ilha de S. Miguel, tendo sido sentido com intensidade máxima V/VI (MM-56).

Não obstante, segundo o compilado na carta de intensidades máximas históricas de sismos sentidos na ilha de São Miguel (Silveira, 2002), a cidade de Ponta Delgada já foi afetada por sismos de intensidade máxima sentida de VIII – Fortemente Danificante, na Escala Macrossísmica Europeia – 1998 (EMS-98).

Em termos vulcânicos e tendo em conta a predominância de atividade havaiana e estromboliana, o registo de erupções hidromagmáticas – vulcanismo *surtseiano* – em zonas costeiras (ilhéu de Rosto de Cão, por exemplo), o registo de erupções históricas – em 1563 e em 1652 – e o enquadramento geográfico do Sistema Vulcânico dos Picos – entre dois estratovulcões também ativos e com registo de erupções explosivas – a área de estudo encontra-se exposta a

perigos vulcânicos como escoadas lávicas, piroclastos de trajetória balística, piroclastos (cinzas e *lapilli*) de queda e *base surges* (fluxos turbulentos de material piroclástico frio e húmido, de baixa densidade e elevada velocidade, gerados em erupções hidromagmáticas, que progridem radialmente relativamente ao centro emissor).

A área em estudo, dada a sua localização em ambiente costeiro, encontra-se, também, exposta a riscos como a erosão costeira, os galgamentos e inundações costeiras durante eventos tempestuosos ou *tsunami*.

No que concerne o risco de *tsunami*, o arquipélago dos Açores, dada a sua localização geográfica, em pleno Atlântico, e enquadramento geodinâmico, encontra-se exposto a eventos gerados a partir de diferentes mecanismos, locais ou distantes. O perigo está associado principalmente à ocorrência de sismos distantes (e.g. sismo de 1 de novembro de 1755) e de eventos locais associados a sismos e a movimentos de vertente (Cabral, 2009).

Por outro lado, ocorrem, também, eventos associados a inundações de zonas costeiras com origem em enchentes e/ou fenómenos atmosféricos extremos (meteotsunamis), encontrando-se reportados para os Açores, a ocorrência de episódios de inundação de zonas costeiras por ondas anormalmente grandes, que causaram destruição e morte (Cabral, 2009).

Para a ilha de São Miguel, e consultando a listagem de eventos tsunamigénicos e outros fenómenos de enchente com registo no arquipélago dos Açores, compilada por Cabral (2009), considera-se que Ponta Delgada terá sido afetada por pelo menos cinco eventos (Tabela 5.4), na sua maioria despoletados por sismos.

Tabela 5.4 | Lista de eventos tsunamigénicos registados em Ponta Delgada, ilha de São Miguel (Cabral, 2009)

Data	Fonte geradora do evento	Classificação	Localização da Fonte	
1755-11-01	Sismo	Teletsunami	Atlântico Norte	SW Portugal
1929-11-18	Sismo – Movimento de vertente	Teletsunami	Canadá	Grandes Bancos da Terra Nova
1939-05-08	Sismo	Regional	Açores	E Santa Maria
1941-11-25	Sismo	Regional	Atlântico Norte	Sector W Falha Gloria
1975-05-26	Sismo	Regional	Atlântico Norte	S Falha Gloria

Considerando que a orla costeira neste sector da ilha encontra-se construída, com estruturas portuárias e de defesa da costa, a erosão costeira não é analisada. Contudo, ressalva-se a ocorrência de episódios de erosão costeira para oeste da área âmbito deste estudo, na falésia de Santa Clara.

5.4 Água

A qualidade da água no interior de um porto está dependente de diversos fatores como seja a hidrodinâmica, o tipo de utilização e as descargas de águas residuais existentes.

Para a caracterização da situação de referência do descritor Água, a área em estudo não se limita à zona de intervenção do projeto, apesar da reduzida dimensão da ampliação face à da baía onde está inserido, tendo-se considerado uma área mais alargada que abrange toda a zona do porto de Ponta Delgada, assim como as infraestruturas náutica e de recreio adjacentes – piscinas naturais das Portas do Mar e a marina Pêro de Teive.

Na Figura 5.10 ilustra-se a área de estudo definida.



Legenda

- Área de intervenção
- Área de análise

Figura 5.10 | Área de incidência da análise do descritor Água (base geográfica Google Earth)

Conforme descrito no capítulo 2.1 Localização Geográfica e Enquadramento, a zona em estudo dispõe de diversas infraestruturas. Para o descritor em análise, a zona mais sensível e que merece uma análise mais pormenorizada, corresponde à zona balnear, dada a sua utilização, com contacto direto da água com a população banhista.

O projeto de construção do novo terminal de cruzeiros da cidade de Ponta Delgada foi sujeito a avaliação de impacte ambiental, com um processo que teve início em 2002. Em 2017,

decorre a monitorização da qualidade da água, nomeadamente na zona balnear Piscina Natural das Portas do Mar e na Marina.

Salienta-se que, para além do Regulamento de Exploração, que dita diversos procedimentos relativos ao manuseamento de resíduos, águas residuais, produtos nocivos, etc, a serem tidos pelas diversas entidades, a Portos dos Açores, S.A. tem vindo a implementar o Plano de Gestão Ambiental, segundo a Norma portuguesa NP EN ISO 14001:2015.

Nos capítulos seguintes faz-se a descrição da situação de referência e indica-se, de antemão, as situações que não serão alteradas com a implementação do projeto de ampliação do cais, bem como as alterações que serão introduzidas pelo projeto.

5.4.1 Descargas

A origem, o tipo, a frequência e a quantidade de descargas que podem ocorrer para a água do porto são variadas, passando-se a enumerar as situações possíveis e existentes na zona em estudo.

5.4.1.1 Águas Residuais Pluviais

A cidade de Ponta Delgada está dotada de sistema de drenagem separativo, com redes independentes para a drenagem das águas residuais domésticas e águas residuais pluviais. Na zona de estudo existem diversas descargas de coletores pluviais, que drenam os caudais que ocorrem nos momentos de precipitação nas respetivas bacias. A implementação do projeto agora em análise em nada irá alterar estas descargas.

Das plataformas da marina, porto de pescas, porto comercial e da zona das Portas do Mar as águas pluviais são drenadas diretamente para a bacia do porto. Esta situação promove a lavagem das plataformas e condução de materiais para o mar.

As situações descritas nos parágrafos anteriores têm como consequência a ocorrência de situações como a que se ilustra na Figura 5.11.

Avanço de Cais e Beneficiação do Terrapleno do Cais Comercial do Porto de Ponta Delgada

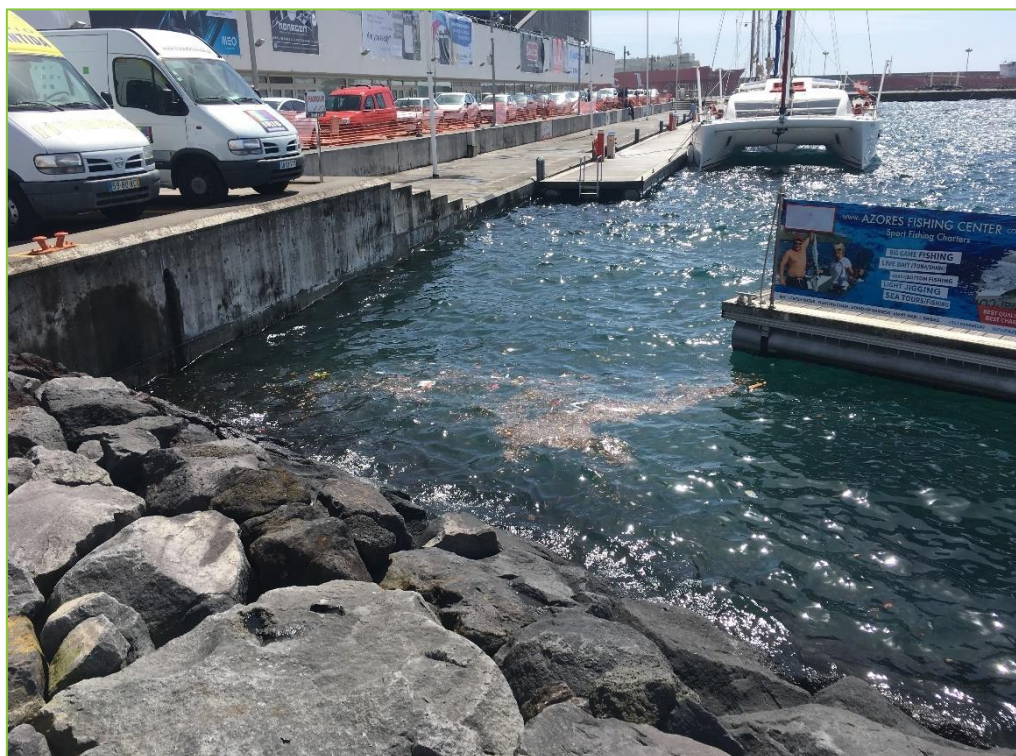


Figura 5.11 | Pormenor de materiais à superfície, após período de chuva. Março de 2017

No projeto de ampliação do porto, o sistema de drenagem será dotado de caixas com capacidade de retenção de sólidos, de modo a evitar descargas de sólidos para o mar, conforme se ilustra na figura seguinte e descrito no capítulo 3.2.2.2 Beneficiação do Terrapleno.

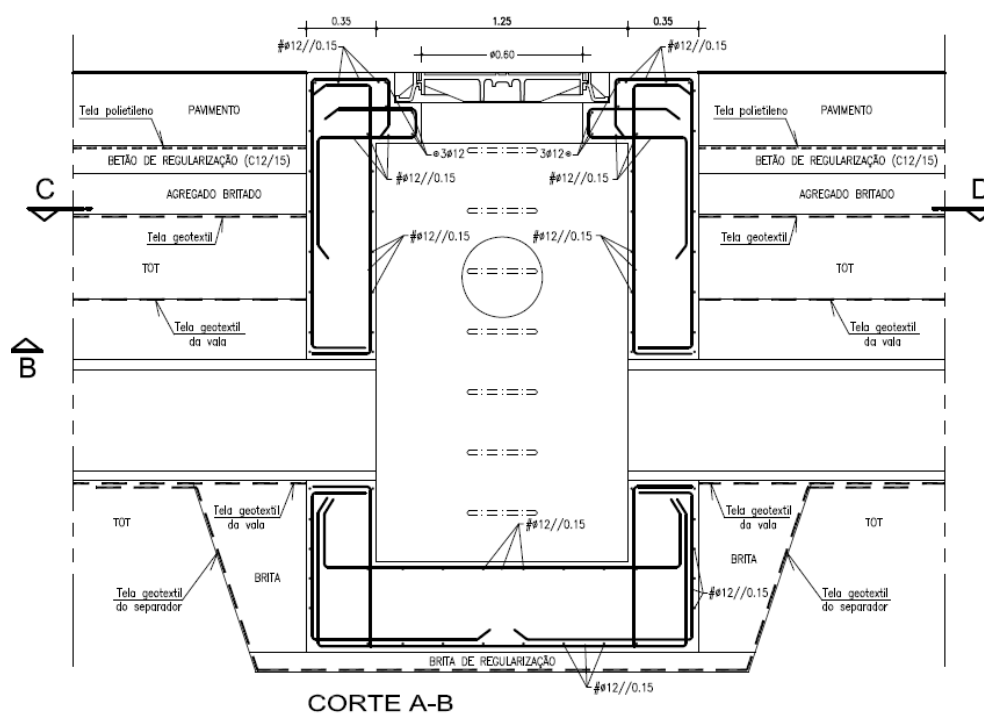


Figura 5.12 | Esquema de caixa de visita com capacidade para retenção de sólidos

5.4.1.2 Águas Residuais Domésticas

Apesar da área de análise no contexto do presente fator ambiental (Figura 5.10) não se constituir como destino final de águas residuais domésticas, considera-se relevante, pela proximidade, a identificação e localização das infraestruturas do sistema de drenagem e tratamento existente na cidade.

A rede de drenagem de águas residuais domésticas da cidade de Ponta Delgada conduz os efluentes à estação de tratamento de águas residuais (ETAR) da Pranchinha, cuja entidade gestora é os Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Ponta Delgada (SMAS). O sistema dispõe de duas estações elevatórias (EE), que visam conduzir os efluentes à ETAR.

Na figura seguinte ilustra-se a localização destas infraestruturas no contexto da área de estudo.



Legenda

Área de intervenção ETAR Estação Elevatória

Figura 5.13 | Localização de infraestruturas municipais de gestão de águas residuais (base geográfica Google Earth)

O empreendimento Portas do Mar dispõe também de rede de drenagem e estação elevatória para condução dos efluentes ao sistema de drenagem municipal.

Como tal, as águas residuais domésticas produzidas em toda a frente marítima são conduzidas à ETAR da Pranchinha, não havendo descargas deste tipo para o interior da baía do

porto. Excetuam-se as descargas de emergência da Estação Elevatória do Cais da Sardinha, que, conforme o próprio nome indica, poderão ocorrer em situações esporádicas de emergência.

A implementação do projeto agora em análise em nada irá alterar as descargas anteriormente referidas.

Relativamente às águas residuais produzidas nas embarcações, conforme número 2 do artigo 71.º do Regulamento de Exploração, *"É proibido lançar de bordo para a água, cais e terraplenos, quaisquer substâncias residuais, objetos, lixos ou detritos, águas ou outros produtos nocivos ou poluente."*

Assim, este tipo de descargas ocorrerá em situações esporádicas e acidentais, para as quais o proponente dispõe de meios de atuação, como seja, a aplicação de penalizações e, se necessário, recurso aos sistemas de combate à poluição que dispõe.

5.4.1.3 Outras

O facto de no porto comercial haver descargas de mercadorias muito diversificadas, tanto contentorizadas como a granel, torna a ocorrência de descargas acidentais para a água uma possibilidade.

De uma forma mais difusa e reduzida, poderá ocorrer a deposição na água de partículas provenientes das descargas de granéis sólidos, nomeadamente quando estas não se realizem em conformidade com os melhores procedimentos e em condições de vento favoráveis.

Em toda a zona de estudo existem pontos de abastecimento de combustível às embarcações, sendo que, apesar de existirem normas e procedimentos de descarga, por vezes poderão ocorrer pequenos derrames de combustível, no início e/ou no fim das operações de abastecimento.

Relativamente à descarga de combustíveis, esta operação dá-se numa zona dotada de bacia de retenção, de modo a garantir o confinamento do combustível, em caso de eventuais derrames, conforme se retrata na Figura 5.14.



Figura 5.14 | Pormenor de bacia de retenção de combustíveis. Fevereiro de 2017

As descargas de águas de lavagens e de águas de lastro no interior do porto são proibidas, de acordo com os artigos 46.º e 71.º do Regulamento de Exploração. As águas de lastro apresentam um elevado nível de perigosidade por possibilitarem a introdução de organismos não autóctones, de organismos patogénicos e serem águas oleosas.

O porto dispõe de meios de combate à poluição e realiza simulações de acidentes de poluição por hidrocarbonetos, com destaque para o simulacro realizado em fevereiro de 2016, promovido pela Autoridade Marítima e participação da proponente (Portos dos Açores, S.A.).

A implementação do projeto agora em análise em nada irá alterar as descargas anteriormente referidas, que correspondem a situações pontuais e acidentais.

5.4.2 Qualidade da Água

Para determinação da qualidade da água no interior do porto de Ponta Delgada recorreu-se aos resultados apresentados nos Relatórios de Monitorização da Qualidade da Água Balnear do Novo Terminal de Cruzeiros da Cidade de Ponta Delgada, cuja monitorização se iniciou em novembro de 2009. Esta monitorização realiza-se nos locais e em conformidade com a frequência indicada na Tabela 5.5.

Tabela 5.5 | Locais e frequência de amostragem da monitorização da qualidade da água do terminal de cruzeiros de Ponta Delgada

Localização	Designação	Frequência de Amostragem	Coordenadas	
			Latitude (N)	Longitude (W)
Empreendimento Portas do Mar	Piscinas de São Pedro	PA 1	37° 44' 22,6''	25° 39' 40,4''
	Marina de Recreio	PA 2		

O controlo mensal regeu-se pelo disposto no DL n.º 135/2009, entretanto revogado pelo DL n.º 113/2012, de 23 de maio, que estabelece o regime jurídico de identificação, gestão, monitorização e classificação da qualidade das águas balneares e de prestação de informação ao público sobre as mesmas, o qual impõe a monitorização dos parâmetros microbiológicos *Enterococos* intestinais e *Escherichia coli*.

Para o controlo de objetivos ambientais da avaliação da qualidade da água, a monitorização atendeu ao exposto nos DL n.º 236/98, de 1 de agosto, e DL n.º 103/2010, de 24 de setembro, em ambos os pontos de amostragem e com uma frequência trimestral. O parâmetro hidrocarbonetos foi igualmente incluído nestas campanhas de monitorização, por indicação da Autoridade Ambiental – Direção Regional do Ambiente. Apesar de durante estes sete anos de monitorização terem ocorridos alterações legais, decisões e imposições da Autoridade Ambiental, os parâmetros avaliados são os apresentados na tabela seguinte.

Tabela 5.6 | Parâmetros de monitorização e respetivos valores limite

Parâmetro	DL n.º 236/98 - Anexo XXI (Águas Superficiais) VMA	DL n.º 103/2010 - Parte A do Anexo III (Coluna C5) NOA-MA	Decisão da comissão técnica de acompanhamento do DL n.º 135/2009 Valor limite
<i>Enterococos</i> intestinais (ufc/100 mL)	-		350
<i>Escherichia coli</i> (ufc/100 mL)	-		1200
pH (unidades de pH)	5,0-9,0	-	-
Temperatura (°C)	30	-	-
Consumo bioquímico de oxigénio (mg/L O ₂)	5	-	-
Azoto amoniacal (mg/L N)	1	-	-
Fósforo total (mg/L P)	1	-	-
Benzo (a) pireno (µg/L)	-	0,05	-
Benzo (ghi) perileno (µg/L)	-	Σ=0,002	
Indeno (1,2,3-cd) pireno (µg/L)	-		
Benzo (b) fluoranteno (µg/L)	-	Σ=0,03	

Parâmetro	DL n.º 236/98 - Anexo XXI (Águas Superficiais) VMA	DL n.º 103/2010 - Parte A do Anexo III (Coluna C5) NOA-MA	Decisão da comissão técnica de acompanhamento do DL n.º 135/2009 Valor limite
Benzo (k) fluoranteno (µg/L)	-		
Substâncias tensioactivas (em sulfato de laurilo e sódio) (mg/L)	0,5	-	-
Azoto kjeldahl (mg/L N)	2	-	-
Cianetos (mg/L CN-)	0,05	-	-
Arsénio (mg/L As)	0,1	-	-
Cádmio (mg/L Cd)	0,01	-	-
Chumbo (mg/L Pb)	-	0,0072	-
Crómio (mg/L Cr)	0,05	-	-
Cobre (mg/L Cu)	0,1	-	-
Mercúrio (mg/L Hg)	0,001	-	-
Níquel (mg/L Ni)	-	0,02	-
Zinco (mg/L Zn)	0,5	-	-
Hidrocarbonetos dissolvidos ou emulsionados (µg/L)	-	-	-

Legenda:

VMA – Valor Máximo Admissível; NOA-MA – Normas de Qualidade Ambiental, expressa em valor médio anual

Desta monitorização, constata-se que os incumprimentos legais foram pontuais e com valores ligeiramente superiores aos valores limite e que não há registo de ocorrência desde janeiro 2015.

A par com as campanhas de monitorização supramencionadas, durante a época balnear, a água balnear das piscinas naturais das Portas do Mar tem também vindo a ser monitorizada, atualmente pela Direção Regional dos Assuntos do Mar, registando desde 2012 uma classificação de “Excelente”, conforme se ilustra na figura e tabela seguintes.

Avanço de Cais e Beneficiação do Terrapleno do Cais Comercial do Porto de Ponta Delgada

REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES Secretaria Regional do Mar, Ciência e Tecnologia / DRAM		BOLETIM DE DIVULGAÇÃO - QUALIDADE DAS ÁGUAS BALNEARES COSTEIRAS 2017						HISTORIAL DE QUALIDADE ANUAL	
		PTAD2T Piscina Natural das Portas do Mar							
Parâmetros	Unidade	1451	1642	2051	2419	2683	3165		
Data de colheita	Data	29/05/2017	12/06/2017	03/07/2017	24/07/2017	14/08/2017	04/09/2017	2013	EXCELENTE
Hora da Colheita	Hora	9:20	9:45	9:45	9:50	10:00	10:00	2014	EXCELENTE
Temperatura do ar	°C	21 °C	22 °C	23 °C	24 °C	25 °C	24 °C	2015	EXCELENTE
Temperatura da água	°C	17 °C	19 °C	21 °C	22 °C	22 °C	21 °C	2016	EXCELENTE
Enterococos intestinais	NMP / 100 ml	<15	<15	<15	<15	<15	<15	MONITORIZAÇÃO Água balnear identificada nos termos da Diretiva 2006/7/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de fevereiro, transposta para a ordem jurídica interna pelo Decreto Legislativo Regional n.º 16/2011/A, de 30 de maio, conforme publicado na Portaria n.º 33/2017, de 22 de março.	
Escherichia coli	NMP / 100 ml	<15	<15	<15	<15	<15	<15		
Polição por resíduos de hidrocarbonetos	Deteção visual	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência		
Resíduos de alcatrão	Deteção visual	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência		
Resíduos de vidro	Deteção visual	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência		
Resíduos de plástico	Deteção visual	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência		
Resíduos de borracha	Deteção visual	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência		
Outros resíduos	Deteção visual	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência		
Presença de cnidários	Deteção visual	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência		
Macroalgas e/ou fitoplâncton marinho	Deteção visual	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência		
Classificação da amostra única		Água própria para banhos	Água própria para banhos	Água própria para banhos	Água própria para banhos	Água própria para banhos	Água própria para banhos	ENTIDADE GESTORA: Portos dos Açores, S.A.	

Entidade Responsável pelas análises



Direção Regional dos Assuntos do Mar

Figura 5.15 | Resultados das análises às águas balneares das piscinas naturais das Portas do Mar, ano de 2017 (http://servicos-sraa.azores.gov.pt/grastore/DRAM/Aguas_Balneares/2017/BD_PDL_ID-11-09-2017.pdf)

Tabela 5.7 | Histórico de classificações da qualidade da água balnear das piscinas naturais das Portas do Mar (adaptado de Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos)

Ano	Classificação
2016	Excelente
2015	Excelente
2014	Excelente
2013	Excelente
2012	Excelente
2011	Sem Classificação
2010	Boa

O facto da Marina das Portas do Mar estar galardoada, desde o ano de 2012, com a Bandeira Azul de Portos de Recreio e Marinas, impõe a implementação e manutenção de elevados requisitos ao nível da Educação e Informação Ambiental, da Gestão Ambiental, da Segurança e Serviços e da Qualidade da água. Este último requisito é alvo de monitorização pela Associação Bandeira Azul da Europa (ABAE).

5.5 Ecologia

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

Contudo, 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 facto poderá estar associado a fatores como, por exemplo, o isolamento geográfico, a colonização insular e a área terrestre reduzida das ilhas (Silva *et al.*, 2008).

O número de espécies e subespécies endémicas de organismos terrestres e dulçaquícolas do Arquipélago é de aproximadamente 411 (Borges *et al.*, 2010). No gráfico que se segue é possível observar a proporção dos *taxa* endémicos nomeadamente espécies e subespécies de cada um dos filos terrestres dos Açores.

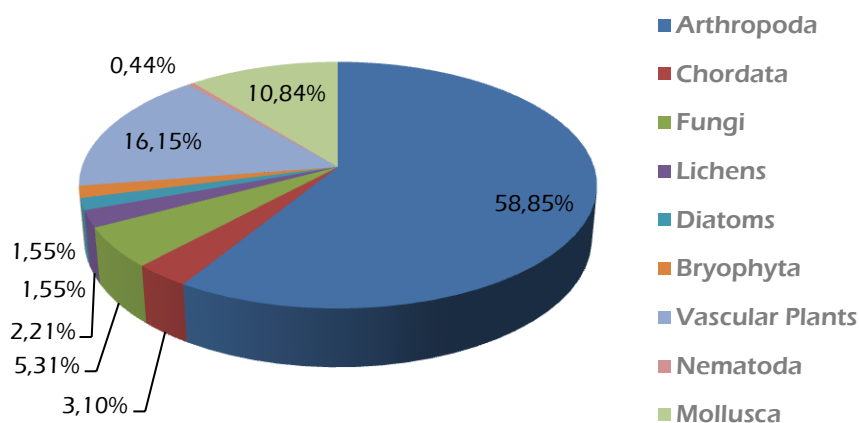


Gráfico 5.3 | Proporção dos *taxa* endémicos de cada um dos filos terrestres dos Açores (adaptado de Borges *et al.*, 2010)

Relativamente à biodiversidade marinha, no Arquipélago, esta é caracterizada por um misto de espécies de climas frios, temperados e tropicais de distintas origens (Borges *et al.*, 2010). Ademais, o número preciso das espécies que ocorrem no arquipélago nos ecossistemas costeiros e marinhos é muito difícil de determinar, atendendo ao estado atual do conhecimento taxonómico.

Para os Açores, estão identificados 1 883 *taxa* pertencentes a 16 filos, sendo os grupos mais diversos os peixes (543 *taxa*), os moluscos (353 *taxa*), as macroalgas (327 *taxa*) e os artrópodes (291

taxa). No Gráfico 5.4 é possível verificar o número de espécies e subespécies presentes nos habitats costeiro e marinho (Borges *et al.*, 2010).

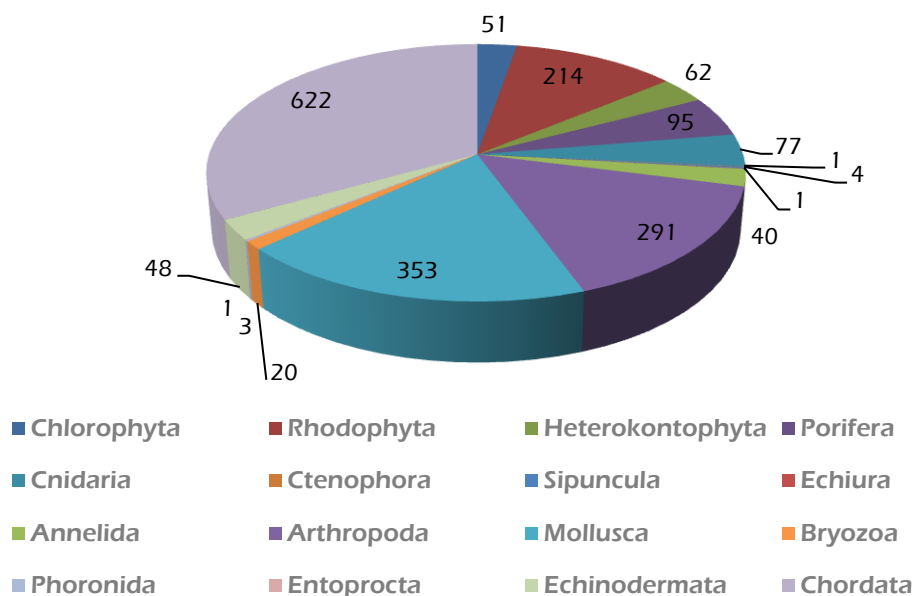


Gráfico 5.4 | Número de espécies e subespécies nos habitats costeiro e marinho dos Açores (adaptado de Borges *et al.*, 2010)

O número estimado de espécies e subespécies endémicas de organismos marinhos presentes nos Açores é de 39 *taxa*. Sendo a família Rissoidae (pertencente à classe Gastropoda, filo Mollusca), a com maior *taxa* de endemismo de espécies costeiras, com cerca de 63% (Borges *et al.*, 2010). Através do gráfico seguinte é possível verificar a diversidade de *taxa* endémicos existentes nos habitats costeiro e marinho do Arquipélago.

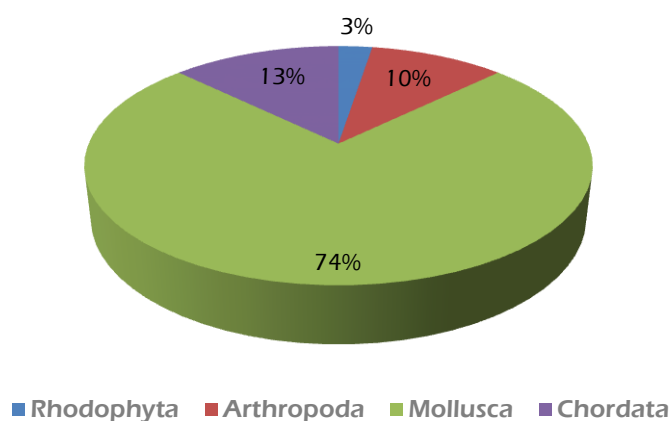


Gráfico 5.5 | Diversidade de *taxa* endémicos, nos habitats costeiro e marinho dos Açores (adaptado de Borges *et al.*, 2010)

O biota marinho das ilhas é muito recente e abrange espécies que chegam sobretudo do Atlântico Este, especialmente do Sul da Europa e Noroeste de África com uma grande contribuição mediterrânica (Borges *et al.*, 2010).

Mais concretamente, o presente capítulo irá debruçar-se sobre a análise e caracterização da situação de referência no que respeita à ecologia, designadamente, fauna e flora, associadas ao projeto de avanço de cais e beneficiação do terrapleno do cais comercial do porto de Ponta Delgada.

5.5.1 Metodologia

Para efeitos de caracterização da situação de referência no contexto do descritor Ecologia, teve-se em consideração a seguinte legislação:

- DL n.º 156-A/2013, de 8 de novembro – procede à segunda alteração ao DL n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo DL n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, que procedeu à transposição para a ordem jurídica interna da Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril 1979, relativa à conservação das aves selvagens (Diretiva Aves), e da Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio de 1992, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (Diretiva Habitats), transpondo a Diretiva n.º 2013/17/EU, do Conselho, de 13 de maio de 2013, que adapta determinadas diretivas no domínio do ambiente;
- DLR n.º 15/2012/A, de 2 de abril - Regime Jurídico da conservação da natureza e proteção da biodiversidade. Transpõe para o ordenamento jurídico regional a Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio de 1992, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (Diretiva Habitats), e a Diretiva n.º 2009/147/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de novembro de 2009, relativa à conservação das aves selvagens
- BE (Convenção de Berna): Convenção Europeia para a Conservação da Vida Selvagem e Habitats Naturais; Decreto-Lei 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 1979; Decreto-Lei 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; Decreto-Lei n.º 219/84, de 4 de julho; Decreto-Lei n.º 114/90, de 5 de abril; Regulamento (CE) n.º 2307/97 da Comissão de 18 de novembro de 1997.

Para o presente descritor considerou-se como área de estudo uma área genérica equivalente à área de intervenção do projeto e à sua envolvente direta, quer em meio terrestre quer em meio marinho, de modo a abranger a zona de concessão do projeto e o meio marinho que a Zona Portuária de Ponta Delgada engloba, conforme figura seguinte.



Figura 5.16 | Área de incidência da análise do descritor Ecologia (Zonas: A – Zona do Cais Comercial; B – Zona do Cais Nato; C – Zona do Porto de Pescas; D – Zona da Marina das Portas do Mar) (base geográfica Google Earth)

A área de estudo localiza-se numa zona marinha costeira com um forte grau de antropização, resultado das diversas intervenções ocorridas nas últimas décadas, relacionadas com: (i) a implementação e desenvolvimento da Zona Portuária de Ponta Delgada, (ii) as infraestruturas industriais que lhe estão associadas e (iii) os respetivos acessos rodoviários e meios de transporte de pessoas e cargas. No meio terrestre abrangido pela referida área de estudo não existem presentemente manchas de terreno com características naturais ou seminaturais. No meio marinho a situação é um pouco diferente, pois apesar de se tratar de uma área marcadamente modelada pela ação antropogénica, nomeadamente devido à presença do cais e à atividade constante de navios de transporte marítimo, nesta estão presentes comunidades biológicas com interesse ecológico.

Foram realizadas visitas à área de estudo nos dias 13 de fevereiro, 27 e 28 de março de 2017 para prospeção e identificação: (i) das unidades de habitat, (ii) das espécies faunísticas e florísticas, assim como para registo fotográfico das mesmas. No dia 22 de fevereiro de 2017 foi realizado um mergulho com escafandro autónomo para prospeção e identificação: (i) das unidades de habitat, (ii) das espécies de fauna e flora marinha, bem como foram realizadas

filmagens das mesmas. Os registos das espécies de fauna e flora basearam-se em deteções visuais e auditivas (no caso do grupo faunístico avifauna).

A metodologia utilizada para a realização deste descritor teve como objetivo caracterizar as comunidades de fauna e flora existentes nos diferentes habitats presentes na área de estudo. A caracterização incluiu a determinação da riqueza específica das espécies (número de espécies) e a sua abundância recorrendo a uma escala semi-quantitativa, escala DAFOR (Kent & Coker, 1996; González, 2006).

A escala DAFOR, na avaliação realizada, foi interpretada da seguinte forma: D = Dominante (>75%); A = Abundante (50%); F = Frequente (25%); O = Ocasional (10%); R = Rara (5%) (Neto, 1997; Marques, 2000).

As espécies de fauna e flora foram, ainda, analisadas quanto aos respetivos estatutos de proteção e/ou conservação, sempre que aplicável. Relativamente ao seu estatuto de proteção foram consideradas as classificações do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006), da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas (IUCN, 2016) e das bases de dados AlgaeBase (2017) e FishBase (2016). Para além disso, para cada uma das espécies sempre que possível, recolheu-se informação suplementar, tal como estatuto de colonização, tipo de ocorrência, de modo a perceber o valor ecológico da área estudada.

Para a análise do estatuto de colonização e do tipo de ocorrência das espécies de fauna e flora recorreu-se aos trabalhos de Borges *et al.* (2010) e Cabral *et al.* (2006). Foi ainda considerada a informação constante na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas (IUCN, 2016) e nas bases de dados AlgaeBase (2017) e FishBase (2016).

Adicionalmente, por forma a complementar o estudo e preencher lacunas foi efetuada uma pesquisa bibliográfica e foram visualizadas diversas filmagens e fotografias subaquáticas realizadas noutro âmbito, na área de estudo, em janeiro de 2012 e setembro de 2015. Estas foram cedidas pela empresa Portos dos Açores, S.A..

5.5.2 Habitats Naturais

A unidade considerada, habitat natural, define-se segundo a Diretiva 92/43/CEE do Conselho de 21 de maio de 1992 (Diretiva Habitats) como sendo as zonas terrestres ou aquáticas que se diferenciam por características geográficas abióticas e bióticas, quer sejam de índole inteiramente natural ou seminatural. Para a área em estudo não foram identificados habitats considerados como prioritários ao abrigo da referida diretiva. No entanto, a área faz parte integrante da Reserva Ecológica Regional (RER), conforme verificado mediante consulta da Planta de Condicionantes do Plano Diretor Municipal (PDM) de Ponta Delgada (Figura 5.17).



Figura 5.17 | Enquadramento da área de estudo no contexto da Reserva Ecológica Regional (adaptado tendo em consideração a Planta de Condicionantes II do PDM Ponta Delgada; base geográfica Google Earth)

As reservas ecológicas contribuem sobretudo para proteger os recursos naturais, nomeadamente a água e o solo, e para salvaguardar processos indispensáveis a uma boa gestão do território, assim como para favorecer a conservação da natureza e da biodiversidade, componentes essenciais do suporte biofísico da Região.

Para além disso, a área de estudo não se insere em nenhuma área classificada no âmbito da Conservação da Natureza, designadamente no Sistema Nacional de Áreas Classificadas, que inclui: (i) a Rede Nacional de Áreas Protegidas, (ii) as áreas da Rede Natura 2000 e (iii) as restantes áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais.

Procede-se em seguida a uma breve descrição dos meios terrestre e marinho encontrados na área de estudo e envolvente.

No meio terrestre associado à área de estudo (Zonas A, B, C e D, conforme Figura 5.16) não existem presentemente manchas de terreno com características naturais ou seminaturais que possam suportar elementos da flora com relevância ecológica, conforme se pode verificar através da Figura 5.18. As comunidades faunísticas terrestres associadas a uma área com as características enunciadas são de igual forma pouco diversificadas. Todavia, no meio terrestre ocorrem espécies de avifauna referenciadas nas listas de espécies constantes nas Diretivas Aves e Habitats e constantes nas listas de espécies das Convenções de Berna (BE), Bona (BO) e Convenção de

Washington, CITES (Figura 5.19). As aves utilizam principalmente a área como zona de passagem, usando o local para repouso e alimentação.

