



BIOINSIGHT  
& ECOA

# Estudo de Impacte Ambiental

Volume II – Relatório Síntese

## Ampliação da Piscicultura Flutuante Offshore da Ribeira Brava

Julho de 2022



Cofinanciado por:



Op. n.º MAR-02.01.03-FEAMP-0103

Environmental Consultants

Impact Assessment Experts

Solution Creators



## INFORMAÇÃO SOBRE O DOCUMENTO E AUTORES

Cliente	AQUABAIA– Sociedade de Aquacultura das Ilhas, Lda.
Referência do documento	T30-2017
Descrição do Documento	Volume II – Relatório Síntese
Fase	Projeto de Execução
Referência do Ficheiro	T30-2017_EIA_Piscicultura_Offshore_Volume II_RS
Nª de Páginas	289
Autores	Ver Quadro 1

## HISTÓRICO DO DOCUMENTO

Revisão	Data	Editado	Autorizado
T30-2017_00	27-06-2022	Helena Coelho Juliane Machado	Helena Coelho
T30-2017_01	19-07-2022	Helena Coelho	Helena Coelho



# ÍNDICE DE VOLUMES

Volume I – Resumo Não Técnico (RNT)

Volume II – Relatório Síntese (RS)

Volume III – Peças desenhadas

Planta n.º 1 – Enquadramento da área de estudo

Planta n.º 2 – Enquadramento da situação atual (projeto)

Plantas n.º 3, 4 e 5 – Apresentação das alternativas de projeto

Plantas n.º 6, 7 e 8 – Apresentação das alternativas de projeto vs classificação de risco

Volume IV – Anexos

Anexo I – Licenças

Anexo II – Antecedentes

Anexo III – Pedidos de Informação e Consultas

Anexo IV – Elementos de Projeto

Anexo V – Plano de Alimentação

Anexo VI – Plano de Eliminação de Sub-produtos de Origem Animal

Anexo VII – Plano Sanitário

Anexo VIII – Plano de Biocidas

Anexo IX – Estudo da dinâmica de Correntes

Anexo X – Qualidade da Água

Anexo XI – Ecologia

Anexo XII – Ruído Subaquático





# Índice

<b>1. Introdução</b> .....	<b>18</b>
1.1. Identificação do Projeto e Fase de Desenvolvimento .....	18
1.2. Identificação do proponente .....	18
1.3. Identificação da entidade licenciadora e da autoridade de aia .....	19
1.4. Identificação da equipa técnica.....	19
1.5. Identificação do período de elaboração do eia .....	22
1.6. Enquadramento legal .....	22
1.7. Antecedentes do eia .....	22
<b>2. Âmbito e Metodologia do Estudo</b> .....	<b>24</b>
2.1. Estrutura e Ambito do estudo.....	24
2.2. Metodologia Geral.....	27
2.3. Área de Estudo.....	28
<b>3. Objetivos, Justificação e Antecedentes do projeto</b> .....	<b>29</b>
3.1. Objetivos e justificação .....	29
3.2. Antecedentes de Desenvolvimento do Projeto .....	31
3.3. Identificação de alternativas.....	33
<b>4. Descrição e localização Sumária do projeto</b> .....	<b>34</b>
4.1. Descrição breve do projeto .....	34
4.2. Caracterização das instalações atuais e da operação associada .....	36
<b>4.2.1. Implantação.....</b>	<b>36</b>
<b>4.2.2. Caracterização das espécies em produção e/ou teste.....</b>	<b>43</b>
4.2.2.1. Dourada (Sparus aurata) .....	43
4.2.2.2. Charuteiro (Seriola dumerili) .....	43
<b>4.2.3. Produção Atual.....</b>	<b>44</b>
4.2.3.1. Fases do Ciclo de Produção .....	44
4.2.3.2. Alimentação/Engorda do peixe .....	47
4.2.3.3. Pesca .....	49
4.2.3.4. Transporte de pescado .....	50
<b>4.2.4. Valências.....</b>	<b>50</b>
4.2.4.1. Escritório e Áreas Sociais .....	50
4.2.4.2. Armazém .....	50





4.2.4.3. Embarcações .....	51
4.2.4.4. Instalações de apoio à produção e captura do peixe.....	51
<b>4.2.5. Gestão de Resíduos.....</b>	<b>52</b>
<b>4.2.6. Controlo Sanitário .....</b>	<b>53</b>
<b>4.2.7. Operação.....</b>	<b>54</b>
4.2.7.1. Mão-de-Obra .....	54
4.2.7.2. Regime de Laboração .....	54
4.2.7.3. Materiais utilizados e consumíveis.....	54
4.2.7.4. Consumo de água.....	54
4.3. Caracterização das infraestruturas previstas e da operação associada.....	55
<b>4.3.1. Implantação e Descrição das jaulas a construir .....</b>	<b>55</b>
<b>4.3.2. Produção.....</b>	<b>57</b>
<b>4.3.3. Valências.....</b>	<b>57</b>
<b>4.3.4. Gestão de Resíduos.....</b>	<b>58</b>
<b>4.3.5. Controlo Sanitário .....</b>	<b>58</b>
<b>4.3.6. Operação.....</b>	<b>59</b>
4.3.6.1. Mão de obra .....	59
4.3.6.2. Regime de laboração.....	59
4.3.6.3. Materiais utilizados e consumíveis na operação.....	59
4.3.6.4. Consumo de água.....	59
4.4. Ações na fase de construção .....	59
4.5. Ações na fase de exploração.....	61
4.6. Programação temporal das ações do projeto.....	62
4.7. Projetos associados ou complementares .....	63
<b>5. Caracterização do estado atual do ambiente .....</b>	<b>64</b>
5.1. Considerações iniciais .....	64
5.2. Clima e Condições Oceanográficas .....	64
<b>5.2.1. Considerações iniciais .....</b>	<b>64</b>
<b>5.2.2. Metodologia.....</b>	<b>65</b>
<b>5.2.3. Resultados.....</b>	<b>65</b>
5.2.3.1. Enquadramento climático .....	65
5.2.3.2. Meteorologia .....	66
5.2.3.3. Condições oceanográficas.....	74
5.3. Geologia e geomorfologia .....	86
<b>5.3.1. Considerações iniciais .....</b>	<b>86</b>
<b>5.3.2. Informação de base.....</b>	<b>86</b>



<b>5.3.3. Enquadramento geológico .....</b>	<b>86</b>
5.3.3.1. Vulcano-estratigrafia .....	87
<b>5.3.4. Geomorfologia .....</b>	<b>91</b>
<b>5.3.5. Sismicidade .....</b>	<b>93</b>
<b>5.3.6. Recursos Minerais .....</b>	<b>94</b>
5.4. Qualidade da Água .....	95
<b>5.4.1. Considerações iniciais .....</b>	<b>95</b>
<b>5.4.2. Metodologia.....</b>	<b>96</b>
5.4.2.1. Parâmetros.....	96
5.4.2.2. Valores de referência.....	98
5.4.2.3. Trabalho de campo.....	100
5.4.2.4. Métodos de colheita e análise.....	102
5.4.2.5. Pesquisa bibliográfica .....	106
<b>5.4.3. Resultados.....</b>	<b>106</b>
5.4.3.1. Ano 2017.....	106
5.4.3.2. Ano 2022.....	110
5.5. Qualidade do Ar .....	118
<b>5.5.1. Considerações iniciais .....</b>	<b>118</b>
<b>5.5.2. Metodologia.....</b>	<b>118</b>
<b>5.5.3. Enquadramento legal .....</b>	<b>119</b>
<b>5.5.4. Caracterização da área de estudo.....</b>	<b>120</b>
<b>5.5.5. Análise quantitativa da qualidade do ar .....</b>	<b>120</b>
5.6. Ecologia.....	123
<b>5.6.1. Considerações iniciais .....</b>	<b>123</b>
<b>5.6.2. Metodologia.....</b>	<b>123</b>
5.6.2.1. Identificação de Áreas Classificadas e Áreas Importantes para as Aves (IBA).....	123
5.6.2.2. Diversidade macro-bentónica e habitats naturais .....	124
5.6.2.3. Comunidades bentónicas.....	124
5.6.2.4. Fauna pelágica.....	127
5.6.2.5. Avifauna marinha .....	128
5.6.2.6. Mamofauna marinha.....	130
<b>5.6.3. Resultados.....</b>	<b>131</b>
5.6.3.1. Enquadramento geral.....	131
5.6.3.2. Áreas classificadas e Áreas Importantes para as Aves (IBA) .....	131
5.6.3.3. Diversidade macrobentónica e habitats naturais .....	132
5.6.3.4. Comunidades bentónicas.....	135



5.6.3.5. Fauna pelágica.....	137
5.6.3.6. Avifauna marinha.....	142
5.6.3.7. Mamofauna marinha.....	145
5.7. Socioeconomia.....	146
<b>5.7.1. Metodologia.....</b>	<b>146</b>
<b>5.7.2. Demografia e Povoamento.....</b>	<b>146</b>
5.7.2.1. Enquadramento, Evolução e Distribuição da População.....	146
5.7.2.2. Composição etária da população.....	149
5.7.2.3. Educação.....	155
5.7.2.4. Habitação.....	156
<b>5.7.3. Estrutura económica.....</b>	<b>158</b>
5.7.3.1. População ativa e desempregada.....	158
5.7.3.2. População Ativa por Setor Económico.....	158
5.7.3.3. Aquicultura e piscicultura.....	160
5.7.3.4. Turismo, equipamentos e serviços recreativos.....	162
5.7.3.5. Transportes e Acessibilidades.....	163
5.7.3.6. Saúde Humana.....	164
5.8. Ordenamento do território.....	166
<b>5.8.1. Considerações iniciais.....</b>	<b>166</b>
<b>5.8.2. Instrumentos de Estratégia Nacional.....</b>	<b>166</b>
<b>5.8.3. Instrumentos de Gestão Territorial.....</b>	<b>167</b>
<b>5.8.4. Condicionantes.....</b>	<b>173</b>
5.8.4.1. Domínio Público Hídrico.....	174
5.8.4.2. Reserva Ecológica Nacional (REN).....	175
5.8.4.3. Reserva Agrícola Nacional.....	176
5.9. Paisagem.....	178
<b>5.9.1. Considerações iniciais.....</b>	<b>178</b>
<b>5.9.2. Enquadramento da área de estudo.....</b>	<b>179</b>
<b>5.9.3. Análise visual da paisagem.....</b>	<b>182</b>
5.9.3.1. Estrutura da paisagem.....	182
5.9.3.2. Unidades e Subunidades da paisagem.....	186
5.9.3.3. Avaliação da paisagem.....	192
5.10. Património Cultural.....	193
<b>5.10.1. Considerações iniciais.....</b>	<b>193</b>
<b>5.10.2. Metodologia.....</b>	<b>193</b>
<b>5.10.3. Definição da Área de estudo.....</b>	<b>194</b>