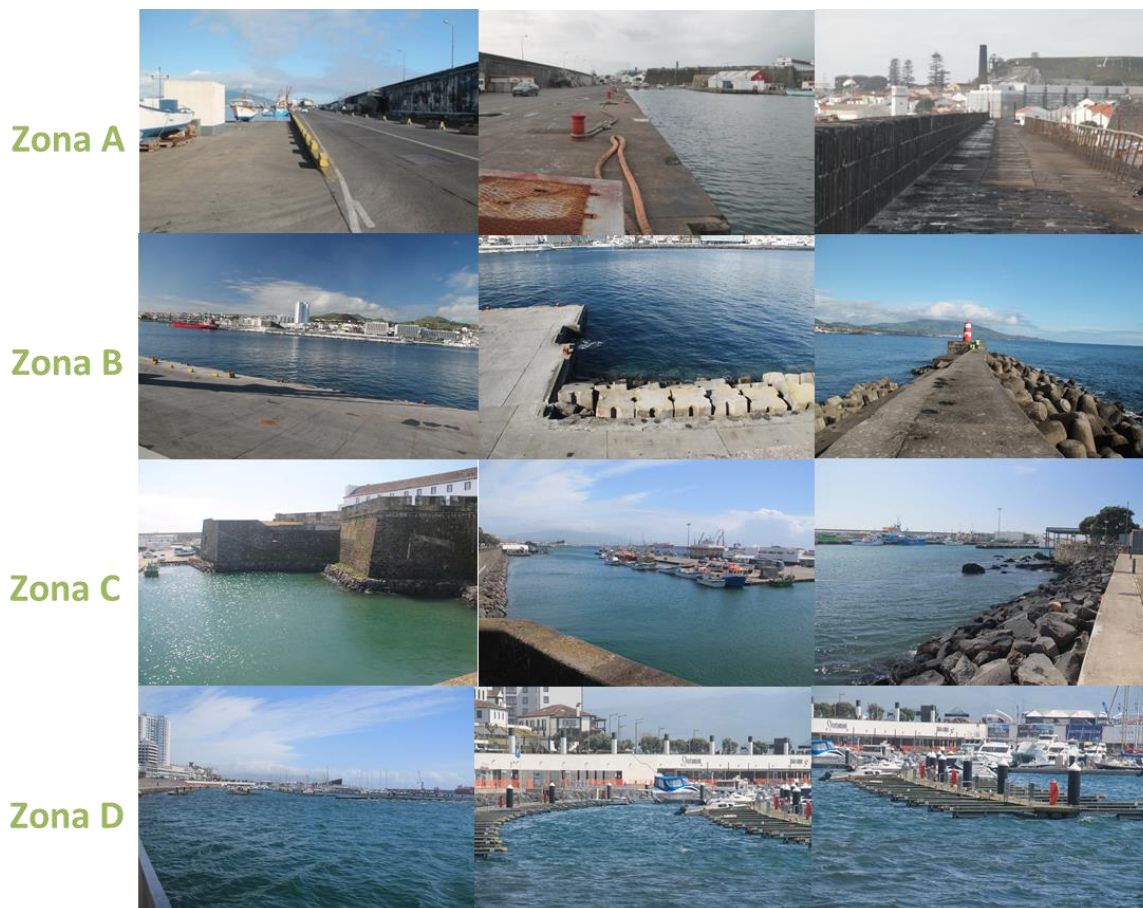


Figura 5.18 | Meio terrestre da área de estudo (A – Zona do Cais Comercial; B – Zona do Cais Nato; C – Zona do Porto de Pescas; D – Zona da Marina das Portas do Mar). Fevereiro e março de 2017



Figura 5.19 | Exemplos de espécies de avifauna presentes no meio terrestre que integra a área de estudo (da esquerda para a direita 1.ª linha, espécimes de: *Larus michahellis atlantis*, *Columba livia*, *Arenaria interpres*; da

esquerda para a direita 2.ª linha, espécimes de: *Sterna hirundo*, *Passer domesticus*, *Egretta garzetta*). Fevereiro e março de 2017

No meio marinho que integra a área de estudo (área submersa) ocorrem zonas de substrato duro (rocha) e zonas de substrato móvel (areia). Os habitats analisados em seguida contemplam: (i) substrato duro intertidal, (ii) substrato duro subtidal e (iii) substrato móvel subtidal.

i. Substrato duro intertidal

O substrato duro intertidal constitui-se como uma unidade de habitat particular que ocorre, por definição, entre o limite inferior da baixa-mar e o limite superior da preia-mar. Na área de análise, este habitat é basicamente de origem antropogénica, estando materializado nas infraestruturas construídas no meio marinho, nomeadamente nas Zonas A, B, C e D, conforme se pode verificar através da figura seguinte (Figura 5.20). Neste habitat foram detetadas espécies, tais como *Eriphia verrucosa*, *Pachygrapsus marmoratus*, *Ulva sp.* e *Chthamalus stellatus*.



Figura 5.20 | Exemplo de substrato duro intertidal na área de estudo (A – Zona do Cais Comercial; B – Zona do Cais Nato; C – Zona do Porto de Pescas; D – Zona da Marina das Portas do Mar). Fevereiro e março de 2017

ii. Substrato duro subtidal

O substrato duro subtidal é uma unidade de habitat marinho particular que ocorre, por definição, entre o limite inferior do andar intertidal e a profundidade compatível com a existência de algas fotófilas (que necessitam de muita iluminação). Este habitat encontra-se permanentemente imerso. Na área de análise este habitat está retratado por estruturas de origem antropogénica (e.g. paredes submersas do cais comercial situado na Zona A, paredes submersas do cais do porto de pescas situado na Zona C, zona submersa dos pontões localizados na Zona D) e pelas áreas rochosas submersas naturalmente existentes no local. Nessas áreas rochosas, encontram-se blocos de basalto de diferentes dimensões que proporcionam abrigo/esconderijo a diversas espécies (e.g. peixes, invertebrados marinhos), veja-se Figura 5.21. Neste habitat identificaram-se espécies de diferentes grupos, sendo o grupo de vertebrados ictiofauna o mais relevante, dada a sua dependência do meio marinho. Deste grupo identificou-se na área indivíduos, por exemplo, das espécies *Boops boops*, *Chelon labrosus*, *Epinephelus marginatus*, *Muraena helena*.

De referir ainda que este habitat, devido ao número de peixes juvenis visualizado, sobretudo na Zona A identificada, poderá representar um local de reprodução e/ou de crescimento de algumas espécies piscícolas, por exemplo, das espécies *Epinephelus marginatus*, *Chromis limbata*, *Similiparma lurida*, *Thalassoma pavo*, *Coris julis*.

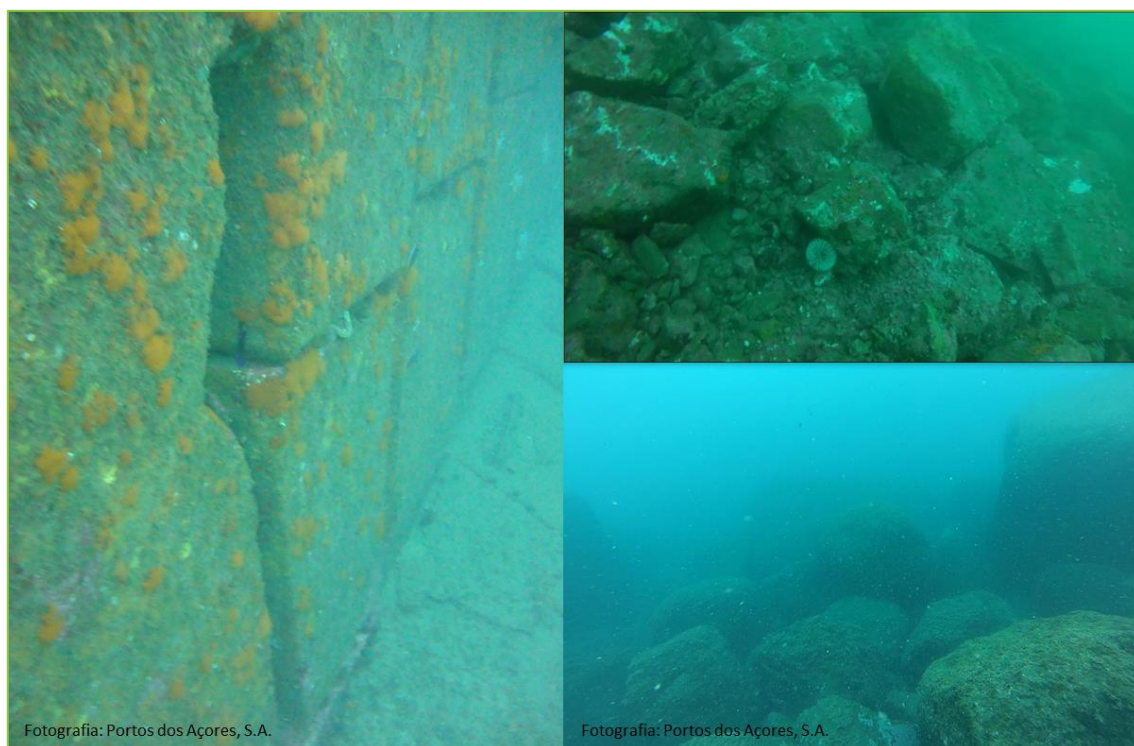


Figura 5.21 | Exemplo de substrato duro subtidal - parede vertical do cais comercial e área rochosa natural com blocos de basalto (Zona A e B). Janeiro de 2012, setembro de 2015 e fevereiro de 2017

iii. Substrato móvel subtidal

O substrato móvel de subtidal, na área de análise, equivale ao sedimento superficial – areia – de fundos subtidais. Este tipo de substrato foi visualizado em diversas áreas, umas situadas entre os blocos rochosos de basalto e outras de maior dimensão, quer junto às paredes verticais dos cais quer em zonas mais afastadas (Figura 5.22).

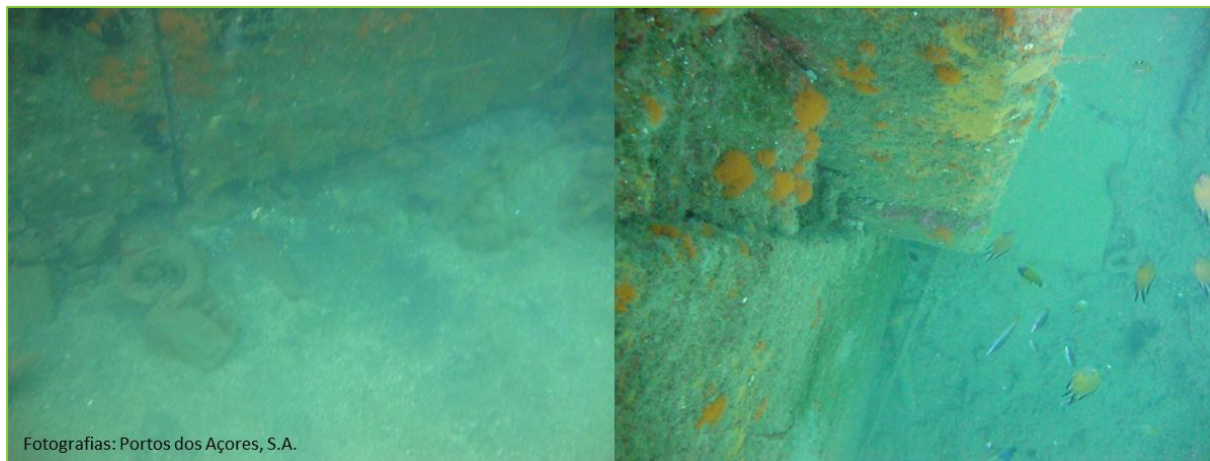


Figura 5.22 | Exemplo de substrato móvel junto a paredes verticais (Zona A). Setembro de 2015

5.5.3 Fauna e Flora

5.5.3.1 Componente Biológica Terrestre

No meio terrestre que integra a área de análise foram identificadas um número reduzido de espécies faunísticas (4 *taxa*), situação que decorrerá do facto da área se encontrar bastante artificializada. As espécies detetadas pertencem aos grupos avifauna (3 *taxa*) e herpetofauna (1 *taxa*). Admite-se, ainda, a possibilidade de existência de alguns mamíferos (3 *taxa*), associados à presença e intervenção humana (e.g. *Mus musculus*).

As espécies mais comuns de avifauna terrestre detetadas foram o pombo-das-rochas (*Columba livia*) e o pardal-doméstico (*Passer domesticus*). Ambas ocorrem em toda a área de estudo, contudo estão em maior número junto às Zonas C e D identificadas. Mais se indica que a espécie *Columba livia* é residente no arquipélago (Rodrigues & Michielsen, 2010).

Durante a prospeção de campo realizada foram identificados dois indivíduos da espécie *Egretta garzetta*, os quais foram visualizados junto ao porto de pescas e junto ao Forte de São Brás (Zona C), veja-se Figura 5.23.

A espécie *Teira dugesii*, de nome comum lagartixa-da-Madeira é abundante em toda a área de estudo terrestre. Aquando do trabalho de campo o maior número de indivíduos foi detetado na

envolvente mais próxima das Zonas C e D identificadas anteriormente. Na Figura 5.24 é possível observar um espécime ao sol.

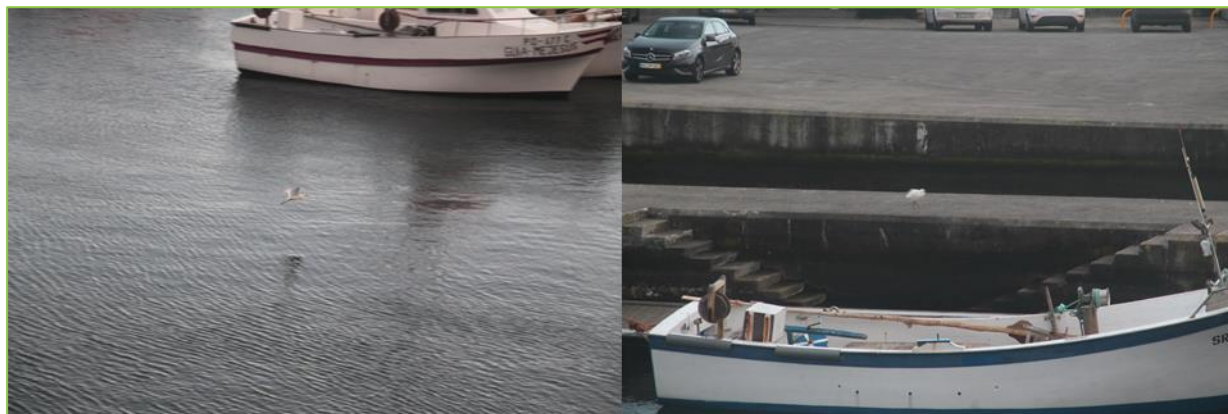


Figura 5.23 | Indivíduo da espécie *Egretta garzetta* (Garça-branca-pequena) em voo e pousado no porto de pescas (Zona C). Março de 2017



Figura 5.24 | Espécime da espécie *Teira dugesii* (Lagartixa-da-Madeira) na área envolvente do porto de pescas (Zona C). Março de 2017

De seguida apresenta-se tabela com listagem das espécies faunísticas presentes no meio terrestre que integra a área de estudo. Da análise da referida tabela pode-se constatar que 3 *taxa* (2 pertencentes ao grupo avifauna e 1 pertencente ao grupo herpetofauna) são abordados em diferentes instrumentos legais, nomeadamente na Diretiva Aves e na Diretiva Habitats, nas Convenções de Berna (BE) e Washington (CITES).

Tabela 5.8 | Listagem das espécies de fauna terrestre identificadas na área de estudo

Grupo	Nome Científico	Nome Comum	Presença	Estatuto de Colonização	Estatuto de Conservação	Tipo de Ocorrência	Abundância (Escala DAFOR)	Instrumentos Legais
Avifauna	<i>Columba livia</i>	Pombo-das-rochas	D	n	DD	Res	A	BE III; CITES A; Diretiva Aves/Habitats D
	<i>Egretta garzetta</i>	Garça-branca-pequena	D	n	DD	Vis	R	BE II; CITES A; Diretiva Aves/Habitats A-I
	<i>Passer domesticus</i>	Pardal-doméstico	D	i	LC	NInd	A	-
Mamofauna	<i>Mus musculus</i>	Murganho; Rato-doméstico	P	i	LC	NInd	-	-
	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratazana-castanha	P	i	LC	NInd	-	-
	<i>Rattus rattus</i>	Rato-preto	P	i	LC	NInd	-	-
Herpetofauna	<i>Teira dugesii</i>	Lagartixa-da-Madeira	D	i	LC	-	A	BE II

Legenda: D – Detetada; P – Provável | n – Espécie nativa; i – Espécie introduzida | LC - Pouco preocupante; DD - Informação insuficiente | Res - Residente; Vis – Visitante; NInd - Não-indígena | BE - Convenção de Berna; CITES - Convenção de Washington | Escala DAFOR: Dominante; Abundante; Frequente; Ocasional e Rara.

Relativamente à flora, na área de análise identificou-se um número diminuto de espécies, nomeadamente *Plantago coronopus* (engorda-ratos), *Sonchus tenerrimus* (serralha-da-praia) e *Plantago lanceolata* (almeirão), nas imediações da Zona C, bem como um número reduzido de espécimes. Estas espécies florísticas não apresentam valor ecológico relevante.

Em espaços contíguos à área de estudo observa-se espécies arbóreas como *Metrosideros* sp. (metrosídero) e *Acer pseudoplatanus* (pádreiro) e espécies herbáceas como, por exemplo, *Strelitzia reginae* (estrelícia). Nas Zonas A e B, cais comercial e cais nato, respetivamente, não foram detetadas espécies florísticas terrestres.

Em zonas comerciais e de restauração adjacentes à área de estudo é possível observar uma panóplia de plantas ornamentais.

5.5.3.2 Componente Biológica Costeira e Marinha

As espécies de avifauna marinha identificadas na área de estudo foram, designadamente a gaivota-de-patas-amarelas (*Larus michahellis atlantis*), a gaivota-real (*Larus marinus*), a rola-do-mar (*Arenaria interpres*) e o garajau-comum (*Sterna hirundo*). A espécie *Larus michahellis atlantis* é uma subespécie endémica dos Açores e é conhecida por acompanhar os barcos de pesca na tentativa de conseguir algum alimento. A gaivota-real é a maior espécie de gaivota no mundo. A espécie visitante marinha e costeira *Arenaria interpres* é uma espécie limícola que está presente todo o ano em todas as ilhas dos Açores. A ave marinha garajau-comum nidifica em todas as ilhas do arquipélago e é comum a nível mundial (Rodrigues & Michielsen, 2010). A espécie de gaivota *Larus michahellis atlantis* é a ave marinha mais abundante na área em análise, sendo comum visualizar-se bandos a repousar em diferentes locais da Zona Portuária de Ponta Delgada, veja-se Figura 5.25.

Na envolvente da Zona C observaram-se espécimes da espécie *Sterna hirundo* a repousar aquando do trabalho de campo, conforme demonstra a Figura 5.26.



Figura 5.25 | Bandos de gaivotas a repousar em diferentes locais da Zona Portuária de Ponta Delgada. Fevereiro e março de 2017



Figura 5.26 | Espécimes da espécie *Sterna hirundo* a repousar na envolvente da Zona C (porto de pescas).
Março de 2017

Em seguida encontra-se a informação relativa a cada espécie de ave marinha identificada na área em estudo.

Tabela 5.9 | Listagem das espécies de avifauna marinha presentes na área de estudo

Grupo	Nome Científico	Nome Comum	Presença	Estatuto de Colonização	Estatuto de Conservação	Tipo de Ocorrência	Abundância (Escala DAFOR)	Instrumentos Legais
Avifauna marinha	<i>Arenaria interpres</i>	Rola-do-mar	D	-	DD	Vis	F	BE II; BO II; AEWa
	<i>Larus marinus</i>	Gaivota-real	D	-	LC	-	O	-
	<i>Larus michahellis atlantis</i>	Gaivota-de-patas-amarelas	D	Spp.END	LC	Res	D	BE III
	<i>Sterna hirundo</i>	Garajau-comum	D	-	VU	MigRep	O	BE II; BO II; Diretiva Aves/Habitats A-I

Legenda:

D – Detetada | Spp.END - Subespécie endémica dos Açores | LC - Pouco preocupante; DD - Informação insuficiente; VU - Vulnerável | Res - Residente; Vis – Visitante; MigRep – Migrador Reprodutor | BE - Convenção de Berna; BO - Convenção de Bona; AEWa – Acordo para a Convenção das Aves Aquáticas Migradoras Afro-Euroasiáticas | Escala DAFOR: Dominante; Abundante; Frequente; Ocasional e Rara.

À exceção da gaivota-real, todas as outras aves marinhas, conforme consta em Cabral *et al.* (2006), são referenciadas em instrumentos legais, como por exemplo, Diretiva Aves e Diretiva

Habitats. A espécie *Sterna hirundo* possui, de acordo com os mesmos autores, um estatuto de conservação vulnerável, veja-se tabela anterior.

No meio marinho em análise (intertidal e subtidal), foi verificada a presença de indivíduos de 3 grupos distintos de organismos marinhos, nomeadamente dos grupos ictiofauna, macrofauna e macroalgas. Dentro do grupo macrofauna identificou-se espécimes de equinodermes, poliquetas, cefalópodes, gastrópodes, cnidários, bivalves, crustáceos, briozoários, hidrozoários, ascídias e esponjas. No total foram identificados 75 *taxa*, mais os grupos algas calcárias incrustantes e musgo algal. O grupo ictiofauna foi o que apresentou maior número de *taxa* (20), sendo o grupo Briozoários o segundo com maior número de *taxa* (11), conforme se pode constatar na Tabela 5.10.

A zona de intertidal apresentou uma baixa riqueza específica e um reduzido número de indivíduos de cada espécie. Nesta foram observados espécimes do caranguejo *Pachygrapsus marmoratus* (principalmente na Zona B), do caranguejo *Eriphia verrucosa* (Zona A), do gastrópode *Patella sp.* (Zona A, B, C e D), da craca *Chthamalus stellatus* e da alga *Ulva sp.* (Zona A e B, nas escadas localizadas a este que dão acesso ao mar).

No subtidal as espécies mais abundantes identificadas foram, designadamente, as espécies de peixes *Boops boops*, *Chromis limbata*, *Coris julis*, *Diplodus sargus*, *Sarpa salpa*, as espécies de poliquetas *Eupolyornia nebulosa*, *Sabella spallanzanii*, a espécie de briozoário *Amathia verticillata*, a ascídia *Distaplia corolla* e a espécie de esponja *Tedania (Tedania) anhelans*. Na Zona A, ao longo de todo o percurso realizado por mergulho, e nos diferentes substratos identificados, à exceção do substrato móvel, foram observados inúmeros espécimes do cnidário *Caryophyllia inornata*. Na Zona B, onde se verifica a melhor visibilidade subaquática, é frequente ver cardumes grandes das espécies piscícolas *Boops boops*, *Diplodus sargus* e *Sarpa salpa*, assim como nos blocos rochosos de basalto a espécie de ouriço-do-mar *Paracentrotus lividus*. Na Zona D, mais especificamente nos pontões da marina das Portas do Mar, dominam os briozoários (e.g. *Amathia verticillata*, *Bugula neritina*), as poliquetas (e.g. *Sabella spallanzanii*, *Spirorbis marioni*) e as ascídias (e.g. *Distaplia corolla*, *Microcosmus squamiger*), as espécies mais comuns piscícolas na área são *Chelon labrosus* e *Diplodus sargus*. Ademais, devido ao número de peixes juvenis de diferentes espécies observado na Zona A, a área de estudo poderá representar um local de reprodução e/ou crescimento de algumas espécies de ictiofauna, por exemplo, das espécies *Epinephelus marginatus*, *Chromis limbata*, *Similiparma lúrida*, *Thalassoma pavo* e *Coris julis*. A espécie *Epinephelus marginatus* encontra-se com o estatuto de conservação 'Em Perigo' de acordo com o constante na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas (IUCN, 2016).

Relativamente ao grupo macroalgas, no subtidal, verificou-se uma presença significativa de algas calcárias incrustantes na Zona A e de musgo misto de algas nas Zonas A, B, C e D. As crostas calcárias e o musgo algal encontravam-se tanto em zonas de parede vertical como em blocos rochosos de basalto. Na Zona B verificou-se a presença, em blocos rochosos de basalto, das algas *Codium adhaerens* e *Asparagopsis armata*. Na Zona D constatou-se a ocorrência das algas *Codium fragile*, *Peyssonelia sp.* e *Dictyota sp.*

Em seguida encontra-se a listagem das espécies de organismos marinhos que ocorrem no intertidal e subtidal que integra toda a área de estudo.

Tabela 5.10 | Listagem de espécies de fauna e flora marinha que ocorrem na área de estudo

Grupo	Nome Científico	Nome Comum	Presença	Estatuto de Colonização	Estatuto de Conservação	Abundância (Escala DAFOR)
Ictiofauna	<i>Boops boops</i>	Boga	D	n	LC	A
	<i>Chelon labrosus</i>	Tainha	D	n	LC	F
	<i>Chromis limbata</i>	Castanheta-amarela	D	n	LC	A
	<i>Coris julis</i>	Peixe-rei	D	n	LC	A
	<i>Diplodus sargus</i>	Sargo	D	n	LC	A
	<i>Diplodus vulgaris</i>	Sargo-safia	D	n	LC	O
	<i>Epinephelus marginatus</i>	Mero	D	n	EN	O
	<i>Labrus bergylta</i>	Bodião-vermelho	D	n	LC	R
	<i>Mullus surmuletus</i>	Salmonete	D	n	LC	O
	<i>Muraena helena</i>	Moreia-pintada	D	n	LC	R
	<i>Ophioblennius atlanticus</i>	Rói-anzóis	D	n	LC	R
	<i>Sarpa salpa</i>	Salema	D	n	LC	A
	<i>Scorpaena sp.</i>	Rascasso	D	n	-	F
	<i>Serranus atricauda</i>	Garoupa	D	n	DD	F
	<i>Similiparma lurida</i>	Castanheta-azul	D	n	LC	F
	<i>Sparisoma cretense</i>	Veja	D	n	LC	F
	<i>Sphoeroides marmoratus</i>	Sopapo	D	n	LC	O
	<i>Symphodus mediterraneus</i>	Bodião	D	n	LC	O
	<i>Thalassoma pavo</i>	Peixe-rainha	D	n	LC	F
	<i>Tripterygion delaisi</i>	Caboz	D	n	LC	F
Equinodermes	<i>Holothuria forskali</i>	Pepino-do-mar	D	n	-	O
	<i>Marthasterias glacialis</i>	Estrela-do-	D	n	-	R

Grupo	Nome Científico	Nome Comum	Presença	Estatuto de Colonização	Estatuto de Conservação	Abundância (Escala DAFOR)
Poliquetas		mar				
	<i>Paracentrotus lividus</i>	Ouriço-do-mar	D	n	-	O
	<i>Sphaerechinus granularis</i>	Ouriço-do-mar	D	n	-	O
	<i>Eupolymnia nebulosa</i>	Poliqueta	D	-	-	A
	<i>Hermodice carunculata</i>	Verme-de-fogo	D	-	-	F
	<i>Sabella pavonina</i>	Verme-tubícola	D	-	-	F
	<i>Sabella spallanzanii</i>	Espirógrafo	D	-	-	A
Cefalópodes	<i>Spirorbis marioni</i>	Poliqueta	D	i	-	F
	<i>Octopus vulgaris</i>	Polvo	D	-	-	R
Gastropódos	<i>Calliostoma zizyphinum</i>	Búzio	D	-	-	O
	<i>Felimare picta</i>	Nudibrânquio	D	-	-	F
	<i>Felimare tricolor</i>	Nudibrânquio	D	-	-	F
	<i>Felimida britoi</i>	Nudibrânquio	D	-	-	O
	<i>Patella sp.</i>	Lapa	D	-	-	O
	<i>Stramonita haemastoma</i>	Búzio	D	-	-	O
Cnidários	<i>Caryophyllia inornata</i>	Coral-solitário	D	-	-	A
	<i>Corynactis viridis</i>	Cnidário	D	-	-	O
	<i>Pennaria sp.</i>	Cnidário	D	-	-	R
Bivalves	<i>Pinna rudis</i>	Leque	D	-	-	R
Crustáceos	<i>Amphibalanus eburneus</i>	Craca	D	i	-	R
	<i>Calcinus tubularis</i>	Caranguejo-Eremita	D	-	-	O
	<i>Chthamalus stellatus</i>	Craca	D	n	-	R
	<i>Eriphia verrucosa</i>	Caranguejo	D	n	-	R
	<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	Caranguejo	D	n	-	O
	<i>Pagurus cuanensis</i>	Caranguejo-Eremita	D	-	-	O
Briozóários	<i>Amathia verticillata</i>	Briozoário-esparguete	D	inv	-	A

Avanço de Cais e Beneficiação do Terrapleno do Cais Comercial do Porto de Ponta Delgada

Grupo	Nome Científico	Nome Comum	Presença	Estatuto de Colonização	Estatuto de Conservação	Abundância (Escala DAFOR)
Briozoários	<i>Bugula neritina</i>	Briozoário	D	i	-	F
	<i>Bugulina simplex</i>	Briozoário	D	-	-	O
	<i>Crisia sp.</i>	Briozoário	D	-	-	F
	<i>Crisularia sp.</i>	Briozoário	D	-	-	O
	<i>Flustra sp.</i>	Briozoário	D	-	-	O
	<i>Schizoporella errata</i>	Briozoário	D	i	-	F
	<i>Scrupocellarea sp.</i>	Briozoário	D	-	-	O
	<i>Tricellaria inopinata</i>	Briozoário	D	i	-	F
	<i>Virididentula dentata</i>	Briozoário	D	i	-	F
	<i>Watersipora subtorquata</i>	Briozoário	D	i	-	F
	<i>Kirchenpaueria halecioides</i>	Hidrozoário	D	i	-	F
Ascídias	<i>Distaplia corolla</i>	Ascídia	D	i	-	A
	<i>Botryllus schlosseri</i>	Ascídia	D	i	-	O
	<i>Clavelina lepadiformis</i>	Ascídia	D	i	-	O
	<i>Cystodytes dellechiaiei</i>	Ascídia	D	crip	-	O
	<i>Microcosmus squamiger</i>	Ascídia	D	i	-	F
Esponjas	<i>Axinyssa aurantiaca</i>	Esponja	D	n	-	F
	<i>Haliclona fistulosa</i>	Esponja	D	n	-	F
	<i>Hymeniacidon perlevis</i>	Esponja	D	n	-	F
	<i>Petrosia ficiformis</i>	Esponja-pedra	D	n	-	F
	<i>Sarcotragus spinosulus</i>	Esponja	D	n	-	O
	<i>Tedania (Tedania) anhelans</i>	Esponja	D	n	-	A
Algas	<i>Asparagopsis armata</i>	-	D	inv	-	F
	<i>Codium adhaerens</i>	-	D	-	-	F
	<i>Codium fragile</i>	-	D	i	-	R
	<i>Algas calcárias incrustantes</i>	-	D	-	-	A
	<i>Dictyota sp.</i>	-	D	-	-	O
	<i>Musgo misto de algas</i>	-	D	-	-	A
	<i>Peyssonellia sp.</i>	-	D	-	-	R
	<i>Ulva sp.</i>	-	D	-	-	R

Legenda:

D – Detetada | n – Espécie nativa; i – Espécie introduzida; inv – Espécie invasora; crip – Espécie criptogénica | EN – Em perigo; LC – Pouco preocupante; DD – Informação insuficiente | Escala DAFOR: Dominante; Abundante; Frequente; Ocasional e Rara

5.5.3.3 Síntese de Caracterização

Numa análise geral, cumpre referir que a área de estudo não se insere em nenhuma área classificada no âmbito da Conservação da Natureza, designadamente no Sistema Nacional de Áreas Classificadas, estando, contudo, integrada em área de Reserva Ecológica.

No que refere à componente biológica terrestre, destaca-se o seu reduzido valor, já que a área de análise encontra-se num local com um grau elevado de artificialização e onde ocorrem atividades antrópicas de modo quase contínuo, resultado do funcionamento do Porto de Ponta Delgada. Ainda relativamente a esta componente, indica-se que (i) a espécie faunística terrestre *Columba livia* é referida na Convenção de Berna (Anexo III), na Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES, Anexo A) e, ainda, na Diretiva Aves e na Diretiva Habitats; (ii) a espécie *Egretta garzetta* é referida na Convenção de Berna (Anexo II), na Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES, Anexo A) e, ainda, na Diretiva Aves e na Diretiva Habitats; (iii) a espécie *Teira dugesii* é referida na Convenção de Berna (Anexo II). Nenhuma das espécies faunísticas terrestres identificadas é endémica dos Açores.

No que se refere à componente biológica costeira e marinha, foram analisados 4 grupos distintos (avifauna marinha, ictiofauna, macrofauna e macroalgas), sendo a situação de referência considerada constituída por 75 taxa de organismos, acrescida dos grupos algas calcárias incrustantes e musgo algal.

Relativamente ao grupo avifauna marinha, indica-se que: (i) a espécie *Arenaria interpres* é referida na Convenção de Berna (Anexo II), na Convenção de Bona (Anexo II) e no Acordo para a Convenção das Aves Aquáticas Migradoras Afro-Euroasiáticas; (ii) a espécie *Larus michahellis atlantis* é mencionada na Convenção de Berna (Anexo III); a espécie *Sterna hirundo* é mencionada na Convenção de Berna (Anexo II), na Convenção de Bona (Anexo II) e, ainda, na Diretiva Aves e na Diretiva Habitats. Das aves marinhas identificadas, só a subespécie *Larus michahellis atlantis* é endémica dos Açores, no entanto, no Arquipélago não possui ameaças graves.

Relativamente ao grupo ictiofauna, constatou-se que a espécie *Epinephelus marginatus* (mero), dada a sua baixa resiliência e grande vulnerabilidade, apresenta estatuto de conservação 'Em Perigo' (EN) na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas (IUCN, 2016). Segundo Cornish & Harmelin-Vivien (2004), a informação relativa à população global desta espécie permanece fragmentada e incompleta, contudo existem dados anuais de desembarque de muitos países que demonstram, sobretudo na Europa e Mediterrâneo, que a população encontra-se em declínio alarmante. Ademais, na área de estudo foram detetados peixes juvenis e.g. das espécies

Epinephelus marginatus e *Chromis limbata*. Tal facto poderá indicar que a área representa uma zona de reprodução e/ou crescimento para diversas espécies piscícolas. Na área em análise, não foram identificadas espécies de peixes endémicas dos Açores.

As espécies faunísticas identificadas são comuns a toda a Ilha de São Miguel pelo que não dependerão diretamente do local em estudo para a sua preservação.

5.6 Qualidade do Ar

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.

O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, estabelece o regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, transpondo a Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de maio, e a Diretiva n.º 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro. A nível regional foi publicado o Decreto Legislativo Regional n.º 32/2012/A, de 13 de julho, que agrega o regime jurídico da qualidade do ar e o da proteção da atmosfera.

Sempre que os objetivos de qualidade do ar não forem atingidos, são tomadas medidas da responsabilidade de diversos agentes em função das suas competências, as quais podem estar integradas em planos de ação de curto prazo ou planos de qualidade do ar, concretizados através de programas de execução.

Atendendo aos objetivos da estratégia temática sobre poluição atmosférica, no que respeita à redução da mortalidade e morbilidade devido aos poluentes, foram adotados objetivos de melhoria contínua quanto à concentração no ar ambiente de partículas finas (PM_{2,5}).

5.6.1 Caracterização da Qualidade do Ar

5.6.1.1 Poluentes Atmosféricos e Principais Fontes

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 o aumento do tráfego automóvel e tráfego marítimo.

Na tabela seguinte apresentam-se os principais poluentes atmosféricos e respetivos efeitos ao nível da saúde pública.

Tabela 5.11 | 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	Provém essencialmente das emissões geradas pelos veículos a gasolina, e alguns processos industriais	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).

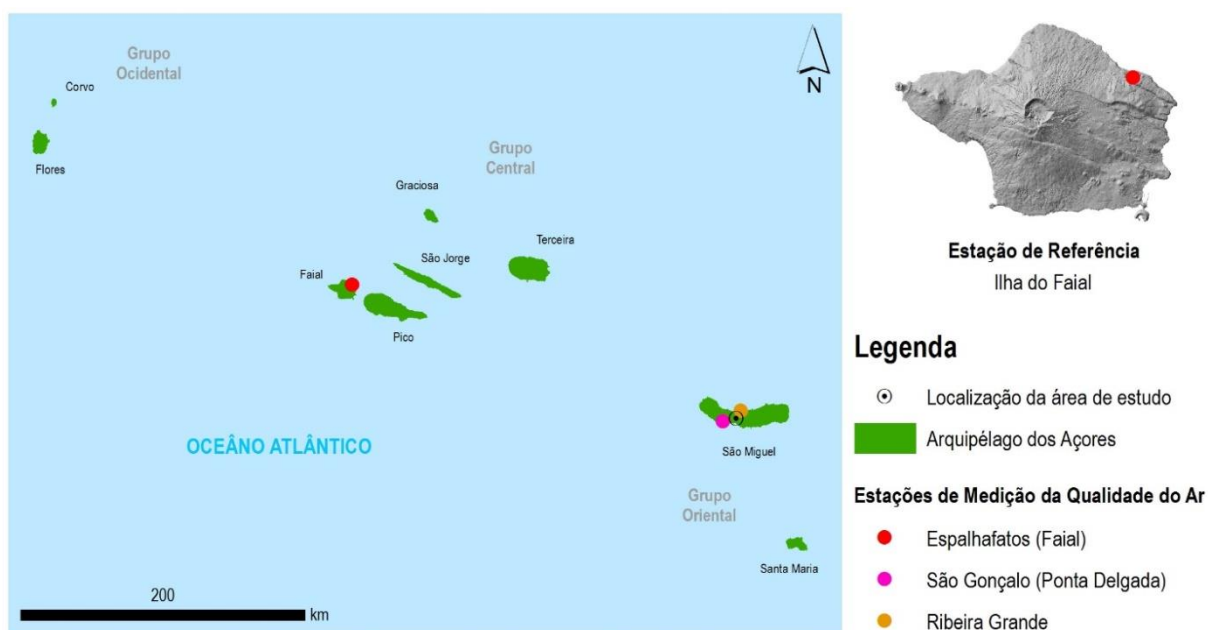
Na presente estudo, em função da natureza do projeto, poderá considerar-se o poluente partículas em suspensão (PM) como o mais relevante.

5.6.1.2 Estações de Qualidade do Ar

Presentemente existem na Região dos Açores três estações de monitorização da qualidade do ar ambiente, as quais se distribuem geograficamente da seguinte forma: uma localizada na ilha do Faial e as duas restantes na ilha de São Miguel, conforme representa na figura seguinte.

Avanço de Cais e Beneficiação do Terrapleno do Cais Comercial do Porto de Ponta Delgada

Sendo que a estação de referência a nível nacional é a estação da Ilha do Faial.



[Fonte: Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2014]

Figura 5.27 | Localização das estações de medição da qualidade do ar na Região dos Açores

Na tabela que se segue apresentam-se as principais características das estações mencionadas.

Tabela 5.12 | Características das Estações de Monitorização da Qualidade do Ar Ambiente na Região Autónoma dos Açores

Caraterísticas	Estação	
Estação do Faial		
Localização	Espalhatos, Riberinha, 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	







Caraterísticas	Estação
Estação da Ribeira Grande	
Localização	Ribeira Grande
Coordenadas	Informação não disponível
Tipologia	Urbana de fundo
Ano de início	2012. Dados validados a partir de 2013
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 - Partículas
- O₃ - Ozono troposférico

Como referido anteriormente, a estação de referência para a rede nacional da qualidade do ar ambiente para a região dos Açores é a estação do Faial, e por esse motivo a caraterização da situação de referência do presente EIA no que se refere à qualidade do ar ambiente apresenta os dados estatísticos da referida estação.

Todavia, e pelo facto da área em estudo se situar na cidade de Ponta Delgada, ilha de São Miguel, são os dados dessa estação que serão os mais adequados e tomados como orientadores para a caracterização da qualidade do ar no contexto da área de estudo.

5.6.2 Qualidade do Ar - Açores

O índice de qualidade do ar 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 com base nos dados obtidos na estação do Faial.

São cinco os poluentes englobados no índice de qualidade do ar: monóxido de carbono (CO), dióxido de azoto (NO₂), dióxido de enxofre (SO₂), ozono (O₃); partículas finas ou inaláveis (medidas como PM_{2,5} e PM₁₀).

Em seguida apresentam-se os resultados obtidos para os referidos poluentes monitorizados na estação do Faial, no ano de 2016 editado em julho de 2017, que correspondente ao ano mais recente com dados estaticamente tratados disponíveis.

- Dióxido de Enxofre (SO₂)

Tabela 5.13 | Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2016, para o poluente dióxido de enxofre, na estação do Faial (QualAr - apambiente.pt)

SO ₂ - Dados Estatísticos			
Parâmetro	Valor anual (base horária)	Valor anual (base diária)	Valor de Inverno (base horária)
Eficiência (%)	92,6	94,5	99,4
Média (µg/m ³)	2,5	2,5	2,5
Máximo (µg/m ³)	12,4	8,1	8,6
SO ₂ – Limiar de Alerta			
Designação:	Valor (µg/m ³)	N.º de Excedências (horas)	
Limiar de Alerta (medido em três horas consecutivas)	500	0	
SO ₂ - Proteção da Saúde Humana: Base Horária			
Designação:	Valor (µg/m ³)	Excedências Permitidas (horas)	N.º Excedências (horas)
VL	350	24	0
Níveis críticos para a proteção da vegetação do poluente SO ₂ (µg/m ³)			
NC inverno	Valor obtido inverno	NC anual	Valor obtido
20	2,5	20	2,5

NC inverno: nível crítico calculado no período de inverno, entre 1 de outubro e 31 de março; NC: nível crítico por ano civil

De acordo com o estabelecido pelo Decreto-lei n.º 102/2010 não ocorreram excedências dos valores limite para o SO₂ do limiar de alerta, da proteção da saúde humana base horária e base diária e da proteção dos ecossistemas [Fonte: Site da Agência portuguesa do Ambiente, Base de dados QualAr].

- NO_x/NO₂

Tabela 5.14 | Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2016, para o poluente NO₂, na estação do Faial (QualAr - apambiente.pt)

NO ₂ - Dados Estatísticos		
Parâmetro	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Eficiência (%)	85,4	88,3
Média (µg/m ³)	0,9	0,9
Máximo (µg/m ³)	18,9	8
NO ₂ - Proteção da Saúde Humana: Base Horária		
Designação	Valor (µg/m ³)	Valor Obtido (µg/m ³)
VLA	40	0,9
Nível crítico para a proteção da vegetação para o NO _x (µg/m ³)		
Nível crítico anual		Valor Obtido
300		1,2

De acordo com o estabelecido pelo Decreto-lei n.º 102/2010 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 [Fonte: Site da Agência portuguesa do Ambiente, Base de dados QualAr].

- PM₁₀

Tabela 5.15 | Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2016, para o poluente PM₁₀, na estação do Faial (QualAr - apambiente.pt)

PM ₁₀ - Dados Estatísticos			
Parâmetro	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	
Eficiência (%)	90,4	92,1	
Média (µg/m³)	5,8	5,8	
Máximo (µg/m³)	87,5	23,9	
PM ₁₀ - Proteção da Saúde Humana: Base Horária			
Designação	Valor (µg/m³)	Excedências Permitidas (dias)	N.º Excedências (dias)
VL	50	35	0
PM ₁₀ - Proteção da Saúde Humana: Base Anual			
Designação		Valor (µg/m³)	Valor Obtido (µg/m³)
VL		40	5,8

De acordo com o estabelecido pelo Decreto-lei n.º 102/2010, em 2016, não ocorreram excedências dos valores limite para o parâmetro PM_{10} . Embora se tenham verificado valores horários pontualmente elevados, estes deveram-se a eventos naturais – poeiras provenientes dos desertos do norte de África.

- Partículas $PM_{2,5}$

Tabela 5.16 | Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2016, para o poluente partículas $PM_{2,5}$, na estação do Faial (QualAr - apambiente.pt)

PM _{2,5} - Dados Estatísticos			
Parâmetro	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	
Eficiência (%)	81,0	91,3	
Média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,3	3,4	
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24,6	13,3	
Percentil 50 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,1	2,9	
Percentil 95 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	8,1	7	
Percentil 98 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	10,7	9,3	

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

De acordo com o estabelecido pelo Decreto-lei n.º 102/2010 não ocorreram excedências dos valores limite para o parâmetro $PM_{2,5}$.

- Ozono (O_3)

Tabela 5.17 | Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2016, para o poluente Ozono, na estação do Faial (QualAr - apambiente.pt)

Ozono (O_3) - Dados Estatísticos		
Parâmetro	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base 8 horas (a))
Eficiência (%)	93,0	94,5
Média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	76,7	76,9
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	121,8	118,8

(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 Excedências Permitidas	N.º Excedências
Valor-Alvo	120	25 (b)	0 (c)

(b) A não exceder mais de 25 dias por ano;

(c) Número de dias do ano em que se verificaram uma ou mais excedências ao valor de 120 µg/m³. A data limite para a sua observância é 1-1-2010.

Ozono (O ₃) - Proteção da Saúde Humana: Base Octo-horária	
Designação	Valor (µg/m ³)
Objetivo de Longo Prazo	120

Não se verificaram excedências dos valores para o limiar de informação e de alerta à população para o parâmetro Ozono.

Conforme indicado anteriormente, o índice de qualidade do ar de uma determinada área resulta da média aritmética calculada para cada um dos poluentes medidos nas estações da rede de monitorização dessa área. No caso dos Açores, esse índice é determinado apenas em função dos dados da estação do Faial.

Assim, apresentam-se de seguida os resultados do índice global da qualidade do ar na RAA para o ano de 2016, que resultam dos dados estatísticos acima apresentados, assim como para os anos de 2014 e 2015, de modo a perceber-se a evolução e tendência recente do respetivo índice.

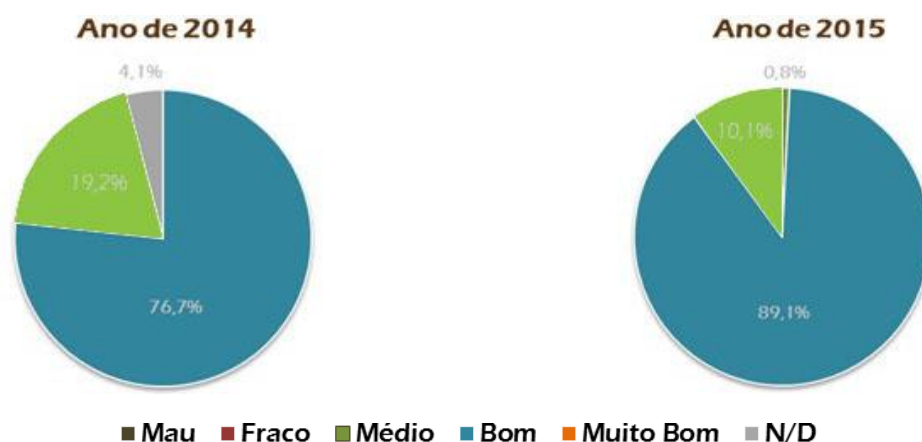


Figura 5.28 | Resultados e evolução do Índice de qualidade do ar da Região dos Açores entre os anos de 2014 e 2015 (Relatório da Qualidade do Ar dos Açores 2015)

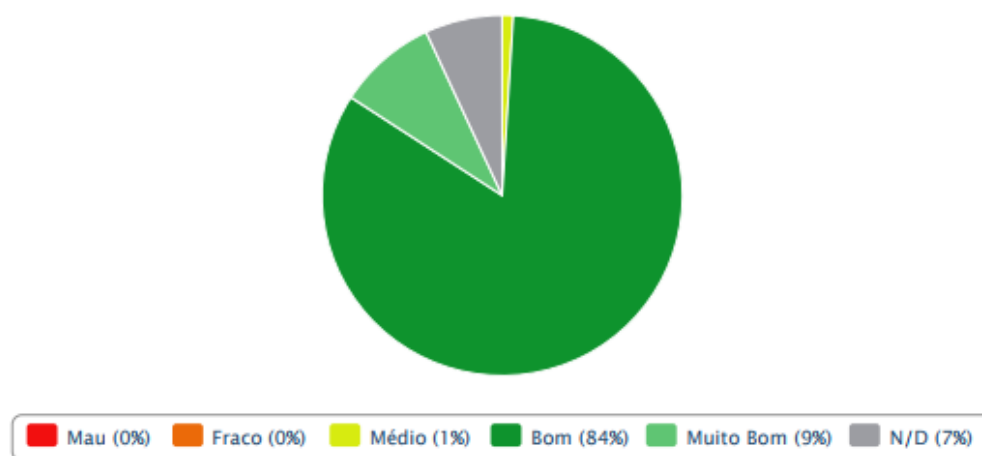


Figura 5.29 | Índice de qualidade do ar da Região dos Açores para 2016 (Relatório da Qualidade do Ar dos Açores 2016)

Nos anos de 2014, 2015 e 2016 o índice de qualidade do ar da Região teve a classificação de “Bom”, sendo o Ozono o poluente determinante para tal, uma vez que se constitui como o poluente que apresenta o índice mais baixo.

Apesar de ainda não se encontrarem disponíveis dados relativos ao ano de 2017, não se perspetiva que ocorram alterações significativas ao nível deste índice, uma vez que não se verificou a introdução de novas fontes poluentes relevantes na região.

5.6.3 Qualidade do Ar – Área de Estudo

Para caracterização da área de estudo no que respeita à qualidade do ar recorreu-se à estação de monitorização de Ponta Delgada, por ser a geograficamente mais próxima e adequada no que se refere à exposição solar e ao regime de ventos e ao tipo de envolvente.

Em seguida apresentam-se os resultados obtidos para os vários poluentes monitorizados no ano de 2016 na estação de Ponta Delgada e que estão disponibilizados no último relatório da qualidade do ar publicado, e que é relativo ao referido ano.

Verifica-se que o ano de 2016 caracterizou-se por taxas de eficiência superiores a 90% para a maioria dos poluentes monitorizados (PM_{10} , $PM_{2,5}$, NO_x e SO_2).

Tabela 5.18 | Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2016, para o poluente partícula PM₁₀ na estação de Ponta Delgada (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)

Dados estatísticos do poluente partículas em suspensão PM ₁₀ em 2016 (µg/m ³)				
Zona	Média (base horária)	Média (base diária)	Máximo (base horária)	Máximo (base diária)
Ponta Delgada	10,7	10,8	152,3	125,1

Tabela 5.19 | Valores limite para a proteção da saúde humana do poluente partículas PM₁₀ em 2016 (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)

Valores limite para a proteção da saúde humana do poluente PM ₁₀ em 2016 (µg/m ³)				
Zona	VLD (µg/m ³)	Excedências (n.º dias)	VLA (µg/m ³)	Valor obtido (µg/m ³)
Ponta Delgada	50	1	40	13,9

VLD - Valor limite diário, que não deve ser excedido mais do que 35 vezes no ano/ VLA - Valor limite anua

Tabela 5.20 | Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2016, para o poluente partículas PM_{2,5} na estação de Ponta Delgada (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)

Dados estatísticos do poluente partículas em suspensão PM _{2,5} em 2016 (µg/m ³)	
Zona	Ponta Delgada
Média (base horária)	5,2
Média (base diária)	5,1
Máximo (base horária)	86,9
Máximo (base diária)	73,4
Percentil 50 (base horária)	3,7
Percentil 50 (base diária)	4,1
Percentil 95 (base horária)	12,7
Percentil 95 (base diária)	9,7
Percentil 98 (base horária)	17,4
Percentil 98 (base diária)	12,4

Tabela 5.21 | Valor alvo para o poluente partículas PM_{2,5} em 2016 (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)

Valor alvo para o poluente PM _{2,5} em 2016 (µg/m ³)		
Zona	Valor alvo (base diária)	Valor anual (base diária)
Ponta Delgada	25	6

Avanço de Cais e Beneficiação do Terrapleno do Cais Comercial do Porto de Ponta Delgada

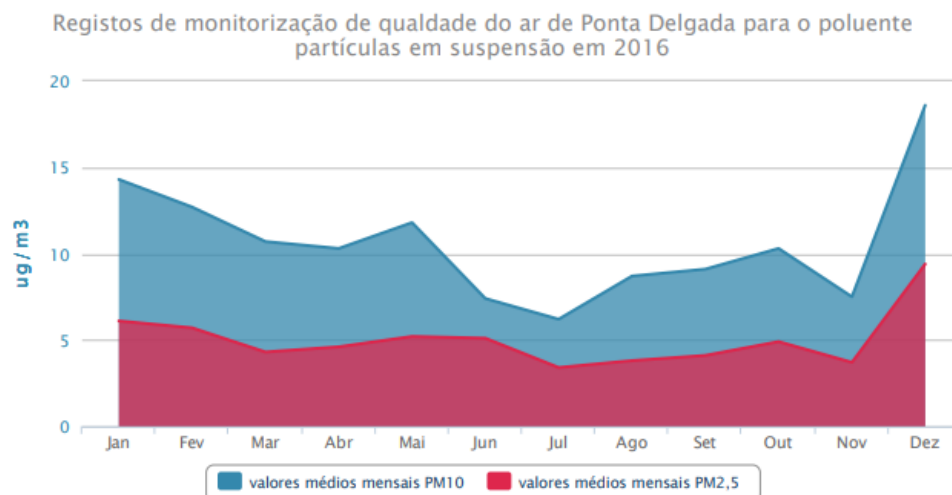


Figura 5.30 | Registos de monitorização de qualidade do ar de Ponta Delgada para o poluente partículas em suspensão em 2016 (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)

Tabela 5.22 | Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2016, para o poluente SO₂ na estação de Ponta Delgada (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)

Dados estatísticos do poluente SO ₂ em 2016 (µg/m ³)						
Zona	Média (base horária)	Média (base diária)	Média Inverno (base horária)	Máximo (base horária)	Máximo (base diária)	Máximo Inverno (base horária)
Ponta Delgada	0,9	0,9	0,9	5,4	3,7	5,4

Tabela 5.23 | Limiar de alerta e valor limite de proteção da saúde humana para o poluente SO₂ em 2016 (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)

Limiar de alerta e valor limite de proteção da saúde humana para o poluente SO ₂ em 2015 (µg/m ³)						
Zona	LA	Excedências LA (n.º)	VL + MT (base horária)	Excedências VL + MT (n.º horas)	VL (base diária)	Excedências VL (n.º dias)
Ponta Delgada	500	0	350	0	125	0

LA - Limiar de alerta (medido em 3 h consecutivas); VL + MT - Valor limite, a não exceder mais de 24 vezes por ano civil, + margem de tolerância de 150 µg/m³ (43%); VL - Valor limite, a não exceder mais de 3 vezes por ano civil.

Tabela 5.24 | Níveis críticos para a proteção da vegetação do poluente SO₂ em 2016 (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)

Níveis críticos para a proteção da vegetação do poluente SO ₂ em 2016 (µg/m ³)				
Zona	NC inverno	Valor obtido inverno	NC anual	Valor obtido
Ponta Delgada	20	0,9	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.

Tabela 5.25 | Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2016, para o poluente NO₂ na estação de Ponta Delgada (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)

Dados estatísticos do poluente dióxido de azoto (NO ₂) em 2016 (µg/m ³)				
Zona	Média (base horária)	Média (base diária)	Máximo (base horária)	Máximo (base diária)
Ponta Delgada	4,8	4,9	69,5	26,8

Tabela 5.26 | Limiar de alerta e valores limite de proteção da saúde humana para o poluente NO₂ em 2016 (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)

Limiar de alerta e valores limite de proteção da saúde humana para o poluente NO ₂ em 2016						
Zona	LA (ug/m ³)	Excedências LA (n.º)	VL + MT (horária) (ug/m ³)	Excedências VL (nº horas)	VLA (ug/m ³)	Valor obtido (µg/m ³)
Ponta Delgada	400	0	200	0	40	4,8

LA - Limiar de alerta horário, que não deve ser ultrapassado durante mais de 3 horas consecutivas; VL (base horária) - Valor limite, a não exceder mais de 18 vezes por ano civil; VLA - Valor limite anual de proteção à população por dia

Tabela 5.27 | Resultados estatísticos da qualidade do ar em 2016, para o poluente O₃ na estação de Ponta Delgada (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)

Dados estatísticos do poluente O ₃ em 2016 (µg/m ³)				
Zona	Média (base horária)	Média (base 8 horas)	Máximo (base horária)	Máximo (base 8 horas)
Ponta Delgada	62,4	62,5	120,7	111,6

Tabela 5.28 | Limiares de alerta e de informação à população e valor alvo de proteção à saúde humana para o poluente O₃ em 2016 (Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2016)

Limiares de alerta e de informação à população e valor alvo de proteção à saúde humana para o poluente O ₃ em 2016						
Zona	LA (ug/m ³)	Excedências LA (n.º)	LI (ug/m ³)	Excedências LI (n.º)	VA (ug/m ³)	Excedências VA (n.º)
Ponta Delgada	240	0	180	0	120	0

LA - Limiar de alerta à população; LI - Limiar de informação à população; VA - Valor alvo para a proteção à saúde humana, a não exceder mais de 25 vezes, em média, por ano civil, num período de 3 anos.

Com base nos dados acima, apresentam-se, de seguida, os resultados do índice global da qualidade do ar em Ponta Delgada para o ano de 2016, os quais são apresentados a par com os do ano de 2014 e de 2015, permitindo assim a realização de uma análise comparativa.

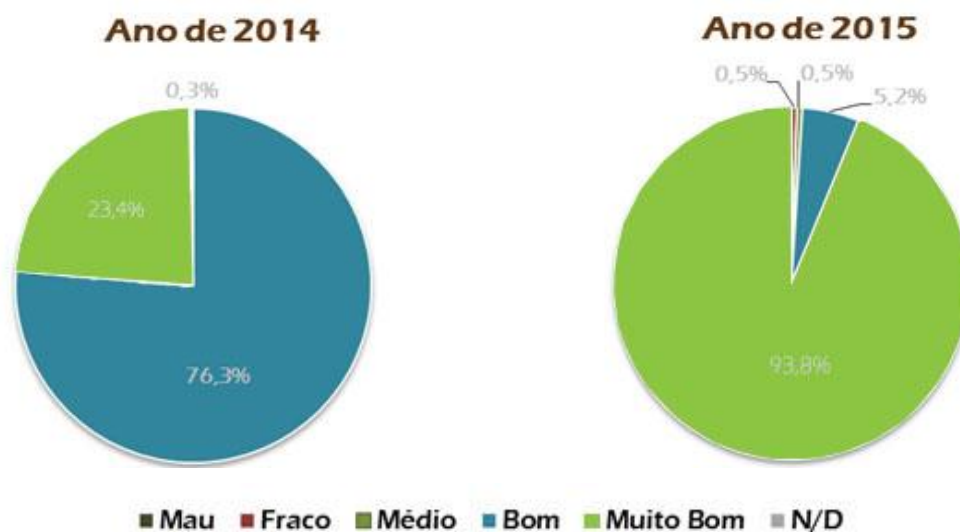


Figura 5.31 | Resultados e evolução do Índice de qualidade do ar em Ponta Delgada, nos anos de 2014 e 2015 (Relatório da Qualidade do Ar dos Açores 2015)

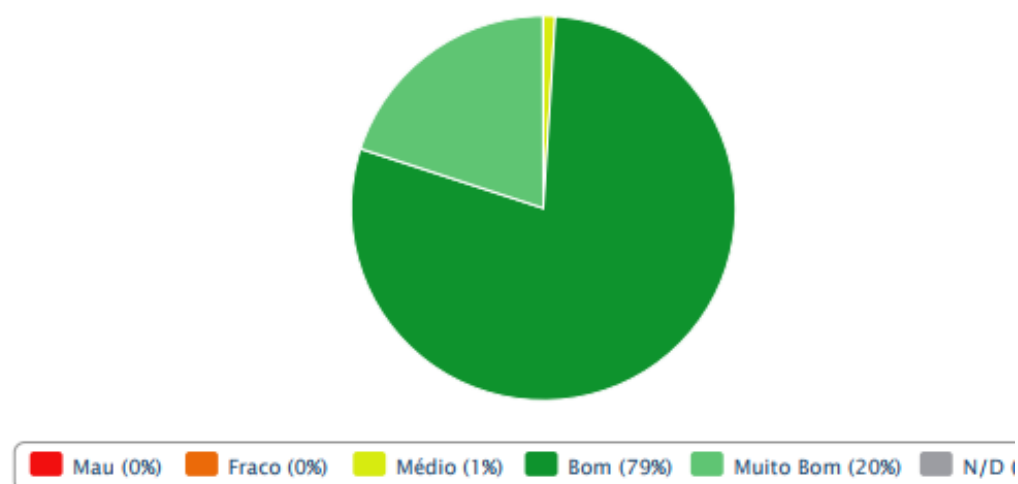


Figura 5.32 | Índice de qualidade do ar em Ponta Delgada, para 2016 (Relatório da Qualidade do Ar dos Açores 2016)

Verifica-se que entre 2014 e 2015 ocorreu uma melhoria generalizada da qualidade do ar, que se traduz na alteração do índice de qualidade do ar de Bom, em 2014, para Muito Bom em 2015. Em 2016 o índice da qualidade do ar retomou a classificação de Bom, sendo o parâmetro condicionante o Ozono.

5.6.4 Identificação dos Recetores Sensíveis e Principais Fontes Poluente

Os recetores sensíveis identificados no contexto da área em estudo correspondem essencialmente a toda área urbana inserida na área de análise do EIA, em particular a confinante com o porto no quadrante norte/noroeste.

São particularmente sensíveis locais como escolas, centros de dia, lares, unidades hospitalares e/ou centro de saúde. É de destacar também os locais de lazer situados na envolvente do projeto, como a marina e as piscinas naturais das portas do Mar.

Por outro lado, constituem-se como principais fontes poluentes na envolvente do porto:

- Tráfego automóvel, incluindo veículos pesado afetos ao porto de Ponta Delgada;
- Movimentação de navios no porto;
- Operação de rebocadores no porto;
- Descarga de matérias a granel no porto;
- Tráfego aéreo - Aeroporto João Paulo II;
- Fenómenos naturais;
- Indústrias.

Na Figura 5.33 localizam-se as principais fontes poluentes pontuais na malha urbana de Ponta Delgada assim como os recetores sensíveis identificados.



Legenda

■ Área de intervenção ● Fontes poluentes ○ Receptores sensíveis

Figura 5.33 | Localização das principais fontes poluente e recetores sensíveis na área de estudo (base geográfica Google Earth)

5.7 Ambiente Sonoro

5.7.1 Considerações Gerais

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

5.7.2 Enquadramento Legal

A legislação atualmente em vigor, no âmbito do ruído, corresponde ao Regulamento Geral de Ruído e de Controlo da Poluição Sonora (RGRCPS), aprovado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A. 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 Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A, alíneas uu) e w), as áreas podem ser acusticamente classificadas em zonas sensíveis e zonas mistas, sendo que:

- **Zonas Sensíveis** são as áreas definidas em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno;
- **Zonas Mistas** são 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 decreto-legislativo 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, 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), os quais se encontram indicados na tabela seguinte.

Tabela 5.29 | 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)

A envolvente urbana do projeto em análise encontra-se inserida em zona classificada acusticamente como zona mista.

Relativamente às atividades ruidosas permanentes, o artigo 25.º do Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A estabelece que a instalação e exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, na envolvente de zonas mistas ou sensíveis ou na proximidade de recetores sensíveis isolados, para além do referido anteriormente também estão sujeitos ao cumprimento do critério de incomodidade que estabelece que “a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da atividade ou atividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual, diferença que não pode exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período noturno, ou seja:

$$L_{Aeq}(\text{ruído ambiente} + \text{particular}) - L_{Aeq}(\text{ruído residual}) \leq 5 \text{ dB(A)} \text{ no período diurno}$$

$$L_{Aeq}(\text{ruído ambiente} + \text{particular}) - L_{Aeq}(\text{ruído residual}) \leq 4 \text{ dB(A)} \text{ no período do entardecer}$$

$$L_{Aeq}(\text{ruído ambiente} + \text{particular}) - L_{Aeq}(\text{ruído residual}) \leq 3 \text{ dB(A)} \text{ no período noturno}$$

No art. 23.º do Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A encontra-se referido que “o valor do L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular deverá ser corrigido de acordo com as características tonais ou impulsivas do ruído particular, passando a designar-se por nível de avaliação, L_{Ar} , aplicando-se a seguinte fórmula:

$$L_{Ar} = L_{Aeq} + K1 + K2, \text{ onde } K1 \text{ é a correção tonal e } K2 \text{ é a correção impulsiva.}$$

As diferenças apresentadas anteriormente poderão ser incrementadas pelo fator d em função da duração acumulada do ruído particular segundo o exposto na tabela seguinte.

Tabela 5.30 | Incrementos no nível de ruído em função da duração acumulada do ruído particular e a duração total do período de referência

Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência	D em dB(A)
$q \leq 12,5\%$	4
$12,5\% \leq q \leq 25\%$	3
$25\% \leq q \leq 50\%$	2
$50\% \leq q \leq 75\%$	1
$q > 75\%$	0

De acordo com o indicado no ponto 5 do artigo 25.º, o cumprimento do critério de incomodidade não se aplica a qualquer um dos períodos de referência, para um valor do indicador de L_{Aeq} do ruído ambiente exterior igual ou inferior a 45 dB(A).

5.7.3 Caracterização do Ambiente Acústico

Para a caracterização do ambiente acústico atual efetuaram-se medições em dois locais diferentes, tendo estes sido escolhidos com o objetivo de refletir o ruído existente atualmente na zona envolvente ao projeto.

A caracterização do ambiente sonoro foi realizada nos dias 6, 7, 13 e 14 março de 2017.

O levantamento acústico consistiu na medição *in situ* dos valores do nível sonoro equivalente (L_{Aeq}) nos três períodos de referência (período diurno, entardecer e noturno) assumidos pelos indicadores de ruído definidos no Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A, a que poderão ser aplicadas disposições ou limitações legais.

A caracterização do ambiente acústico atual foi efetuada numa perspetiva de representatividade de todas as fontes atualmente existentes e dignas de registo.

5.7.3.1 Localização dos Pontos de Medição

A localização dos pontos de medição encontra-se assinalada na figura seguinte, tendo estes sido selecionados em função da sua proximidade a recetores sensíveis.



Figura 5.34 | Localização dos pontos de medição (base geográfica Google Earth)

A caracterização detalhada destes pontos encontra-se descrita no relatório de ensaio de ruído ambiente apresentado no Anexo III do presente estudo.

Anexo III – Relatórios e Estudos Complementares

5.7.3.2 Equipamento de Medição Utilizado

Os equipamentos de medição utilizados na caracterização acústica foram os seguintes:

- Sonómetro Analisador Classe de exatidão 1 – Brüel & Kjær 2250 Light;
- Número de série: 3008324;
- Calibrador acústico Brüel & Kjær 4231, Número de série: 2528318;
- Despacho de Aprovação de Modelo n.º 245.70.08.3.03.

Verificação metrológica e Calibração: Certificado de Verificação n.º 245.70/16.56941 do ISO, de 7 de dezembro de 2016 e Certificado de Calibração n.º CACV1016/15 do ISO de 2 de setembro de 2015. Foi verificada a calibração do sonómetro antes e após a realização das medições.

5.7.3.3 Monitorização de Ruído e Resultados Obtidos

Nos pontos de medição o microfone foi colocado a 4 metros de altura e afastado 3,5 metros de paredes ou estruturas refletoras. As principais fontes sonoras situam-se a 1 metro de altura.

No período diurno realizaram-se nove medições no ponto P2 e doze medições no ponto P1, com a duração de 15 minutos. No período do entardecer foram efetuadas seis medições em cada ponto e no período noturno efetuaram-se oito, todas com a duração de 15 minutos o que perfaz um total de 49 medições em toda a campanha.

Durante os períodos de recolha de dados efetuaram-se contagens de tráfego e recolha das condições meteorológicas observadas.

Nas medições de ruído efetuadas seguiram-se os procedimentos estabelecidos na normalização aplicável para a realização de medições acústicas, NP ISO 1996-1:2011 e NP ISO 1996-2:2011 e o PR 71 de 02-2015.

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, do entardecer e noturno.

Nos quadros seguintes apresentam-se os valores calculados para os indicadores L_d , L_e , L_n e L_{den} para os pontos monitorizados. Estes valores foram obtidos a partir dos níveis sonoros médios de longa duração com as respetivas correções meteorológicas:

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

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

$$L_{den} = 10 \log_{10} \frac{1}{24} \left[14 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right] \quad \text{para determinação do indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den});}$$

Tabela 5.31 | Níveis sonoros medidos e calculados – Ponto de Medição 1

Local	Período	Data	Hora	Valor	LAeq,T dB(A)	Cmet	Ld, Le e Ln dB(A)	Lden dB(A)	Ln dB(A)
P1	<u>Período Diurno - Ld</u>	06-03-2017	15h11	68,4	68	0	68	68	58
			15h26	68,3					
			15h43	67,0					
			17h12	68,4					
			17h27	69,2					
			17h43	67,8					
		07-03-2017	12h13	67,8					
			12h29	67,1					
			12h44	66,4					
			16h19	68,1					
			16h35	68,4					
			16h51	66,5					
	<u>Período do Entardecer - Le</u>	06-03-2017	21h08	61,5	61	0	61	68	58
			21h24	60,6					
			21h39	61,9					
		13-03-2017	22h10	61,7					
			22h25	61,3					
			22h41	61,2					
			00h03	59,4					
		07-03-2017	01h14	53,4					
			01h29	57,1					
			23h01	61,5					
	<u>Período Nocturno - Ln</u>	13-03-2017	23h16	59,1	58	0	58	68	58
			00h31	56,4					
			00h47	57,7					

Tabela 5.32 | Níveis sonoros medidos e calculados – Ponto de Medição 2

Local	Período	Data	Hora	Valor	LAeq,T dB(A)	Cmet	Ld, Le e Ln dB(A)	Lden dB(A)	Ln dB(A)	
P2	<u>Período Diurno</u>	06-03-2017	11h56	63,6	63	0	63	64	56	
			12h13	65,6						
			12h28	61,3						
			16h12	61,0						
			16h27	63,3						
			16h42	62,2						
		07-03-2017	11h11	63,9						
			11h26	61,5						
			11h42	61,2						
		<u>Período do Entardecer</u>	06-03-2017	22h08	59,0	59	0			59
				22h24	62,1					
	22h40			60,2						
	21h07			56,5						
	13-03-2017		21h23	56,3	55	0	56			
			21h39	56,4						
	06-03-2017		23h02	58,9						
			23h18	56,5						
			00h31	53,9						
			00h47	53,9						
			23h45	55,0						
	13-03-2017		00h00	57,2						
			01h16	51,6						
			01h33	51,2						

O ambiente acústico junto aos recetores sensíveis avaliados e os quais se encontram localizados na Avenida Infante D. Henrique apresenta-se relativamente perturbado pelo tráfego automóvel na rede viária local, pela atividade de carga e descarga dos navios no porto de Ponta Delgada, pela passagem de aviões (partidas e chegadas) e ainda pelo movimento das pessoas que circulam naquela zona.

Tendo em conta as contagens de tráfego realizadas durante as medições, assume-se para a Avenida Infante D. Henrique, junto ao ponto P1, uma média horária em período diurno de 981 viaturas por hora, em período do entardecer de 357 viaturas por hora e no período noturno de 141 viaturas por hora.

Junto ao ponto P2, verifica-se uma média horária de tráfego em período diurno de 1047 viaturas por hora, em período do entardecer de 357 viaturas por hora e no período noturno de 140 viaturas por hora.

Tal como seria expetável, verifica-se que os níveis de ruído ambiente, em qualquer dos locais de medição, nos períodos diurno e do entardecer, são superiores ao período noturno, o que decorre da maior atividade humana registada durante os períodos referidos anteriormente.

Tendo em conta os valores limite definidos para zonas mistas e os valores medidos conclui-se que:

- Ponto P1 - Os níveis sonoros neste ponto encontram-se acima dos valores limite definidos para zonas mistas $L_{den} > 65 \text{ dB(A)}$ e $L_n > 55 \text{ dB(A)}$;
- Ponto P2 - Os níveis sonoros neste ponto encontram-se acima dos valores limite definidos para zonas mistas ao nível do indicador de ruído noturno, $L_n > 55 \text{ dB(A)}$.