5.10.4. Enquadramento geológico, geomorfológico e sedimentológico .....	194
5.10.5. Enquadramento histórico-arqueológico.....	198
5.10.5.1. A ilha da Madeira.....	198
5.10.5.2. A Ribeira Brava.....	199
5.10.6. Levantamento do património .....	200
5.10.6.1. Fontes.....	200
5.10.7. Considerações finais.....	209
5.11. Ruído Subaquático.....	209
5.11.1. Considerações iniciais .....	209
5.11.2. Metodologia.....	209
5.11.3. Monitorização in situ .....	210
5.11.3.1. Trabalho de campo.....	210
5.11.3.2. Metodologia e Critérios de análise .....	211
5.11.3.3. Resultados.....	211
5.11.4. Modelação.....	217
5.11.4.1. Abordagem.....	217
5.11.4.2. Resultados.....	218
5.11.4.2.1. Situação de referência (na ausência total de projeto) .....	218
5.11.4.2.2. Na presença do projeto .....	220
6. Evolução do estado do Ambiente na ausência do projeto .....	223
7. Identificação e Avaliação de Impactes .....	225
7.1. Introdução .....	225
7.2. Metodologia Geral de Avaliação de Impactes.....	225
7.3. Clima e Condições Oceanográficas .....	229
7.3.1. Metodologia.....	229
7.3.2. Fase de Construção .....	229
7.3.3. Fase de Exploração .....	229
7.4. Geologia e geomorfologia .....	230
7.4.1. Metodologia.....	230
7.4.2. Fase de Construção .....	230
7.4.3. Fase de Exploração .....	231
7.5. Qualidade da Água.....	231
7.5.1. Metodologia.....	231
7.5.2. Fase de Construção .....	231
7.5.3. Fase de Exploração .....	232



7.6. Qualidade do Ar .....	233
7.6.1. Metodologia.....	233
7.6.2. Fase de Construção .....	234
7.6.3. Fase de Exploração .....	234
7.7. Ecologia.....	235
7.7.1. Metodologia.....	235
7.7.2. Fase de Construção .....	235
7.7.2.1. Fundos marinhos .....	235
7.7.2.2. Fauna pelágica.....	238
7.7.3. Fase de Exploração .....	239
7.7.3.1. Fundos marinhos .....	239
7.7.3.2. Fauna pelágica.....	239
7.7.3.3. Avifauna marinha .....	241
7.7.3.4. Interações com as instalações.....	242
7.8. Socioeconomia.....	242
7.8.1. Considerações iniciais .....	242
7.8.2. Fase de Construção .....	243
7.8.3. Fase de Exploração .....	243
7.8.3.1. Pesca.....	245
7.8.3.2. Economia e emprego .....	245
7.8.3.3. Saúde e Segurança .....	245
7.8.3.4. Incremento de outras atividades.....	245
7.9. Ordenamento do território.....	246
7.9.1. Considerações iniciais .....	246
7.9.2. Fase de Construção .....	246
7.9.3. Fase de Exploração .....	246
7.10. Paisagem.....	247
7.10.1. Considerações iniciais .....	247
7.10.2. Fase de Construção .....	247
7.10.3. Fase de Exploração .....	248
7.11. Património Cultural.....	248
7.11.1. Metodologia.....	248
7.11.2. Fase de Construção .....	248
7.11.3. Fase de Exploração .....	249
7.12. Ruído Subaquático.....	249
7.12.1. Metodologia.....	249



7.12.2. Fase de Construção .....	249
7.12.3. Fase de Exploração .....	249
7.13. Impactes cumulativos.....	250
<b>8. Avaliação global dos impactes .....</b>	<b>250</b>
<b>9. Medidas de Minimização.....</b>	<b>266</b>
9.1. Considerações iniciais .....	266
9.2. Medidas de Carácter geral .....	266
9.2.1. Fase Prévia à Construção.....	266
9.2.2. Fase de Construção .....	266
9.2.3. Fase de Exploração .....	267
9.3. Medidas de Carácter específico.....	267
9.3.1. Clima e Condições Oceanográficas .....	267
9.3.2. Geologia e geomorfologia.....	267
9.3.3. Qualidade da Água.....	267
9.3.4. Qualidade do Ar.....	268
9.3.5. Ecologia .....	268
9.3.6. Socioeconomia .....	268
9.3.7. Ordenamento do território .....	268
9.3.8. Paisagem .....	268
9.3.9. Património Cultural.....	269
9.3.10. Ruído Subaquático .....	269
<b>10. Plano de Monitorização Ambiental.....</b>	<b>270</b>
10.1. Considerações Gerais .....	270
10.2. Plano de Monitorização da Qualidade da Água .....	270
10.2.1. Parâmetros a monitorizar.....	270
10.2.2. Locais e frequência de amostragem.....	271
10.2.3. Técnicas e métodos de amostragem .....	271
10.2.4. Método de tratamento de dados .....	272
10.2.5. Relação dos dados com o Projeto.....	272
10.2.6. Tipos de medidas de gestão ambiental a adotar face aos resultados da monitorização .....	272
10.2.7. Periodicidade dos relatório e critérios para revisão do plano de monitorização .....	272
10.3. Plano de monitorização de interações com a vida selvagem .....	272
10.3.1. Parâmetros a monitorizar.....	272
10.3.2. Locais e frequência de amostragem.....	273
10.3.3. Técnicas e métodos de amostragem .....	273



10.3.4. Método de tratamento de dados .....	273
10.3.5. Relação dos dados com o Projeto.....	274
10.3.6. Tipos de medidas de gestão ambiental a adotar face aos resultados da monitorização .....	274
10.3.7. Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização .....	274
10.4. Plano de Educação Ambiental.....	274
10.4.1. Compromisso.....	275
10.4.2. Princípios .....	275
10.4.3. Eixos temáticos.....	276
10.4.4. Agentes do PEA.....	276
10.4.5. Modelo de gestão .....	277
10.4.6. Acompanhamento e Avaliação .....	277
10.4.7. Medidas .....	278
10.4.8. Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano.....	278
11. Lacunas de Conhecimento.....	279
12. Conclusões e recomendações.....	280
13. Referências bibliográficas .....	282

## Índice de Figuras

Figura 1: Localização das áreas CG1 e CG2 e do projeto existente da Piscicultura Flutuante. ....	32
Figura 2: Esquema exemplificativo das jaulas atualmente existentes.....	38
Figura 3: Imagem exemplificativa de sistema de ancoragem e amarração das jaulas atualmente existentes. ....	39
Figura 4: Esquema de jaulas atualmente existente.....	39
Figura 5: Corte transversal de uma seção de jaula na zona das bases.....	41
Figura 6: Modelo 3D do sistema de amarração associado a um anel subaquático.....	42
Figura 7: Dourada - <i>Sparus aurata</i> , Linnaeus, 1758 (FAO, 2016a) - Família: Sparidae; Género: Sparus. ....	43
Figura 8: Charuteiro - <i>Seriola dumerili</i> , Risso, 1810. - Família: Carangidae; Género: Seriola. ....	44
Figura 9: Localização das estações meteorológicas na RAM (representado com pontos) e, em particular, da estação do Lugar de baixo (ponto vermelho). ....	67
Figura 10: Variação da Temperatura Média do Ar e dos valores extremos (máximos e mínimos) (Fonte: IPMA, Normais Climatológicas da Estação Meteorológica do Lugar de Baixo (1961-1990)). ....	68
Figura 11: Distribuição dos Valores da Temperatura Média Anual para a Madeira (a) e para o Concelho da Ribeira Brava (b) (Fonte: (a) IPMA, (b) Atlas do Ambiente in EGA (2014)). ....	69
Figura 12: Diagrama ombrométrico - variação das precipitações e temperaturas médias anuais (Fonte: IPMA, Normais Climatológicas da Estação Meteorológica do Lugar de Baixo (1961-1990)). ....	70
Figura 13: Variação da Humidade Relativa (9 h/15 h/21 h) (Fonte: IPMA, Normais Climatológicas da Estação Meteorológica do Lugar de Baixo (1961-1990)).....	71
Figura 14: Representação dos Rumos dos Ventos dominantes (Fonte: IPMA, Normais Climatológicas da Estação Meteorológica do Lugar de Baixo (1961-1990)).....	72
Figura 15: Percentagem de observações dos vários rumos de vento na Estação Meteorológica do Lugar de Baixo (1961-1990) (Fonte: IPMA). ....	74
Figura 16: Velocidade média anual do vento (Fonte: IPMA, Estação Meteorológica do Lugar de Baixo (1961-1990)). ....	74
Figura 17: Altura máxima e altura significativa da onda (cima) e Período significativo e período máximo da onda (baixo) entre 2000 e 2017 (Fonte: I.H., Boia Ondógrafo do Funchal). ....	76
Figura 18: Direção da ondulação entre 2016 e 2017 (Fonte: I.H., Boia Ondógrafo do Funchal). ....	77
Figura 19: Altura máxima e altura significativa da onda (cima), período médio e pico (baixo), para um período de referência semanal em junho de 2022 (Fonte: I.H., Boia Ondógrafo do Funchal). ....	78
Figura 20: Média das correntes do mês de dezembro obtidas pelo modelo (cima) e media dos ventos do mês de dezembro de 2021 (baixo) obtidas pelo modelo (in OOM, 2022 – Anexo X – Volume IV). ....	80
Figura 21: Media das correntes do mês de dezembro em período de enchente de maré (cima), e media das correntes do mês de dezembro de 2021 em período de vazante de maré (baixo).....	82
Figura 22: Variação média sazonal da salinidade de superfície da água do mar (PSU) na RAM (in PSOEM, 2019). ....	85
Figura 23: Excerto da Carta Geológica da Madeira. Folha A (Fonte: LNEG). ....	88
Figura 24: Unidades geomorfológicas regionais clássicas (Adaptado de: Fernandes, M., 2009). ....	91
Figura 25: Modelo batimétrico da Madeira (Fonte: I.H) ....	93
Figura 26: Morfologia da plataforma vista pelo multifeixe. (Fonte: IH, 2003 in Marques, M. et al., 2005). ....	93
Figura 27: Localização da exploração de inertes mais próxima das áreas concessionadas para a piscicultura (CG1 e CG2). Lote C – Zona do Lugar de Baixo-Tabua; Lote D – Zona da Ribeira Brava (Fonte: Geoportal do Mar Português, elementos referentes ao Plano de Situação do PSOEM). ....	95
Figura 28: Localização das estações de amostragem para caracterização da qualidade da água. ....	102
Figura 29: Localização da estação de São João – Funchal e respetivo enquadramento geográfico relativamente à área de estudo. ....	121
Figura 30: Área de estudo e atividades de mergulho científico e com ROV previstas para levantamento e caracterização de diversidade de comunidades macro-bentónicas e tipos de habitat na área de estudo. ....	124
Figura 31: Localização dos pontos de amostragem, P1, P2, P3 para a zona de estudo (nas áreas adjacentes a Oeste e a Norte da Piscicultura AQUABAIA, assinalado com os pontos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 no mapa) e	