5.8 Paisagem

O conceito de paisagem tem sido cada vez mais integrado no processo de gestão e ordenamento do território, como forma de apoiar o desenvolvimento do mesmo de forma sustentável. A ideia moderna de paisagem, com variações segundo diferentes disciplinas e propósitos, reporta para o resultado da combinação entre os suportes físicos e biológicos e a ação antrópica, conferindo-lhe ainda um valor diferenciável e subjetivo dependente da apreciação visual de cada indivíduo (SRAM/DROTRH, 2005).

5.8.1 Paisagem Açoriana

A localização do arquipélago dos Açores constitui-se como um fator determinante no processo de modelação da paisagem, em resultado da ação contínua de fenómenos climáticos e da geodinâmica regional. O arquipélago dos Açores deve à sua origem vulcânica um grande número de características geológicas, ambientais, botânicas e faunísticas.

Antes do povoamento, a paisagem dos Açores seria formada por um manto clímax de densas florestas perenifólias, do Período Terciário (Laurissilva), desenvolvido acima dos 300 - 500 metros de altitude; enquanto a vegetação costeira, de características herbáceas, dominaria as escarpas até aos 100 metros, sendo a transição entre estes estratos possivelmente feita por matagais de urze (SRAM/DROTRH, 2005).

Após o povoamento, a humanização tem-se revelado como o elemento fundamental de modelação da paisagem natural, com transformações baseadas em longos ciclos dominados por

algumas culturas como os cereais, o anil, a vinha, a laranja, o chá, o ananás, a criptoméria ou as pastagens. Assim, do processo de humanização da paisagem, que recebeu diversas influências, identificam-se bons exemplos de aproveitamento dos recursos naturais, como são exemplo a cultura da vinha em *currais* sobre *biscoito*, a compartimentação dos campos agrícolas e de pastagens com muros de pedra ou com sebes vivas, a construção de poços de maré e as formas de aproveitamento e armazenamento das águas pluviais (SRAM/DROTRH, 2005).

Em tempos mais recentes, as transformações são mais intensivas e rápidas, mas também mais localizadas, como são a construção de grandes infraestruturas (aeroportos, portos, rodovias) ou expansões urbanas dos principais centros (SRAM/DROTRH, 2005).

O relevo é o principal fator determinante da paisagem, definindo o zonamento das culturas ou vegetação natural e o conforto climático necessário à instalação de povoados. A maioria dos povoados encontra-se até aos 150 metros de altitude numa faixa junto à costa. Regra geral, estes são rodeados de áreas agrícolas, a que se seguem as pastagens, os matos e depois as matas. Esta organização, que se relaciona diretamente com a altitude, corresponde a uma maior diversidade cromática e de texturas nas áreas agrícolas, e ao domínio de diferentes tons de verde nas restantes (SRAM/DROTRH, 2005).

Para além da dominante de verde das ilhas e de azul, pela envolvimento do mar, do vigor do relevo ou das características climáticas, a paisagem açoriana tem traços comuns muito bem marcados. Por outro lado, a combinação desses fatores com a história e cultura permite distinguir um carácter e uma identidade própria em cada uma das ilhas (SRAM/DROTRH, 2005).

5.8.2 Paisagem da Ilha de São Miguel

O modelado da paisagem da ilha de São Miguel é, à semelhança de todas as ilhas do arquipélago, fortemente condicionado pelo seu carácter vulcânico e pela ação dos elementos naturais. No entanto, nesta ilha, mais do que nas restantes, regista-se a existência de um número considerável de ribeiras e cursos de água de caudal permanente. A erosão provocada pela ação hídrica e eólica deu origem a vales profundos e arribas costeiras de grande desnível.

Igualmente em maior número que nas restantes ilhas identificam-se inúmeras lagoas, a maioria das quais em zonas de antigas crateras vulcânicas, algumas das quais associadas aos grandes vulcões centrais (Sete Cidades, Fogo e Furnas).

Na linha de costa, o corte irregular das formações rochosas é, a espaços, interrompido por praias de areia escura, especialmente na costa sul.

Segundo o Livro das Paisagens dos Açores – Contributos para a Identificação e Caracterização das Paisagens dos Açores (SRAM/DROTRH, 2005), identificam-se na ilha de São Miguel 18 unidades de paisagem e oito elementos singulares. A área de estudo enquadra-se na unidade de paisagem “Litoral Ponta Delgada/Lagoa” (Figura 5.35).

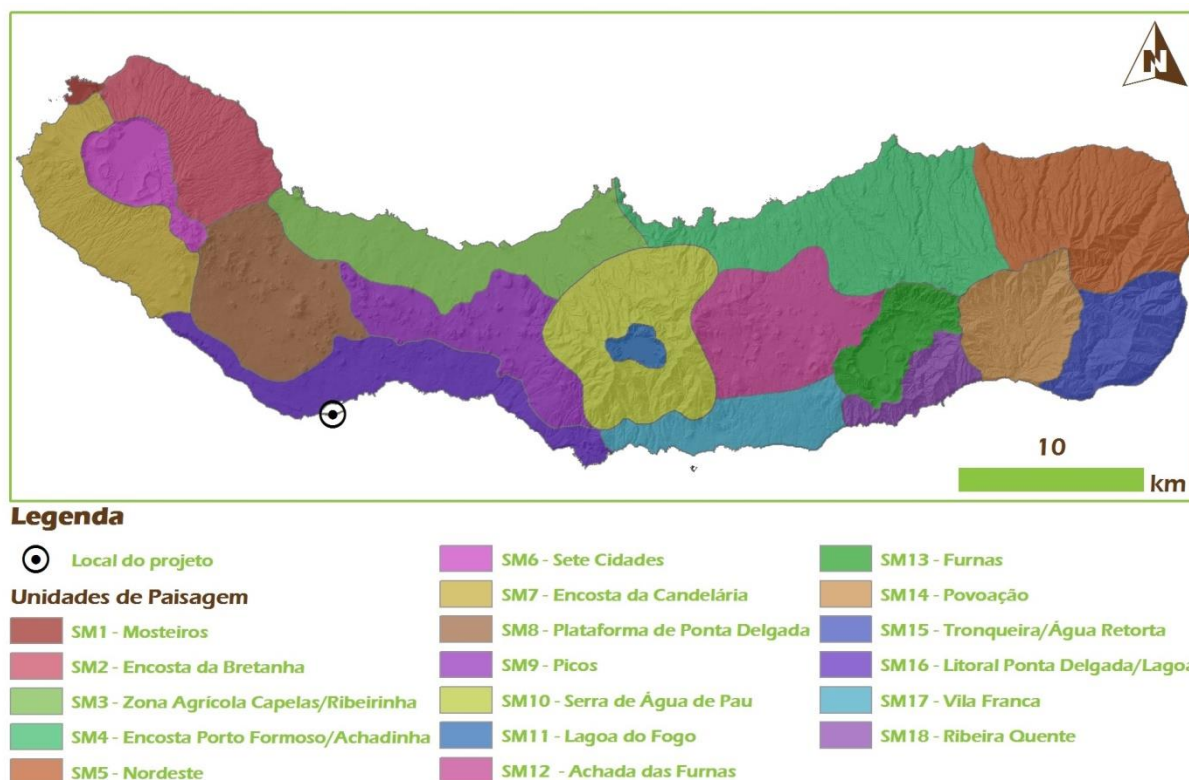


Figura 5.35 | Unidades de paisagem da ilha de São Miguel (adaptado de SRAM/DROTRH, 2005)

No referido estudo (SRAM/DROTRH, 2005), foram definidas unidades de paisagem, à escala regional, considerando as áreas com características relativamente homogêneas no seu interior por terem um padrão específico que se repete e que diferencia a unidade em causa das envolventes, podendo as especificidades ser as formas do relevo, a altitude, o uso do solo, a ocupação urbana ou várias combinações entre estes fatores. Os elementos singulares, por outro lado, têm reduzida dimensão em termos de superfície ocupada, mas destacam-se pela diferença, qualidade intrínseca e/ou impacto (sensitivo, cultural ou ecológico) que têm sobre a unidade de paisagem.

A unidade de paisagem “Litoral Ponta Delgada/Lagoa” caracteriza-se pela baixa altitude e relevo pouco acidentado da área onde se desenvolve, com arribas costeiras de média a baixa altitude, onde se destaca a presença de praias (São Roque, Milícias e Pópulo) e piscinas oceânicas (Ponta Delgada, Lagoa e Caloura) e pela sua exposição a sul, integrando boas terras de cultivo e zonas de biscoito, pedregosas.

Esta unidade de paisagem é dominada pela área urbana da cidade de Ponta Delgada, que se constitui como o principal núcleo de aglomeração desta unidade e possui património arquitetónico e parques e jardins com valor significativo. Fajã de Baixo, São Roque e Livramento são núcleos urbanos de pequena a média dimensão, praticamente integrados na mancha urbano-industrial de Ponta Delgada.

As áreas agrícolas encontram-se intercaladas com algumas pastagens, geralmente compartimentadas por muretes de pedra seca ou sebes vivas. Destaca-se a presença de estufas de ananás e de antigas quintas de laranja, protegidas por sebes talhadas altas para abrigo do vento.

O elemento singular “Caloura”, localizado no limite leste da unidade de paisagem (Figura 5.36), corresponde a uma plataforma muito pedregosa, com terras de biscoito, junto ao mar limitada a norte por encostas altas e íngremes, parcialmente revestidas de vegetação, e é um dos principais locais de veraneio da ilha de São Miguel.



Figura 5.36 | Unidade de paisagem Litoral Ponta Delgada/Lagoa (adaptado de SRAM/DROTRH, 2005; base geográfica Google Earth)

5.8.3 Análise da Paisagem

O porto de Ponta Delgada localiza-se na orla costeira da cidade de Ponta Delgada, enquadrando-se assim numa paisagem urbana. Desenvolve-se a partir de terra, onde se destacam elementos de vocação marítima de recreio e comerciais, como áreas balneares, marinas, porto de pescas, terminal de cruzeiros, cais comercial (Figura 5.37).

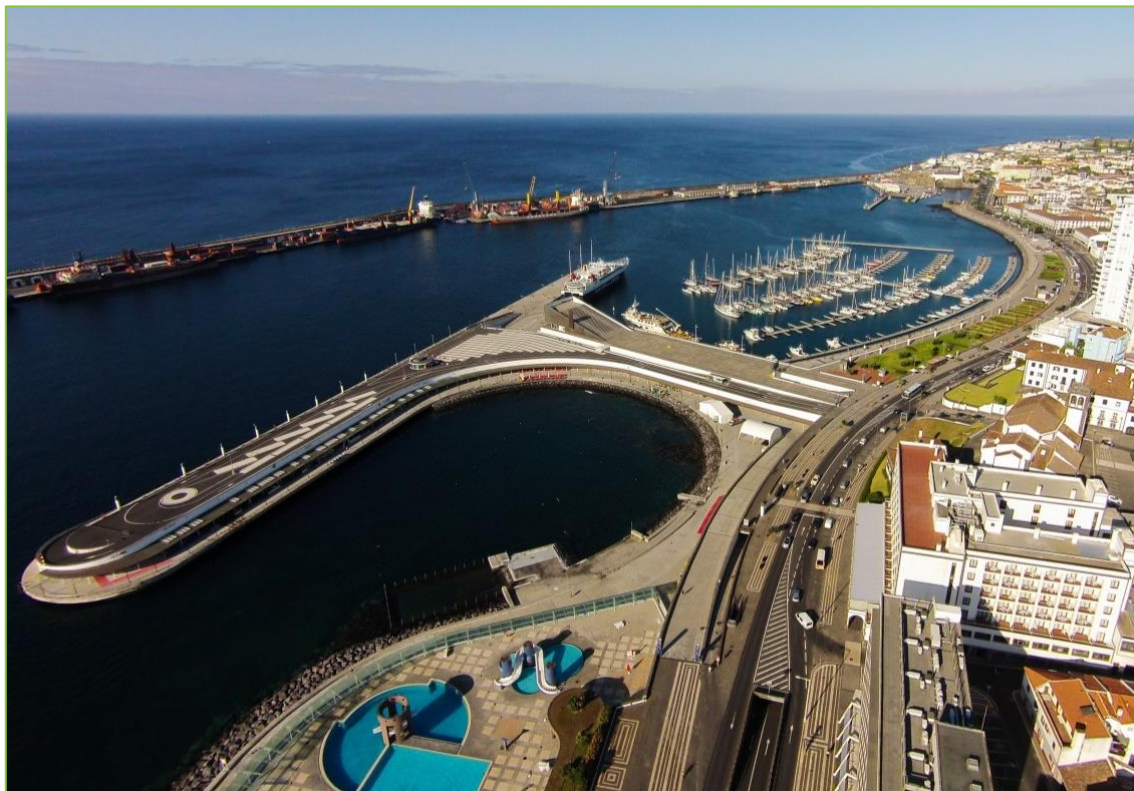


Figura 5.37 | Envolvente ao porto de Ponta Delgada, vista de nascente. Julho de 2014

A orla citadina desenvolve-se a baixa altitude e caracteriza-se pelo emolduramento de edifícios ao longo da Avenida Marginal (Avenida Infante D. Henrique), que se desenvolve acompanhando, grosso modo, paralelamente a linha de costa (Figura 5.38), destacando-se, pela proximidade à área de intervenção, o Forte de São Brás.

Junto à Avenida Marginal, a partir da qual se desenvolvem vários arruamentos perpendiculares e paralelos à mesma e à linha de costa, encontram-se algumas praças e largos, designadamente o largo da Matriz e a Praça Gonçalo Velho Cabral (Portas da Cidade) para os quais convergem tendencialmente estes arruamentos e onde se concentra o edificado. Na sua maioria, os edifícios junto à costa têm utilização não habitacional, prevalecendo o comércio, serviços, restauração e alojamento turístico. Destaca-se também, na envolvente, a presença de património arquitetónico e jardins.



Figura 5.38 | Marginal de Ponta Delgada vista de nascente. Julho de 2014

Para oeste desenvolve-se o edificado da freguesia de Santa Clara, sendo que na zona junto à linha de costa predomina um misto de utilizações habitacionais e industriais.

Assim, na paisagem da área de estudo destaca-se toda a envolvência marítima da área, incluindo as infraestruturas construídas e a movimentação de barcos (de pesca, de recreio, navios de mercadorias, navios de passageiros), o complexo das Portas do Mar e a avenida marginal, zona de constante fluxo de peões e viaturas, com a sua moldura de edifícios brancos e largo passeio pedonal. Destaca-se, também, pela proximidade do aeroporto, a passagem de aviões nos seus trajetos de aterragem e descolagem.

Importa, contudo, diferenciar a descrição da paisagem daquilo que são as reações à paisagem, que dependem de cada indivíduo e são algo subjetivo, pelo que, no presente capítulo, apenas se descreve, de um modo genérico, a paisagem e a acessibilidade visual da área de estudo.

Para a realização da análise de visibilidade recorreu-se a métodos automáticos em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica), por forma a gerar manchas representativas da acessibilidade visual à área de intervenção utilizando uma base topográfica da ilha de São Miguel, neste caso um modelo digital do terreno de resolução de célula 25x25. Estas manchas de visibilidade foram cruzadas com os pontos de observação referenciados no Livro das Paisagens dos Açores – Contributos para a Identificação e Caracterização das Paisagens dos Açores (SRAM/DROTRH, 2005), com os resultados representados na Figura 5.39.



Figura 5.39 | Representação dos pontos panorâmicos (SRAM/DROTRH, 2005) com acessibilidade visual à área de estudo, de acordo com simulação efetuada em ambiente SIG (base geográfica Google Earth)

Salienta-se, no entanto, que a simulação da acessibilidade visual apenas considera a orografia, não tendo em ponderação a presença de barreiras visuais, bem como o edificado. Acresce referir que a visibilidade direta à área de estudo a partir dos pontos de observação depende, além da morfologia do terreno, de outras condicionantes naturais, como a exposição à luz solar, condições meteorológicas, ou ainda presença de vegetação em zona envolvente.

Além da acessibilidade visual à área do projeto, considera-se que a componente humana deve também ser analisada no contexto dos resultados obtidos, quer em função do número potencial de observadores, quer em função da distância entre o observador e a área de estudo.

Neste sentido, cumpre referir que alguns dos pontos de observação que resultaram da análise efetuada como dispendo de acessibilidade visual à área do projeto, como a Serra Gorda, o Pico da Cruz, os Picos do Fogo ou os Picos de Lima, constituem-se como locais pouco acessíveis, em alguns dos casos inseridos em terrenos privados, sendo, como tal, locais pouco frequentados e que apresentam baixo fluxo de pessoas.

Por outro lado, identificam-se alguns pontos, como o Pico da Barrosa e sua envolvente, que apesar de constituírem locais com maior fluxo de pessoas, face ao afastamento destes relativamente à área de intervenção, um observador que se encontre nestes locais poderá não conseguir visualizar ou distinguir a área e infraestruturas do projeto (ver Figura 5.40 e Figura 5.41).

Como tal, será no contexto da área de estudo e arredores que se encontrarão os locais que além de maior acessibilidade visual à área projeto, apresentarão um maior fluxo de pessoas (zonas habitacionais, comerciais e de lazer), sendo ao nível destes locais que haverá uma maior exposição visual da área do porto (ver Figura 5.42 e Figura 5.43).

De seguida apresenta-se um conjunto de fotografias registadas de diferentes quadrantes na envolvente à área do projeto, assim como a partir de alguns pontos de observação mais distantes, incluindo alguns que apresentam acessibilidade visual ao porto, com base na simulação realizada, que pretendem retratar a visibilidade alcançada para a área de intervenção.



Figura 5.40 | Fotografia registada na zona do Termo da Lagoa na qual se verifica acessibilidade visual para o porto de Ponta Delgada, não sendo, no entanto, fácil de o distinguir da mancha urbana. Abril de 2017



Figura 5.41 | Fotografia registada na zona do Pico da Barrosa, na qual se verifica acessibilidade visual para o porto de Ponta Delgada, não sendo, no entanto, fácil a identificação das suas estruturas. Abril de 2017



Figura 5.42 | Fotografia registada no Alto da Mãe de Deus na qual se verifica acessibilidade visual para parte da extensão total do porto de Ponta Delgada. Abril de 2017



Figura 5.43 | Fotografia recolhida no Ilhéu de São Roque na qual se visualiza o porto de Ponta Delgada na maioria da sua extensão. Abril de 2017



Figura 5.44 | Fotografia registada junto à rotunda de Santa Clara, que embora próxima da área de intervenção do projeto, não dispõe de acessibilidade visual para o mesmo. Abril de 2017

5.9 Ordenamento do Território

Os instrumentos reguladores que exercem uma condicionante direta sobre a utilização do território são fundamentalmente de dois tipos: condicionantes legais e instrumentos de gestão territorial (IGT).

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.

5.9.1 Condicionantes Legais

Os condicionantes legais são adotados como reguladores do uso possível de determinadas áreas. Os condicionantes desta natureza em vigor na RAA e com potencial aplicação na área de implantação do projeto surgem sintetizados na tabela seguinte.

Tabela 5.33 | Condicionantes legais e aplicação específica ao projeto

Condicionante Legal	Diploma Legal	Aplicação específica
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.	Sim
Reserva Agrícola Regional	DLR n.º 32/2008/A, de 28 de julho. Alterado e republicado pelo DLR n.º 33/2012/A, de 16 de julho.	Não
Reserva Ecológica	DL n.º 166/2008, de 22 de agosto. Alterado e republicado pelo DL n.º 239/2012, de 2 de novembro. Concretizada e delimitada a nível municipal através de cartografia do PDM.	Sim
Parque Natural da Ilha de São Miguel	DLR n.º 19/2008/A, de 8 de julho.	Não
Jurisdição portuária do porto de Ponta Delgada	DL n.º 24 439, de 29 de agosto de 1934.	Sim
Servidão aeronáutica do Aeroporto João Paulo II	DL n.º 116/2006, de 16 de junho	Sim

Dos condicionantes legais supramencionados, tem aplicação específica na área de implantação do projeto o Domínio Público Hídrico, que define como domínio público marítimo, entre outras, as águas costeiras e territoriais, bem como o respetivo leito e margens, de pertença do Estado.

Define ainda que a margem das águas do mar, bem como a das águas navegáveis ou fluviáveis sujeitas à jurisdição dos órgãos locais da Direção-Geral da Autoridade Marítima ou das autoridades portuárias, tem a largura de 50 metros.

Tem aplicação específica na área de implantação do projeto o Regime da Reserva Ecológica, nomeadamente na faixa marítima de proteção costeira, até batimétrica dos 50 metros. A Reserva Ecológica corresponde a uma estrutura biofísica que integra o conjunto de áreas que, pelo valor e

sensibilidade ecológicas ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial.

A área do projeto insere-se, ainda, em áreas sob jurisdição portuária e em servidão aeronáutica do Aeroporto João Paulo II.

5.9.2 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.

Tabela 5.34 | Instrumentos de gestão territorial e potencial relevância para a área do projeto

Instrumentos de Gestão Territorial	Diploma Legal	Aplicação Específica
Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território	Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro. Dec. de Retificação n.º 103-A/2007, de 2 de novembro. Dec. de Retificação n.º 80-A/2007, de 7 de setembro	Não
Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores	DLR n.º 26/2010/A, de 12 de agosto	Sim
Plano de Ordenamento Turístico da RAA	DLR n.º 38/2008/A, de 11 de agosto DLR n.º 13/2010/A, de 7 de abril	Sim
Plano Estratégico de Prevenção e Gestão de Resíduos dos Açores	DLR n.º 6/2016/A, de 29 de março Dec. de Retificação n.º 6/2016, de 26 de abril	Não
Plano Regional da Água	DLR n.º 19/2003/A, de 23 de abril	Não
Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores 2016-2021	DLR n.º 1-A/2017/A, de 6 de fevereiro	Não
Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Autónoma dos Açores	DLR n.º 20/2016/A, de 10 de outubro	Não
Plano Sectorial da Rede Natura 2000	DLR n.º 20/2006/A, de 6 de junho DRR n.º 7/2007/A, de 10 de abril Dec. de Retificação n.º 48-A/2006, de 7 de agosto	Não
Plano Sectorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da RAA	DLR n.º 19/2015/A, de 14 de agosto	Não
Plano de Ordenamento da Orla Costeira da Costa Sul de São Miguel	DRR n.º 29/2007/A, de 5 de dezembro	Não
Plano Diretor Municipal de Ponta Delgada	DRR n.º 16/2007/A, de 13 de agosto DRR n.º 8/2014/A, de 23 de junho; Aviso n.º 7617/2012, de 31 de maio; DRR n.º 8/2012/A, de 20 de fevereiro; DRR n.º 12/2011/A, de 2 de junho;	Sim

Instrumentos de Gestão Territorial	Diploma Legal	Aplicação Específica
	Aviso n.º 8125/2010, de 22 de abril	
Plano de Urbanização de Ponta Delgada e Áreas Envolventes	DRR n.º 37/2000/A, de 14 de dezembro	Sim

Dos instrumentos de gestão territorial identificados são de aplicação específica à área do projeto os seguintes:

- **Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores (PROTA)**

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

De acordo com o Modelo Territorial da ilha de São Miguel integrado no PROTA, a área do projeto enquadra-se na Plataforma Logística de Ponta Delgada, que visa incorporar valor acrescentado nas mercadorias movimentadas nos principais pontos de entrada e saída de cargas, e integram vários serviços de apoio e possuem bons acessos às demais redes de transporte.

- **Plano de Ordenamento Turístico da Região Autónoma dos Açores (POTRAA)**

No âmbito do POTRAA, a área de implantação do projeto insere-se em Espaços de Potencial Conflito, que consideram a respetiva vocação turística como nula, tendo em conta a sua localização e respetiva influência sobre as unidades de organização territorial que preveem a fixação de empreendimentos turísticos, podendo representar incompatibilidades com a fixação de estabelecimentos turísticos, mas também constrangimentos numa envolvente próxima, tanto ao nível da implantação como relativamente ao campo visual afetado.

A nível portuário, o POTRAA considera apenas principais infraestruturas portuárias das ilhas de São Miguel e Terceira como Espaços de Potencial Conflito, pelo facto das restantes infraestruturas semelhantes não terem dimensão para constituir espaços de conflito podendo ter, inclusivamente, um efeito exatamente inverso, ou seja o de atração turística.

- **Plano Diretor Municipal de Ponta Delgada (PDM)**

Neste Plano Municipal de Ordenamento do Território, área do projeto encontra-se classificada como espaço de uso especial em solo urbano, inserindo-se, também, em servidão aeronáutica do Aeroporto João Paulo II.

- Plano de Urbanização de Ponta Delgada e Áreas Envolventes

Neste Plano de Urbanização, área do projeto encontra-se classificada como espaço canal enquanto Infraestrutura portuária, uma vez que corresponde à principal infraestrutura marítima de transporte e comunicação no território:

Nas servidões militares e de defesa é definida uma zona de segurança das condutas colocadas ao longo do molhe do porto que abastecem o depósito “POLNATO”.

Refere ainda que nas infraestruturas portuárias os condicionamentos decorrem do disposto na legislação em vigor, sendo relevante a observância de medidas de proteção contra a poluição e a prévia licença da Junta Autónoma dos Portos para qualquer ação na sua área de jurisdição.

5.10 Socioeconomia

A Região Autónoma dos Açores (RAA) insere-se na categoria das regiões designadas genericamente por ultraperiféricas da União Europeia. Esta classificação traduz as desvantagens decorrentes da configuração insular e consequente descontinuidade territorial e distanciamento geográfico ao continente europeu, fator que condiciona os movimentos de pessoas e bens, refletindo-se no desenvolvimento social e económico.

Os portos constituem um importante eixo e fonte de criação de valor e bem-estar para a comunidade, sendo que as cidades/regiões que possuem portos nas suas proximidades assumem-se, regra geral, como polos de desenvolvimento socioeconómico.

Nas regiões insulares e arquipelágicas, caso da RAA, as infraestruturas portuárias assumem uma relevância acrescida, consequência da sua localização isolada em pleno oceano e respetiva fragmentação e dispersão territorial. Historicamente os portos desempenharam um papel fundamental no desenvolvimento das ilhas e respetiva população açoriana, sendo que, ainda presentemente, estes constituem uma das principais, senão mesmo a principal, fonte de desenvolvimento económico e social da região.

Deste modo, o porto de Ponta Delgada assume-se como de grande importância pelo elevado fluxo de pessoas e mercadorias que nele transitam, materializando ligações com as restantes ilhas do arquipélago, com o continente português e o resto do mundo.

5.10.1 População e Emprego

O porto de Ponta Delgada é o principal porto dos Açores, e situa-se na ilha e no concelho mais populoso do arquipélago dos Açores.

De acordo com os dados estatísticos dos Censos 2011 (INE, 2012), a população residente na RAA cifra-se nos 246 772 habitantes (Tabela 5.35), valor que representa um aumento em 2% relativamente a 2001, principalmente devido ao crescimento da população na ilha de São Miguel.

Tabela 5.35 | 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 é 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 5.36), assim como de toda a RAA.

Tabela 5.36 | 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 porto de Ponta Delgada situa-se na freguesia de São José, freguesia urbana da cidade de Ponta Delgada. Não obstante, dada a sua proximidade e continuidade consideram-se ainda as freguesias de Santa Clara, São Sebastião e São Pedro para efeitos de análise e caracterização (Figura 5.45).

Avanço de Cais e Beneficiação do Terrapleno do Cais Comercial do Porto de Ponta Delgada



Figura 5.45 | Freguesias âmbito de estudo (Limites de freguesia do BGRI 2011; base geográfica Google Earth)

No seu conjunto, e de acordo com os dados dos Censos 2011 (INE, 2012), contam com 20 600 habitantes, representando cerca de 30% do total do concelho (Gráfico 5.6), sendo a freguesia de São Pedro a que conta com mais residentes (7 742 habitantes). A freguesia de São José conta 5 934 habitantes, São Sebastião 3 953 e Santa Clara 2 971.

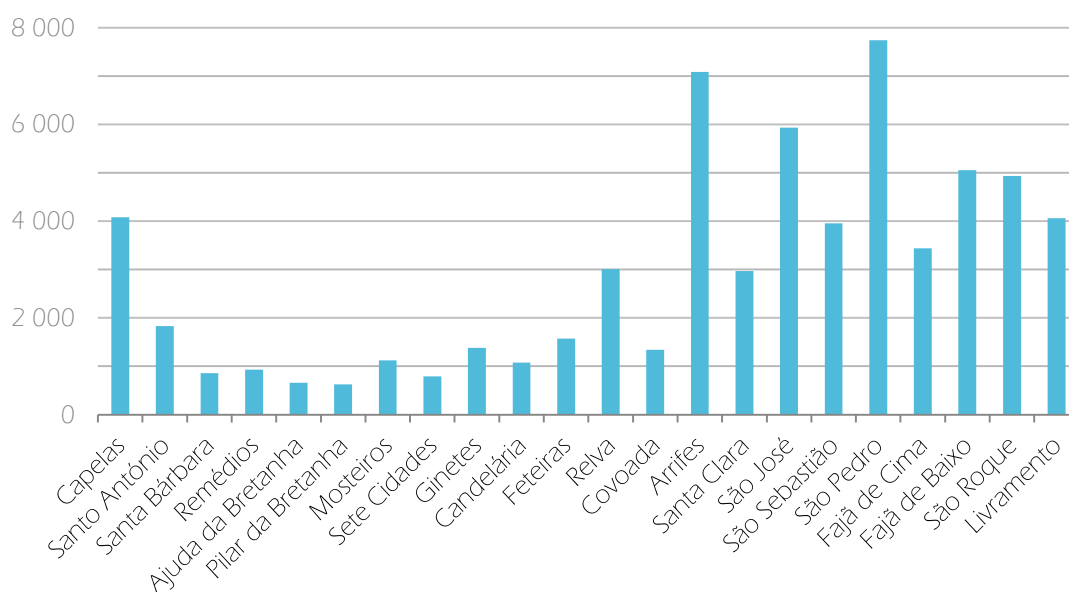


Gráfico 5.6 | População residente no concelho de Ponta Delgada, por freguesia (dados de INE, 2012)

Deste modo, e segundo dados dos Censos 2011 (INE, 2012), nas freguesias abrangidas pela área de estudo contam-se 6 500 edifícios que concentram cerca de 10 000 alojamentos familiares, encontrando-se aproximadamente 75% ocupados como residência habitual. A maior taxa de ocupação, com 80%, regista-se na freguesia de Santa Clara, que conta um menor número de alojamentos comparativamente com as restantes três freguesias consideradas (Tabela 5.37).

Tabela 5.37 | Edifícios e alojamentos familiares ocupados, em 2011 (INE, 2012)

Freguesias	Edifícios	Total	Alojamentos familiares
	N.º		Ocupados como residência habitual
		N.º	%
Santa Clara	1 002	1 336	80
São José	1 790	2 790	78
São Sebastião	1 610	2 387	64
São Pedro	2 115	3 912	74

Segundo dados dos Censos de 2011 (INE, 2012), o sector terciário é o que emprega maior percentagem de população do concelho de Ponta Delgada, praticamente três quartos (78,8%) do total de emprego gerado. Por sua vez, o sector secundário assume-se como o segundo maior empregador com 16,5%, seguindo-se o sector primário que representa apenas 4,7%. O mesmo padrão de distribuição por sectores de atividade é registado na ilha de São Miguel e na RAA (Gráfico 5.7).

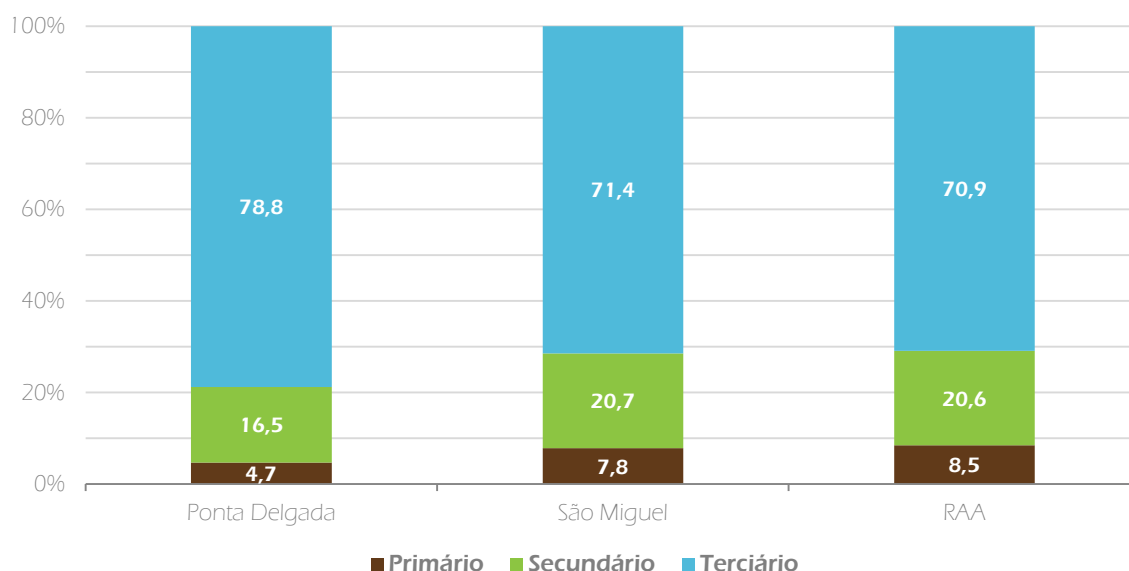


Gráfico 5.7 | Distribuição da população empregada por sectores de atividade no concelho de Ponta Delgada, na ilha de São Miguel e na RAA, em 2011 (dados de INE, 2012)

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 disponíveis para a RAA no 3.º trimestre de 2017 apontam para uma taxa de desemprego de 8,2% (Tabela 5.38).

Tabela 5.38 | Indicadores do mercado de trabalho na ilha de São Miguel e na RAA (dados de INE, 2012; SREA, Inquérito ao Emprego)

Zona Geográfica		População ativa	População desempregada	Taxa de atividade	Taxa de desemprego	
		2011		%	2011	3.º T - 2017
		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		1 14 920	12 793	46,6	11,1	8,2

5.10.2 Atividades Económicas

A cidade de Ponta Delgada assume-se como um importante centro económico e turístico, encontrando-se na rota turística transatlântica. A Avenida Marginal, com passeio marítimo e zonas de lazer, é uma zona de constante fluxo de peões e viaturas, onde se encontram diversos espaços comerciais, restauração e esplanadas.

Numa análise focada ao nível do presente projeto, consideram-se as atividades desenvolvidas no porto comercial de Ponta Delgada, sendo também referido, pelo seu enquadramento e proximidade, outras atividades desenvolvidas na área portuária e zonas limítrofes, como o complexo das Portas do Mar e o porto de pescas.

Tendo em consideração que diversas atividades fundamentais para a economia local e regional decorrem no porto de Ponta Delgada, alguns indicadores são analisados de um modo mais abrangente, tendo como base a ilha de São Miguel.

Segundo dados do Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores 2015 (SREA, 2016), o tecido empresarial do arquipélago é constituído por 25 349 empresas, sendo que na ilha de São Miguel concentram-se 12 044, valor representativo de cerca de 47,5% do total das empresas da região.

O concelho de Ponta Delgada é o que concentra maior número de empresas (6 785), correspondendo a cerca de 56,3% do total da ilha.

Ponta Delgada é também o município com maior densidade empresarial (29,1 empresas/km²; 10,9 empresas/km² – média Açores) e com o maior volume de negócios por

empresa (335 600 €/empresa; 176 700 €/empresa – média Açores). Considere-se, ainda, que as quatro maiores empresas sedeadas no município de Ponta Delgada concentram quase um quarto do volume de negócios e valor acrescentado bruto (VAB) registados no município.

Tabela 5.39 | Indicadores de empresas, 2014 (dados de SREA, 2016)

Indicadores de Empresas	Açores	São Miguel	Ponta Delgada
Densidade de empresas (n.º/km ²)	10,9	16,2	29,1
Proporção de empresas individuais (%)	81,7	78,9	74,36
Proporção de empresas com menos de 250 pessoas ao serviço (%)	100,0	99,9	99,9
Proporção de empresas com menos de 10 pessoas ao serviço (%)	96,4	96,3	95,7
Pessoal ao serviço por empresa (n.º)	2,4	3,0	3,3
Volume de negócios por empresa (10 ³ €)	176,7	266,2	335,6
Indicador de concentração do volume de negócios das 4 maiores empresas (%)	12,8	17,8	23,8
Indicador de concentração do valor acrescentado bruto das 4 maiores empresas (%)	12,9	18,5	23,9

Analisando os sectores de atividade económica, segundo o CAE-Rev.3, verifica-se que as atividades administrativas e dos serviços de apoio (19,5%), agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (19,1%) e comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos (17,3%) concentram mais de metade do sector empresarial de Ponta Delgada.

No que respeita ao volume de negócios, o sector comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos concentra 52,2% da faturação total das empresas do município.

Tabela 5.40 | Empresas por atividade económica (n.º), segundo a CAE-Rev.3, 2014 (dados de SREA, 2016)

Atividade Económica	São Miguel	Ponta Delgada	Volume de Negócios Ponta Delgada (10 ³ €)
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	2 638	1 086	100 598
Indústrias extrativas	6	2	N.D.
Indústrias transformadoras	457	233	264 880
Elettricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	3	2	N.D.
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	13	8	12 213
Construção	762	280	84 212
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	1 763	985	1 090 623

Avanço de Cais e Beneficiação do Terrapleno do Cais Comercial do Porto de Ponta Delgada

Atividade Económica	São Miguel	Ponta Delgada	Volume de Negócios Ponta Delgada (10 ³ €)
Transportes e armazenagem	254	144	287 915
Alojamento, restauração e similares	794	425	67 354
Atividades de informação e de comunicação	127	92	28 629
Atividades imobiliárias	158	119	17 644
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	930	684	41 495
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	1 745	1 105	48 644
Educação	751	490	8 059
Atividades de saúde humana e apoio social	796	590	30 053
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	339	236	6 289
Outras atividades de serviços	508	304	N.D.

N.D. – Não disponível

A atividade portuária é desenvolvida por várias entidades, de diferentes tipologia e as quais assumem diferentes funções. De um modo geral podem-se segmentar as entidades intervenientes no porto comercial de Ponta Delgada da seguinte forma:

- Administração do Porto;
- Armadores;
- Agentes de Navegação;
- Transitários;
- Transporte Terrestre (camionagem);
- Operações de Estiva.

Segundo estudo de Furtado (2015), são estimados 679 postos de trabalho diretos no âmbito da atividade do Porto de Ponta Delgada, projetando um Valor Acrescentado Bruto de 27 milhões de euros, que representará cerca de 1,5% do VAB da ilha de São Miguel.

Segundo o mesmo estudo, tendo em consideração o universo dos agentes de navegação, os transitários e os armadores, e tendo em conta os impactos diretos, os agentes de navegação representarão 54% do volume de negócios, 51% dos rendimentos disponíveis, 42% do VAB e 39% dos empregos.

Segundo dados do SREA, o movimento de mercadorias de São Miguel, através de transportes marítimos, tem representado aproximadamente 60% do movimento regional, tendo

registado uma tendência de quebra de resultados na primeira metade da década de 2010, afigurando-se, na segunda metade, uma possível tendência para recuperação de resultados.

No mesmo período, na ilha de São Miguel a mercadoria carregada corresponde a aproximadamente 43% da mercadoria descarregada, seguindo ambas, aproximadamente, a mesma tendência de variação de resultados.

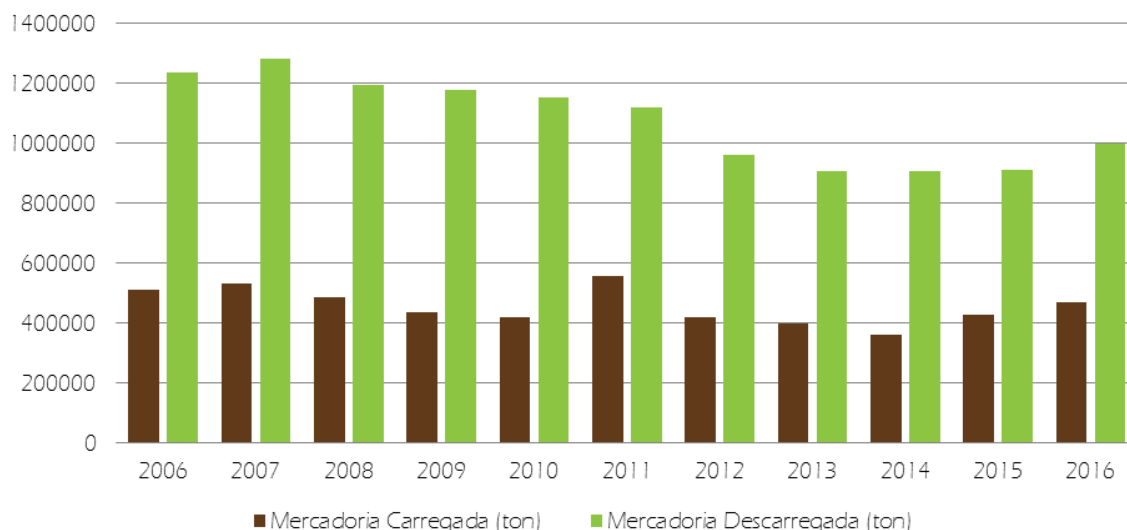


Gráfico 5.8 | Mercadoria carregada e descarregada - transportes marítimos, na ilha de São Miguel, no período 2006 a 2016 (dados de SREA)

Por outro lado, o movimento de mercadorias de São Miguel, através de transportes aéreos, tem representado na última década, aproximadamente 50 a 55% do movimento regional, vindo a registar uma tendência de quebra, mais marcada ao nível da carga embarcada.

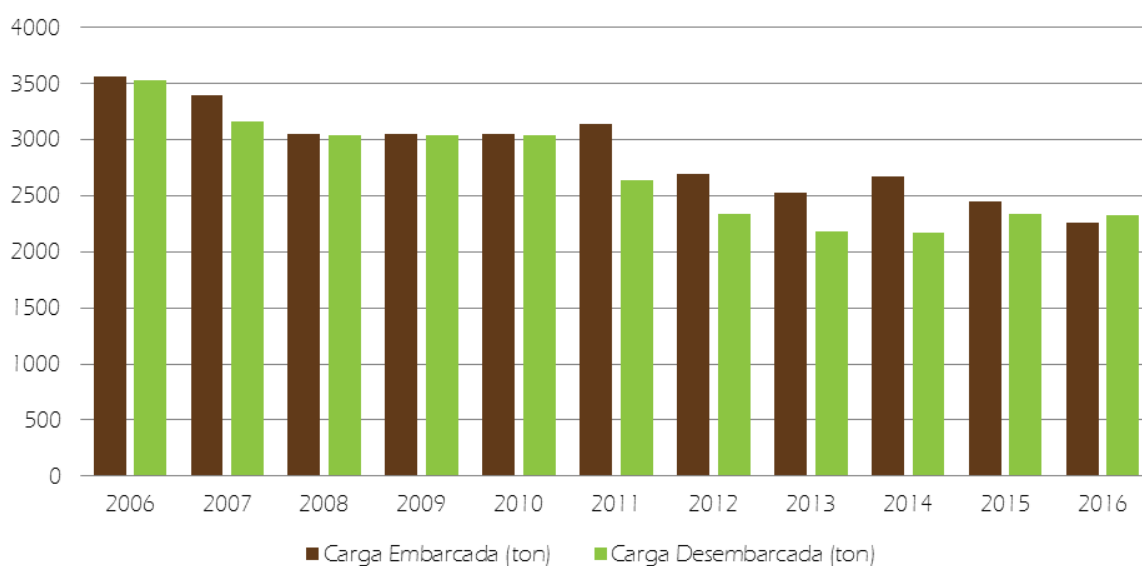


Gráfico 5.9 | Mercadoria carregada e descarregada - transportes aéreos, na ilha de São Miguel, no período 2006 a 2016 (dados de SREA)

Já o embarque e desembarque de passageiros por via aérea na ilha de São Miguel, após vários anos de tendência da sua estabilização, tem vindo a registar um aumento significativo após a liberalização do espaço aéreo ocorrida no início de 2015.

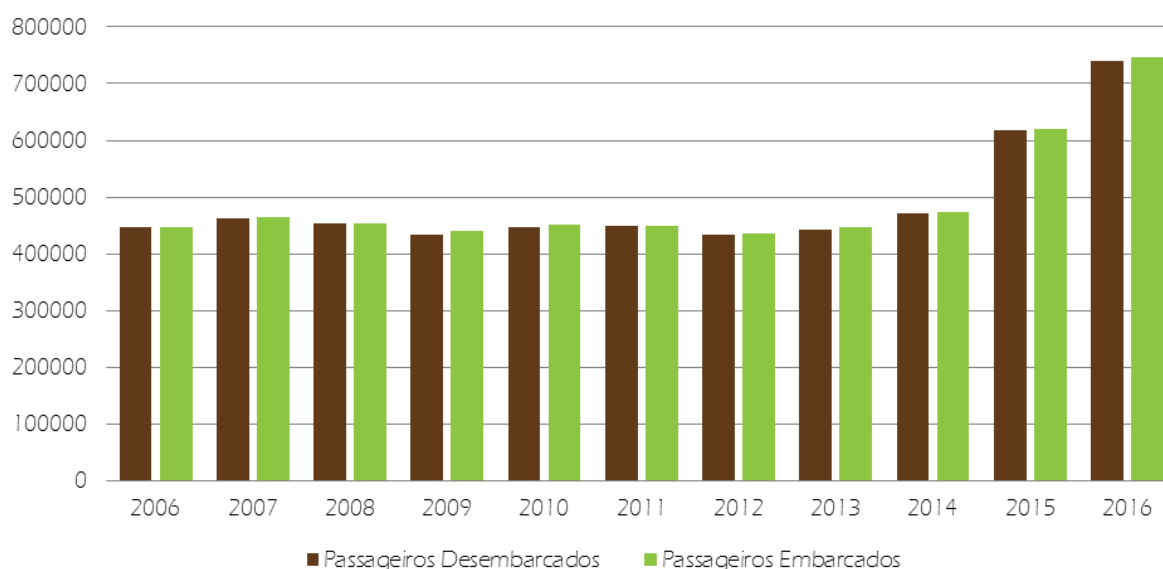


Gráfico 5.10 | Passageiros embarcados e desembarcados por via aérea, na ilha de São Miguel, no período 2006 a 2016 (dados de SREA)

Por outro lado, o embarque e desembarque de passageiros por via marítima tem vindo a registar um decréscimo significativo desde o início da década de 2010.

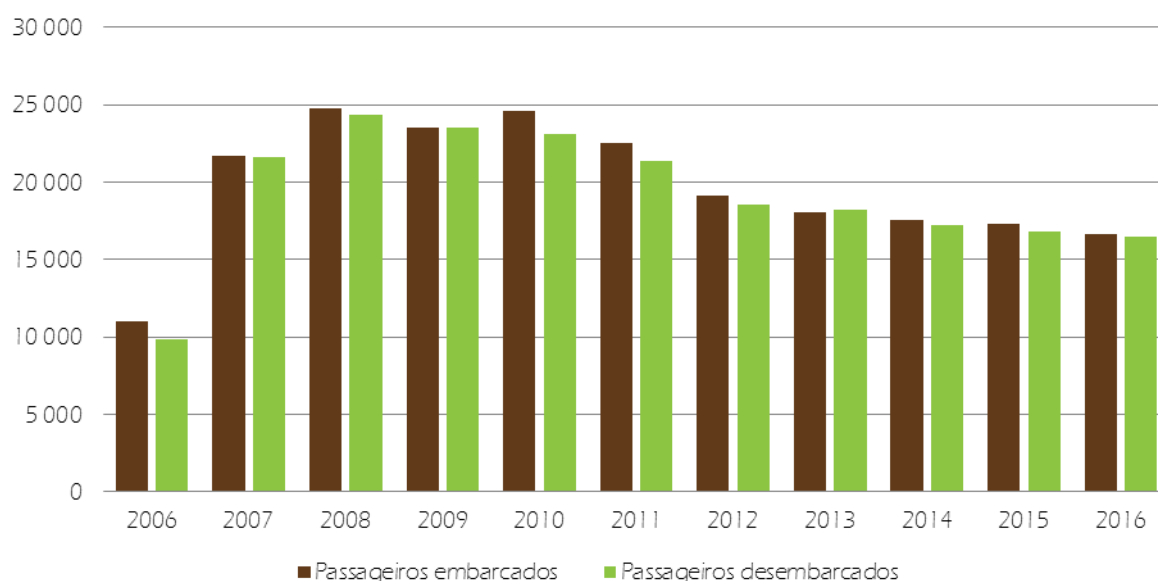


Gráfico 5.11 | Passageiros embarcados e desembarcados por via marítima, na ilha de São Miguel, no período 2006 a 2016 (dados de SREA)

Embora só estejam disponíveis dados para o período 2014 a 2016, em contraposição com o embarque e desembarque de passageiros por via marítima, o número de navios de cruzeiro e respetivos passageiros em trânsito, na ilha de São Miguel, tem vindo a aumentar significativamente desde a construção do complexo das Portas do Mar.

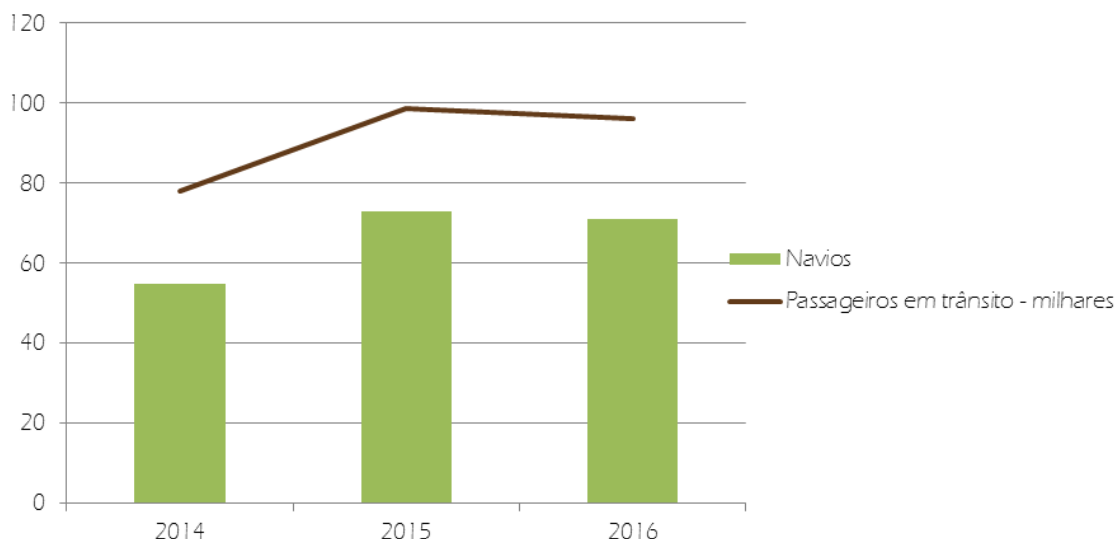


Gráfico 5.12 | Navios de cruzeiro e respetivos passageiros em trânsito, na ilha de São Miguel, no período 2014 a 2016 (dados de SREA)

Ao nível das atividades de recreio náutico, embora o número de embarcações registe relativa estabilidade na última década, com tendência para aumento nos anos mais recentes, o número de passageiros apresenta tendência crescente.

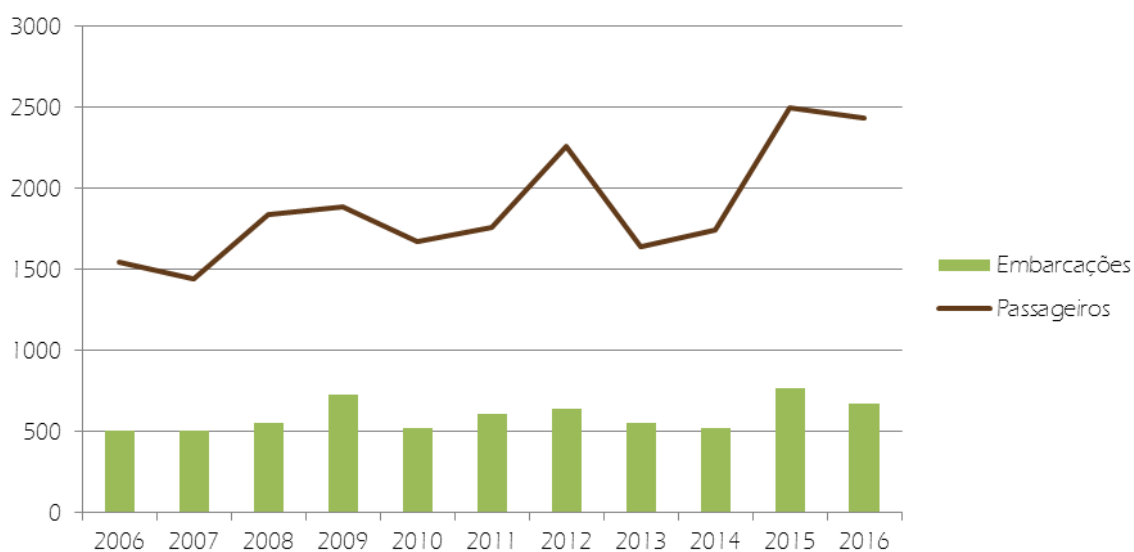


Gráfico 5.13 | Embarcações de recreio e respetivos passageiros, na ilha de São Miguel, no período 2006 a 2016 (dados de SREA)

Perante o enquadramento sintetizado pelos dados apresentados, considera-se que o porto de Ponta Delgada e a área urbana adjacente concentram um significativo fluxo de económico e de pessoas no contexto da ilha de São Miguel e da RAA.

A cidade de Ponta Delgada, enquanto maior polo turístico da RAA, compreende a maior oferta regional de serviços turísticos – hotelaria, restauração e animação turística terrestre e marítima, entre outros – representando o respetivo porto e aeroporto os maiores fluxos de passageiros embarcados e desembarcados ao nível da RAA.

No contexto da área de estudo decorrem, para além das atividades do porto comercial e porto de pescas, diversas atividades de lazer, com especial incidência dos eventos culturais (infraestruturas das Portas do Mar e outras), atividades balneares (Piscinas de São Pedro e Piscinas naturais das Portas do Mar – Pesqueiro) e atividades marítimas ao nível do desporto e recreio (bacia portuária e zonas costeiras limítrofes).

No que concerne à vertente comercial do porto de Ponta Delgada - local de entrada e saída de mercadorias da ilha de São Miguel - encontra-se associada a esta um elevado número de veículos de transporte de mercadoria, o que contribuiu para um tráfego significativo neste sector da cidade de Ponta Delgada.

Neste contexto assume maior importância a circulação de veículos pesados, a qual se realiza maioritariamente via freguesia de Santa Clara (Figura 5.46). Grande parte destas viaturas percorre a Avenida Príncipe Alberto do Mónaco e segue pela 2.ª circular, a partir da qual divergem mediante o destino das mercadorias. Estes trajetos preferenciais são efetuados em ambos os sentidos, conforme se trate de mercadoria desembarcada ou a embarcar.



Legenda

- Área de intervenção
- Rede viária
- Trajeto preferencial

Figura 5.46 | Trajeto preferencial adotado pelos veículos pesados de transporte de mercadorias (base geográfica Google Earth)

5.11 Património

5.11.1 Património Natural

Enquadrando-se o projeto na área urbana de maior densidade da ilha de São Miguel, profundamente alterada pelo edificado e pelas infraestruturas de comunicação, são escassos os locais de singular ou excecional valor natural conservado até aos dias de hoje.

No contexto da área de incidência do presente estudo destaca-se a localização do Monumento Natural da Gruta do Carvão – em zona limítrofe noroeste, próximo da Rua de Lisboa – cuja classificação enquanto Monumento Natural, no contexto do Parque Natural de Ilha de São Miguel, se deve à sua singularidade geológica.

5.11.2 Património Construído

Atendendo ao enquadramento do projeto, na faixa costeira de Ponta Delgada e com uma disposição frontal para com o núcleo urbano e centro histórico da cidade de Ponta Delgada, o qual, face à sua relevância no contexto histórico e atual do arquipélago dos Açores, apresenta um vasto número de elementos e edifícios com elevado interesse patrimonial, procurou-se identificar os

imóveis classificados inseridos no contexto da área de estudo definida, por forma avaliar a suscetibilidade de ocorrência de impactes sobre os mesmos na decorrência do projeto.

Como tal procedeu-se, antes de mais, à análise e consulta dos seguintes documentos:

- Inventário dos Imóveis e Conjuntos Classificados e de Interesse Municipal na Região Autónoma dos Açores, disponibilizado pela Direção Regional da Cultura;
- 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.

Com base nos referidos documentos consultados, na localização geográfica dos imóveis classificados e após análise da respetiva localização comparativamente a área de estudo definida, efetuou-se um levantamento e inventariação daqueles que se inserem no contexto desta.

Da análise realizada destacam-se, pelo seu enquadramento geográfico relativamente à área de estudo, os imóveis listados na tabela abaixo.

Tabela 5.41 | Listagem de imóveis classificados na RAA inseridos na área de estudo

Designação do Imóvel	Uso/Ocupação	Diploma de Classificação	Tipologia de Classificação	Zona de Proteção
Convento da Esperança	Igreja	Decreto n.º 39 175, de 17 de abril de 1953	IIP	50 metros
Igreja de São José e seu claustro	Igreja	Decreto n.º 39 175, de 17 de abril de 1953	IIP	50 metros
Castelo de São Brás	Forte	Decreto n.º 39 175, de 17 de abril de 1953	IIP	50 metros
Coliseu Micaelense	Edifício Cultural	Resolução n.º 50/2005 de 31 de mar. I-013-2005	IIP	50 metros
Prédio no Campo de São Francisco, nº15/19	Habitação	Resolução n.º 64/84, de 30 de abril	IIP	50 metros
Portas da Cidade	Portas da Cidade	Decreto n.º 39 175, de 17 de abril de 1953	IIP	50 metros
Igreja Matriz de São Sebastião	Igreja	Decreto n.º 39 175, de 17 de abril de 1953	IIP	50 metros
Igreja paroquial de São Pedro	Igreja	Resolução n.º 64/84, de 30 de abril	IIP	50 metros

Legenda: IIP – Imóvel de Interesse Público

Considerando a análise efetuada, verifica-se que o imóvel classificado que se enquadra em zona de maior proximidade à área do projeto corresponde ao Castelo ou Forte de São Brás (Figura

5.48), fortificação militar edificada no século XVI, que se destinava à defesa do porto e cidade de Ponta Delgada, e que tem atualmente funções de Museu Militar,

O Forte de São Brás dista cerca de 200 metros da área de intervenção do projeto, estando, como tal, salvaguardada a zona de proteção ao mesmo - de 50 metros - conforme se verifica na Figura 5.47.



Figura 5.47 | Enquadramento da área de estudo relativamente ao castelo de São Brás e respetiva zona de proteção

Não obstante, atendendo à sua exposição e proximidade relativamente à área de intervenção e acessos ao porto de Ponta Delgada cumpre destacar o referido imóvel como o elemento patrimonial de maior relevância no âmbito do presente estudo.



Figura 5.48 | Castelo de São Brás visto a partir de zona inicial do cais do porto de Ponta Delgada. Fevereiro de 2017

6. Identificação e Avaliação de Impactes

6.1 Metodologia

No contexto do presente capítulo procede-se à identificação e avaliação dos potenciais impactes decorrentes dos dois cenários em análise – implementação do projeto e alternativa – com incidência nos fatores ambientais caracterizados na situação de referência, tendo em conta as diferentes fases e ações do projeto. O DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, define como fases do projeto, a construção, a exploração e a desativação.

Na tabela seguinte procurou-se sistematizar e efetuar a correspondência possível entre as fases do presente EIA e as principais ações contempladas no projeto.

Tabela 6.1 | Ações associadas às fases do projeto

Fase do Projeto	Ações
Construção (C)	Montagem de estaleiro; Limpeza e dragagens dos fundos; Limpeza da superfície submersa da frente de cais (remoção de elementos vegetais e outras incrustações); Reparação de patologias da frente de cais (colocação de cofragem metálica, betonagem submersa; colocação de elementos individuais – sacos de juta com betão seco); Reforço do prisma de proteção da fundação do cais, com enrocamento; Execução de trabalhos construtivos de avanço do cais (construção de prisma de fundação, caixotões, enrocamento, aterros e superestrutura em betão armado); Demolição de infraestruturas e remoção de outros elementos; Fresagem e execução de superfícies e pavimentos; Infraestruturação das redes de águas residuais, eletricidade, combustíveis e combate a incêndios.
Exploração (E)	Operações de carga e descarga contentorizada; Operações de descarga a granel (sólidos e líquidos); Operações de abastecimento de combustíveis; Movimentação e operação de veículos e mercadoria no terrapleno; Operações de rotação, acostagem e desacostagem de navios.
Desativação (D)	Cessação da atividade do cais comercial; Remoção das estruturas e equipamentos de apoio.

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

Na Tabela 6.2 sintetizam-se os parâmetros de classificação de impactes utilizados no EIA.

Tabela 6.2 | Parâmetros de classificação de impactes

	Conceito	Definição
Carácter	Positivo (+)	Ação que se traduz num impacte considerado benéfico, do qual possam resultar alterações favoráveis produzidas em parâmetros ambientais e sociais
	Neutro (+/-)	Ação que se traduz num impacte com efeitos tanto positivos como negativos, do qual resultam alterações neutras produzidas em parâmetros ambientais e sociais
	Negativo (-)	Ação que se traduz num impacte considerado prejudicial, do qual possam resultar alterações desfavoráveis produzidas em parâmetros ambientais e sociais
Incidência	Direto (D)	Impacte que tem repercussão imediata em parâmetros ambientais e sociais
	Indireto (I)	Impacte que deriva de um efeito primário
Probabilidade	Certo (C)	Impacte de ocorrência certa
	Provável (P)	Impacte de ocorrência previsível
	Incerto (I)	Impacte de ocorrência incerta
Persistência	Permanente (P)	Impacte cujos efeitos sejam irreversíveis ou com uma durabilidade superior à vida útil do projeto
	Temporário (T)	Impacte cujos efeitos sejam reversíveis ou com uma durabilidade inferior à vida útil do projeto
Extensão	Confinado (C)	Impacte cujos efeitos se fazem sentir apenas no contexto da área do projeto
	Local (L)	Impacte cujos efeitos se fazem sentir ao nível da área do projeto e sua área de influência
	Ilha (I)	Impacte cujos efeitos se fazem sentir para além da área de influência do projeto, transpondo para localidades e/ou concelhos vizinhos
	Regional (R)	Impacte cujos efeitos ultrapassam o contexto de ilha, fazendo-se sentir igualmente em outra(s) ilha(s) do arquipélago dos Açores
Significado	Muito Significativo	Impacte que tem um grau de repercussão ambiental bastante expressivo
	Significativo	Impacte que tem um grau de repercussão ambiental expressivo
	Pouco Significativo	Impacte que tem um grau de repercussão ambiental pouco expressivo ou negligenciável
Minimização	Sim (S)	Impacte cujos efeitos poderão ser minimizados ou mitigados na sequência da implementação de medidas e/ou ações nesse sentido. Impacte que se considera minimizável
	Não (N)	Impacte sem possibilidade de minimização ou mitigação. Impacte que se considera não minimizável.

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

De modo a determinar quantitativamente o significado dos impactes estabeleceu-se dois critérios principais:

- Frequência (para o caso das situações normais ou pontuais de laboração) ou Probabilidade (para o caso das situações de emergência);
- Dano (para o caso dos impactes negativos) ou Benefício (para o caso dos impactes positivos).

6.1.1 Frequência ou Probabilidade

A frequência consiste na avaliação da repetição de um determinado impacte durante um dado intervalo de tempo em situações de operação normal, ligadas a atividades de rotina, ou em situações de operação pontual, decorrente de atividades esporádicas.

A probabilidade consiste na avaliação da possível repetição de um determinado impacte num dado intervalo de tempo em situações de operação de emergência, referentes a situações excecionais.

Na tabela seguinte representa-se a classificação da frequência ou probabilidade de ocorrência de impactes utilizada no presente EIA.

Tabela 6.3 | Classificação da Frequência ou Probabilidade de ocorrência de impactes

Variável	Descrição	Pontuação
Frequência Situações normais ou pontuais	Muito Elevada	5
	Elevada	4
	Moderada	3
	Reduzida	2
	Muito Reduzida	1
Probabilidade Situações de emergência	Muito Elevada	5
	Elevada	4
	Moderada	3

Variável	Descrição	Pontuação
	Reduzida	2
	Remota	1

6.1.2 Dano ou Benefício

A quantificação do dano ou benefício dos impactes é efetuada com base numa escala de 1 a 5, atendendo à sua gravidade e magnitude.

Tabela 6.4 | Classificação do Dano ou Benefício de impactes

Dano ou Benefício do Impacte	Pontuação
Muito Elevado	5
Elevado	4
Médio	3
Reduzido	2
Muito Baixo	1

6.1.3 Atribuição do Significado

Determina-se o significado dos impactes ambientais em função da análise conjugada do Dano/Benefício (DB) e da Frequência/Probabilidade (FP), através da multiplicação dos valores obtidos em cada variável, aplicando a fórmula $(DB) \times (FP)$.

Das pontuações atribuídas resulta a classificação do impacte em níveis de significância, que representam quer termos positivos, quer termos negativos. Na tabela seguinte apresenta-se a matriz e níveis de significado dos impactes, de acordo com a metodologia adotada.

Tabela 6.5 | Matriz e níveis de significado de impactes

Dano ou Benefício	5	5	10	15	20	25	Muito Significativo	[20 – 25]
	4	4	8	12	16	20		
	3	3	6	9	12	15	Significativo	[9 – 16]
	2	2	4	6	8	10		
	1	1	2	3	4	5	Pouco Significativo	[1 – 8]
		1	2	3	4	5	Nível	Intervalo
Frequência ou Probabilidade							Nível de Significado	

Na perspetiva de auxiliar a leitura do presente capítulo, aquando da descrição dos impactes do projeto e das soluções alternativas apresentadas, é utilizada a simbologia gráfica apresentada na tabela seguinte, referente ao carácter de cada impacte analisado no respetivo fator ambiental.

Tabela 6.6 | Simbologia utilizada para indicar o carácter de cada impacte

Carácter do impacte	Simbologia
Positivo	
Neutro ou positivo e negativo	
Negativo	

6.2 Identificação e Avaliação de Impactes do Projeto

Nos pontos seguintes analisam-se os impactes identificados como consequência da implementação do projeto de avanço de cais e beneficiação do terrapleno do cais comercial do porto de Ponta Delgada.

Na Tabela I do Anexo I é apresentada uma síntese dos impactes identificados, assim como a respetiva classificação e apreciação dos mesmos conforme os parâmetros estabelecidos em subcapítulo anterior (6.1 - Metodologia).

Anexo I – Matriz de avaliação de impactes

6.2.1 Clima

De uma forma geral, o clima não irá sofrer alterações decorrentes da execução do projeto em estudo, contudo, e apesar da agitação marítima que penetra no porto não sofrer alterações, as características da sua propagação no interior da bacia portuária poderão sofrer. Por outro lado, o estado do clima pode contribuir para condicionar ações do projeto.

Deste modo, com a implementação do projeto identifica-se o seguinte impacte no âmbito do fator ambiental Clima:

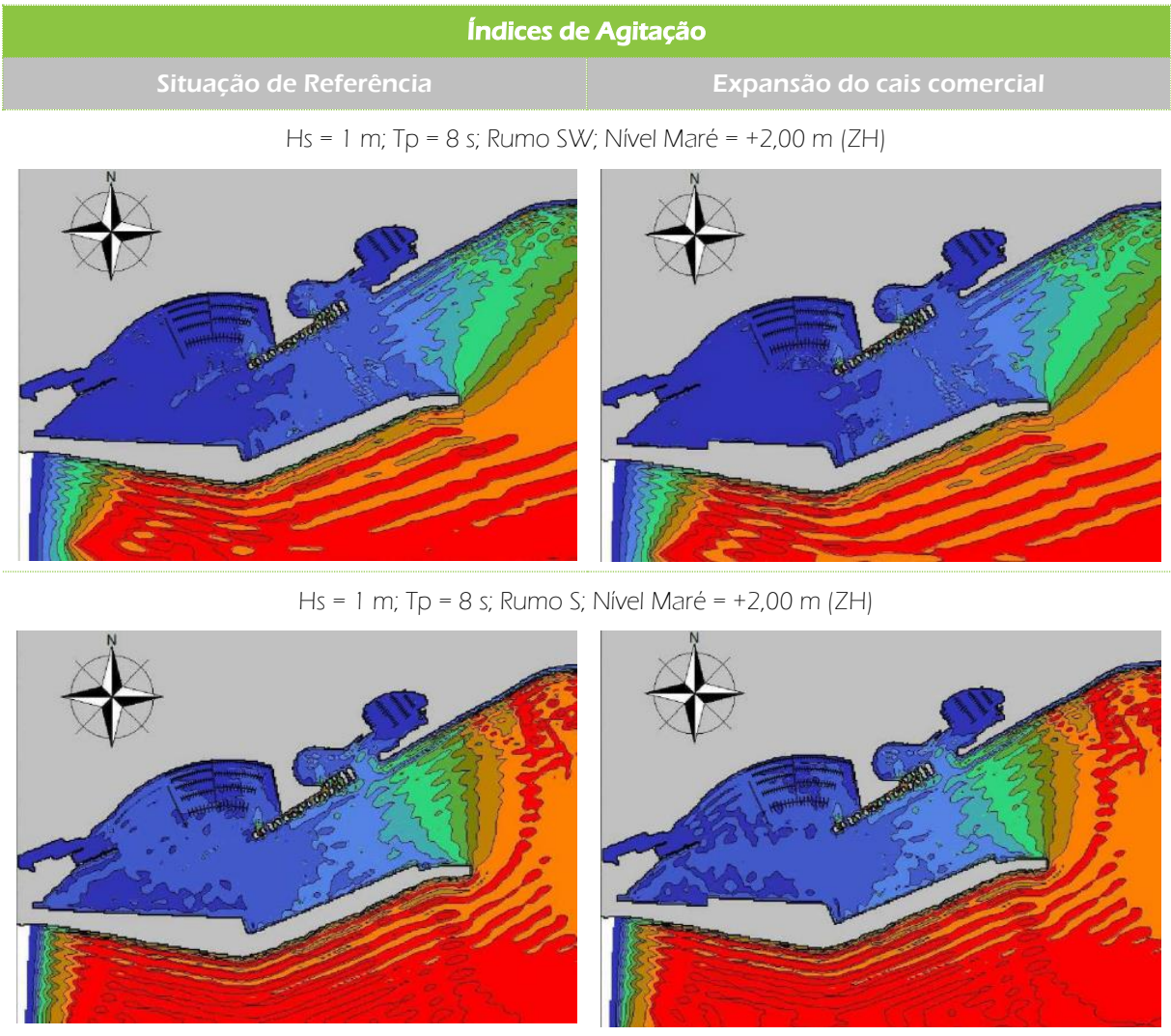
- 1) Alteração das condições de abrigo no interior do porto (fases de construção e exploração) 

Ações da fase de construção (movimentação de embarcações no âmbito dos trabalhos construtivos; avanço da frente de cais) e da fase de exploração (operações de rotação, acostagem e desacostagem de navios) poderão contribuir para o aumento da agitação marítima no interior do porto.

Estas ações geram impactes negativos por diminuírem as condições de tranquilidade na zona destinada ao estacionamento das embarcações.

No que concerne a possíveis alterações na agitação marítima na bacia portuária por consequência do avanço do cais, apresentam-se na Tabela 6.7 simulações (modelação matemática realizada com o modelo MIKE 21 BW; utilização do espectro de JONSWAP), para comparação da agitação marítima no interior do porto na situação de referência e no caso do avanço do cais, para vários cenários de ondulação.