P4 para a zona de controlo (área afastada, a Este da Piscicultura AQUABAÍA, assinalado com os pontos 10, 11 e 12, no mapa).....	126
Figura 32: Localização dos transectos realizados para caracterização da fauna pelágica. ....	127
Figura 33: Localização dos transectos para caracterização da avifauna marinha. ....	129
Figura 34: Áreas classificadas localizadas nas proximidades da área de estudo.....	132
Figura 35: Mapa de distribuição de tipos de habitat – biótopos identificados na área proposta para a ampliação da piscicultura e estruturas já existentes. ....	133
Figura 36: Mapa de distribuição de tipos de habitats em conformidade com o sistema de classificação EUNIS. .....	134
Figura 37: Número de espécies por família, inventariadas para a área de estudo. ....	142
Figura 38: Freguesias do Concelho da Ribeira Brava. ....	147
Figura 39: População residente no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, entre 2001, 2011 e 2021 (Fonte: INE, Censos 2001, 2011 e 2021). ....	148
Figura 40: Variação da população residente no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, entre 2011 e 2021 (Fonte: INE, Censos 2011 e 2021). ....	149
Figura 41: Distribuição da população por grupos etários, no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, em 2001 (Fonte: INE, Censos 2001). ....	151
Figura 42: Distribuição da população por grupos etários, no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, em 2011 (Fonte: INE, Censos 2011). ....	151
Figura 43: Distribuição da população por grupos etários, no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, em 2021 (Fonte: INE, Censos 2021). ....	152
Figura 44: Índice de Envelhecimento no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, entre 2001 e 2011 (Fonte: INE, Censos 2001 e 2011 e DRM, 2020).....	154
Figura 45: Índice de dependência de idosos no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, entre 2001 e 2011 (Fonte: INE, Censos 2001 e 2011 e DRM, 2020). ....	154
Figura 46: Evolução do Número de Alunos Matriculados por Nível de Ensino, no concelho da Ribeira Brava, entre 2015 e 2020 (Fonte: Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC)). ....	155
Figura 47: Edifícios e Fogos Licenciados e Concluídos na Ribeira Brava (Fonte: INE/DREM - Inquérito aos Projetos de Obras de Edificação e de Demolição de Edifícios, 2020). ....	157
Figura 48: População empregada por sectores de atividade em 2015 e 2019. ....	159
Figura 49: Distribuição da população segundo o sector de atividade por freguesia do concelho da Ribeira Brava, em 2011 (Fonte: Censos 2011). ....	160
Figura 50: Produção de aquicultura em território nacional (Fonte: INE/DGRM, 2020).....	161
Figura 51: Estabelecimentos na Região Autónoma da Madeira (RAM) e no concelho da Ribeira Brava, em 2015 e 2020 (Fonte: DREM 2015 e 2020).....	163
Figura 52: Principais vias existentes para acesso à área do projeto (Fonte: ViaExpresso – Concessionária de Estradas da Madeira, acedido em junho de 2022).....	164
Figura 53: Ordenamento do território - Classes de espaço. ....	173
Figura 54: Ordenamento do território – condicionantes. ....	174
Figura 55: Áreas que integram a REN do concelho da Ribeira Brava. ....	176
Figura 56: Áreas que integram a RAN do concelho da Ribeira Brava. ....	178
Figura 57: Carta Hipsométrica do concelho da Ribeira Brava (Fonte: RPDMRB, EGA, 2014). ....	183
Figura 58: Carta de Declives do concelho da Ribeira Brava (Fonte: RPDMRB, EGA, 2014).....	184
Figura 59: Carta de Exposições do concelho da Ribeira Brava (Fonte: RPDMRB, EGA, 2014). ....	185
Figura 60: Esboço geomorfológico da Ribeira Brava onde se representa o litoral de arribas (fonte: Fernandes, 2009: 86).....	196
Figura 61: Batimetria na envolvente da ilha da Madeira (Fonte: Mata et alli: 4). ....	197
Figura 62: Mapa obtido através do Geoportal do Mar Português, onde se verifica a ausência de naufrágios na área de afetação. ....	202
Figura 63: Área de monitorização do ruído subaquático. O triângulo indica a posição de fundeamento de um dos recetores acústicos (30 metros de profundidade); os quadrados indicam a posição inicial de cada deriva com o recetor móvel, e os círculos a posição final. ....	210

Figura 64: Análise da série temporal acústica adquirida no dia 24/10 no período entre as 10h30 e as 17h00 com um recetor fixo (painel superior) e com um recetor móvel (painel inferior). É mostrada a análise tempo-frequência e nível de pressão sonora. ....	212
Figura 65: Nível sonoro excedido em proporção do tempo para o período das 10h30 às 17h00 do dia 24 de outubro de 2017: recetor fixo (encarnado); recetor móvel (azul); conjunto (cinza). Os círculos marcam o nível excedido durante 95% e 5% tempo, respetivamente.....	213
Figura 66: Diagrama de caixa para níveis de 1/3 de oitava para o recetor fixo (superior); recetor móvel (intermédio); e conjunto (inferior) dos dados adquiridos em 24/10/2017 no período das 10h30 às 17h00. Media (negro); 1º e 3º quartil (extremidades da caixa); limites (fios de bigode). Os limites correspondem aos percentis 1 e 99.....	215
Figura 67: Densidade de probabilidade espectral de níveis de ruído em função da frequência com percentis (negro) e densidade espectral de potência (rosa). Análise realizada para conjunto dos dados adquiridos em ambos os recetores.....	216
Figura 68: Nível sonoro excedido em proporção do tempo medido (negro) <i>in situ</i> e previsto (cores) para as diversas ações afetas à exploração aquícola. Nas previsões: maior intensidade da cor encarnada indica maior acréscimo à situação de referência; maior intensidade da cor verde indica menor acréscimo à situação de referência. ....	217
Figura 69: Nível sonoro de banda larga recebido na área de interesse à profundidade de 20 m.....	219
Figura 70: Modelação do tráfego marítimo gerado pelas embarcações afetadas à operação da piscicultura atual em exploração (Fase 1) e ao cenário de ampliação (Fase 2). Os triângulos indicam as posições selecionadas para efeitos de avaliação do acréscimo gerado nas fases de exploração relativamente à situação de referência (na ausência de projeto). Os pontos brancos indicam as posições das jaulas aquícolas.....	220
Figura 71: Predição do excesso de ruído relativamente à situação de referência durante as fases de exploração em termos de proporção de área e tempo para diferentes limiares na área delimitada pelo paralelo 32.6°N e a linha de costa, no intervalo de longitudes entre 17.1°W e 17.0°W: acréscimo da Fase 1 face à situação de referência (esquerda); acréscimo da Fase 2 face à Fase 1(direita). ....	222
Figura 72: Mapa de risco para os habitats presentes associados ao impacte de atividade de extensão da piscicultura. ....	236
Figura 73: Mapa de localização dos miradouros no PEA / Concelho da Ribeira Brava. (Fonte: AQUABAIA – Sociedade de Aquacultura das Ilhas, Lda. / Google Satélite / / Direção-Geral do Território (DGT) (2022). ....	276

## Índice de Quadros

Quadro 1: Equipa técnica responsável pelo EIA.....	19
Quadro 2: Equipa técnica responsável pelos estudos complementares especializados desenvolvidos no âmbito do presente EIA. ....	21
Quadro 3: Equipa técnica responsável pelos trabalhos prévios considerados no âmbito do presente EIA.....	21
Quadro 4: Localização geográfica da área abrangida pelo projeto. ....	28
Quadro 5: Resumo do número de jaulas e produção (QP, quantidade de pescado), e respetivas características, para a situação atual e prevista com a implantação da ampliação proposta (em qualquer das alternativas apresentadas). ....	35
Quadro 6: Classificação dos tipos de jaulas do projeto, vantagens e desvantagens.....	37
Quadro 7: Número de jaulas por tipologia e quantidade de pescado (QP) potencialmente produzido (toneladas por jaula e/ou por ano) para a situação atual (CG1). ....	40
Quadro 8: Ciclo de produção atual. ....	46
Quadro 9: Número de jaulas por tipologia e quantidade de pescado (QP) (toneladas por jaula e/ou por ano), para a situação prevista de ampliação (novas instalações). ....	55
Quadro 10: Coordenadas e características da Estação Meteorológica do Lugar de Baixo. ....	66
Quadro 11: Temperatura superficial (°C) média mensal registada entre outubro de 2021 e junho de 2022 na instalação atual.....	84



Quadro 12: Elementos de qualidade biológica, hidromorfológica e físico-química a considerar em massas de água “águas costeiras”.....	96
Quadro 13: Parâmetros analisados laboratorialmente no âmbito do presente EIA. VMR – Valor Máximo Recomendado; VMA – Valor Máximo Admissível. ....	99
Quadro 14: Estações de amostragem para caracterização da qualidade da água e amostras recolhidas em cada. ....	101
Quadro 15: Parâmetros de qualidade biológica.....	103
Quadro 16: Parâmetros de qualidade físico-químicos e nutrientes. ....	103
Quadro 17: Metais (dissolvidos).....	105
Quadro 18: Substâncias prioritárias identificadas na Diretiva 2013/39/EU de 12 de agosto de 2013, que altera as diretivas 2000/60/CE no que respeito às substâncias prioritárias no domínio da política da água. .	105
Quadro 19: Valores das análises físico-químicas realizadas aos diferentes parâmetros – Ano 2017. ....	108
Quadro 20: Resultados obtidos para a clorofila e fitoplâncton e respetiva Classificação da Qualidade da água para a primavera de 2022 (devido a um constrangimento da amostra não foi possível obter resultados para o ponto 04; S – superfície, F - Fundo). ....	110
Quadro 21: Valores obtidos para os parâmetros físico-químicos nos ensaios realizados em 2021/2022 (* resultados gentilmente cedidos pela ARDITI).....	112
Quadro 22: Valores obtidos para as substâncias perigosas nos ensaios realizados em 2021/2022. ....	114
Quadro 23: Valores obtidos para os metais nos ensaios realizados em 2021/2022. ....	117
Quadro 24: Diplomas legais em vigor aplicáveis à qualidade do ar ambiente.....	119
Quadro 25: Dados da Estação de São João-Funchal (Fonte: APA, <a href="https://qualar.apambiente.pt/">https://qualar.apambiente.pt/</a> ).....	121
Quadro 26: Concentrações de NO <sub>2</sub> , CO, PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub> em 2020 na estação de São João - Funchal e comparação com a legislação em vigor. (Fonte: APA, <a href="https://qualar.apambiente.pt/">https://qualar.apambiente.pt/</a> ). ....	122
Quadro 27: Local de recolha, coordenadas geográficas e volume (em dm <sup>3</sup> ), para cada amostra P (P1, P2, P3 e P4). ....	126
Quadro 28: Principais trabalhos consultados para a caracterização da fauna pelágica na área de estudo....	128
Quadro 29: Principais trabalhos consultados para a caracterização da avifauna marinha na área de estudo. ....	130
Quadro 30: Espécies de peixes observadas em cada local de amostragem e respetivo número de indivíduos registado. * amostragem realizada após a alimentação; ** amostragem realizada antes da alimentação. ....	137
Quadro 31: Lista de fauna piscícola de maior interesse para a conservação e respetivo tipo de ocorrência na área de estudo. Estatutos de conservação: Lista Vermelha da IUCN (2017) com estatutos DD – informação insuficiente (data deficient), LC – pouco preocupante (least concern), NT – quase ameaçado (near threatened), VU – vulnerável (vulnerable), EN – em perigo (endangered), CR – criticamente em perigo (critically endangered); LVVP (1993) - Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal – Peixes marinhos (1993), com estatutos K – insuficientemente conhecido, I - indeterminado, V – vulnerável, CT – comercialmente ameaçado; Probabilidade de ocorrência na área de estudo: P – Potencial, C – Confirmada. ....	140
Quadro 32: Espécies de avifauna observadas em cada transecto realizado e respetivo número de indivíduos registado.....	142
Quadro 33: Lista de espécies de vertebrados de maior interesse para a conservação e respetivo tipo de ocorrência na área de estudo. Lista Vermelha da IUCN (2017), com estatutos DD – informação insuficiente (data deficient), LC – pouco preocupante (least concern), NT – quase ameaçado (near threatened), VU – vulnerável (vulnerable), EN – em perigo (endangered), CR – criticamente em perigo (critically endangered) ; LVVP (2006) - Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal - Madeira (2006), com estatutos DD – informação insuficiente, LC – pouco preocupante, NT – quase ameaçado, VU – vulnerável, EN – em perigo, CR – criticamente em perigo; Tipo de ocorrência na área de estudo: P – Potencial, C – Confirmada.....	144
Quadro 34: População residente em Portugal, na Região Autónoma da Madeira, no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, entre 2001, 2011 e 2021 e respetiva evolução (Fonte: INE, Censos 2001, 2011 e 2021).....	147



Quadro 35: Distribuição da população por grupos etários, no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, entre 2001 e 2011 (Fonte: INE, Censos 2001, 2011 e 2021; V.A. – Valor Absoluto) .....	150
Quadro 36: Indicadores de Envelhecimento, no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, entre 2001, 2011 e 2020. ....	153
Quadro 37: Taxa de desistência no ensino básico e de conclusão do ensino secundário na RAM e no concelho da Ribeira Brava, entre 2015 e 2020 (Fonte: Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC), 2020). ....	156
Quadro 38: Alojamentos familiares clássicos, entre 2015 e 2020 (Fonte: Censos, 2011 e Censos, 2021.). ....	156
Quadro 39: Densidade de alojamentos, entre 2011 e 2021 (Fonte: Censos, 2011 e Censos, 2021.). ....	157
Quadro 40: Taxas de atividade e de desemprego na RAM, no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, entre 2011 e 2020 (Fonte: INE/DREM, Estatísticas do Emprego, 2020.). ....	158
Quadro 41: Trabalhadores por conta de outrem nos estabelecimentos, por distribuição geográfica, setor de atividade na RAM e no concelho da Brava, entre 2015 e 2019 (Fonte: INE, Censos 2001 e 2011; V.A. – Valor Absoluto). ....	158
Quadro 42: Distribuição da população segundo o sector de atividade por freguesia do concelho da Ribeira Brava, em 2011 (Fonte: INE, Censos 2011). ....	160
Quadro 43: Produção de aquicultura em águas interiores e oceânicas, em 2019 (Fonte: INE, 2019. t – Toneladas; € - milhares de euros ; Ext- Extensivo, Int – Intensivo, SInt – Semi-intensivo). ....	162
Quadro 44: Estabelecimentos e Capacidade de Alojamento (Fonte: DREM, 2015 e 2020). ....	162
Quadro 45: Número de farmácia e farmacêuticos em Ribeira Brava (Fonte: INE, Estatísticas das Farmácias (2021)). ....	165
Quadro 46: Número de profissionais de saúde em Ribeira Brava (Fonte: PORDATA, 2020). ....	165
Quadro 47: Número de médicos e farmácias por 1.000 habitantes em Ribeira Brava (Fonte: INE, Estatísticas das Farmácias (2021)). ....	166
Quadro 48: IGT aplicáveis ao Projeto em análise. ....	168
Quadro 49: Classes de Espaço abrangidas pela área de estudo. ....	172
Quadro 50: Condicionantes ao uso do solo identificadas na área de estudo. ....	174
Quadro 51: Matriz para a Avaliação da Sensibilidade da Paisagem. ....	192
Quadro 52: Classificação final da Sensibilidade Paisagística para a área de estudo (buffer de 2 km). ....	193
Quadro 53: Património subaquático na envolvente do projeto. CA: referência da Carta Arqueológica; CNS: referência da base de dados Endovélico. ....	203
Quadro 54: Património subaquático na envolvente do projeto. CA: referência da Carta Arqueológica; CNS: referência da base de dados Endovélico. ....	204
Quadro 55: Posições de referência para amostragem acústica, com indicação do tipo, designação, e períodos de amostragem. ....	211
Quadro 56: Resumo da análise estatística do nível sonoro de banda larga para o recetor fixo, recetor móvel, e para o conjunto das duas séries temporais. Níveis superados em proporção do tempo ( $p \setminus s \setminus do{5}(q)$ ) e valor rms. given in decibel. ....	213
Quadro 57: Predição do nível sonoro de banda larga durante as atividades relacionadas com a exploração aquícola ampliada, em comparação com os níveis de referência obtidos por monitorização. Níveis superados em proporção do tempo (pq) e valor rms. ....	217
Quadro 58: Nível de pressão sonora de banda larga: resumo da análise estatística para níveis de ruído recebidos em 3 posições na zona de proximidade da exploração aquícola. Os valores de percentis p n e pressão rms são dados em dB re 1 $\mu$ Pa. A linha designada por Monitorização respeita aos resultados obtidos por meio de registo in situ em 2017. ....	220
Quadro 59: Nível de pressão sonora de banda larga: resumo da análise estatística para níveis de ruído recebidos em 3 posições na zona de proximidade da exploração aquícola. Os valores de percentis p n e pressão rms são dados em dB re 1 $\mu$ Pa. SitR – situação de referência na ausência de projeto; F1 – Fase 1 relativa à situação atual da piscicultura em exploração; F2 – Fase 2 relativa à ampliação objetivo de avaliação no presente EIA. ....	221
Quadro 60: Critérios e índices para classificação de impactes. ....	227
Quadro 61: Comparação entre alternativas no que respeita aos impactes sobre os fundos marinhos (a negrito a alternativa mais favorável em resultado da avaliação). ....	238



**Quadro 62: Matriz Síntese de Impactes – Alternativa 1, 2 e 3. .... 251**



## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E FASE DE DESENVOLVIMENTO

O presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) incide sobre o Projeto da Ampliação da Piscicultura Flutuante Offshore da Ribeira Brava, na Região Autónoma da Madeira (RAM), localizada ao largo do Sítio da Pedra de Nossa Senhora, entre o cais da Ribeira Brava e o cais do Campanário, freguesias da Ribeira Brava e do Campanário, concelho da Ribeira Brava, na ilha da Madeira, a 600 m da costa.

O presente EIA incide sobre o Projeto de Ampliação desenvolvido em fase de Projeto de Execução para ampliação das respetivas instalações nas Zonas de Interesse para Aquicultura CG1 e CG2.

A Piscicultura atual é cofinanciada por Fundos Europeus Estruturais e de Investimento (FEEI) no período de programação 2014-2020, designado Portugal 2020. O projeto em análise referente à ampliação da Piscicultura encontra-se igualmente abrangido.

### 1.2. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

O proponente deste projeto é a AQUABAÍA - Sociedade de Aquicultura das Ilhas, Lda, Sociedade por Quotas, com Número de Identificação de Pessoa Coletiva 511 247 079 e sede social no Sítio das Lajes, freguesia de Gaula, concelho de Santa Cruz

A empresa constituiu-se em maio de 2005, e apresenta capital social de 100.000 Euros que corresponde à soma de duas quotas iguais de € 50.000 Euros pertencentes ao sócio Grupo Ilhapeixe – Gestão de Investimentos e participações, Lda.

A atividade principal da empresa baseia-se na produção e desenvolvimento técnico da aquicultura marinha e serviços relacionados, para posterior comercialização para o mercado regional e exportação.

De acordo com a Classificação das Atividades Económicas Portuguesas, por ramo de atividade, a empresa integra-se nos seguintes sectores:

- 03 - Pesca e Aquicultura
  - CAE Principal: 03210 - Aquicultura em águas salgadas e salobras
- 10 - Indústrias alimentares Pesca Aquicultura e Atividades dos Serviços Relacionados
  - CAE Secundário (1): 10201 - Preparação de produtos da pesca e da aquicultura
- 46 - Comércio por Grosso
  - CAE Secundário (2): 46381 - Comércio por grosso de peixe, crustáceos e moluscos

Em vigor o proponente detém as seguintes licenças para o exercício da atividade:

- Título de Utilização de Recursos Hídricos nº 319, com uma área total afeta de 8.498 m<sup>2</sup>, destinado a uma Piscicultura Flutuante Offshore ao largo do Sítio da Pedra da Nossa Senhora, Freguesia e Concelho da Ribeira Brava com a instalação de 6 jaulas cilíndricas com



- 12 metros de diâmetro, 14 jaulas cilíndricas com 20 metros de diâmetro, e 4 jaulas cilíndricas com 33 metros de diâmetro, respetivas amarrações e sinalização (Volume IV - Anexo Ia).
- Título de Utilização de Recursos Hídricos nº 359, com uma área total afeta de 7854 m<sup>2</sup>, destinado a uma Piscicultura Flutuante entre o Cais do Campanário e a Fajã dos Padres, Freguesia e Concelho da Ribeira Brava, constituída por 16 jaulas cilíndricas com 25 metros de diâmetro, respetivas amarrações e sinalização (Volume IV - Anexo Ib).
  - Licença de Exploração nº 1/2008, de uma unidade aquícola destinada à produção de Dourada (*Sparus aurata* Linnaeus, 1758), Pargo (*Pagrus pagrus* Linnaeus, 1758), Goraz (*Pagellus bogaraveo* Brünnich, 1768), Charuteiro (*Seriola dumerili* Risso, 1810) e Dourado (*Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758), localizada no concelho da Ribeira Brava constituída por seis jaulas circulares com uma capacidade de produção de 40 toneladas cada, e por uma unidade de apoio em terra localizado no Parque Empresarial da Ribeira Brava – registo na Direção Geral das Pescas e Aquacultura sob o número 1864 (Volume IV - Anexo Ic).

### 1.3. IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE LICENCIADORA E DA AUTORIDADE DE AIA

A entidade licenciadora é a Secretaria Regional de Agricultura e Pescas, sendo que a autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) é a Agência Portuguesa do Ambiente, com coordenação da Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas da Região Autónoma Madeira (DRAAC - RAM).

### 1.4. IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPA TÉCNICA

O EIA que se apresenta é da responsabilidade da Bioinsight Lda., tendo sido elaborado pela equipa técnica indicada no Quadro 1. No Quadro 2 apresenta-se a equipa técnica que desenvolveu um conjunto de estudos complementares especializados, os quais fazem parte integrante do presente EIA.

Quadro 1: Equipa técnica responsável pelo EIA.

Nome	Funções	Formação
Miguel Mascarenhas	Coordenação geral	Licenciado em Biologia Vegetal Aplicada. Mestre em Avaliação de Impacte Ambiental. Pós-Graduação em Sistemas de Informação Geográfica
Helena Coelho	Coordenação geral Gestão de projeto Elaboração do Relatório Síntese e RNT Qualidade do Ar Clima e Condições Oceanográficas	Licenciada em Biologia, Mestre em Ciências das Zonas Costeiras Doutorada em Biologia





Nome	Funções	Formação
Joana Santos	Coordenação geral	Licenciada em Biologia Ambiental – Variante Terrestres Mestre em Ecologia e Gestão Ambiental
Margarida Silva	Geologia e Geomorfologia Ecologia (relatório) Qualidade da Água (relatório) Ordenamento do Território	Licenciada em Biologia Ambiental variante Terrestre Mestre em Ecologia e Gestão Ambiental
Mário Magalhães	Socioeconomia Paisagem	Bacharel em Geografia Mestre em Geografia
Joanas Milanesi	Sistemas de Informação Geográfica	Bacharel em Geografia
Juliane Somariva Machado	Elaboração do Relatório Síntese e RNT	Engenharia Ambiental e Sanitária (em graduação)
Cândida Simplício	Património	Licenciada em História variante Arqueologia Pós-graduada em Geo Arqueologia
Cristiano Soares	Ruído subaquático	Doutorado em Engenharia de Eletrónica e Computação (Especialidade: Processamento de Sinal).
Diana Vieira	Qualidade da Água (amostragens)	Licenciada em Ciências do Meio Aquático Mestre em Biologia Marinha e Conservação
Rui Gonçalves	Ecologia (monitorização in situ)	Biologia Marinha e Biotecnologia Mestrado em Aquatic Pathobiology
Alan Helman	Projeto de execução	Licenciado em Engenharia Civil
Davide Caprile	Projeto de execução	Licenciado em Engenharia Naval





**Quadro 2: Equipa técnica responsável pelos estudos complementares especializados desenvolvidos no âmbito do presente EIA.**