Tabela 6.7 | Índices de agitação no porto na situação de referência e no caso de avanço do cais comercial (CONSULMAR, 2016)

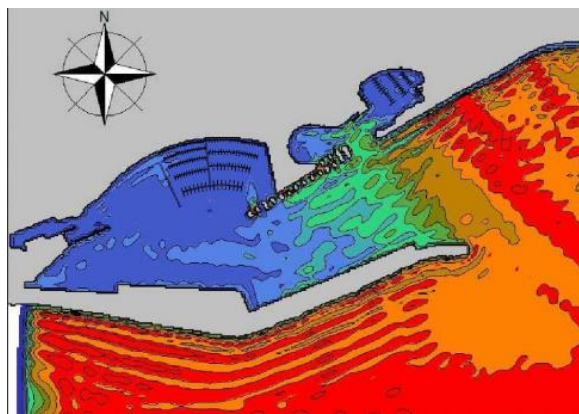
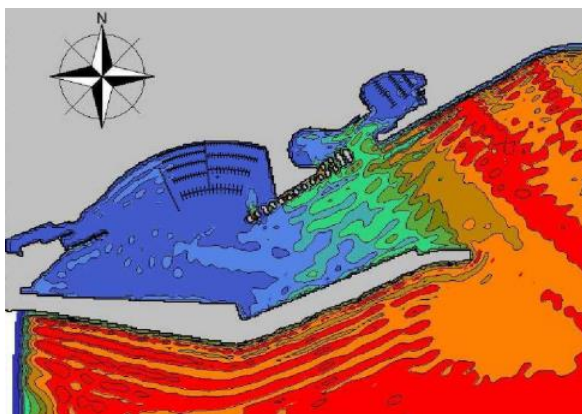


Índices de Agitação

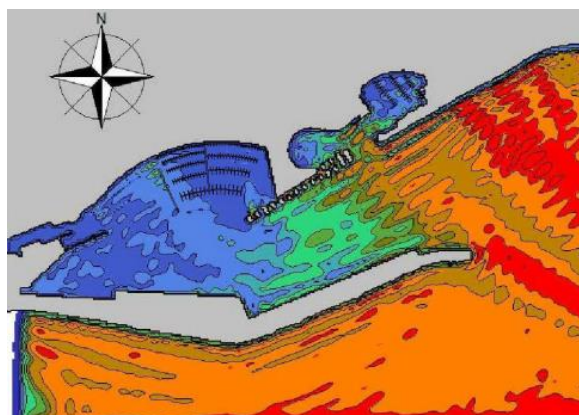
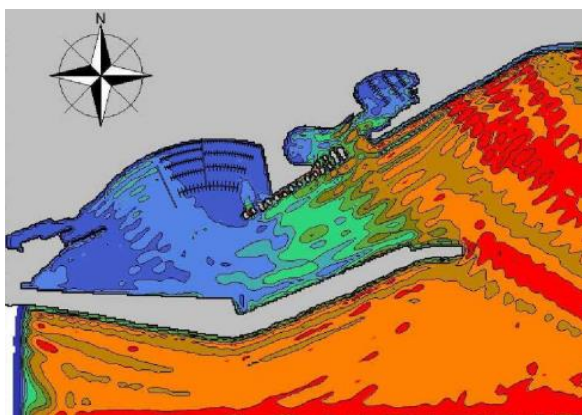
Situação de Referência

Expansão do cais comercial

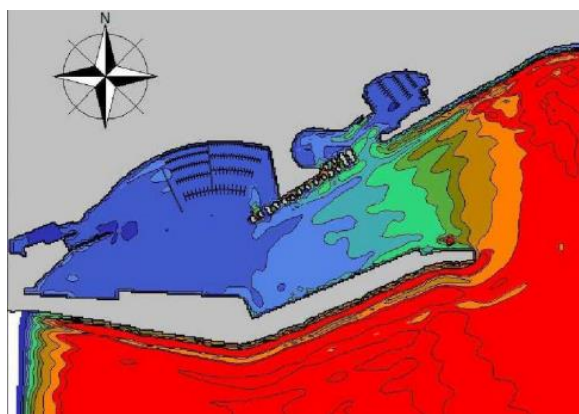
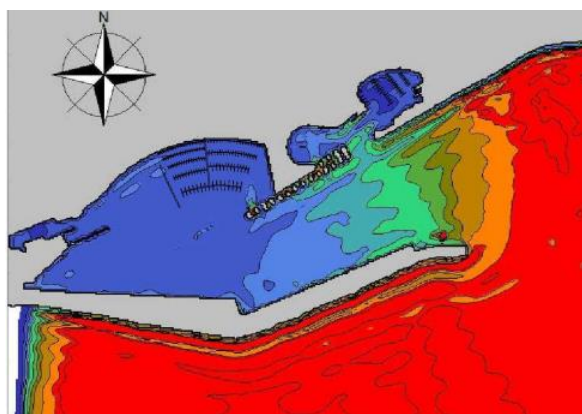
Hs = 1 m; Tp = 8 s; Rumo SE; Nível Maré = +2,00 m (ZH)

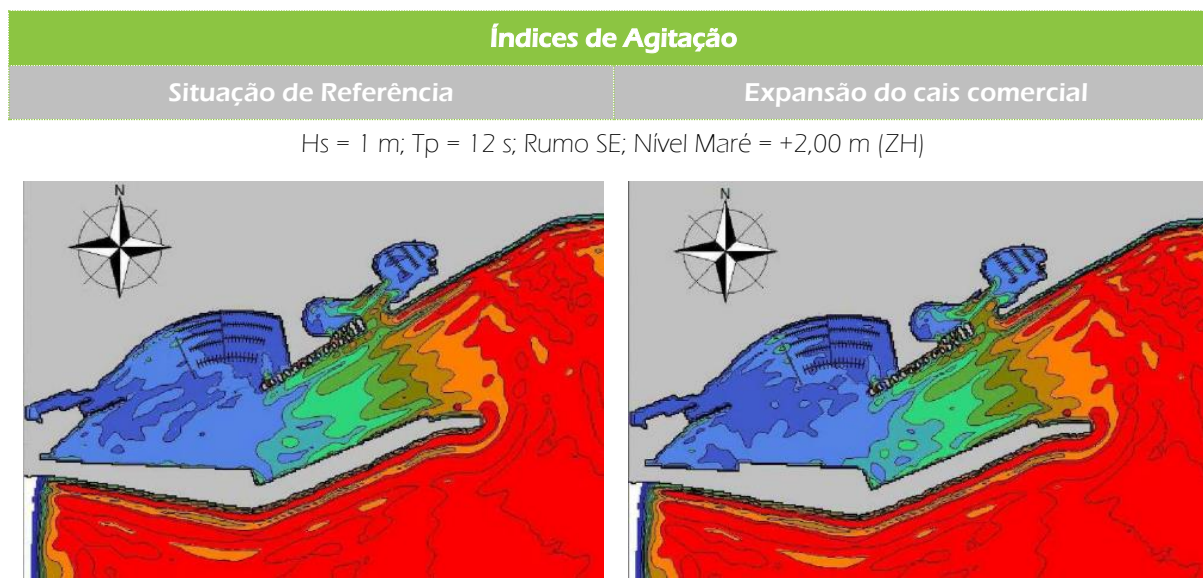


Hs = 1 m; Tp = 8 s; Rumo E30S; Nível Maré = +2,00 m (ZH)

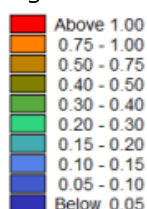


Hs = 1 m; Tp = 12 s; Rumo S; Nível Maré = +2,00 m (ZH)





Legenda:



Pela análise das representações esquemáticas apresentadas verifica-se que a expansão do cais comercial representa, segundo o modelo e variáveis utilizadas, uma ligeira variação nos índices de agitação obtidos, quando comparados com a situação de referência.

Mantêm-se os atuais constrangimentos no cais 12 da zona do porto comercial e no cais de cruzeiros, particularmente com os rumos sul a sudeste, que, com a expansão do cais, poderão ficar ligeiramente agravados, ocorrendo maior penetração na bacia portuária de agitação provinda de leste.

Ao nível da marina das Portas do Mar e porto de pescas não se verificam variações significativas que permitam definir um padrão resultante das alterações modeladas.

6.2.2 Geologia e Geomorfologia

Com a implementação do projeto identificam-se os seguintes impactes no âmbito do fator ambiental Geologia e Geomorfologia:

1) Alteração da topo-hidrografia de fundos marinhos (fase de construção) ☹️

Ações da fase de construção (dragagens relativas aos fundos de serviço e às bacias de rotação) resultarão numa alteração dos fundos marinhos – aprofundamento das cotas – na

zona de avanço e acostagem do novo cais comercial e na bacia portuária. Este impacte é negativo e classifica-se como pouco significativo.

6.2.3 Água

Para a avaliação dos impactes no descritor água atendeu-se às atividades que serão executadas e que poderão implicar alterações, face à situação de referência, ao nível da qualidade da água, tanto para a água balnear como para as águas superficiais, conforme objetivos definidos no DL n.º 103/2010, de 24 de setembro.

Neste sentido, com a implementação do projeto identificam-se como impactes no fator ambiental Água:

1) Contaminação da água consequência da exploração do estaleiro (fase de construção) ☹️

As atividades a desenvolver no estaleiro poderão provocar impactes indiretos ao nível da contaminação da água, nomeadamente decorrentes da descarga de águas residuais e inadequado manuseamento de resíduos. Contudo, a garantia da existência de instalações sanitárias com adequado destino final para as águas residuais e a correta implementação do Plano de Gestão de Resíduos permitem considerar que a probabilidade de ocorrer uma contaminação da água será muito reduzida.

A existência de trabalhos no interior do estaleiro, com a operação e estacionamento de viaturas e equipamentos, poderá provocar impactes ao nível da contaminação da água, caso ocorram derrames destas viaturas e equipamentos. Contudo, a existência, nas especificações técnicas do projeto, de exigências ao nível dos equipamentos presentes em obra estarem em bom estado de conservação e serem sujeitos a manutenções e revisões periódicas, permitem considerar que a probabilidade de ocorrer uma contaminação da água será muito reduzida.

2) Contaminação da água consequência das escavações, aterros e dragagens (fase de construção) ☹️

As ações de escavação, limpeza de fundos e execução de aterros a realizar no âmbito do avanço do cais e as dragagens irão promover a movimentação de materiais e partículas na massa de água com consequente deterioração da qualidade da água, dado o nível de sólidos suspensos e consequente aumento da sua turvação. Apesar de certa esta alteração na qualidade da água nos locais dos trabalhos, a mesma será impactante caso atinja as zonas balneares e tenha como consequência a diminuição dos padrões de qualidade constantes na

situação de referência. Contudo, dado estar prevista a integração em obra dos materiais dragados e escavados, reduz significativamente os circuitos de transporte destes produtos e garante um afastamento das zonas balneares, reduzindo assim a probabilidade de ocorrência.

Não obstante estar prevista a integração em obra de todos os materiais provenientes das dragagens, no caso de estes não apresentarem qualidade para serem integrados e desde que não tenham contaminantes, serão depositados no mar, conforme processo de licenciamento a decorrer. Desta situação ocorrerá um impacte negativo na zona de deposição, decorrente da alteração na qualidade da água, durante a deposição dos materiais até que a sedimentação das partículas esteja estabilizada.

Caso ocorra a necessidade do uso de explosivos para a execução das escavações não haverá alterações ao descrito nos parágrafos anteriores.

3) Contaminação da água consequência das dragagens de solos submersos ligeiramente contaminados (fase de construção) ☹️

As dragagens dos solos submersos, caracterizados de ligeiramente contaminados e localizados no extremo poente da baía, resultam em alterações na qualidade da água na zona dos trabalhos, dada a presença de metais pesados, como o Níquel e Zinco, apesar de reduzidas as quantidades detetadas. Estas alterações na qualidade da água terão eventuais consequências para os organismos marinhos, mas tratados em capítulo próprio, e constituirão uma situação impactante caso atinja as zonas balneares e tenha como consequência a diminuição dos padrões de qualidade constantes na situação de referência. Contudo, dado estar prevista a integração em obra dos solos submersos com vestígios ou contaminados, reduz significativamente os circuitos de transporte destes produtos e garante um afastamento das zonas balneares, reduzindo assim a probabilidade de ocorrência.

4) Contaminação da água consequência de demolições e fresagem de pavimentos (fase de construção) ☹️

Ações no âmbito da fase de construção, nomeadamente a realização de trabalhos de demolição de infraestruturas e fresagem de pavimentos, poderão contribuir para a contaminação de água, consequência da queda e transporte de materiais sólidos e líquidos para a água. Apesar de constituir uma diminuição da qualidade da água junto à zona onde decorrem os trabalhos, o fato de ter uma reduzida probabilidade de ocorrência e ser

confinada a este local, o impacto é pouco significativo. Ademais que, a ocorrer, a alteração da qualidade da zona balnear, face à situação de referência, não é expectável.

5) Contaminação da água, consequência da operação de veículos/equipamentos em terra (fase de construção) 😞

A avaliação da contaminação da água, decorrente da operação de veículos/equipamentos em terra, para a fase de construção, já foi analisada na alínea 1) no âmbito da exploração do estaleiro. Relativamente aos veículos e equipamento que laboram no porto, a sua atividade poderá provocar impactos ao nível da contaminação da água, caso ocorram derrames destas viaturas e equipamentos.

Se por um lado caberá à Portos dos Açores garantir as manutenções periódicas das suas viaturas e equipamentos, minimizando a possibilidade de ocorrência destas situações, a existência no local de viaturas de diversas entidades externas não permitirá eliminar esta possibilidade, determinando a existência de um impacto negativo.

Contudo, as melhorias a executar, no âmbito do projeto, ao nível do terrapleno (pavimentos e infraestruturas) representarão melhorias nas condições de circulação e operacionalidade do porto, minimizando, consequentemente, o desgaste das viaturas e equipamentos que aí operam, assim como a probabilidade de ocorrência de acidentes no manuseamento e transporte das cargas, situações que indiretamente poderiam conduzir à contaminação de águas.

Posto isto, face à situação de referência, o projeto em análise representa uma beneficiação no contexto das fases de exploração e desativação.

6) Contaminação da água, consequência da movimentação de embarcações na bacia portuária (fase de construção) 😞

No decorrer dos trabalhos de construção haverá um incremento de embarcações a operar no interior da bacia portuária, cujos trabalhos irão ocorrer em zonas mais próximas dos pontos de utilização e avaliação da qualidade da água, podendo ocorrer situações acidentais de derrames que representarão um impacto negativo ao nível da qualidade da água.

Em contraponto, a execução dos trabalhos de regularização dos fundos da bacia portuária, que ocorrerão, de igual forma, no contexto da fase de construção, possibilitarão que as embarcações de maior calado passem a executar as operações de rotação no interior do

porto, sem recurso a rebocadores e, de um modo generalizado, todas as acostagens e desacostagem dar-se-ão com maior segurança. Esta melhoria introduzida pelo projeto minimiza a probabilidade de ocorrência de cenários acidentais, com consequentes possíveis impactes na qualidade da água.

7) Retenção de contaminantes no novo sistema de drenagem de águas superficiais (fases de exploração e desativação) 😊

A reformulação do sistema de drenagem de águas superficiais – tarefa da fase de construção – irá introduzir alterações ao nível das condições de drenagem de águas do cais e terraplino, nomeadamente uma maior capacidade e eficácia de retenção de contaminantes, para além de beneficiar todas as infraestruturas de trasfega e transporte de combustíveis. Estas infraestruturas, bem como as ETAR previstas instalar, apresentam-se como uma mais valia, face à situação de referencia, para a garantia da qualidade da água no interior do porto.

6.2.4 Ecologia

Com a implementação do projeto identificam-se como impactes no fator ambiental Ecologia:

1) Aumento dos níveis de poluição da água e subsequente afetação da flora e fauna consequência da exploração do estaleiro (fase de construção) 😞

As atividades a desenvolver no estaleiro poderão contaminar a água caso ocorram descargas de águas residuais, inadequado manuseamento de resíduos e derrames de viaturas e equipamentos. No entanto, se no estaleiro existirem instalações sanitárias com adequado destino final das águas residuais e uma correta implementação do Plano de Gestão de Resíduos, e ainda, as viaturas e equipamentos tiverem em bom estado de conservação e com as revisões em dia, a probabilidade de ocorrência de contaminação será muito reduzida (conforme o também constante no subcapítulo da Água).

A poluição aquática pode causar a deterioração da qualidade da água e como resultado provocar alterações fisiológicas e aumento do nível de mortalidade em algumas espécies marinhas. Este impacte cuja ocorrência é incerta, caso ocorra influenciará sobretudo as comunidades bentónicas residentes, nomeadamente as algas e os organismos sésseis.

2) Destruição de habitats aquáticos e morte de indivíduos por causas não naturais consequência das escavações, aterros e dragagens (fase de construção) 😞

As ações previstas para a fase de construção, nomeadamente escavações, limpeza de fundos, aterros e dragagens terão como consequência a destruição direta dos habitats marinhos existentes na área a ser intervencionada e consequente morte de indivíduos por causas não naturais (e.g. esmagamento, afogamento) de diferentes espécies marinhas. Sendo que, as espécies bentónicas residentes (algas e organismos sésseis) serão as mais afetadas.

Salienta-se neste ponto que os organismos marinhos identificados na área estudada possuem na sua grande maioria estatuto de conservação Pouco Preocupante (LC) ou desconhecido (DD – Informação Insuficiente). A espécie piscícola detetada *Epinephelus marginatus* (mero), como mencionado anteriormente, encontra-se com estatuto de conservação 'Em Perigo' (EN) segundo a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2016). Na origem deste estatuto está a sua baixa resiliência e grande vulnerabilidade.

Ainda, segundo a IUCN (2016), a categoria 'Em Perigo' (EN) atribuída ao mero deve-se, nomeadamente ao declínio de 88% das capturas totais para sete países que compõem uma parte significativa da área geográfica de distribuição da espécie entre 1990 e 2001 e à suspeita da sua população ter diminuído mais de 50% nas últimas três gerações (Cornish & Harmelin-Vivien, 2004). Porém, na Região Autónoma dos Açores a legislação que se encontra em vigor relativa à conservação deste recurso marinho vivo diz respeito à interdição da sua captura por caça submarina, regulamentada pelo Decreto Legislativo Regional n.º 9/2007/A, de 19 de abril. Acresce ainda, que a sua captura é possível através de todas as outras artes de pesca no Arquipélago (à exceção da pesca exercida com palangre de fundo, fundeado ou derivante, conforme o constante na Portaria n.º 50/2012, de 27 de abril) não havendo tamanho mínimo e época de defeso para a sua reprodução.

O cenário mais provável aquando das ações em epígrafe, e ainda relativamente às espécies piscícolas, é de que estas devido à sua grande mobilidade e capacidade de deslocação irão se afastar dos locais onde estão previstas ocorrerem as intervenções.

Ressalva-se que os impactes resultantes da implementação do projeto serão maiores para a fauna marinha durante o período de reprodução, que para a maioria das espécies identificadas ocorre entre fevereiro e agosto.

Caso ocorra a necessidade do uso de explosivos para a execução das escavações não haverá alterações ao mencionado nos parágrafos anteriores.

- 3) Morte de indivíduos por causas não naturais consequência das limpezas de superfícies submersas e do reforço do prisma de proteção da fundação do cais (fase de construção) 😞

As ações previstas para a fase de construção, nomeadamente a limpeza de superfícies submersas e o reforço do prisma de proteção da fundação do cais com enrocamento terão como consequência a morte de indivíduos por causas não naturais (e.g. afogamento, esmagamento) de diferentes espécies marinhas. Sendo que, as espécies bentónicas residentes (algas e organismos sésseis) serão as mais afetadas.

Salienta-se neste ponto que os organismos marinhos identificados na área estudada possuem na sua grande maioria estatuto de conservação Pouco Preocupante (LC) ou desconhecido (DD – Informação Insuficiente). A espécie piscícola detetada *Epinephelus marginatus* (mero), como mencionado anteriormente, encontra-se com estatuto de conservação ‘Em Perigo’ (EN) segundo a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2016). Na origem deste estatuto está a sua baixa resiliência e grande vulnerabilidade.

Ainda, segundo a IUCN (2016), a categoria ‘Em Perigo’ (EN) atribuída ao mero deve-se, nomeadamente ao declínio de 88% das capturas totais para sete países que compõem uma parte significativa da área geográfica de distribuição da espécie entre 1990 e 2001 e à suspeita da sua população ter diminuído mais de 50% nas últimas três gerações (Cornish & Harmelin-Vivien, 2004). Porém, na Região Autónoma dos Açores a legislação que se encontra em vigor relativa à conservação deste recurso marinho vivo diz respeito à interdição da sua captura por caça submarina, regulamentada pelo Decreto Legislativo Regional n.º 9/2007/A, de 19 de abril. Acresce ainda, que a sua captura é possível através de todas as outras artes de pesca no Arquipélago (à exceção da pesca exercida com palangre de fundo, fundeado ou derivante, conforme o constante na Portaria n.º 50/2012, de 27 de abril) não havendo tamanho mínimo e época de defeso para a sua reprodução.

O cenário mais provável aquando da ação em epígrafe, e relativamente às espécies piscícolas, é de que estas devido à sua grande mobilidade e capacidade de deslocação irão se afastar dos locais onde estão previstas ocorrerem as limpezas e reforço do prisma.

Ressalva-se que os impactes resultantes da reabilitação da frente de cais serão maiores para a fauna marinha durante o período de reprodução, que para a maioria das espécies identificadas ocorre entre fevereiro e agosto.

- 4) Diminuição da qualidade dos habitats consequência das ações previstas, nomeadamente escavações, aterros e dragagens (fase de construção) 😞

As ações previstas para a fase de construção (e.g. escavações, limpeza de fundos, aterros, dragagens) poderão ter como consequência a diminuição da qualidade dos habitats marinhos existentes na envolvente da área a intervencionar, propiciando a proliferação de espécies de índole invasora. A degradação dos habitats e a perturbação de áreas naturalizadas favorece a instalação destas espécies, que conseguem por competição diminuir ou excluir espécies autóctones.

- 5) Alterações dos níveis de O₂ e nutrientes na água consequência das escavações, aterros e dragagens (fase de construção) 😞

As ações previstas para a fase de construção, nomeadamente ações de escavação, limpeza de fundos, aterros e dragagens irão promover a movimentação de materiais e partículas na massa de água tendo como consequência a deterioração da qualidade da água, dado o nível de sólidos suspensos. Tal facto poderá contribuir para a alteração dos níveis de O₂ e nutrientes na água, que em desequilíbrio e em cenários extremos, podem provocar a morte de organismos marinhos. Contudo, o cenário mais provável é a afetação dos níveis de produção primária (base de sustentação das teias alimentares) e consequente afastamento das espécies piscícolas residentes no local.

- 6) Aumento dos níveis de poluição da água e afetação da flora e fauna consequência das dragagens de solos submersos ligeiramente contaminados (fase de construção) 😞

Os solos submersos, localizados no extremo poente da baía portuária de Ponta Delgada, foram caracterizados como material dragado ligeiramente contaminado (Classe 3, conforme o constante no subcapítulo 5.3.1 Geologia), devido às concentrações verificadas nas amostras de solo dos parâmetros/metais pesados Níquel (Ni) e Zinco (Zn). As dragagens destes materiais irão provocar alterações na qualidade da água na zona onde se irão realizar os trabalhos e consequentemente afetar a flora e fauna marinha residente na área e envolvente. O Impacte será tanto mais significativo quanto maiores forem as concentrações destes e/ou outros metais pesados.

As principais propriedades dos metais pesados, são os elevados níveis de reatividade e bioacumulação, ou seja, estes elementos para além de possuírem a capacidade de desencadear múltiplas reações químicas não metabolizáveis (os organismos vivos não

conseguem degradá-los), também podem ser cumulativos ao longo da cadeia alimentar (Calabuig, 2004; Amaral & Rodrigues, 2005; Ribeiro, 2014). Porém, embora não sejam metabolizáveis em grandes concentrações, alguns metais pesados participam (em quantidades reduzidas) em determinadas atividades metabólicas. Os organismos vivos têm a necessidade de obter pequenas quantidades de alguns desses metais, nomeadamente, entre outros, o Zn, para a realização de funções vitais do organismo (Ribeiro, 2014).

Está prevista a integração em obra de todos solos com vestígios ou contaminados, reduzindo assim significativamente os circuitos de transporte destes dragados e a área do meio marinho potencialmente afetada. Também, está prevista em fase de preparação de obra uma campanha de recolha e caracterização da qualidade dos sedimentos em conformidade com o disposto na legislação em vigor, por forma a avaliar o grau de contaminação e garantir o destino final adequado.

7) Perturbação das espécies faunísticas consequência do aumento dos níveis de ruído e perturbação visual (fase de construção) 😞

O aumento dos níveis de ruído e perturbação visual decorrente das atividades de construção e da utilização de determinados tipos de equipamentos poderá afetar/perturbar as comunidades terrestres e marinhas presentes na área de análise. Por exemplo, o ruído poderá influenciar a avifauna marinha de interesse conservacionista que utiliza a área de intervenção e envolvente para repousar e alimentar-se.

8) Aumento dos níveis de poluição da água consequência de derrames acidentais (fases de construção) 😞

As ações previstas para a fase de construção, designadamente demolições e fresagem de pavimentos, operação de veículos/equipamentos em terra e movimentação de embarcações na bacia portuária, poderão ter como consequência o aumento dos níveis de poluição da água devido à ocorrência de derrames acidentais de substâncias poluentes (e.g. combustíveis, óleos, lubrificantes, hidrocarbonetos). O risco de poluição aquática pode causar a deterioração da qualidade da água e como resultado provocar alterações fisiológicas e aumento do nível de mortalidade em algumas espécies marinhas. Este impacte influenciará sobretudo as comunidades bentónicas presentes na área de estudo.

De um modo geral, os principais impactes negativos sobre a Ecologia – flora, fauna e habitats – estão associados à fase de construção do projeto, uma vez que ocorrerá destruição direta e irreversível de habitats e morte de indivíduos das espécies marinhas que habitam a

área, sobretudo algas e organismos marinhos sésseis devido à realização, por exemplo, de escavações e dragagens, limpeza dos fundos existentes, limpeza da superfície submersa para colmatação de patologias, execução de trabalhos construtivos e.g. construção de prisma de fundação, enrocamento e aterros.

6.2.5 Qualidade do Ar

A avaliação dos impactes no âmbito da qualidade do ar tem por base a localização da intervenção e a sua natureza, relativamente aos recetores sensíveis mais próximos e às condições meteorológicas predominantes, em particular o regime de ventos, o tipo de poluentes exetáveis e os seus efeitos e atividades associadas a estes.

Dado que o tema da qualidade do ar está enquadrado em termos jurídicos pelo DL n.º 102/2010, de 23 de setembro, os critérios de avaliação dos impactes são objetivamente estabelecidos em função do seu cumprimento, complementados com critérios mais subjetivos que decorrem da avaliação empírica baseada na experiência adquirida.

Na tabela que se segue indicam-se os critérios pré-estabelecidos para a avaliação de impactes ao nível da qualidade do ar ambiente.

A avaliação dos impactes é coadjuvada com a aplicação de critérios de avaliação numérica apresentados no capítulo 6.1, mas adaptados ao descritor em apreço e especificamente para a fase de construção por ser a mais impactante. O cálculo da significância recorreu igualmente ao modelo apresentado no capítulo 6.1 do presente documento.

Tabela 6.8 | Critérios de avaliação de impactes ao nível da qualidade do ar

Critérios de Avaliação de Impactes				
Fase	Origem	Sentido	Significância	Avaliação
Construção	Emissão de poluentes de fontes difusas e fontes móveis	Negativo	Pouco significativo a Significativo	Sem influência nos índices da qualidade do ar. Ventos predominantes contrários às zonas com maior ocupação humana.
			Muito significativo	Com influência nos índices da qualidade do ar. Concentrações dos poluentes do ar ambiente superiores aos limites legislados. Ventos predominantes a favor de áreas com ocupação humana.

Critérios de Avaliação de Impactes				
Fase	Origem	Sentido	Significância	Avaliação
Exploração	Emissão de poluentes de fontes difusas e fontes móveis	Negativo	Pouco significativo	Sem influência nos índices da qualidade do ar. Ventos predominantes contrários às zonas com maior ocupação humana.
			Significativo a muito significativo	Com influência nos índices da qualidade do ar. Concentrações dos poluentes do ar ambiente superiores aos limites legislados. Ventos predominantes a favor de áreas com ocupação humana.
	Redução de emissões de fontes difusas e fontes móveis	Positivo	Pouco significativo a significativo	Contribuição para a manutenção do índice da qualidade do ar na classificação Muito Bom. Diminuição de situações acidentais de emissão de poluente

Tabela 6.9 | Critérios numéricos para a avaliação de impactes na qualidade do ar

Variável	Descrição	Pontuação
Frequência Situações normais ou pontuais (fase de construção*)	Muito Elevada – contínuo durante toda a fase de construção	5
	Elevada – Na maior parte do tempo que decorre a obra	4
	Moderada – pelo menos 50% da duração da obra	3
	Reduzida – pontual (uma vez por mês)	2
	Sem Significado – 1 a 3 dias	1
Probabilidade de ocorrência de situações acidentais	Muito Elevada – ocorrência muito provável (> 5 x em 36 meses)	5
	Elevada – ocorrência provável de carácter regular (4 x em 36 meses)	4
	Moderada – razoável probabilidade de ocorrência (2 x em 36 meses)	3
	Reduzida – baixa probabilidade de ocorrência (1 x em 36 meses)	2
	Remota – altamente improvável que venha a ocorrer	1

* Período estimado de duração de fase de construção: 36 meses

A avaliação dos impactes na qualidade do ar é distinta para a fase de construção e para a fase de exploração, dado que as ações e atividades associadas a cada fase são diferenciadas e apresentam escalas de duração temporal distintas.

6.2.5.1 Fase de Construção

Identificam-se, de seguida, os impactes no fator ambiental Qualidade do Ar para a **fase de construção**.

No caso presente são avaliados os impactes das intervenções necessárias executar no âmbito da solução para o saneamento das patologias, a ampliação da estrutura existente e dragagens e demais atividades, como descrito no capítulo 3 e que terá a duração de 36 meses.

No empreendimento em avaliação a **fase de construção** afigura-se como mais impactante atendendo a que na fase de exploração do projeto não se prevê alteração significativas ao tráfego marítimo. As intervenções na estrutura portuária têm como objetivo a manutenção das estruturas existentes e melhorar as condições de operacionalidade.

A avaliação de impactes na qualidade do ar para a fase de construção de qualquer empreitada reveste-se de um grau de incerteza elevado, devido ao facto de na maior parte das vezes não existir, nem ser possível prever, a simultaneidade das atividades presentes e das fontes emissoras e por consequência fatores de emissão de poluentes associados.

Optou-se por avaliação qualitativa dos impactes, baseada na aproximação empírica à matéria em avaliação e na análise do projeto, associando-se o conceito de magnitude temporal e territorial dos impactes, o que permite relativizar os efeitos.

De uma forma geral, em termos absolutos os impactes na qualidade do ar decorrentes da fase de construção de empreitadas de obras públicas são sempre significativos, podendo, no entanto, a sua magnitude ser bastante variável.

Estabeleceram-se três níveis de magnitude:

- Reduzida – Os efeitos são circunscritos à área de intervenção direta e 1ª linha marginal, mas já atenuados e não em permanência durante a fase de construção. Não interferem com a população ou com outras atividades quotidianas.
- Moderada - Os efeitos são circunscritos à área de intervenção direta e 1ª linha marginal da área de intervenção e são atenuados e não em permanência durante a fase de construção. Podem interferir pontualmente com algumas atividades, não dão origem a reclamações.
- Elevada - Os efeitos estendem-se a toda a área de análise podem ser ou não permanentes durante a fase de construção. Interferem com outras atividades (ex: redução de visibilidade – tráfego), e dão origem a reclamações.

De seguida identificam-se as principais fontes de emissão de poluentes atmosféricos associados às principais atividades/ações da fase de construção e potenciais efeitos na qualidade do ar ambiente e a magnitude atribuída.

Tabela 6.10 | Identificação e avaliação dos impactes associados à fase de construção

Principais Atividades	Principais Poluentes Gerados	Incidência/Efeitos Colaterais	Impactes	Classificação	Magnitude
Demolições; Escarificação de pavimentos; Transporte de Resíduos de construção de demolição	Partículas em suspensão/ NOx/CO/SO2	Perda de visibilidade/danos nas vias respiratórias. Efeito local e na rede viária envolvente. Aumento de tráfego de veículos pesados congestionamento do trânsito com aumento de emissões. Universo de pessoas afetadas: trabalhadores /utentes do porto e transeuntes na via pública	Aumento de emissão de poluentes; Abaixamento da classificação do índice da qualidade do ar	<u>Negativo</u> Freq: 2 D:3 Sign:6 <u>Pouco significativo</u>	<u>Reduzida</u>
Central de betão e estaleiro	Partículas em suspensão/NOx/C O/SO2	Efeitos: ver situação referência. Universo de pessoas afetadas: trabalhadores /utentes do porto, marina		<u>Negativo</u> Freq: 4 D:3 Sign:12 <u>Significativo</u>	<u>Reduzida</u>
Dragagens; Operação de batelões /rebocadores; Execução de aterros e assentamento de elementos construtivos	Partículas em suspensão/NOx/C O/SO2	Efeitos: ver situação referência. Universo de pessoas afetadas: trabalhadores/utentes do porto, marina, zona balnear, cais dos cruzeiros.		<u>Negativo</u> Freq: 4 D:2 Sign:8 <u>Pouco Significativo</u>	<u>Reduzida</u>
Transporte marítimo de consumíveis e materiais; Operação de maquinaria ligeira	NOx/CO/SO2	Efeitos: ver situação referência. Universo de pessoas afetadas: trabalhadores/utentes do porto, marina, zona balnear, cais dos cruzeiros.		<u>Negativo</u> Freq: 5 D:1 Sign:5 <u>Pouco significativo</u>	<u>Reduzida</u>
Trasfega de materiais	Partículas em suspensão	Efeitos: ver situação referência. Universo de pessoas afetadas: trabalhadores /utentes do porto-marina, zona balnear, cais dos cruzeiros. Zona urbana evolvente		<u>Negativo</u> Freq: 2 D:4 Sign:8 <u>Pouco significativo</u>	<u>Moderada</u> Com incerteza associada. Ocorrerá em situações de carácter pontual e não de rotina.

Os efeitos acima descritos poderão ser potenciados ou minorados em função das condições meteorológicas.

Na fase de construção, as partículas em suspensão (poeiras) serão o poluente de perceção mais evidente, embora seja esperado um aumento circunstancial dos restantes poluentes referenciados do quadro anterior. Regra geral, as partículas em suspensão sedimentam

rapidamente, pelo que as consequências limitam-se principalmente às zonas limítrofes da fonte emissora, razão pela qual se refere que se circunscrevem à 1ª linha marginal.

No caso em apreço, devido ao enquadramento do projeto, as condições para dispersão de partículas serão favoráveis. As situações mais desfavoráveis a este nível, de magnitude moderada, corresponderão a ventos dos quadrantes sudoeste e sul e para velocidades de vento superiores a 3m/s, traduzindo-se numa incidência mais direta sobre as zonas do cais de cruzeiros, marina, piscinas naturais das Portas do Mar e zona urbana de 1ª linha, que corresponde à Avenida Infante D. Henrique e ruas perpendiculares a esta, e podem ocorrer na trasfega de materiais.

Perspetiva-se que ao longo de período de duração da obra (fase de construção) ocorra a degradação da qualidade do ar na envolvente próxima devido aos parâmetros PM10 e PM2,5. NO entanto, como já referido, não se perspetiva que esta situação venha a ter influência no índice da qualidade o ar obtido para Ponta Delgada.

Na figura seguinte identifica-se a zona de abrangência dos efeitos da fase de construção, sendo a linha marginal, mas de impacte pouco significativo e de magnitude moderada.



Figura 6.1 | Área de maior incidência dos impactes ao nível da qualidade do ar, na fase de construção (base geográfica Google Earth)

6.2.5.2 Fase de Exploração

Ao nível da **fase de exploração** prevê-se que sucedam os mesmos impactes que ocorrem na situação atual, fruto da exploração do porto de Ponta Delgada (emissão de poluentes atmosféricos), perspetivando-se, no entanto, uma tendência de evolução no sentido positivo por via da introdução de melhorias tecnológicas nos equipamentos que serão alvo de substituição, incremento da adoção das boas práticas ambientais e melhoria das condições de operacionalidade do porto.

Partindo do princípio de que a exploração ocorrerá com os meios atuais de carga e descarga de mercadorias, existem vários aspetos importantes que decorrem da intervenção em análise, os quais se consideram pertinente destacar a este nível, nomeadamente:

- A intervenção projetada permitirá a receção de navios de maior calado, o que se traduzirá no transporte de maiores volumes de carga e, possivelmente, tempos mais alargados para cada operação de carga e/ou descarga de mercadorias;
- Em virtude da respetiva duração, poderão ser incrementadas as emissões gasosas globais dos equipamentos utilizados por operação de carga e/ou descarga. Por outro lado, o aumento da área e maximização da organização do terrapleno conduzirão a maior eficiência das operações neste espaço, minimizando as emissões gasosas globais dos equipamentos utilizados em terra;
- Considerando a manutenção do cenário atual de necessidades comerciais de carga e descarga de mercadorias, a utilização de navios de maior calado permitirá a redução de escalas, podendo, até, os navios de mercadoria escalar o porto de Ponta Delgada com periodicidade mais alargada;
- Considerando as dragagens previstas no âmbito da intervenção projetada, perspetiva-se que os navios executem as manobras necessárias à atracagem com maior facilidade e, portanto, despendendo assim menor tempo e combustível, dispensando o recurso rebocadores minimizando consumo combustível.
- Estudos realizados sobre poluição em áreas portuárias demonstram que as emissões dos navios são mais elevadas enquanto estes esperam para atracar, pelo que o investimento para redução dos tempos de espera trará, previsivelmente, efeitos positivos pois contribuirá para uma redução significativa de emissões.