Estudo	Período	Entidade(s)	Equipa Técnica
Estudo da Dinâmica Costeira na zona do Campanário através de modelos e de medições de correntes in-situ	Outubro de 2021 a janeiro de 2022	Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação, Tecnologia e Inovação (ARDITI) e Observatório Oceânico da Madeira (OOM)	Jesus Reis Rui Vieira Carlos Lucas
Avaliação de Risco e Mapeamento de Comunidades e Habitats Presentes na Área Proposta para a Extensão do Complexo de Jaulas para Aquacultura do Campanário	Outubro de 2021 a Abril de 2022	Centro de Ciências do Mar e Ambiental - Madeira (MARE-Madeira) e Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação, Tecnologia e Inovação (ARDITI)	João Gama Monteiro Patricio Ramalhosa Rodrigo Silva Soledad Álvarez Sílvia Almeida João Canning-Clode
Monitorização das comunidades bentónicas da área associada à piscicultura	Outubro de 2021 (amostragem), Novembro de 2021 a Março de 2022 (identificação e relatório)	-	Magno Freitas
Modelação do Ruído Naval ao largo da Costa Sul da Ilha da Madeira	-	MarSensing Lda.	Cristiano soares Friedrich Zabel

Não obstante a equipa técnica atual, há um conjunto de trabalhos prévios, desenvolvidos no contexto do EIA anterior e por uma equipa diferente. Trabalhos esses cujos conteúdos foram alvo de análise, interpretação e adequação, pela equipa atual e que em itens pontuais (e.g clima, paisagem) foram integrados no presente documento. Nesse sentido, apresenta-se no Quadro 3 a equipa técnica envolvida no desenvolvimento dos conteúdos prévios integrados com a devida adequação no EIA presente, nomeadamente nos descritores Clima e condições oceanográficas, Qualidade da Água, Ordenamento do Território e Paisagem (2017-2020).

**Quadro 3: Equipa técnica responsável pelos trabalhos prévios considerados no âmbito do presente EIA.**

Nome	Funções	Formação
Ana Paiva	Clima	Licenciada em Engenharia Biofísica Especialização em Flora, Habitats Naturais e Conservação de Natureza



Nome	Funções	Formação
	Qualidade da Água	
Ana Isabel Salvador	Paisagem Ordenamento do território	Licenciada em Engenharia Zootécnica Especialização em Sistemas de Informação Geográfica

### 1.5. IDENTIFICAÇÃO DO PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA

O EIA atual foi elaborado no período compreendido entre setembro de 2021 e junho de 2022, tendo existido um conjunto de trabalhos prévios desenvolvidos no âmbito do procedimento anterior (ver 1.7) que foram atualizados e reintegrados de forma a complementar a informação agora desenvolvida, e cuja elaboração decorreu entre 2017 e 2020.

### 1.6. ENQUADRAMENTO LEGAL

O presente EIA dá cumprimento e é desenvolvido em conformidade com o requerido nos diplomas legais subjacentes ao Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJIA), nomeadamente:

- Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho, e republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017 de 11 de dezembro;
- A Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, estabelece as normas técnicas respeitantes aos conteúdos da Proposta de Definição de Âmbito (PDA), do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), neste se entendendo abrangido, naturalmente, o Resumo Não Técnico (RNT), e o Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de execução (RECAPE), com a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) correspondente, e, finalmente, os Relatórios de Monitorização (RM) a apresentar à Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental (Autoridade de AIA).

Atendendo a que o Projeto em análise se destina à ampliação de uma piscicultura flutuante em águas costeiras, cuja capacidade máxima de produção prevista ultrapassará as 1000 ton/ano, obrigatoriamente deverá ser sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), conforme se encontra definido alínea f) do Anexo II do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro e respetivas alterações subsequentes:

- **Piscicultura marinha: produção  $\geq$  1000 t/ano, em águas costeiras**, ou, produção  $\geq$  5000 t/ano, em águas territoriais.

### 1.7. ANTECEDENTES DO EIA

No que concerne ao processo de Avaliação de Impacte Ambiental, o presente EIA é o segundo estudo realizado nesse âmbito para este Projeto. O EIA do Projeto de Ampliação da Piscicultura Flutuante Offshore da Ribeira Brava, na Madeira, teve como antecedente um EIA com a mesma



designação, submetido a Avaliação em 22 de setembro de 2020, que mereceu uma proposta de conformidade a 27 de novembro de 2020 e foi alvo de consulta pública entre dezembro de 2020 e janeiro de 2021, pelo período de 30 dias.

Contudo, fechado o período de avaliação, o EIA foi alvo de uma proposta de alteração do projeto em reunião realizada no dia 23 de fevereiro de 2021, após análise do Parecer da Comissão de Avaliação, cuja discussão foi pautada na modificação do projeto para evitar ou reduzir efeitos significativos no ambiente, assim como a necessidade de prever medidas adicionais de minimização ou compensação ambiental, ao abrigo do ponto 2 do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro.

Foi à data de 3 de março de 2021, confirmada através do ofício n.º 1491 da Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas a interrupção do procedimento de AIA por seis meses, ao abrigo do estipulado nos n.º 2 e 3 do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro ((Volume IV - Anexo IIa).

Em setembro de 2021 foi solicitado pelo Proponente a prorrogação do prazo de interrupção do procedimento, tendo por base a complexidade dos trabalhos a realizar, e as dificuldades inerentes à prossecução de tais objetivos durante o período de Pandemia, tendo não só presente a necessidade de recrutar equipas especializadas, como também assegurar a capacidade financeira para a sua mobilização (Volume IV - Anexo IIb).

A solicitação de prorrogação do prazo de entrega da reformulação do projeto e relatório síntese do EIA do projeto referido neste documento foi indeferida através de ofício n.º 8371 da Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas, pois conforme a legislação em vigor, o procedimento limita-se ao prazo de seis meses para apresentação de elementos reformulados do projeto (Volume IV - Anexo IIc).

Como não foi possível prolongar o prazo, o proponente optou por concluir os trabalhos em curso e submeter novo estudo.

A atual proposta do projeto, resulta, da evolução técnica e conceptual das soluções de projeto desenvolvidas anteriormente e de um aprofundamento e atualização da caracterização da situação de referência, em particular para descritores considerados relevantes como a geomorfologia, qualidade da água ou a ecologia.

Assim, submete-se a Avaliação o presente EIA, desenvolvido sobre uma alternativa de ampliação, que tem como base um conjunto de alterações que resultam de se procurar ultrapassar as lacunas identificadas no anterior processo de avaliação e de acordo com as recomendações apontadas à data bem como da evolução do conhecimento técnico-científico para a área.

Importa por último notar, que o Projeto em avaliação corresponde à Ampliação de um projeto existente, mas que pelas características e produção (< 1000ton/ano), ao abrigo do regime legal em vigor, não foi sujeito a procedimento de avaliação ambiental anterior.



## **2. ÂMBITO E METODOLOGIA DO ESTUDO**

### **2.1. ESTRUTURA E AMBITO DO ESTUDO**

O conteúdo do presente EIA teve em consideração o estabelecido no Decreto-Lei n.º 75/2015, de 11 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 24 de março, e pelo Decreto-lei n.º 179/2016, de 27 de agosto, na Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, Despacho n.º 4619/2021 da Senhora Secretária de Estado do Ambiente, que clarifica os prazos da análise sobre a necessidade de sujeição a avaliação de impacte ambiental de projetos não tipificados, Despacho n.º 883/2021 da Senhora Secretária de Estado do Ambiente, que clarifica o regime jurídico de avaliação de impacte ambiental (AIA), bem como as Normas técnicas para a elaboração de Estudos de Impacte Ambiental e os Critérios de boas práticas para a elaboração e a avaliação de Resumos Não Técnicos de Estudos de Impacte Ambiental.

Desta forma, o presente EIA organiza-se da seguinte forma:

- Volume I – Resumo Não Técnico (RNT);
- Volume II – Relatório Síntese (RS) que constitui o presente documento;
- Volume III – Peças desenhadas;
- Volume IV – Anexos.

O Volume II, que diz respeito ao presente documento e constitui o presente Relatório Síntese, é composto por 13 capítulos:

- No Capítulo 1 - Introdução, identificação do projeto e da fase em que se encontra, do proponente, da entidade licenciadora, da responsabilidade pela elaboração do EIA e dos antecedentes do EIA.
- No Capítulo 2 – Âmbito e Metodologia do estudo, apresentando a estrutura, âmbito, metodologia geral e a definição da área de estudo.
- No Capítulo 3 – Objetivos, Justificação e Antecedentes do projeto, são descritos os antecedentes do projeto, assim como a justificação da necessidade do projeto, fundamentação das soluções apresentadas e os objetivos do EIA.
- No Capítulo 4 – Localização e Descrição Sumária do Projeto, é apresentada a localização do projeto e os instrumentos de gestão territorial aplicados, assim como a conceção geral do Projeto e onde se salientam os principais aspetos relacionados com potenciais interações no ambiente.;
- No Capítulo 5 - Caracterização da Situação Atual do Ambiente, descreve-se a situação ambiental da área em estudo antes da implementação do Projeto, analisando as componentes ambientais mais suscetíveis de serem perturbadas pela construção e exploração do mesmo, de acordo com o âmbito estabelecido.
- No Capítulo 6 - Evolução do Estado Atual do Ambiente sem Projeto, descreve-se um cenário previsível da evolução da situação atual na ausência do Projeto e que deveria servir de base



para a avaliação de impactes, se fosse possível caracterizá-la com o pormenor como se faz para o estado atual do ambiente.

- No Capítulo 7 – Identificação e Avaliação de Impactes, identificam-se e avaliam-se os principais impactes negativos e positivos, decorrentes das fases de construção, exploração e desativação do Projeto.
- No Capítulo 8 - Medidas de Minimização, identifica-se um conjunto de medidas que permitem enquadrar ambientalmente o Projeto e definem-se medidas de valorização para os impactes positivos gerados pelo mesmo.
- No Capítulo 9 – Análise Comparativa de Alternativas, apresenta-se a possibilidade de alterações ou alternativas ao projeto.
- No Capítulo 10 – Plano de Gestão e Monitorização Ambiental, é identificado um conjunto de planos para o Projeto em análise, nomeadamente nas componentes onde o acompanhamento é essencial para a adequada gestão ambiental do Projeto e/ou para clarificar a eficácia de algumas das medidas minimizadoras propostas através de monitorização.
- No Capítulo 11 - Lacunas de conhecimento, identificam-se as principais lacunas de informação que surgiram no decorrer do EIA.
- No Capítulo 12 – Conclusões e Recomendações, resumem-se as principais conclusões do estudo efetuado e as recomendações consideradas pertinentes;
- No Capítulo 13 - Bibliografia, onde se apresentam as referências bibliográficas utilizadas ao longo do desenvolvimento do estudo.

Estes capítulos garantem uma análise completa de todos os descritores pertinentes, tendo os mesmos sido definidos em função das características específicas do Projeto e da sensibilidade da área onde este se vai desenvolver.

Do cruzamento dos elementos específicos do projeto com as características gerais da respetiva área de implantação, resultaram como descritores muito relevantes a abranger, no presente EIA e para os quais foram conduzidos um conjunto de trabalhos específicos que suportam a avaliação efetuada, os seguintes:

- Clima e Condições Oceanográficas – não se preveem quaisquer impactes sensíveis no clima, justificando-se a sua análise enquanto “apoio” a alguns dos outros descritores, com especial destaque para o Descritor de Qualidade da Água, e de caracterização geral da área de estudo. Contudo, considera-se que a caracterização das condições oceanográficas, e em particular das correntes marítimas assume papel importante no que respeita à dispersão de eventuais produtos resultantes da alimentação. Configura-se assim como um descritor de importância ambiental no presente estudo.
- Geologia e Geomorfologia – este descritor visa caracterizar a geologia e geomorfologia do local. Face à tipologia de projeto, eventuais impactes a nível deste descritor estão relacionados com a fixação das amarrações, indispensáveis à estabilização das jaulas.