Em suma, tendo por base a situação de referência e considerando os vários pressupostos supramencionados, considera-se que no contexto da **fase de exploração** do projeto serão

introduzidas alterações que representarão, de uma forma global, impactes positivos no que respeita à diminuição da emissão de poluentes atmosféricos.

6.2.5.3 Síntese Conclusiva

Para o cenário de projeto, durante a fase de construção, os impactes serão negativos pouco significativos de magnitude reduzida, apenas podendo assumir magnitude moderada na atividade de trasfega de materiais, embora com carácter de incerteza, pois esta situação ocorrerá em situações e carácter pontual e não de rotina.

Perspetiva-se que o índice da qualidade do ar em Ponta Delgada não seja afetado pela fase de construção.

Em relação à fase de exploração, para a alternativa do projeto agora em análise, poderá ocorrer impacto positivo na qualidade do ar devido à melhoria das condições de operacionalidade do porto de Ponta Delgada.

6.2.6 Ambiente Sonoro

A avaliação de impactes a este nível tem como objetivo estimar os impactes que a implementação do projeto em análise irá provocar no ambiente sonoro onde o projeto se insere e sua envolvente. Esta avaliação irá ser efetuada de forma segmentada no que se refere às fase de construção e exploração, dado que o ambiente sonoro nas referidas fases advém de atividades e equipamentos bastante diferentes entre si e os quais carecem de uma avaliação distinta.

Na avaliação de impactes do presente descritor toma-se como base os níveis sonoros obtidos na monitorização de ruído efetuada e apresentada no capítulo da caracterização da situação de referência, os quais irão servir de base não só à definição do impacto, bem como à avaliação da necessidade de medidas de minimização e da definição de um plano de monitorização.

A avaliação de impactes será efetuada tendo em consideração os critérios definidos no capítulo 6.1 do presente EIA.

6.2.6.1 Fase de Construção

Na fase de construção a identificação de impactes no ambiente sonoro e nos níveis de vibrações está fortemente relacionada com as atividades que se irão desenvolver e com os equipamentos que serão utilizados durante a execução da obra no porto bem como na zona a ser dragada.

Em termos gerais, perspetiva-se que na fase de construção se verifique uma degradação dos níveis sonoros na zona do projeto e na sua envolvente próxima, durante o período em que se verifique as ações inerentes ao desenvolvimento da obra, com potencial incómodo para os edifícios localizados na Avenida Infante D. Henrique, visto serem os mais expostos ao ruído proveniente da execução da obra.

Será assim, durante o desenvolvimento da fase de construção que se preveem os impactes de maior relevância, mas os quais apresentam uma duração limitada no tempo.

No presente capítulo são identificadas as operações que se constituem por si só como as mais impactantes no ambiente sonoro da envolvente do projeto, ou seja, as operações passíveis de gerar ruído que afetem o ambiente sonoro na envolvente ao projeto

- Maquinaria pesada e métodos de fogo

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.

No quadro infra indicam-se os valores de potência sonora vigentes no Anexo V do Decreto-Lei 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 6.11 | Distâncias à fonte considerando diferentes valores de LAeq

Tipo de Equipamento	P: potência instalada efetiva (kW) Pel ⁽²⁾ : 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
	$P > 55$	$84 + 11 \log(P)$
Dozers, carregadoras e escavadoras-	$P \leq 55$	101

2 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.

Avanço de Cais e Beneficiação do Terrapleno do Cais Comercial do Porto de Ponta Delgada

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

Apesar dos valores dos níveis sonoros percecionados junto dos recetores sensíveis durante a fase de construção dependerem sempre da maquinaria utilizada e dos obstáculos à propagação sonora entre a zona de obra e os recetores sensíveis, durante a fase de construção perspectiva-se que se verifique um incremento dos níveis sonoros no local da obra e sua envolvente devido, essencialmente, ao funcionamento de diversa maquinaria e equipamentos necessários na referida fase, tais como, draga, batelões, gruas, escavadoras, autobetoneiras, camiões, etc.

Dadas as características da atividade da dragagem, e os meios necessários para o desenvolvimento da referida atividade, prevê-se que esta seja uma fase bastante impactante principalmente nos recetores sensíveis mais expostos.

Na dragagem poderá ainda ser necessário proceder ao desmonte de rocha com recurso a explosivos, o qual será efetuado no substrato rochoso submerso e terá uma atenuação significativa dada a coluna de água que se interpõe entre a fonte e os recetores sensíveis, no entanto, a utilização de métodos de fogo pode originar alterações ambientais, no que diz respeito à transmissão de vibrações aos terrenos circundantes e aos edifícios mais próximos dos focos de

rebetamento, facto este que é mais acentuado quanto menor for a distância do local de desmonte e a zona habitada.

Devido a incerteza associada a todo este processo, nomeadamente, à necessidade de recurso a este tipo de material, e aos níveis de pressão sonora e de vibrações resultantes desta operação a qual se apresenta marcadamente impulsiva, surge a necessidade de assumir a importância de uma monitorização durante a fase de obra.

- Circulação de veículos

A circulação de veículos afetos à obra, para transportes de materiais, constitui uma importante fonte de ruído. Os circuitos percorridos por estas viaturas devem ter em atenção, a localização de recetores sensíveis.

Durante a fase de construção o tráfego rodoviário associado será constituído essencialmente por veículos pesados para o transporte de material, equipamentos e resíduos de construção/demolição, e pontualmente de veículos ligeiros para transporte de trabalhadores. O percurso dos veículos será através das rodovias existentes pelo que se perspetiva que, no decurso da fase de construção, o impacte será negativo, mais ou menos significativo tendo em conta a necessidade de circulação de veículos pesados das atividades que estejam a ser desenvolvidas.

- Pavimentação

As atividades relacionadas com a pavimentação, constituirão impacte devido ao tipo de máquinas necessárias para as mesmas. Estas atividades provocarão aumento dos níveis de ruído e de vibrações nas habitações mais próximas da área de intervenção.

Em suma, durante a **fase de construção**, os impactes negativos no ambiente sonoro e vibrações estarão diretamente relacionados com o ruído e vibrações gerados pelas máquinas, equipamentos e explosivos que vierem a ser utilizados na execução da obra, nomeadamente, nos trabalhos de dragagem, construção do terraplino, preparação do terraplino, demolição, movimentação de terras/rochas e transporte de materiais necessários à obra.

Pelo exposto anteriormente, pode considerar-se que o impacte será negativo, certo, temporário, reversível e significativo.

6.2.6.2 Fase de Exploração

Os impactes no ambiente sonoro, decorrentes da exploração do porto de Ponta Delgada são avaliados tendo em consideração, uma vez mais, a situação acústica da zona em apreço

apresentada na caracterização da situação de referência e as implicações, em termos acústicos, que o desenvolvimento do projeto irá ter no ambiente sonoro da envolvente.

Durante a fase de exploração, as principais fontes sonoras dizem respeito ao tráfego marítimo, à circulação de camiões e ao funcionamento de equipamentos no porto propriamente dito, designadamente, gruas instaladas nos próprios navios, gruas móveis existentes no porto, empilhador reachstaker, empilhador forklift e tremonha ecológica.

Atendendo que o porto de Ponta Delgada já se encontra atualmente em exploração e que a sua ampliação irá permitir receber navios de maior calado, bem como um aumento da área disponível para o estacionamento de contentores, o que irá permitir uma melhoria da operacionalidade do porto, perspetiva-se que o desenvolvimento do projeto, no que diz respeito a uma possível acostagem de navios de maiores dimensões e consequentemente um aumento do número de contentores, se constitua como um fator de alteração nulo a pouco significativo face às atuais condições sonoras existentes junto dos recetores sensíveis mais expostos às atividades do porto.

Salienta-se que a beneficiação do terraplino e a ampliação da plataforma irá traduzir-se num impacte positivo no ambiente sonoro dado que, irá permitir a circulação dos camiões num pavimento regular diminuindo as emissões de ruído provenientes do contato do contentor na estrutura metálica do camião, e irá provocar a diminuição do número de manobras e de relocalização dos contentores, respetivamente.

Assim, conclui-se que, para **fase de exploração**, o ruído previsto associado à ampliação do porto de Ponta Delgada produz um impacte que se caracteriza como sendo, muito reduzido a nulo, certo, permanente e pouco significativo.

6.2.7 Paisagem

Com a implementação do projeto identifica-se o seguinte impacte no fator ambiental Paisagem:

1) Diminuição da qualidade visual da área de intervenção (fase de construção) ☹️

Ações da fase de construção (generalidade das ações construtivas) representarão uma diminuição da qualidade visual ao nível da área de estudo, consequência da perturbação visual associada à movimentação/operação da maquinaria e equipamentos necessários à prossecução da obra, assim como dos contrastes e heterogeneidades cénicas e volumétricas associadas ao evoluir dos trabalhos construtivos.

Dado que as ações referentes à fase de exploração do projeto corresponderão sensivelmente às mesmas atividades que decorrem atualmente na situação de referência na área âmbito de estudo, considera-se que o porto e as ações que nele decorrem são parte integrante da paisagem original, sendo um elemento característico da paisagem da orla citadina de Ponta Delgada.

6.2.8 Ordenamento do Território

Com a implementação do projeto identifica-se o seguinte impacte no descritor Ordenamento do Território:

1) Alteração do uso do solo na faixa de avanço do cais (todas as fases) ☹️

O avanço do cais promoverá uma expansão do terrapleno para área inserida em Reserva Ecológica – faixa marítima de proteção costeira até batimétrica dos 50 metros, segundo planta de condicionantes do PDM de Ponta Delgada – em função do uso especial do Porto de Ponta Delgada.

Considera-se que este impacte será negativo e significativo, atendendo a que apesar deste ser introduzido ao nível da fase de construção, os seus efeitos serão perpetuados ao longo de todas as fases do projeto.

6.2.9 Socioeconomia

Com a implementação do projeto identificam-se como impactes no fator ambiental Socioeconomia:

1) Constrangimentos operacionais na bacia portuária (fase de construção) ☹️

A generalidade das ações necessárias à obra de avanço do cais e beneficiação do terrapleno do cais podem, eventualmente, provocar constrangimentos ao nível da movimentação/tráfego de embarcações na bacia portuária, nomeadamente, por via de um maior afluxo de embarcações em simultaneidade, agitação marítima gerada no interior da bacia portuária, e necessidade de ajuste das escalas de navios de mercadorias de forma intercalada com o planeamento das fases de obra.

2) Perturbação da população (todas as fases) ☹️

As características do projeto e da atividade portuária no cais comercial são passíveis de suscitar, em todas as suas fases, perturbação da população. Não obstante, salienta-se que é ao nível da fase de construção que este impacte terá maior incidência e significância.

Atendendo a que no âmbito da fase de exploração do projeto a atividade portuária decorrerá dentro dos mesmos moldes que atualmente, não é expectável que sucedam alterações mensuráveis relativamente à situação de referência, podendo-se, como tal, considerar que este impacto será pouco significativo ao nível da fase de exploração.

Neste sentido, prevê-se que a potencial perturbação da população decorra fundamentalmente no contexto da fase de construção, consequência da descontinuidade visual da paisagem na área do projeto, do nível sonoro introduzido pela laboração de maquinaria e equipamentos na área de projeto, da produção de poeiras no contexto da área do projeto e da incomodidade (ruído e vibrações) decorrente da circulação de viaturas pesadas nos trajetos de e para a área do projeto.

3) Aumento da operacionalidade e produtividade do cais comercial do porto de Ponta Delgada (fase de exploração) 😊

As diversas ações construtivas do projeto terão como resultado o reforço e colmatação dos constrangimentos estruturais identificados na situação de referência, a obtenção de uma nova linha acostável com capacidade para receber navios de carga de maiores dimensões e calado, assim como o aumento da área disponível para o estacionamento de contentores e outras melhorias técnicas ao nível do terrapleno.

Perspetiva-se que este conjunto de melhoramentos conduza a um aumento global da produtividade do cais comercial bem como a uma redução do impacto ambiental por unidade de mercadoria movimentada, traduzindo-se num impacto positivo muito significativo no que respeita ao ambiente socioeconómico.

4) Decréscimo do emprego e atividade económica (fase de desativação) 😞

A desativação das infraestruturas do cais comercial e eventual encerramento da sua atividade comercial representaria constrangimentos socioeconómicos diretos ao nível do emprego e atividade económica no contexto da área de intervenção e, de uma forma mais indireta, na restante ilha.

Por outro lado, enquanto região insular, esta possibilidade levaria à construção de novo porto ou beneficiação profunda de um dos portos existentes noutra localização.

6.2.10 Património

Não se identificam impactes mensuráveis ao nível do fator ambiental Património decorrentes da implementação do projeto.

6.2.11 Impactes Cumulativos

Com a implementação do projeto identificam-se como impactes cumulativos:

- Na **fase de construção**, a simultaneidade da execução do projeto com a exploração do próprio porto comercial com o funcionamento das principais fontes emissoras de poluentes identificadas na situação de referência, com a circulação de veículos na rede viária da área de intervenção e com a eventual coincidência com fases de construção de outros projetos na proximidade, fazem prever um acréscimo ao nível da geração de ruído, emissão de gases poluentes e das concentrações de poeiras e partículas em suspensão. 😞

- Na **fase de exploração**, não se identificam impactes cumulativos em relação à situação de referência. 😊

6.3 Identificação e Avaliação de Impactes – Alternativa

Nos pontos seguintes analisam-se os impactes identificados no caso da adoção da Alternativa – Reabilitação da frente de cais, intervenção que se traduz numa melhoria das atuais condições de segurança estrutural do cais comercial do porto de Ponta Delgada, mantendo-se, no entanto, os constrangimentos operacionais e de ordem técnica registados atualmente.

Para análise dos impactes decorrentes da Alternativa, foram consideradas as seguintes ações (fase de construção):

- Montagem de estaleiro;
- Limpeza da superfície submersa da frente de cais (remoção de elementos vegetais e outras incrustações);
- Reparação de patologias da frente de cais (colocação de cofragem metálica, betonagem submersa; colocação de elementos individuais – sacos de juta com betão seco);
- Reforço do prisma de proteção da fundação do cais, com enrocamento;

Para além das ações construtivas acima listadas, foram igualmente consideradas as ações associadas às fases de exploração e desativação do projeto, conforme disposto na Tabela 6.1

Na Tabela II do Anexo I é apresentada uma síntese dos impactes identificados, assim como a respetiva classificação e apreciação dos mesmos conforme os parâmetros estabelecidos em subcapítulo anterior (6.1 - Metodologia).

Anexo I – Matriz de avaliação de impactes

6.3.1 Clima

Considerando o cenário de implementação da Alternativa, a situação de referência manter-se-á inalterada ao nível do fator ambiental Clima, nomeadamente no que respeita às condições de conforto e agitação no interior da bacia portuária.

6.3.2 Geologia e Geomorfologia

Considerando o cenário de implementação da Alternativa não se identificam impactes no fator ambiental Geologia e Geomorfologia.

6.3.3 Água

Para a avaliação dos impactes no descritor água no âmbito do cenário de implementação da Alternativa atendeu-se às atividades que serão executadas e que poderão implicar alterações, face à situação de referência, ao nível da qualidade da água, tanto para a água balnear como para as águas superficiais, conforme objetivos definidos no DL n.º 103/2010, de 24 de setembro.

Neste sentido, com a implementação do projeto identificam-se como impactes no fator ambiental Água:

- 1) **Contaminação da água consequência da exploração do estaleiro (fase de construção)** ☹️

As atividades a desenvolver no estaleiro poderão provocar impactes indiretos ao nível da contaminação da água, nomeadamente decorrentes da descarga de águas residuais e inadequado manuseamento de resíduos. Contudo, a garantia da existência de instalações sanitárias com adequado destino final para as águas residuais e a correta implementação do Plano de Gestão de Resíduos permitem considerar que a probabilidade de ocorrer uma contaminação da água será muito reduzida.

A existência de trabalhos no interior do estaleiro, com a operação e estacionamento de viaturas e equipamentos, poderá provocar impactes ao nível da contaminação da água, caso ocorram derrames destas viaturas e equipamentos. Contudo, a existência, nas especificações técnicas do projeto, de exigências ao nível dos equipamentos presente em obra estarem em

bom estado de conservação e serem sujeitos a manutenções e revisões periódicas, permitem considerar que a probabilidade de ocorrer uma contaminação da água será muito reduzida.

2) Contaminação da água, consequência da operação de veículos/equipamentos em terra (todas as fases) ☹️

A avaliação da contaminação da água, consequente da operação de veículos/equipamentos em terra, para as fases de construção e desativação, já foi analisada na alínea 1) no âmbito da exploração do estaleiro. Relativamente aos veículos e equipamento que laboram no porto, a sua atividade poderá provocar impactes ao nível da contaminação da água, caso ocorram derrames destas viaturas e equipamentos.

Se por um lado caberá à Portos dos Açores garantir as manutenções periódicas das suas viaturas e equipamentos, minimizando a possibilidade de ocorrência destas situações, a existência no local de viaturas de diversas entidades externas não permitirá eliminar esta possibilidade, determinando a existência de um impacte negativo, que embora pouco provável, poderá ocorrer em qualquer das fases do cenário da Alternativa.

6.3.4 Ecologia

Na adoção da Alternativa – Reabilitação da frente de cais identificam-se como impactes para o descritor ambiental Ecologia:

1) Aumento dos níveis de poluição da água e subsequente afetação da flora e fauna consequência da exploração do estaleiro (fase de construção e desativação) ☹️

As atividades a desenvolver no estaleiro poderão contaminar a água caso ocorram descargas de águas residuais, inadequado manuseamento de resíduos e derrames de viaturas e equipamentos. No entanto, se no estaleiro existirem instalações sanitárias com adequado destino final das águas residuais e uma correta implementação do Plano de Gestão de Resíduos, e ainda, as viaturas e equipamentos tiverem em bom estado de conservação e com as revisões em dia, a probabilidade de ocorrência de contaminação será muito reduzida (conforme o também constante no subcapítulo da Água).

A poluição aquática pode causar a deterioração da qualidade da água e como resultado provocar alterações fisiológicas e aumento do nível de mortalidade em algumas espécies marinhas. Este impacte cuja ocorrência é incerta, caso ocorra influenciará sobretudo as comunidades bentónicas residentes, nomeadamente as algas e os organismos sésseis.

2) Morte de indivíduos por causas não naturais consequência das limpezas de superfícies submersas e do reforço do prisma de proteção da fundação do cais (fase de construção)



As ações previstas para a fase de construção, nomeadamente a limpeza de superfícies submersas e o reforço do prisma de proteção da fundação do cais com enrocamento terão como consequência a morte de indivíduos por causas não naturais (e.g. afogamento, esmagamento) de diferentes espécies marinhas. Sendo que, as espécies bentónicas residentes (algas e organismos sésseis) serão as mais afetadas.

Salienta-se neste ponto que os organismos marinhos identificados na área estudada possuem na sua grande maioria estatuto de conservação Pouco Preocupante (LC) ou desconhecido (DD – Informação Insuficiente). A espécie piscícola detetada *Epinephelus marginatus* (mero), como mencionado anteriormente, encontra-se com estatuto de conservação ‘Em Perigo’ (EN) segundo a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2016). Na origem deste estatuto está a sua baixa resiliência e grande vulnerabilidade.

Ainda, segundo a IUCN (2016), a categoria ‘Em Perigo’ (EN) atribuída ao mero deve-se, nomeadamente ao declínio de 88% das capturas totais para sete países que compõem uma parte significativa da área geográfica de distribuição da espécie entre 1990 e 2001 e à suspeita da sua população ter diminuído mais de 50% nas últimas três gerações (Cornish & Harmelin-Vivien, 2004). Porém, na Região Autónoma dos Açores a legislação que se encontra em vigor relativa à conservação deste recurso marinho vivo diz respeito à interdição da sua captura por caça submarina, regulamentada pelo Decreto Legislativo Regional n.º 9/2007/A, de 19 de abril. Acresce ainda, que a sua captura é possível através de todas as outras artes de pesca no Arquipélago (à exceção da pesca exercida com palangre de fundo, fundeado ou derivante, conforme o constante na Portaria n.º 50/2012, de 27 de abril) não havendo tamanho mínimo e época de defeso para a sua reprodução.

O cenário mais provável aquando da ação em epígrafe, e relativamente às espécies piscícolas, é de que estas devido à sua grande mobilidade e capacidade de deslocação irão se afastar dos locais onde estão previstas ocorrerem as limpezas e reforço do prisma.

Ressalva-se que os impactes resultantes da reabilitação da frente de cais serão maiores para a fauna marinha durante o período de reprodução, que para a maioria das espécies identificadas ocorre entre fevereiro e agosto.

3) Diminuição da qualidade dos habitats consequência das ações previstas de limpeza de superfícies submersas, cofragem e betonagem (fase de construção) 😞

As ações previstas para a fase de construção (e.g. limpeza de superfícies submersas) poderão ter como consequência a diminuição da qualidade dos habitats marinhos existentes na envolvente da área a intervencionar, propiciando a proliferação de espécies de índole invasora. A degradação dos habitats e a perturbação de áreas naturalizadas favorece a instalação destas espécies, que conseguem por competição diminuir ou excluir espécies autóctones.

4) Perturbação das espécies faunísticas consequência do aumento dos níveis de ruído e perturbação visual (fase de construção) 😞

O aumento dos níveis de ruído e perturbação visual decorrente das atividades de construção e da utilização de determinados tipos de equipamentos poderá afetar/perturbar as comunidades terrestres e marinhas presentes na área de análise. Por exemplo, o ruído poderá influenciar a avifauna marinha de interesse conservacionista que utiliza a área de intervenção e envolvente para repousar e alimentar-se.

5) Aumento dos níveis de poluição da água consequência de derrames acidentais (fases de construção) 😞

As ações previstas para a fase de construção, designadamente colocação de cofragem metálica, betonagem submersa e reforço do prisma de proteção com enrocamentos, operação de veículos/equipamentos em terra e movimentação de embarcações na bacia portuária, poderão ter como consequência o aumento dos níveis de poluição da água devido à ocorrência de derrames acidentais de substâncias poluentes (e.g. combustíveis, óleos, lubrificantes, hidrocarbonetos). O risco de poluição aquática pode causar a deterioração da qualidade da água e como resultado provocar alterações fisiológicas e aumento do nível de mortalidade em algumas espécies marinhas. Este impacto influenciará sobretudo as comunidades bentónicas presentes na área de estudo.

De um modo geral, os principais impactos negativos sobre a Ecologia – flora, fauna e habitats - estão associados à fase de construção do projeto, uma vez que ocorrerá morte de indivíduos das espécies marinhas que habitam a área, sobretudo algas e organismos marinhos sésseis devido à realização, por exemplo, de limpeza da superfície submersa para colmatação

de patologias, execução de trabalhos construtivos e.g. construção de prisma de fundação e enrocamento.

6.3.5 Qualidade do Ar

Conforme referido anteriormente, a avaliação dos impactes no âmbito da qualidade do ar tem por base a localização da intervenção e sua natureza, relativamente aos recetores sensíveis mais próximos e às condições meteorológicas predominantes, em particular o regime de ventos, o tipo de poluentes exetáveis e os seus efeitos e atividades associadas a estes.

Dado que o tema da qualidade do ar está enquadrado em termos jurídicos pelo DL n.º 102/2010, de 23 de setembro, os critérios de avaliação dos impactes são objetivamente estabelecidos em função do seu cumprimento, complementados com critérios mais subjetivos que decorrem da avaliação empírica baseada na experiência adquirida.

Na tabela que se segue indicam-se os critérios pré-estabelecidos para a avaliação de impactes ao nível da qualidade do ar ambiente.

A avaliação dos impactes é coadjuvada com a aplicação de critérios de avaliação numérica apresentados no capítulo 6.1, mas adaptados ao descritor em apreço e especificamente para a fase de construção por ser a mais impactante. O cálculo da significância recorreu igualmente ao modelo apresentado no capítulo 6.1 do presente documento.

Tabela 6.12 | Critérios de avaliação de impactes ao nível da qualidade do ar

Critérios de Avaliação de Impactes				
Fase	Origem	Sentido	Significância	Avaliação
Construção e desativação	Emissão de poluentes de fontes difusas e fontes móveis	Negativo	Pouco significativo a Significativo	Sem influência nos índices da qualidade do ar. Ventos predominantes contrários às zonas com maior ocupação humana.
			Muito significativo	Com influência nos índices da qualidade do ar. Concentrações dos poluentes do ar ambiente superiores aos limites legislados. Ventos predominantes a favor de áreas com ocupação humana.
Exploração	Emissão de poluentes de fontes difusas e fontes móveis	Negativo	Pouco significativo	Sem influência nos índices da qualidade do ar. Ventos predominantes contrários às zonas com maior ocupação humana.

Critérios de Avaliação de Impactes				
Fase	Origem	Sentido	Significância	Avaliação
			Significativo a muito significativo	Com influência nos índices da qualidade do ar. Concentrações dos poluentes do ar ambiente superiores aos limites legislados. Ventos predominantes a favor de áreas com ocupação humana.
	Redução de emissões de fontes difusas e fontes móveis	Positivo	Pouco significativo a significativo	Contribuição para a manutenção do índice da qualidade do ar na classificação Diminuição de situações acidentais de emissão de poluente

Tabela 6.13 | Critérios numéricos para a avaliação de impactes na qualidade do ar

Variável	Descrição	Pontuação
Frequência Situações normais ou pontuais (fase de construção*)	Muito Elevada – contínuo durante toda a fase de construção	5
	Elevada – Na maior parte do tempo que decorre a obra	4
	Moderada – pelo menos 50 % da duração da obra	3
	Reduzida – pontual (uma vez por mês)	2
	Sem Significado – 1 a 3 dias	1
Probabilidade de ocorrência de situações acidentais	Muito Elevada – ocorrência muito provável (> 5 x em 2 anos)	5
	Elevada – ocorrência provável de carácter regular (4 x em 2 anos)	4
	Moderada – razoável probabilidade de ocorrência (2 x em 2 anos)	3
	Reduzida – baixa probabilidade de ocorrência (1 x em 2 anos)	2
	Remota – altamente improvável que venha a ocorrer	1

* Período estimado de duração de fase de construção: 2 anos

A avaliação dos impactes na qualidade do ar é distinta para a fase de construção e para a fase de exploração, dado que as ações e atividades que lhes dão origem serem diferenciadas e também por apresentarem escalas de duração temporal distintas.

6.3.5.1 Fase de construção

No caso presente são avaliados os impactes das intervenções necessárias executar no âmbito da solução para o saneamento das patologias, tal como descrito no capítulo 4. Esta

intervenção terá uma duração de cerca de 24 meses e será sempre implementada, não carecendo esta intervenção por si só de processo de Avaliação de Impacte Ambiental. Não obstante e uma vez que materializa numa alternativa dentro do presente processo, será, pois, avaliada. Assim, identificam-se, de seguida, os impactes no fator ambiental Qualidade do Ar para a **fase de construção**.

No empreendimento em avaliação a **fase de construção** afigura-se como mais impactante atendendo a que na fase de exploração projeto não se prevê qualquer alteração ao tráfego marítimo. As intervenções na estrutura portuária têm como objetivo a manutenção das estruturas existentes e garantia de segurança.

A avaliação de impactes na qualidade do ar para a fase de construção de qualquer empreitada reveste-se de um grau de incerteza elevado, devido ao facto de na maior parte das vezes não existir, nem ser possível prever, a simultaneidade das atividades presentes e das fontes emissoras e por consequência fatores de emissão de poluentes associados. Assim, o recurso a ferramentas de modelação não se afigura como opção adequada de avaliação e impactes.

Optou-se pois, pela avaliação qualitativa dos impactes, baseada na aproximação empírica à matéria em avaliação e na análise do projeto, associando-se o conceito de magnitude temporal e territorial dos impactes, o que permite relativizar o efeitos.

De uma forma geral, em termos absolutos os impactes na qualidade do ar decorrentes da fase de construção de empreitadas de obras públicas são sempre significativos, podendo, no entanto, a sua magnitude ser bastante variável.

Estabeleceram-se três níveis de magnitude a saber:

- Reduzida – Os efeitos são circunscritos à área de intervenção direta e 1ª linha marginal, mas já atenuados e não em permanência durante a fase de construção. Não interferem com a população ou com outras atividades quotidianas.
- Moderada - Os efeitos são circunscritos à área de intervenção direta e 1ª linha marginal da área de intervenção e são atenuados e não em permanência durante a fase de construção. Podem interferir pontualmente com algumas atividades, não dão origem a reclamações.
- Elevada - Os efeitos estendem-se a toda a área de análise podem ser ou não permanentes durante a fase de construção. Interferem com outras atividades (ex: redução de visibilidade – tráfego), e dão origem a reclamações.

De seguida identificam-se as principais fontes de emissão de poluentes atmosféricos associados às principais atividades/ações da fase de construção e potenciais efeitos na qualidade do ar ambiente e magnitude atribuída.

Tabela 6.14 | Identificação e avaliação dos impactes associados à fase de construção

Principais Atividades	Principais Poluentes Gerados	Incidência/Efeitos Colaterais	Impactes	Classificação	Magnitude
Transporte de Resíduos de construção de demolição	Partículas em suspensão/NOx/CO/SO2	Perda de visibilidade/danos nas vias respiratórias. Efeito local e na rede viária envolvente. Aumento de tráfego de veículos pesados congestionamento do trânsito com aumento de emissões. Universe de pessoas afetadas: trabalhadores /utentes do porto e transeuntes na via pública	Aumento de emissão de poluentes; Abatimento da classificação do índice da qualidade do ar	<u>Negativo</u> Freq: 2 D:3 Sign:6 <u>Pouco significativo</u>	<u>Reduzida</u>
Central de betão e estaleiro	Partículas em suspensão/NOx/C O/SO2	Efeitos: ver situação referência. Universe de pessoas afetadas: trabalhadores /utentes do porto, marina		<u>Negativo</u> Freq: 4 D:3 Sign:12 <u>Significativo</u>	<u>Reduzida</u>

Os efeitos acima descritos poderão ser potenciados ou minorados em função das condições meteorológicas.

Na fase de construção, as partículas em suspensão (poeiras) serão o poluente de perceção mais evidente, embora seja esperado um aumento circunstancial dos restantes poluentes referenciados do quadro anterior. Regra geral, as partículas em suspensão sedimentam rapidamente, pelo que as consequências limitam-se principalmente às zonas limítrofes da fonte emissora razão pela qual se refere que se circunscrevem à 1.ª linha marginal.

No caso em apreço, devido ao enquadramento do projeto, as condições para dispersão de partículas serão favoráveis. As situações mais desfavoráveis a este nível de magnitude moderada corresponderão a ventos dos quadrantes sudoeste e sul e para velocidades de vento superiores a 3m/s, traduzindo-se numa incidência mais direta sobre as zonas do cais de cruzeiros, marina, piscina naturais das Portas do Mar e zona urbana de 1.ª linha, que corresponde à Avenida Infante D. Henrique e ruas perpendiculares, não sendo expectável que ocorra dado o tipo de trabalhos executados no âmbito da empreitada.

Perspetiva-se que ao longo de período de duração da obra (fase de construção) ocorra a degradação da qualidade do ar na envolvente próxima devido aos parâmetros PM₁₀ e PM_{2.5}. NO entanto, como já referido não se perspetiva que esta situação venha a ter influência no índice da qualidade o ar obtido para Ponta Delgada.

Na figura seguinte identifica-se a zona de abrangência dos efeitos da fase de construção, sendo a linha marginal a área de maior incidência dos respetivos impactes.



Figura 6.2 | Área de maior incidência dos impactes ao nível da qualidade do ar, na fase de construção (base geográfica Google Earth)

6.3.5.2 Fase de Exploração

Ao nível da **fase de exploração** prevê-se que sucedam os mesmos impactes que ocorrem na situação atual, fruto da exploração do porto de Ponta Delgada (emissão de poluentes atmosféricos). Assim, face à situação de referência, não se perspetiva que a solução de reparação do cais incrementalmente impacte na fase de exploração do projeto.

6.3.5.3 Síntese Conclusiva – Qualidade do Ar

Considerando o cenário de implementação da Alternativa, durante a fase de construção, os impactes serão negativos pouco significativos, de magnitude reduzida e circunscritos à área de intervenção direta.

Perspetiva-se que o índice da qualidade do ar em Ponta Delgada não seja afetado pela fase de construção.

Neste mesmo cenário, relativamente à fase de exploração, não se perspectiva que ocorram impactes na qualidade do ar comparativamente à situação de referência.

6.3.6 Ambiente Sonoro

A avaliação de impactes sobre o fator ambiental ambiente sonoro decorrentes do cenário de implementação da alternativa irá ser efetuada, à semelhança do sucedido no cenário do projeto, de forma segmentada no que se refere às fase de construção e exploração, dado que o ambiente sonoro nas referidas fases advém de atividades e equipamentos bastante diferentes entre si e os quais carecem de uma avaliação distinta.

Na avaliação de impactes do presente descritor tomou-se como base os níveis sonoros obtidos na monitorização de ruído efetuada e apresentada no capítulo da caracterização da situação de referência, os quais irão servir de base não só à definição do impacte, bem como à avaliação da necessidade de medidas de minimização e da definição de um plano de monitorização.

A avaliação de impactes será efetuada tendo em consideração os critérios definidos no capítulo 6.1 do presente EIA.

6.3.6.1 Fase de Construção

Na fase de construção a identificação de impactes no ambiente sonoro está fortemente relacionada com as atividades que se irão desenvolver e com os equipamentos que serão utilizados durante a execução dos trabalhos de reparação de patologias.

Em termos gerais, perspectiva-se que na fase de construção se verifique uma degradação dos níveis sonoros na zona do projeto e na sua envolvente próxima, durante o período em que se verifiquem as ações inerentes ao desenvolvimento da intervenção de reabilitação da frente de cais, com potencial incómodo para os edifícios localizados na Avenida Infante D. Henrique, visto serem os mais expostos ao ruído proveniente da execução da obra.

Será assim, durante o desenvolvimento da fase de construção que se preveem os impactes de maior relevância, mas os quais apresentam uma duração limitada no tempo.

De salientar que as atividades de construção ainda não se encontram definidas com detalhe suficiente, cabendo ao empreiteiro uma definição mais pormenorizada, no entanto, no presente capítulo são indicadas as operações que se constituem, por si só, como as mais impactantes no ambiente sonoro da envolvente do projeto, ou seja, as operações passíveis de gerar ruído que afetem o ambiente sonoro na envolvente ao projeto

- Maquinaria pesada

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.

No quadro infra indicam-se os valores de potência sonora vigentes no Anexo V do Decreto-Lei 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 6.15 | Distâncias à fonte considerando diferentes valores de LAeq

Tipo de Equipamento	P: potência instalada efetiva (kW) Pel ⁽³⁾ : 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
	$P > 55$	$84 + 11 \log(P)$
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rodas; dumpers, niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola com motor de combustão, gruas móveis, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica	$P \leq 55$	101
	$P > 55$	$82 + 11 \log(P)$
Escavadoras, monta-cargas, guinchos de construção, motoenxadas	$P \leq 15$	93
	$P > 15$	$80 + 11 \log(P)$
Martelos manuais demolidores e perfuradores	$m \leq 15$	105
	$15 < m < 30$	$92 + 11 \log m$
	$m \geq 30$	$94 + 11 \log m$
Gruas-torres	-	$96 + \log(P)$
Grupos electrogéneos de soldadura e potência	$P_{el} \leq 2$	$95 + \log P_{el}$
	$2 < P_{el} \leq 10$	$96 + \log P_{el}$
	$P_{el} > 10$	$95 + \log P_{el}$

3 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 ⁽³⁾ : potência elétrica (kW) m: massa do aparelho (kg) L: espessura transversal de corte (cm)	Nível Admissível de Potência Sonora em dB(A) / 1 pW
Compressores	$P \leq 15$	97
	$P > 15$	$95 + 2 \log(P)$
Corta-relva, corta-erva, corta-bordaduras	$L \leq 50$	94
	$50 < L \leq 70$	98
	$70 < L \leq 120$	98
	$L > 120$	103

Apesar dos valores dos níveis sonoros percecionados junto dos recetores sensíveis durante a fase de construção dependerem sempre da maquinaria utilizada e dos obstáculos à propagação sonora entre a zona de obra e os recetores sensíveis, durante a fase de construção perspetiva-se que se verifique um incremento dos níveis sonoros no local da obra e sua envolvente devido, essencialmente, ao funcionamento de diversa maquinaria e equipamentos necessários na referida fase, tais como, guias, autobetoneiras, camiões, etc.