- Qualidade da água – este é um descritor de importância sobre o qual pode ser gerado um maior impacto, o qual está relacionado com a quantidade de material orgânico e inorgânico presente na coluna de água, resultante da excreção do alimento não ingerido, e dos desperdícios da ração administrada. Deverá ainda ser ponderada a relevância da atividade e o impacto sobre a qualidade da água e o cumprimento dos objetivos estabelecidos ao nível da DQA e da DQEM.
- Ecologia – ainda que o Projeto se desenvolva fora dos limites da área do Parque Natural da Madeira e fora de áreas de Rede Natura 2000, este está localizado em área marinha. Os impactos resultantes poderão relacionar-se com a introdução de produtos químicos no meio, com a fuga de peixes e, conseqüente, acasalamento com exemplares selvagens; ou a afetação dos fundos marinhos seja por ensombramento provocado pelas jaulas, seja pela instalação de amarrações. Assim, a abordagem dos aspetos relativos à ecologia, reveste-se de particular relevância no presente EIA, tratando-se de um descritor de elevada importância.
- Ruído subaquático – este descritor visa caracterizar o ruído subaquático produzido pelas embarcações que apoiam a piscicultura e outras fontes de ruído passíveis de causar efeitos nocivos nas comunidades de fauna marinha presente na área envolvente à exploração piscícola. Dado o tipo de ruído gerado pelas fontes emissoras e a utilização atual da zona costeira da RAM, não se prevêem impactos sobre as comunidades faunísticas, contudo importa que se assegure uma boa reflexão sobre a situação e um conhecimento adequado.

Foram ainda considerados como descritores relevantes, e alvo de reflexão aprofundada os descritores:

- Socioeconomia – as questões sociais e económicas assumem-se como especialmente importantes na análise dos impactos ambientais de um Projeto como o presente e inserido na realidade socioeconómica da Região Autónoma da Madeira. Importa ainda considerar que advém impactos para o desenvolvimento regional e local associados à ampliação do projeto atual.
- Paisagem – a área de desenvolvimento do Projeto, pelas suas riquezas naturais, apresenta de igual forma, grande riqueza paisagística. Considera-se este um descritor relevante pela integração de novos elementos na paisagem, nomeadamente na área afeta à CG2 até aqui em condições naturais e sem artificialização da paisagem.

A avaliação dos restantes descritores desenvolve-se numa perspetiva de enquadramento, destacando-se, ainda assim, que estes atuam como elementos estruturantes para uma visão integrada das conseqüências resultantes da implementação do Projeto. Assim, serão estudados os seguintes descritores ambientais:

- Qualidade do Ar – o descritor pretende caracterizar a qualidade do ar na região. Os impactos potenciais prendem-se com o aumento da circulação de embarcações, na fase de



exploração, mas que se prevê seja na verdade muito reduzido. Deste modo, este é um descritor de baixa importância ambiental.

- Ordenamento do território – enquadramento do projeto nos instrumentos de gestão territorial em vigor e avaliação da sua compatibilidade com os mesmos, bem como conflitos com eventuais servidões ou restrições de utilidade pública existentes; apresentação da cartografia de sobreposição do Projeto nas plantas de ordenamento e condicionantes do Plano Diretor Municipal (PDM) abrangido (concelho da Ribeira Brava).
- Património Cultural – pretende verificar a existência de eventuais ocorrências patrimoniais e a compatibilidade do projeto com as mesmas e património classificado na área a intervir. Contudo, da análise previa realizada considera-se não existirem motivos para a que seja um descritor de elevada importância.

Complementarmente ao presente EIA, foi elaborado o conjunto de Anexos, nos quais estão incluídos elementos considerados necessários para o complemento dos aspetos descritos no presente Relatório Síntese.

## 2.2. METODOLOGIA GERAL

A metodologia seguida para a elaboração do presente EIA assentou nos seguintes passos principais:

- Consolidação da descrição do Projeto, com paralela reflexão das eventuais condicionantes e do conhecimento prévio, em interação com a equipa projetista;
- Recolha e análise de informação bibliográfica relevante para o desenvolvimento dos trabalhos de elaboração do estudo;
- Compilação de outra informação de base disponível sobre a área de estudo, complementada com reconhecimentos de campo e contactos diversos;
- Revisão/atualização de informação prévia desenvolvida no âmbito do estudo anterior;
- Pedido de informação e dados a entidades detentores de informação relevante (no Anexo III do Volume IV do presente EIA, apresenta-se um quadro resumo das comunicações efetuadas e das informações fornecidas, bem como a cópia das referidas comunicações);
- Recolha de informações no local do empreendimento e sua envolvente – através de visitas de campo;
- Realização da caracterização da situação atual relativamente aos vários descritores ambientais relevantes;
- Avaliação de impactes negativos e positivos sobre os vários descritores ambientais decorrentes da construção e da atividade/exploração do empreendimento e previsão de impactes ambientais no caso da respetiva desativação;
- Preconização de medidas de minimização ou de compensação sobre os impactes negativos anteriormente avaliados e potenciação dos impactes positivos expectáveis;



- Definição do quadro de gestão ambiental do Projeto, incluindo o programa de gestão e monitorização a ser implementado;
- Elaboração, edição e entrega do EIA.

### 2.3. ÁREA DE ESTUDO

A Piscicultura Flutuante localiza-se ao largo do Sítio da Pedra de Nossa Senhora, entre o cais da Ribeira Brava e o cais do Campanário, freguesias da Ribeira Brava e do Campanário, concelho da Ribeira Brava.

A área abrangida pelo Projeto de Ampliação insere-se nas áreas concessionadas CG1 e CG2 (integram as chamadas Zonas de Interesse para a Aquicultura do POAMAR e do PSOEM), cuja localização é apresentada pelas coordenadas geográficas presentes no Quadro 4.

A área estudada para a implantação da Ampliação da Piscicultura está representada na Planta n.º 1 – Localização geográfica do Projeto (Volume III – Peças desenhadas).

Para cada um dos descritores alvo de análise foram estabelecidas individualmente áreas de influência, com vista à caracterização dos diferentes elementos (e.g. paisagem estabeleceu-se um buffer de 2km), e cuja definição é apresentada individualmente no contexto dos conteúdos específicos de cada descritor.

Quadro 4: Localização geográfica da área abrangida pelo projeto.

Área/Ponto	Coordenadas (graus decimais)	
	Latitude	Longitude
CG1-1	32,658	-17,060
CG1-2	32,663	-17,054
CG1-3	32,659	-17,039
CG1-4	32,653	-17,044
CG2-1	32,646	-17,031
CG2-2	32,653	-17,044
CG2-3	32,659	-17,039
CG2-4	32,659	-17,037
CG2-5	32,653	-17,030
CG2-6	32,652	-17,025





### 3. OBJETIVOS, JUSTIFICAÇÃO E ANTECEDENTES DO PROJETO

#### 3.1. OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO

A aquicultura consiste na criação ou cultura de organismos aquáticos, recorrendo a técnicas concebidas para aumentar a produção dos referidos organismos.

A aquicultura/piscicultura pode ser um complemento para suprimir parte da dependência externa da balança comercial referente aos produtos da pesca, ajudar a estabilizar o preço de determinadas espécies e fornecer proteína de qualidade em quantidades consideráveis e a preços acessíveis (DGPA, 2007).

O contributo da aquicultura para o abastecimento global de peixes, crustáceos e moluscos, tem aumentado desde 1970, a um ritmo de cerca de 8,8% ao ano. Ao nível mundial, a produção de aquicultura equivale a cerca de metade de todo o peixe consumido no mundo.

A nível nacional constitui uma importante alternativa às formas tradicionais de abastecimento de pescado, sendo considerada um setor estratégico pelo Governo Nacional.

A aquicultura continua a ser um sector em crescimento, quer no mundo, quer em Portugal, e mais concretamente na Região Autónoma da Madeira (RAM). E, acima de tudo, ainda existem sectores onde a procura por pescado é superior à oferta.

O **Plano Estratégico para a Aquicultura Portuguesa 2014-2020**, refere que *"A aquicultura é um setor económico cujas potencialidades devem ser valorizadas tanto em termos económicos como sociais, podendo dar um contributo positivo para a criação ou manutenção de postos de trabalho a nível local ou regional, quer na operação direta, quer na cadeia de valor, contribuindo para o aproveitamento dos recursos endógenos."*

Ainda de acordo com o referido Plano, o objetivo estratégico nacional para o período de 2014-2020 visa: *"Aumentar e diversificar a oferta de produtos da aquicultura nacional, tendo por base princípios de sustentabilidade, qualidade e segurança alimentar, para satisfazer as necessidades de consumo e contribuir para o desenvolvimento local e para o fomento do emprego."*

O **Programa Operacional Regional da Região Autónoma da Madeira 2014-2020** descreve as estratégias com vista a contribuir para a prossecução da Estratégia da União para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo e para a coesão económica, social e territorial. Nos que concerne aos Ativos Regionais para o Desenvolvimento, deverá atender-se à *"Formalização recente do Cluster Marítimo da Macaronésia, envolvendo um conjunto alargado de entidades públicas e privadas da RAM, Açores e Canárias, numa "plataforma de entendimento" que poderá dinamizar importantes interesses económicos para diversos setores, nomeadamente, pesca e aquicultura, turismo de cruzeiros, transportes marítimos e outras atividades marítimo-portuárias. Estas atividades económicas, que beneficiam da posição geográfica do Arquipélago da Madeira nas Rotas entre a Europa, o Mediterrâneo e a América do Sul, poderão contribuir para estruturar o desenvolvimento da economia do mar, uma das sete vertentes estratégicas da RIS3 Madeira."*



No contexto da prioridade “Promoção da Competitividade da Economia”, a “*Região Autónoma da Madeira pretende estimular o desenvolvimento sustentável da aquicultura tendo fixado como objetivos: reforçar a competitividade da aquicultura, pela qualidade e diversificação dos produtos; e alargar o conhecimento científico, visando uma melhor avaliação e utilização dos recursos. O financiamento da estratégia regional vai ocorrer num contexto de programação multifundos que combina deferentes intervenções, de apoio ao investimento produtivo ou a ações imateriais, nomeadamente na inovação e no desenvolvimento de competências. O FEAMP é um dos fundos financiadores, verificando-se um cruzamento e interligação entre o Programa Operacional Pescas 2014-2020 e o compromisso Madeira 2020.*”

Ainda a nível regional foi proposto um Plano de Ordenamento da Aquicultura Marinha da RAM. – POAMAR, publicado através da Resolução da Presidência do Governo Regional nº 1025/2016, de 28 de dezembro. As medidas de criação de zonas de interesse para a aquicultura em mar aberto e de gestão foram posteriormente integradas no Plano de Situação de Ordenamento de Espaço Marítimo Nacional (Resolução de Conselho de Ministros nº. 203-A/2019, 30 de dezembro).

Ao longo de vários anos em atividade contínua, a Aquabaía demonstrou um crescimento sustentado, cujo sucesso do investimento levou o proponente a apostar num novo projeto de ampliação da Exploração Aquícola da Ribeira Brava.

No entanto, a segunda década deste século tem sido marcada por uma crise financeira profunda, cujas repercussões fizeram-se sentir na Europa, Ásia e restantes partes do globo. Em Portugal, essa situação levou o país a um resgate financeiro depois da dívida pública atingir níveis incomportáveis. Sob a forma do Programa de Assistência Económica e Financeira (PAEF), o país e vários bancos portugueses foram alvo de intervenção financeira, por forma a manter o financiamento à economia portuguesa.

Após vários anos de restrições orçamentais, a situação económico-financeira é mais favorável, em que a restituição da confiança no sistema bancário e o decréscimo da dívida pública são elementos fundamentais ao investimento privado.

Neste contexto e no decorrer da atividade económica, apesar do descrito anteriormente, a aquacultura continua a ser um sector em crescimento nítido, sendo que a Região Autónoma da Madeira detém um grande potencial para o desenvolvimento desta atividade (Torres e Andrade, 2010). Para além de condições físicas e ambientais de excelência, como temperatura média do mar, mais elevada do que na Europa Continental (médias mensais entre os 18°C e os 24°C), salinidade estável (entre 36.6‰ e 36.8‰) e ondulação na costa Sul fraca a moderada, a Madeira dispõe ainda de uma maternidade e centro de investigação, quadros técnicos qualificados, boas acessibilidades terrestres e infraestruturas portuárias, constituindo, portanto, um hub de desenvolvimento nesta área (Torres e Andrade, 2010).

Assim, e em linha com o anterior, é com naturalidade que a Aquabaía mantém as perspetivas de crescimento, ambicionando a ampliação há algum tempo projetada, com o objetivo de aumentar a produção de dourada e introduzir uma linha de produção de charuteiro e potencialmente de dourado, indo de encontro ao aumento da procura e diversificação da oferta. A ampliação da piscicultura surge assim da necessidade de responder às necessidades do mercado e cumprir



com as disposições do Plano Estratégico para a Aquicultura Portuguesa (2014-2020) e do Programa Operacional da Região Autónoma da Madeira (2014-2020).

Por conseguinte, no quadro estratégico de desenvolvimento definido pela empresa, os seguintes pontos constituem objetivos globais do projeto:

- Aumentar a capacidade de produção da empresa;
- Obter economias de escala com o aumento da capacidade instalada;
- Racionalizar as matérias-primas e a mão-de-obra;
- Tornar a RAM autossuficiente no que concerne ao consumo de pescado;
- Ser uma referência regional e nacional na produção de dourada.

Atendendo às circunstâncias que envolvem a definição do local onde se pretende implementar o projeto da Ampliação da Piscicultura Flutuante, considera-se que não existem alternativas a essa localização, já que as áreas CG1 e CG2 correspondem a áreas concessionadas e definidas como Zonas de Interesse para a Aquicultura ao abrigo do POAMAR e do PSOEM e, além disso, a Piscicultura Flutuante alvo da presente avaliação diz respeito à ampliação de uma estrutura já existente e cuja produção atual não careceu de Estudo de Impacte Ambiental anterior.

Assim, a ampliação da Piscicultura Flutuante *Offshore* surge enquadrada na premissa estratégica nacional e regional de responder às necessidades do mercado e cumprir com as disposições do Plano Estratégico para a Aquicultura Portuguesa (2014-2020) e do Programa Operacional Regional da Região Autónoma da Madeira (2014-2020) já referidas.

O projeto, localizado ao largo do Sítio da Pedra de Nossa Senhora, entre o cais da Ribeira Brava e o cais do Campanário, tem como objetivo o aumento de produção de dourada (*Sparus aurata*) e a introdução de uma linha de produção de charuteiro (*Seriola dumerili*) e dourado (*Coryphaena hippurus*), prevendo-se um total de cerca de 2 400 toneladas/ano de produto final, para as duas áreas CG1 e CG2. Dá-se assim resposta à procura do mercado regional, nacional e europeu, retirando elevadas sinergias das atuais instalações da Piscicultura Flutuante, que presentemente produz apenas dourada e cerca de 900 ton/ ano. Em paralelo ao crescimento sustentado da atividade, irá ainda promover a diversificação gradual de espécies e produtos.

No seu conjunto, com a ampliação do projeto será criado emprego direto a 8 a 10 pessoas, contribuindo para a existência de postos de emprego no concelho da Ribeira Brava, onde a taxa de desemprego tem vindo a aumentar.

### 3.2. ANTECEDENTES DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O projeto em estudo contempla a concessão ao proponente de duas áreas adjacentes – CG1 e CG2, localizadas ao largo do Sítio da Pedra de Nossa Senhora, entre o cais da Ribeira Brava e o cais do Campanário, freguesias da Ribeira Brava e do Campanário, concelho da Ribeira Brava (Figura 1).

Atualmente, a Piscicultura Flutuante tem já em atividade um projeto, devidamente licenciado e com 20 jaulas em produção, instaladas parcialmente na CG1. De notar que devido a uma

incongruência de coordenadas à data da instalação, o projeto existente encontra-se atualmente parcialmente implementado fora dos limites da área CG1, como se pode observar na Figura 1.

O projeto existente contempla 14 jaulas com 20 m de diâmetro e 6 jaulas com 12 m de diâmetro (Figura 1). As jaulas situam-se numa batimétrica que varia entre os 65 e 80 metros de profundidade.

Cada jaula de 20 m tem uma capacidade de produção de 60 toneladas, sendo a capacidade total instalada de 840 ton/ano. Contudo, devido à rotatividade das jaulas, ter peixe para comercializar durante todo o ano com um pico de produção no verão, a capacidade de produção por ano é mais baixa.

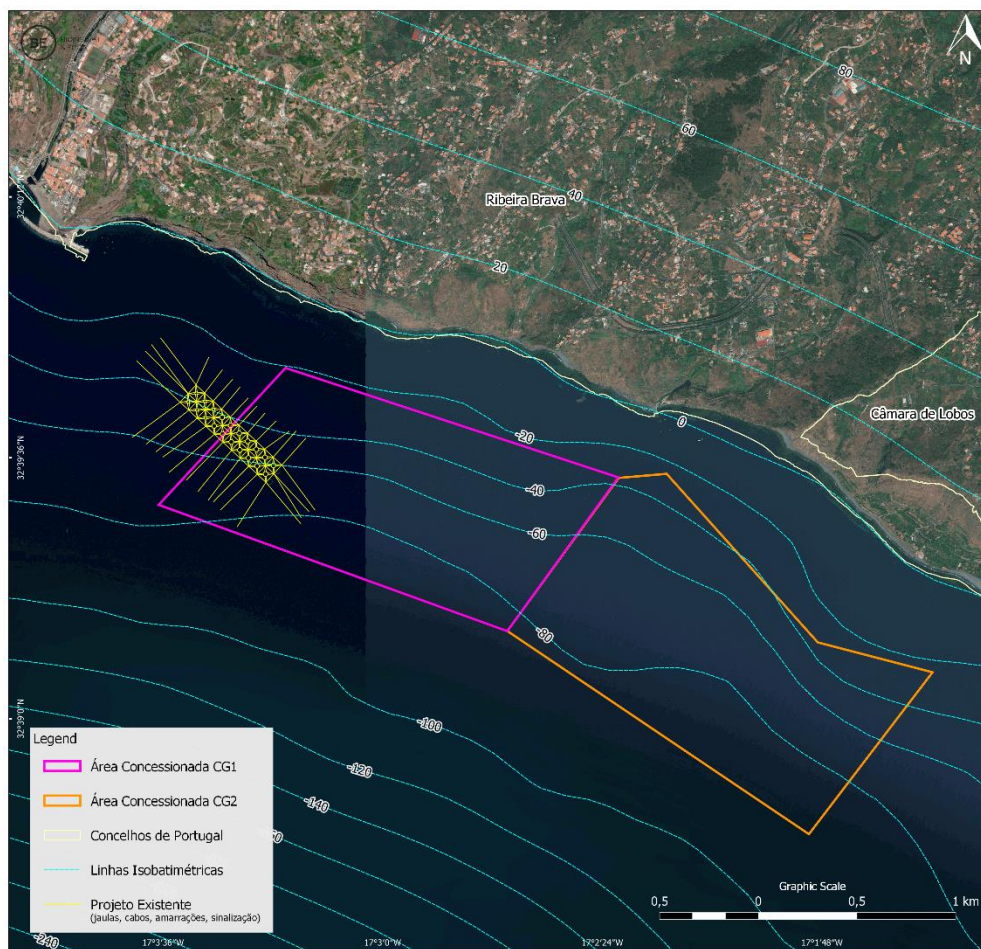


Figura 1: Localização das áreas CG1 e CG2 e do projeto existente da Piscicultura Flutuante.

A empresa tem ainda instalações em terra localizadas no parque empresarial da Ribeira Brava, onde se incluem 2 balneários/ vestiário (masculino e feminino), 4 instalações sanitárias (duas masculinas e duas femininas), dois gabinetes, sala de reuniões, laboratório, refeitório, zona de arrumos, armazém e zona de enchimento de garrafas de mergulho.



À parte do descrito, existe ainda uma área de 92 m<sup>2</sup> no Cais da Ribeira Brava, onde estão instalados 5 contentores que servem de apoio direto às jaulas.



Foto 1: Vista para a atual Piscicultura Offshore.

### 3.3. IDENTIFICAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Dada a localização da Piscicultura já em exploração, numa área concessionada pelo Governo Regional e que integra as Zonas de Interesse para a Aquicultura do POAMAR e do PSOEM, não foram identificadas outras alternativas à localização.

Foram, contudo, consideradas e analisadas em conjunto com a equipa de projetistas, alternativas de *layout* do projeto, em particular no que respeita à configuração da situação na área da CG1.

Para isso, consideram-se para efeitos da análise do projeto atual três alternativas:

- Alternativa 1 – considera a localização do projeto existente (parcialmente fora da CG1), e a ampliação com instalação de novas estruturas na CG1 e CG2 (Volume III – Peças Desenhadas – Alternativa 1)



- Alternativa 2 – considera a deslocalização do projeto existente – opção 1 - para o interior da CG1, e a ampliação com instalação de novas estruturas na CG1 e CG2 (Volume III – Peças Desenhadas – Alternativa 2)
- Alternativa 3 - considera a deslocalização do projeto existente – opção 2 - para o interior da CG1, e a ampliação com instalação de novas estruturas na CG1 e CG2 (Volume III – Peças Desenhadas – Alternativa 3)

De notar que as diferenças entre o Layout 2 e 3 se prendem com a nova localização das estruturas já existentes, dentro da CG1, com vista a garantir a conformidade do projeto com os limites das áreas concessionadas e a melhor opção tendo por referência a afetação dos fundos marinhos, resultando de um trabalho conjunto entre a equipa do EIA e de projetistas, para evitar a afetação de valores naturais.

## **4. DESCRIÇÃO E LOCALIZAÇÃO SUMÁRIA DO PROJETO**

### **4.1. DESCRIÇÃO BREVE DO PROJETO**

A atividade que o proponente desenvolve é a pré-engorda e engorda de peixe através da utilização de jaulas circulares flexíveis e flutuantes.

A ampliação da Piscicultura prevê:

- a instalação de novas jaulas na área CG1, adicionais às já existentes,
- e novas jaulas na área CG2,

com o objetivo de melhorar e diversificar a sua produção (**alternativa 1**, ver 3.3).

Nas **alternativas 2 e 3** (ver 3.3) é ainda considerada a deslocalização das jaulas atualmente existentes, de forma que a sua localização cumpra com os limites da área concessionada, CG1.

Assim, na área **CG1** prevê-se a instalação de 4 jaulas de 33 m de diâmetro, em adição às 6 jaulas de 12 m de diâmetro e 14 jaulas de 20 m de diâmetro já existentes, ficando este polígono com um total de **24 jaulas** para produção (Quadro 5).