Dadas as características das atividades, mesmo confinadas à zona do cais, e os meios necessários para o seu desenvolvimento, prevê-se que esta seja uma fase bastante impactante principalmente nos recetores sensíveis mais expostos.

Dado aos níveis de pressão sonora e de vibrações resultantes desta operação, surge a necessidade de assumir a importância de uma monitorização durante a fase de obra.

- Circulação de veículos

A circulação de veículos afetos à obra, para transportes de materiais, constitui uma importante fonte de ruído. Os circuitos percorridos por estas viaturas devem ter em atenção, a localização de recetores sensíveis.

Durante a fase de construção o tráfego rodoviário associado será constituído essencialmente por veículos pesados para o transporte de material, equipamentos e resíduos de construção/demolição, e pontualmente de veículos ligeiros para transporte de trabalhadores. O percurso dos veículos será através das rodovias existentes pelo que se perspetiva que, no decurso da fase de construção, o impacto será negativo, mais ou menos significativo tendo em conta a necessidade de circulação de veículos pesados das atividades que estejam a ser desenvolvidas.

Em suma, durante a **fase de construção**, os impactos negativos no ambiente sonoro estarão diretamente relacionados com o ruído gerado pelas máquinas, equipamentos que venham a ser

utilizados na execução da obra, nomeadamente, nos trabalhos de reparação de patologias e transporte de materiais necessários à obra.

Pelo exposto anteriormente, pode considerar-se que o impacte será negativo, temporário e significativo.

6.3.6.2 Fase de Exploração

Os impactes no ambiente sonoro, decorrentes da exploração do porto de Ponta Delgada são avaliados tendo em consideração, uma vez mais, a situação acústica da zona em apreço apresentada na caracterização da situação de referência e as implicações, em termos acústicos, que o desenvolvimento do projeto irá ter no ambiente sonoro da envolvente.

Ao nível da **fase de exploração** prevê-se que sucedam os mesmos impactes que ocorrem na situação atual, fruto da exploração do porto de Ponta Delgada. Assim, face à situação de referência, não se perspetiva que a solução de reparação do cais incrementalmente impacte na fase de exploração do projeto.

6.3.7 Paisagem

Com a ausência de projeto, a situação de referência manter-se-á inalterada, não se identificando impactes no fator ambiental Paisagem decorrentes das ações de exploração do porto, que ocorrem na situação atual.

6.3.8 Ordenamento do Território

Considerando o cenário de implementação da Alternativa não se identificam impactes no fator ambiental Ordenamento do Território:

6.3.9 Socioeconomia

Considerando o cenário de implementação da Alternativa identificam-se como impactes no fator ambiental Socioeconomia:

1) Constrangimentos operacionais na bacia portuária (fase de construção) ☹️

As ações construtivas associadas à intervenção de reabilitação da frente de cais, face à abrangência espacial e prolongamento temporal das mesmas, poderão, pontualmente, provocar constrangimentos ao nível da movimentação/tráfego de embarcações na bacia portuária, nomeadamente, por via de uma menor extensão de frente cais disponível, e necessidade de ajuste das escalas de navios de mercadorias de forma intercalada com o planeamento das fases da intervenção.

2) Manutenção dos condicionalismos operacionais e produtivos do cais comercial do porto de Ponta Delgada (fase de exploração) ☹️

Considerando o cenário de implementação da alternativa em detrimento do projeto, será previsível que se perpetuem os condicionalismos de ordem técnica e operacional reconhecidos atualmente no cais comercial (e.g. área de terrapleno e respetivas infraestruturas e fundos de serviço), os quais representam constrangimentos operacionais e produtivos à atividade portuária, com efeitos negativos no que respeita ao ambiente socioeconómico da ilha.

3) Decréscimo do emprego e atividade económica (fase de desativação) ☹️

A desativação das infraestruturas do cais comercial e eventual encerramento da sua atividade comercial representaria constrangimentos socioeconómicos diretos ao nível do emprego e atividade económica no contexto da área de intervenção e, de uma forma mais indireta, na restante ilha.

Por outro lado, enquanto região insular, esta possibilidade levaria à construção de novo porto ou beneficiação profunda de um dos portos existentes noutra localização.

6.3.10 Património

Considerando o cenário de implementação da Alternativa não se identificam impactes no fator ambiental Património.

6.3.11 Impactes Cumulativos

Considerando o cenário de implementação da Alternativa não se identificam impactes cumulativos.

6.4 Análise Comparativa dos Impactes do Projeto e da Alternativa

Considerando os impactes identificados e avaliados decorrentes dos cenários de implementação do Projeto e da Alternativa, analisam-se de seguida, no cômputo geral e em termos comparativos, o carácter e significância dos impactes em cada fator ambiental para os dois cenários estudados.

Com base nessa síntese comparativa, analisam-se posteriormente as principais vantagens e desvantagens associadas à implementação de cada um dos cenários.

Tabela 6.16 | Síntese comparativa de impactes entre os cenários do Projeto e da Alternativa

Fator Ambiental	Construção		Exploração		Desativação	
	Projeto	Alternativa	Projeto	Alternativa	Projeto	Alternativa
Clima	-		-			
Geologia e Geomorfologia	-					
Água	-	-	+	-	+	-
Ecologia	-	-				
Qualidade do Ar	-	-	+			
Ambiente Sonoro	-	-	+			
Paisagem	-					
Ordenamento do Território	-		-		-	
Socioeconomia	-	-	+	-	-	-
Património						
Carácter	Positivo		+			
	Negativo		-			
Significado	Ausência de Impacte					
	Pouco Significativo					
	Significativo					
	Muito Significativo					

Da análise da Tabela 6.16 sobressai que em ambos os cenários são expectáveis impactes negativos na fase de construção. Contudo, estes incidem sobre um maior número de fatores ambientais e apresentam, grosso modo, maior significância no cenário do projeto.

Por outro lado, na fase de exploração, perspectiva-se que o projeto conduza à introdução de melhorias em alguns fatores ambientais, salientando-se, neste contexto, os impactes positivos significativos previstos para os fatores ambientais água e socioeconomia, ao nível dos quais, no cenário da alternativa, se perspectiva a ocorrência de impactes negativos.

Na fase de desativação verifica-se, em ambos os cenários estudados, um menor número de fatores ambientais para os quais se perspectiva a introdução de impactes.

Como expectável, a fase construtiva contempla as ações mais impactantes em qualquer dos cenários. Contudo, na fase de exploração prevê-se uma tendência positiva com a implementação do projeto, a qual não se considera expectável ocorrer mediante a adoção da solução alternativa.

Esta situação resulta principalmente do facto de, com a adoção da alternativa, se perpetuar os constrangimentos operacionais e de ordem técnica (terrapleno, respetivas infraestruturas e fundos de serviço) registados na situação de referência.

7. Minimização de Impactes

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

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

Anexo II – Medidas de Minimização

7.1 Medidas de Minimização

Prevê-se que a implementação das medidas de minimização propostas traga benefícios, diretos e indiretos, sobre a generalidade dos fatores ambientais, seja por via da mitigação de impactes, ou por via da sua compensação. No anexo II são listadas as medidas de minimização propostas, com a respetiva identificação do cenário a que estas se aplicam.

Não obstante a informação constante no anexo II, abordam-se de seguida, em detalhe, as medidas a implementar, com vista a minimizar os impactes no descritor Ambiente sonoro, atendendo a que este constitui o impacto negativo identificado como mais significativo no contexto da fase de construção.

Durante a fase de construção e por forma a minimizar o impacto no ambiente sonoro, recomenda-se que se restrinja o horário de construção ao período diurno, entre as 8h e as 20h e apenas nos dias úteis. Sempre que se verifique necessidade de laborar fora do período anteriormente referido, deve ser solicitado às autoridades competentes uma licença especial de ruído, em conformidade com o artigo 27º do Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A, de 30 de Junho de 2010.

Caso a requisição da referida licença especial de ruído seja por um período superior a um mês, deve ser assegurado o cumprimento do valor limite do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior de 60dB(A) no período do entardecer e de 55dB(A) no período noturno para os recetores sensíveis. No caso de os limites não serem suscetíveis de serem cumpridos, poderá ser requerida a sua dispensa nos termos dos números 6 e 7 do artigo referido anteriormente.

A circulação de veículos pesados deve ser devidamente planeada para que a circulação destes ocorra fora das horas de maior movimento e as vias rodoviárias utilizadas para acesso à obra sejam danificadas deverão ser recuperadas.

No que diz respeito às operações de dragagem, estas devem ser reduzidas ao mínimo em termos temporais e no que diz respeito ao recurso de explosivos necessário ao desmonte de rocha, e com o objetivo de minimizar o seu impacto recomenda-se as seguintes medidas:

- Limitar o horário deste tipo de operações entre as 8h e as 18h;
- Utilização de métodos de fogo apropriados à redução de intensidade das vibrações com sistemas de detonação retardada;
- Instalação de sistema de aviso às populações, com indicação antecipada dos horários e zonas previstas para as explosões e a emissão de um alarme sonoro de aviso imediatamente antes de qualquer detonação;
- Realização previamente à obra de uma caracterização do estado de conservação dos imóveis mais próximos (edifícios de 1ª linha na Avenida D. Afonso Henriques), bem como de exames de estabilidade de estrutura dos edifícios potencialmente afetados pelo uso de explosivos, de forma a poder servir de como elemento de comparação caso surjam reclamações;
- Aquando das operações com recurso a explosivos deve-se proceder à instalação de postos de registo dotados de sismógrafos de forma a medir a intensidade das vibrações produzidas e a avaliar as possibilidades de eventuais danos nas estruturas construídas existentes.

Deve ser assegurado que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem menor ruído possível, garantindo 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.

Deverá ser implementado um plano de monitorização de ruído proposto em capítulo próprio, bem como um plano de monitorização de vibrações caso se verifique o recurso a explosivos em fase de desmonte rochoso.

7.2 Medidas Compensatórias e de Potenciação

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

Nesse contexto, propõe-se a implementação das seguintes medidas:

- 1) Promover ações de formação profissional e de sensibilização para os trabalhadores, relacionadas com as alterações funcionais e novos equipamentos instalados;
- 2) Em caso de substituição de equipamentos e máquinas de apoio à atividade portuária deverão ser privilegiados aqueles que apresentem maior eficiência energética;
- 3) Deverão ser asseguradas limpezas frequentes das caleiras e caixas do novo sistema de drenagem, através da Inclusão desta atividade nos planos de manutenção e Regulamento de exploração do Porto de Ponta Delgada;
- 4) Promover uma gestão adequada do material dragado, que inclua a sua utilização nos trabalhos construtivos de avanço do cais (aterros).

8. Programa de Monitorização

No regime de AIA a monitorização constitui uma das atividades fundamentais do processo de pós-avaliação. Como tal, o presente EIA estabelece 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 propõe-se a monitorização dos descritores ambiente sonoro e a água, cujos planos propostos se apresentam nos capítulos seguintes.

8.1 Água

Atendendo a que o proponente do presente projeto é o mesmo que garante a implementação do Plano de Monitorização da Qualidade da Água Balnear – Novo Terminal de Cruzeiros da Cidade de Ponta Delgada, e esta monitorização já decorre desde 2009, considera-se

viável a rentabilização do controlo realizado. Assim, as análises laboratoriais que se realizam atualmente servirão para o Plano de Monitorização do presente projeto.

A acrescentar a esta monitorização deverá realizar-se uma campanha antes de se iniciarem os trabalhos das dragagens, para a análise aos parâmetros microbiológicos, níquel e zinco, no ponto 1 – Piscinas de São Pedro,

Durante a execução das dragagens, considera-se que a monitorização no ponto 1 – Piscinas de São Pedro, deverá ser reforçada para uma frequência quinzenal, nomeadamente a análise aos parâmetros microbiológicos, níquel e zinco.

8.1.1 Enquadramento Legal

A monitorização da qualidade da água será realizada no âmbito do DLR n.º 30/2010/A, de 15 de novembro.

Para a avaliação da qualidade da água deverá atender-se ao DLR n.º 16/2011/A, de 30 de maio, relativamente à qualidade das águas balneares, e para o controlo de objetivos ambientais de avaliação da qualidade da água, a monitorização atenderá ao exposto nos DL n.º 236/98, de 1 de agosto, e DL n.º 103/2010, de 24 de setembro, alterado pelo DL n.º 281/2015, de 7 de outubro.

8.1.2 Metodologia

Atendendo ao histórico da monitorização efetuada no âmbito do Novo Terminal de Cruzeiros, considera-se que deverão ser monitorizados os mesmos parâmetros, conforme apresentado na Tabela 5.6.

Para os parâmetros microbiológicos Enterococos intestinais e *Escherichia coli* deverá atender-se ao disposto na alínea a), do ponto 8, do artigo 27.º do DLR n.º 16/2011/A, de 30 de maio: “Para águas balneares costeiras e de transição, considera-se a «água como própria para banhos» quando o valor determinado para a amostra não exceder 350 ufc/100 ml para os enterococos intestinais ou 1200 ufc/100 ml para a *Escherichia coli*”.

A recolha de amostras será efetuada nos locais e com a frequência apresentados na Tabela 5.5. e a acrescentar a esta monitorização deverá realizar-se uma campanha antes de se iniciarem os trabalhos das dragagens, para a análise aos parâmetros microbiológicos, níquel e zinco, no ponto 1 – Piscinas de São Pedro,

Conforme referido anteriormente, durante a execução das dragagens, considera-se que a monitorização no ponto 1 – Piscinas de São Pedro, deverá ser reforçada para uma frequência quinzenal, nomeadamente a análise aos parâmetros microbiológicos, níquel e zinco. Se decorridas 4 campanhas não houver registo, nem de contaminação nem de incremento de valores, face à

situação de referência, e se não se estiver em época balnear, admite-se a diminuição da frequência de monitorização. Nomeadamente para a prevista e já realizada, conforme apresentado na Tabela 5.5 | Locais e frequência de amostragem da monitorização da qualidade da água do terminal de cruzeiros de Ponta Delgada.

8.1.3 Análise de Resultados

Os dados obtidos na monitorização da qualidade da água serão avaliados com base nos limites legais constantes na legislação aplicável.

8.2 Ambiente Sonoro

8.2.1 Fase de Construção

Regra geral, as obras que por aplicação dos artigos 26º e 27º do Decreto Legislativo Regional não se verifique a obrigação do cumprimento dos valores limites em termos sonoros, estão dispensadas de realizar medições de ruído.

Para as obras que por obrigação da Licença Especial de Ruído estiverem sujeitas ao cumprimento de valores limite, é necessário proceder à realização de medições de ruído de acordo com a NP ISO 1996: 2010 – parte 1 e 2.

Devem ser monitorizados dias críticos tendo em conta as atividades ruidosas calendarizadas para esses dias, nos dois pontos considerados na fase de caracterização acústica da situação de referência.

Para efeitos da verificação dos valores limite, o indicador $L_{Aeq,T}$ reporta-se a um dia para o período de referência em causa. No relatório deve ser indicado o período de laboração/funcionamento da(s) fonte(s) em avaliação, explicitando os trabalhos em curso e os equipamentos em funcionamento durante as medições.

Durante a fase de construção, recomenda-se a monitorização do ambiente sonoro, por laboratório acreditado, aquando da realização das atividades mais críticas em termos acústicos.

Deverão ser implementadas medições antes do início das obras e durante o decorrer das mesmas. A monitorização de ruído deverá ser realizada durante os períodos de referência em que a atividade ruidosa decorra, com uma frequência mínima de 3 campanhas anuais.

O parâmetro a monitorizar diz respeito ao Nível sonoro contínuo equivalente (L_{Aeq}).

8.2.2 Fase de Exploração

Em virtude do proponente do presente projeto já se encontrar desde 2009 a realizar a Monitorização do Ambiente Sonoro no âmbito do Novo Terminal de Cruzeiros da Cidade de Ponta Delgada, considera-se que se deva incluir na referida monitorização as necessidades identificadas no âmbito do presente projeto por forma a rentabilizar o controlo realizado.

Deverá ser realizada uma campanha de monitorização de ruído, por laboratório acreditado, nos 2 pontos que serviram de base para a caracterização da situação de referência e para os três períodos de referência, após a conclusão da fase de construção.

8.2.3 Enquadramento Legal

A monitorização de ruído será realizada no âmbito do Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A, de 30 de Junho de 2010, o aprova o Regulamento Geral de Ruído e de Controlo da Poluição Sonora e abrangerá os três períodos de referência, período diurno (7:00 às 20:00 horas), o período do entardecer (21:00 às 23:00) e o período noturno (23:00 às 7:00 horas).

8.2.4 Metodologia

A monitorização de ruído deve ser efetuada tendo como base os documentos normativos indicados na tabela seguinte:

Tabela 8.1 | Documentos normativos para a realização de medições de ruído

Ensaio	Método
Medição dos níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração.	NP ISO 1996-1:2011 Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação NP ISO 1996-2:2011 Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente
Medição dos níveis de pressão sonora- Critério de incomodidade.	NP ISO 1996-1:2011 Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação NP ISO 1996-2:2011 Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente Art.º 23.º do DLR n.º 23/2010/A, de 30 de junho

8.2.5 Parâmetros a Monitorizar, Período e Duração das Medições

O parâmetro a monitorizar diz respeito ao Nível sonoro contínuo equivalente (L_{Aeq}).

Conforme referido anteriormente, as medições deverão ocorrer durante o período diurno das 7h às 20 horas, período do entardecer das 21h às 23 horas e durante o período noturno das 23h às 7 horas, e em dias úteis.

A duração de cada medição deverá ser no mínimo de 15 minutos, devendo no entanto, permitir a obtenção de uma amostra representativa da situação e do local em relação à totalidade de duração do intervalo de referência. Considera-se que se poderá recorrer a técnicas de amostragem pontual.

A monitorização de ruído deverá ser realizada em dois dias distintos, por período de referência, em cada ponto de medição. Salienta-se que se o resultado obtido na 2ª amostra for superior em 5 dB(A) ou mais, relativamente ao valor da 1ª amostra, deverá ser recolhida uma ou mais amostras adicionais.

Para a fase de exploração deverá ser realizada uma campanha no início da exploração do projeto, após a realização das obras. As restantes campanhas deverão realizar-se de 2 em 2 anos e sempre que se verifiquem alterações da operacionalidade do porto de Ponta Delgada, ou caso se registre alterações significativas ao funcionamento do mesmo que se identifique que venha a constituir modificações no ambiente sonoro.

8.2.6 Locais a Monitorizar

Os locais a monitorizar dizem respeito aos dois locais que serviram para caracterizar o ambiente sonoro no âmbito do presente projeto.

8.2.7 Análise de Resultados

Os resultados obtidos devem ser avaliados de acordo com o patente nos documentos normativos referidos anteriormente e a sua conformidade deverá ser verificada de acordo com os limites legais estabelecidos no DLR n.º 23/2010/A, de 30 de junho.

8.3 Relatórios de Monitorização

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

Relatório de Monitorização:

I — Introdução

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

II — Antecedentes

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

III — Descrição do programa de monitorização

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

IV — Resultados do programa de monitorização

- a) Resultados obtidos;
- b) Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos;

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

V – Conclusões

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

9. Lacunas de Conhecimento

Não foram identificadas lacunas de conhecimento que tenham condicionado significativamente a prossecução do objetivo do presente estudo.

Considera-se que o conjunto de elementos disponíveis e os estudos levados a cabo no âmbito da elaboração do presente EIA permitiram uma adequada avaliação dos impactes ambientais.

No entanto, a obtenção de informação estatística mais recente, bem como mais segmentada (ex. atividades económicas portuárias), teria permitido uma análise mais completa da preponderância socioeconómica da infraestrutura em estudo.

10. Considerações Finais

O presente estudo de impacte ambiental incide sobre o projeto de uma obra portuária de avanço de cais e beneficiação do terrapleno do cais comercial do porto de Ponta Delgada, o qual ambiciona melhorar a eficiência e rentabilidade das operações portuárias, através de uma nova linha acostável com capacidade para receber navios de carga de maiores dimensões e calado e, também, através do aumento da área disponível para o estacionamento de contentores.

O projeto alvo de estudo prevê, ainda, a correção de problemas de segurança ao nível da estrutura do cais, com colmatação dos constrangimentos identificados e consequente harmonização da infraestrutura portuária.

Dada a tipologia do projeto em análise – obra portuária – tanto o projeto de intervenção, como a alternativa considerada, implicam ambos, inevitavelmente, a introdução de impactes, quer sobre o meio ambiente, quer sobre o próprio ser humano.

Os impactes negativos mais significativos do projeto analisado, os quais se prevê tenham especial incidência durante a fase construtiva, ocorrerão ao nível dos fatores ambientais água, ecologia, ambiente sonoro, paisagem e socioeconomia. Dentro destes fatores ambientais destacam-se a água e ambiente sonoro, os quais são propostos para monitorização no contexto do presente EIA.

Por outro lado, em comparação com a alternativa, o projeto analisado permite a introdução de melhorias operacionais, proporcionando uma operação mais eficiente e potenciando a minimização dos impactes negativos decorrentes do normal funcionamento da estrutura portuária.

Partindo do pressuposto que as medidas apresentadas no projeto e no EIA serão devidamente implementadas pelo proponente, a equipa técnica responsável pelo estudo considera que, em caso de execução do projeto, os impactes ambientais negativos resultantes da fase de construção serão maioritariamente superados pelas mais-valias socioeconómicas decorrentes da implementação do projeto, com a exploração da infraestrutura.

11. Glossário

Águas Mortas (ou Marés Mortas) - marés de amplitude mais reduzida que ocorrem próximo das situações de Quarto Crescente ou Quarto Minguante, quando as forças atrativas devidas ao Sol e à Lua se cancelam mutuamente (Instituto Hidrográfico *in* <http://www.hidrografico.pt/glossario-cientifico-mares.php>).

Águas Vivas (ou Marés Vivas) - marés de maior amplitude que ocorrem próximo das situações de Lua Nova ou Lua Cheia, quando as forças atrativas devidas ao Sol e à Lua se reforçam mutuamente (Instituto Hidrográfico).

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).

Armador - indivíduo ou empresa proprietária de navios (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro *in* <http://www.apdl.pt/glossario>).

Arqueação bruta (AB ou GT, em inglês *gross tonnage*) - é função do volume de todos os espaços interiores de um navio, medidos desde a quilha até à chaminé. A arqueação bruta consiste, portanto, numa espécie de índice de capacidade, usado para classificar um navio com o objetivo de determinar as suas regras de governo, de segurança e outras obrigações legais, sendo um valor adimensional, apesar da sua derivação estar ligada à capacidade volumétrica expressa em metros cúbicos. A medida da AB está regulada na ICTM 1969, que a define como a função do volume moldado de todos os espaços fechados do navio. (Dimensões de navios. Porte, Arqueação, Deslocamento. Álvaro Sardinha).

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 impactos ambientais de determinados projetos, bem como a identificação e proposta de medidas que evitem, minimizem ou compensem esses impactos, 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).

Baixa-mar - altura de maré mínima registada após o período de vazante (Instituto Hidrográfico).

Baixa-mar de águas mortas - valor médio, tomado ao longo do ano, das alturas de maré de duas baixa-mares sucessivas, que ocorrem quinzenalmente quando a amplitude de maré é menor (Instituto Hidrográfico).

Baixa-mar de águas vivas - valor médio, tomado ao longo do ano, das alturas de maré de duas baixa-mares sucessivas, que ocorrem quinzenalmente quando a amplitude de maré é maior (Próximo das situações de Lua Nova ou Lua Cheia) (Instituto Hidrográfico).

Baixa-mar mínima - nível da maré astronómica mais baixa. É a altura de água mínima que se prevê que possa ocorrer devida à maré astronómica (Instituto Hidrográfico).

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).

Cabeço de amarração - poste vertical, normalmente de ferro, instalado no cais ou molhe (ou no convés do navio) para segurar os cabos, servindo para amarração do navio (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

Cais - estrutura junto da qual os navios procedem à acostagem a fim de efetuarem operações de embarque/desembarque de passageiros ou mercadorias (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

Calado - profundidade de um navio abaixo da linha de água, medida na vertical até à parte mais baixa do casco, hélices, outros pontos de referência (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

Carga a granel - carga que, possuindo características uniformes, não é suscetível de contagem unitária e não se apresenta embalada (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

Carga contentorizada - carga convencionalmente acondicionada em contentores ISO (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

Carga geral (ou Carga Convencional) - carga geral convencionalmente acondicionada em unidades avulsas (ex: caixotes), podendo ser posteriormente contentorizada (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

Carga geral fracionada (ou Carga convencional fracionada) - carga que se apresenta avulsa, acondicionada em embalagens (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

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.

Cotas de Fundos - profundidade a que os cais ou molhes estão dragados, abaixo do zero hidrográfico, por forma a permitir a acostagem de navios e embarcações e a flutuação livre dos mesmos. A leitura é expressa em números negativos (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

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.

Desestiva - retirada das mercadorias de bordo de um navio e sua colocação em terra, de acordo com um plano de descarga previamente elaborado (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

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).

Ecosistema - 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).

Empilhador de contentores (*Reach-Stacker*) - guindaste concebido com espalhador para o empilhamento de contentores (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

Empilhador de garfos (*Fork-lift truck*) - veículo com garfos elevatórios para serviço em armazém; equipado com garfos para elevações frontais de paletes (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

Empilhador frontal (*Front-lift truck*) - veículo mecânico de 3, 4 ou mais rodas concebido para a elevação, transporte e estiva de carga que poderá ser carregada em paletes, ou nos garfos do empilhador, ou com espalhador para contentores (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

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

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

Estadia - período de tempo que um navio passa num porto (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

Estiva - colocação das mercadorias a bordo dos navios e sua arrumação nos porões, convés ou coberta de acordo com plano de carga previamente elaborado (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

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).

Grua de Cais ou Grua Fixa - guindaste com cabine fixa, cuja estrutura principal está montada em fundações permanentes ou semi-permanentes, sobre carris ou pneus. Pode ser tipo pórtico (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

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).

HE (Habitante Equivalente) - É um valor de conversão. Se os habitantes equivalentes são baseados na DBO₅, significa que o habitante equivalente se baseia numa exigência bioquímica de oxigénio (O₂) para cinco dias da água residual correspondente a 60 gr/(hab:dia). Unidades: gr/dia. (*in* <http://www.remosa.net/pt-pt/glossario/> acedido a 20/03/2017)

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).

Lastro - diz-se do líquido ou outro material carregado ou bombeado para os porões ou cisternas, a fim de alterar o calado do navio, ou ainda para contrabalançar uma inclinação (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

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

Molhe - projeção das partes laterais das docas ou portos e rios, ao longo do qual os navios podem acostar para carga ou descarga (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

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).

Navio Ro-Ro - navio no qual se utiliza o método de acesso na horizontal, através de rampas laterais ou de popa. Tratando-se de veículos automóveis, estes poderão ser carregados/descarregados pelos seus próprios meios, necessitando apenas de um conduto (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

Nível médio - é o valor médio das alturas horárias da maré, relativamente a um nível de referência fixo (e.g. marca de nivelamento), resultante de séries de observações maregráficas de duração variável, de preferência igual ou superior a 19 anos, de forma a englobar pelo menos um ciclo completo de revolução dos nodos da órbita lunar. O nível médio varia de local para local (Instituto Hidrográfico).

Ondulação - onda que se propagou para fora da zona de geração, com aspeto regular e cristas longas (IPMA *in* <https://www.ipma.pt/maritima/costeira/>).

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.

Porto de pesca - porto especialmente projetado para acolhimento de embarcações de pesca e devidamente equipado com todo o material necessário para um rápido manuseamento e movimentação do pescado (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

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

Posto de acostagem - local específico no cais, molhe ou ponte-cais, onde um navio pode acostar ou amarrar para proceder a operações de embarque/desembarque de carga ou passageiros (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

Posto de amarração - local específico do cais, molhe ou ponte-cais, onde uma embarcação de recreio ou desporto pode ancorar ou ser amarrada (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

Preia-mar - altura de maré máxima registada após o período de enchente (Instituto Hidrográfico).

Preia-mar de águas mortas - valor médio, tomado ao longo do ano, das alturas de maré de duas preia-mares sucessivas, que ocorrem quinzenalmente quando a amplitude de maré é menor (próximo das situações de Quarto Crescente ou Quarto Minguante) (Instituto Hidrográfico).

Preia-mar de águas vivas - valor médio, tomado ao longo do ano, das alturas de maré de duas preia-mares sucessivas, que ocorrem quinzenalmente quando a amplitude de maré é maior (Próximo das situações de Lua Nova ou Lua Cheia) (Instituto Hidrográfico).

Preia-mar máxima - nível da maré astronómica mais alta. É a altura de água máxima que se prevê que possa ocorrer devida à maré astronómica (Instituto Hidrográfico).

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).

Quebra-mar - barreira concebida e construída para dentro de água, a fim de quebrar a força da água num local específico. Proporciona a proteção artificial necessária quando um porto é construído numa localização exposta, para completar ou complementar esse abrigo. Esta estrutura é utilizada apenas como proteção (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

Rampa Ro-Ro - ponte de carga para navios ro-ro (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

Rebocador - embarcação de assistência e reboque a navios maiores em operações de acostagem/desacostagem. Pode ainda efetuar operações de reboque em diferentes circunstâncias (ex. navios sem propulsão própria,...) (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

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).

Terminal - instalações especializadas para a movimentação de contentores, carga, passageiros, etc (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

Terrapleno - área sólida circundante do cais, liberta de edificações. Serve para instalação de terminais de contentores e outras instalações de apoio (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

Transitário - designação da empresa ou do indivíduo que, na qualidade de intermediário, procede ao despacho/envio de mercadorias para um cliente (Glossário Multilingue de Terminologia Portuária da autoria de Dora Ribeiro).

Vaga - onda gerada pelo vento no local de observação, com aspeto irregular e cristas curtas (IPMA).

Zero Hidrográfico (ZH) - plano de referência convencionado, situado abaixo do Nível da Maré Astronómica Mais Baixa (BMmin), ao qual estão referidas as sondas e as linhas isobatimétricas representadas nas cartas náuticas, bem como as previsões de altura de maré publicadas na "Tabela de Marés" do Instituto Hidrográfico. No arquipélago dos Açores, no caso da ilha de São Miguel, o ZH está estabelecido 1,00 metro abaixo do nível médio do mar adotado (NMA) relativamente à estação maregráfica de Ponta Delgada, 1991. (Instituto Hidrográfico in <http://www.hidrografico.pt/noticia-sabia-que-zero-hidrografico.php>).

12. Bibliografia

- AMARAL, A., RODRIGUES, A., 2005. Metal accumulation and apoptosis in the alimentary canal of *Lumbricus terrestris* as a metal biomarker. *BioMetals* 18: 199-206.
- AZEVEDO, E.B., 2001. Condicionantes Dinâmicas do Clima do Arquipélago dos Açores. Elementos para o seu estudo. *Açoreana*. 9: 309-317.
- 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.
- BORGES, P.J., 2003. *Ambientes litorais nos grupos Central e Oriental do arquipélago dos Açores. Conteúdos e dinâmica de microescala*. Dissertação de Doutoramento no ramo de Geologia, especialidade de Geologia Costeira. Universidade dos Açores, Ponta Delgada. 413 pp.
- CABRAL, M.J. (coord.), ALMEIDA, J., ALMEIDA, P.R., DELLINGER, T., FERRAND DE ALMEIDA, N., OLIVEIRA, M.E., PALMEIRIM, J.M., QUEIROZ, A.I., ROGADO, L. & SANTOS-REIS, M. (eds.), 2006. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. 2ª ed.. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa. 660pp.
- CABRAL, N., 2009. *Análise do Perigo de Tsunamis nos Açores*. Tese de Mestrado em Vulcanologia e Riscos Geológicos. Departamento de Geociências - Universidade dos Açores, Ponta Delgada. 156 p.
- CALABUIG, G., 2004. *Medicina Legal y Toxicología*. E. Villanueva Canadas, Masson. 6a Edición, 939-967.
- CONSULMAR, 2016. Melhoria das Condições de Abrigo na Marina das Portas do Mar. Estudo Preliminar. CONSULMAR – Projectistas e Consultores, Lda. Fevereiro, 2016.
- DIREÇÃO REGIONAL DO AMBIENTE (DRA), 2015. Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2014. Secretaria Regional da Agricultura e Ambiente (Ed.). Julho de 2015. 66 pp.
- DIREÇÃO REGIONAL DO AMBIENTE (DRA), 2016. Relatório de Qualidade do Ar dos Açores 2015. Secretaria Regional da Agricultura e Ambiente (Ed.). Agosto de 2016. 65 pp.
- FERNANDES, J.F.M., 2010. *Climatologia Marítima dos Açores. Contributo para a sua caracterização*. Tese de Mestrado em Engenharia do Ambiente. Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo. 61 p.

- FERREIRA, T., 2000. *Caracterização da Actividade Vulcânica da Ilha de S. Miguel (Açores): Vulcanismo Basáltico Recente e Zonas de Desgaseificação. Avaliação de riscos*. Tese de Doutoramento no ramo de Geologia, especialidade de Vulcanologia. Departamento de Geociências - Universidade dos Açores, Ponta Delgada. 248 p.
- FORJAZ, V.H., NUNES, J.C., GUEDES, J.H.C. & OLIVEIRA, C.S., 2001. Classificação Geotécnica dos Solos Vulcânicos dos Açores: Uma Proposta. In: Associação Portuguesa de Meteorologia e Geofísica (Ed.), *Actas do II Simpósio de Meteorologia e Geofísica – Comunicações de Geofísica*. Évora; 76-81.
- FROESE, R. and PAULY, D. Editors. 2017. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (02/2017).
- FURTADO, N., 2015. *O Impacto Económico do Porto de Ponta Delgada*. Dissertação de Mestrado em Gestão/MBA. Universidade dos Açores, Ponta Delgada.
- GONZÁLEZ, A.R., 2006. *Métodos de muestreo y análisis de poblaciones y comunidades*. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana. ISBN: 958-683-850-1. 273 pp.
- GUIRY, M.D. & GUIRY, G.M. 2017. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 10 April 2017.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE), 2012. Censos 2011. Resultados Definitivos – Região Autónoma dos Açores. Lisboa – Portugal.
- IUCN, 2016. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3*. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 07 December 2016.
- KENT, M. & COKER, P., 1996. *Vegetation Description and Analysis. A Practical Approach*. John Wiley & Sons, Chichester. 363 pp.
- MARQUES, S.P.A.C., 2000. *Sistemática e ecologia dos moluscos (Gastropoda, Bivalva e Polyplacophora) litorais em São Vicente, Capelas (São Miguel, Açores)*. Tese de Mestrado. Universidade dos Açores. 44 pp.
- MEDEIROS, A., 2009. *Base de Dados para a Divulgação da Geologia dos Açores*. Tese de Mestrado em Vulcanologia e Riscos Geológicos. Universidade dos Açores, Ponta Delgada. 207 p.
- MOORE, R.B., 1990. Volcanic geology and eruption frequency, São Miguel, Azores. *Bulletin of Volcanology*. 52: 602-614.
- NETO, A.I.M.A., 1997. *Studies on algal communities of São Miguel, Azores*. Tese de Doutoramento. Universidade dos Açores. 309 pp.

- RIBEIRO, M. A. C, 2014. *Contaminação do solo por metais pesados*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia, Faculdade de Engenharia, Lisboa.
- RODRIGUES, P. & MICHELSEN, G., 2010. *Observação de Aves nos Açores*. Editora Artes & Letras. 164 pp.
- 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), 2016. Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores 2015. Ed. Serviço Regional de Estatística dos Açores.
- SERVIÇO REGIONAL DE ESTATÍSTICA DOS AÇORES (SREA). Inquérito ao Emprego. Taxa de emprego por grupo etário, sexo e nível de escolaridade completo e Taxa de desemprego. Consulta a 10/04/2017 em: <http://srea.azores.gov.pt/Conteudos/Media/file.aspx?id=761>
- 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. Departamento de Geociências – Universidade dos Açores, Ponta Delgada. 149 p.
- 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.
- Agência Portuguesa do Ambiente - <http://www.apambiente.pt/>
- Projeto CLIMAAT - <http://www.climaat.angra.uac.pt/>
- Serviço Regional de Estatística dos Açores (SREA) - <http://srea.azores.gov.pt/>