Na área **CG2** prevê-se a instalação de **16 novas jaulas**, de 25 m de diâmetro (Quadro 5).

Desta forma, a produção será aumentada para um total de **2340 toneladas**, sendo 1220 toneladas correspondentes à área CG1 (900 das quais já existentes) e 1120 toneladas correspondentes à área CG2.



Quadro 5: Resumo do número de jaulas e produção (QP, quantidade de pescado), e respetivas características, para a situação atual e prevista com a implantação da ampliação proposta (em qualquer das alternativas apresentadas).

	Área CG1				Área CG2			
	Nº de jaulas	Diâmetro (Ø) da jaula (m)	QP (ton/jaula)	QP (ton/total)	Nº de jaulas	Diâmetro (Ø) da jaula (m)	QP (Ton./jaula)	QP (Ton/total)
Situação Atual	14	20	60	840	-	-	-	-
	6	12	10	60	-	-	-	-
Previsto com Ampliação	4	33	80	320	16	25	70	
Total	24	-	-	1220	16	-	-	1120

As espécies produzidas são a dourada (*Sparus aurata* L.), pretendendo-se vir a produzir também o dourado (*Coryphaena hippurus*) e charuteiro (*Seriola dumeril*). À data, foram inclusivamente realizados testes de produção para as duas espécies.

Para qualquer uma das espécies, de pequeno ou grande porte, o método a utilizar é a compra de juvenis às maternidades especializadas nacionais ou estrangeiras e engorda efetuada em sistema aberto e intensivo. Este sistema implica que a circulação de água é permanente e não controlada, e que a alimentação fornecida é exclusivamente à base de rações.

As jaulas de 12 metros serão utilizadas para a pré-engorda de dourada. Os alevins são colocados nestas jaulas, sendo posteriormente transferidos para as jaulas de maior diâmetro. Este processo permite reduzir os custos de transporte dos juvenis, já que é possível transportar mais peixes por transporte. Permite também, conseqüentemente, melhorar a gestão dos stocks.

As jaulas de 20 m serão utilizadas para a engorda de dourada. Os lotes são transferidos das jaulas de pré-engorda para estas jaulas após atingirem cerca de 40 gr de peso médio, onde permanecem até ao fim do ciclo de produção.

As jaulas de 25 m a instalar na CG2 são igualmente para produção de dourada, e prevê-se que acolham cerca de 70 toneladas, cada.

Por fim, as jaulas de 33 m de diâmetro ocuparão uma área de superfície de 200x50m independente na CG1 e são destinadas a produção, engorda de charuteiros (*Seriola dumeril*) e dourados (*Coryphaena hippurus*), por serem espécies que atingem grande tamanho e necessitam de maior volume de água.



Todas as alternativas de projeto garantem a separação física das diferentes produções, entre espécies de maior e menor porte, e permitindo também reduzir a carga de patógenos na zona de produção e transmissão de doenças a áreas vizinhas.

No Volume IV – Anexo IVa é apresentado o projeto e ações/programação temporal, no Anexo IVb e IVc são apresentadas as memórias descritivas detalhadas do projeto para efeitos de atribuição do Título de Atividade Aquícola, e o Anexo IVd apresenta o estudo específico para desenvolvimento do sistema de ancoragem.

## 4.2. CARACTERIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ATUAIS E DA OPERAÇÃO ASSOCIADA

### 4.2.1. Implantação

A área superficial atualmente ocupada ronda os 8 498 m<sup>2</sup> e integra 6 jaulas de 12 m de diâmetro e 14 jaulas de 20 m de diâmetro (Foto 1; Figura 1).

No Volume III – Peças desenhadas – Alternativa 1 é apresentada a localização da estrutura atual em produção, parcialmente fora dos limites da CG1.

A produção de peixes em jaulas é um método inovador relativamente recente. No entanto, o uso de jaulas iniciou-se há dois séculos atrás na Ásia para o transporte e manutenção de peixe por curtos períodos (Pillay & Kutty, 2005).

Comercialmente o cultivo de peixes em jaulas iniciou-se na Noruega em 1060, sobretudo para o cultivo de salmão (Beveridge, 2004). Nas últimas décadas, as jaulas sofreram uma grande evolução, existindo atualmente uma grande variedade de modelos disponíveis com potencial para a produção em mar aberto. A seleção do tipo de jaula depende, principalmente, das características do local de implantação, no entanto, existem outros fatores a considerar na escolha, tais como: tempo de vida útil, custo inicial, custo de manutenção e facilidade de operação (Scott & Muir, 2004).

As jaulas podem ser classificadas segundo dois aspetos:

- 1) quanto à natureza da estrutura usada para sustentar a rede, podendo ser flutuante, semi-submersível ou submersível;
- 2) quanto às características estruturais, podendo ser rígida ou flexível.

No caso do projeto em análise, as jaulas existentes (assim, como as previstas) apresentam-se como flexíveis e flutuantes, identificando-se ainda as vantagens e desvantagens do modelo considerado (Quadro 6).



Quadro 6: Classificação dos tipos de jaulas do projeto, vantagens e desvantagens.

Classificação das jaulas do projeto				
Estrutura	Modo operacional	Vantagens	Desvantagens	Modelo
Flexível	Flutuante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de suporte de rede funcional e testado</li> <li>• Variedade de configurações</li> <li>• Custos reduzidos para elevados volumes</li> <li>• Facilidade de ampliação</li> <li>• Facilidade de operação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistência moderada a ondas e correntes</li> <li>• Riscos elevados em mar aberto</li> <li>• Ausência de estruturas de transporte operacional</li> </ul>	Oceanflex 602 (modelo semelhante)

As jaulas do modelo Oceanflex 602 foram desenhadas para águas profundas e expostas (*offshore*). As Figura 2, Figura 3 e Figura 4 exemplificam e esquematizam a forma de montagem, ancoragem e amarração das jaulas que constituem a instalação atual.

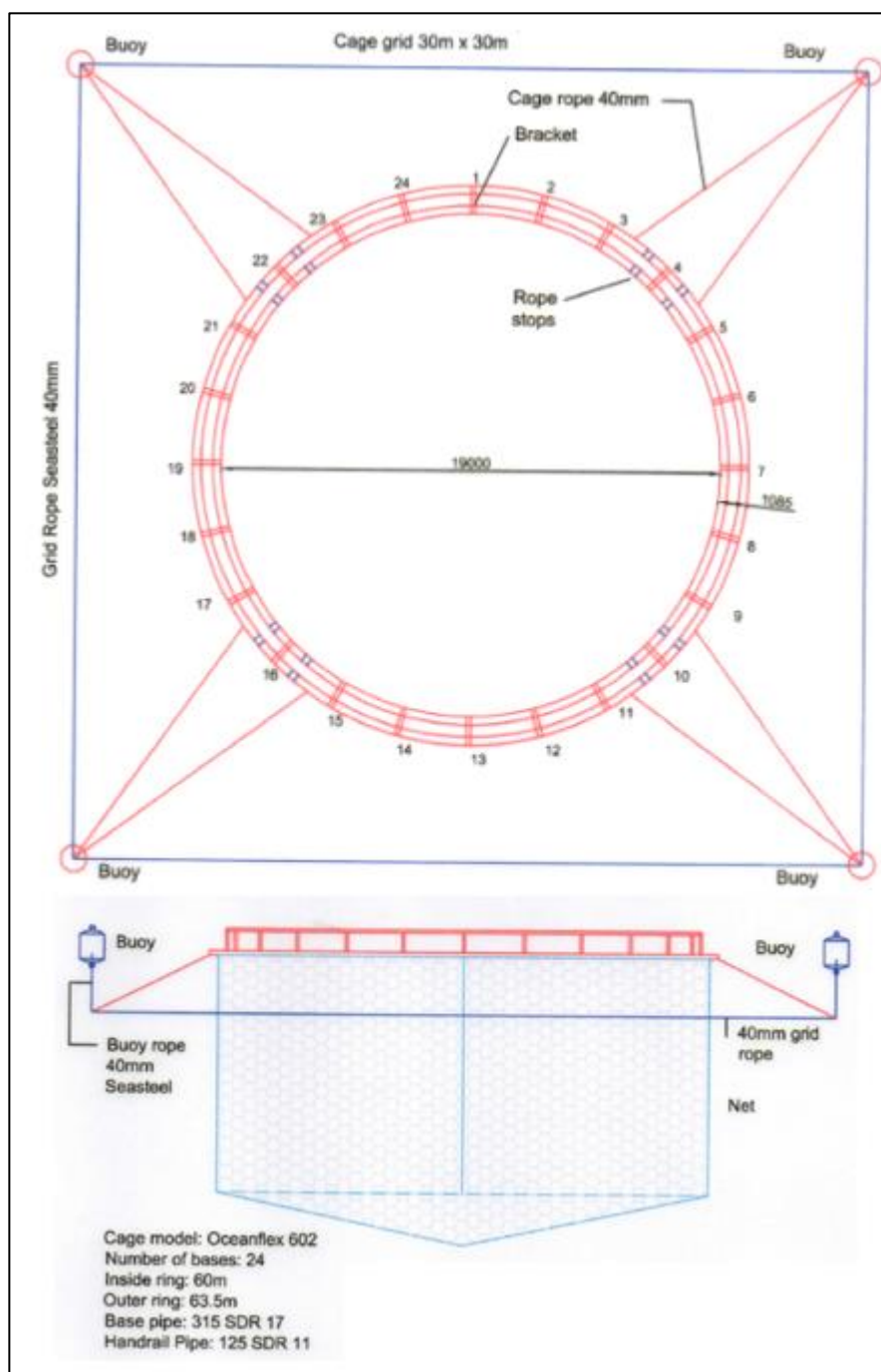


Figura 2: Esquema exemplificativo das jaulas atualmente existentes.

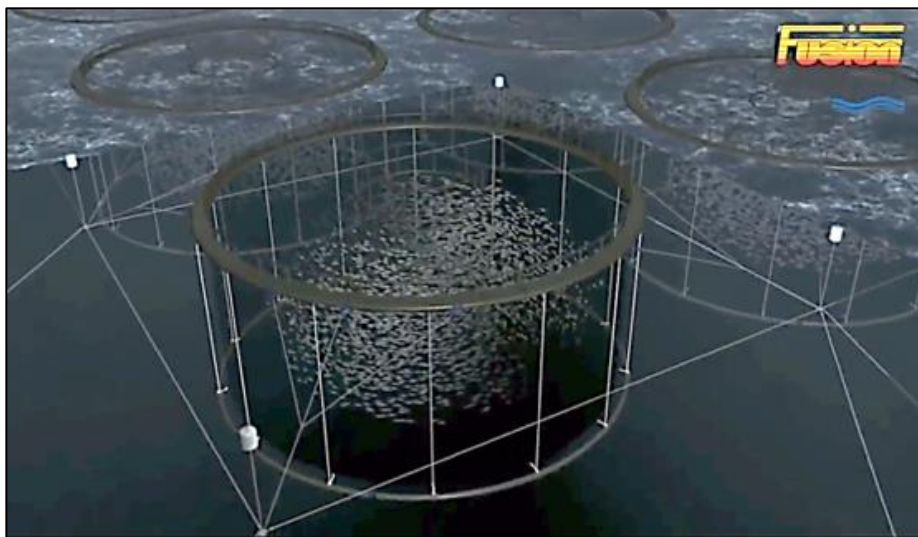


Figura 3: Imagem exemplificativa de sistema de ancoragem e amarração das jaulas atualmente existentes.

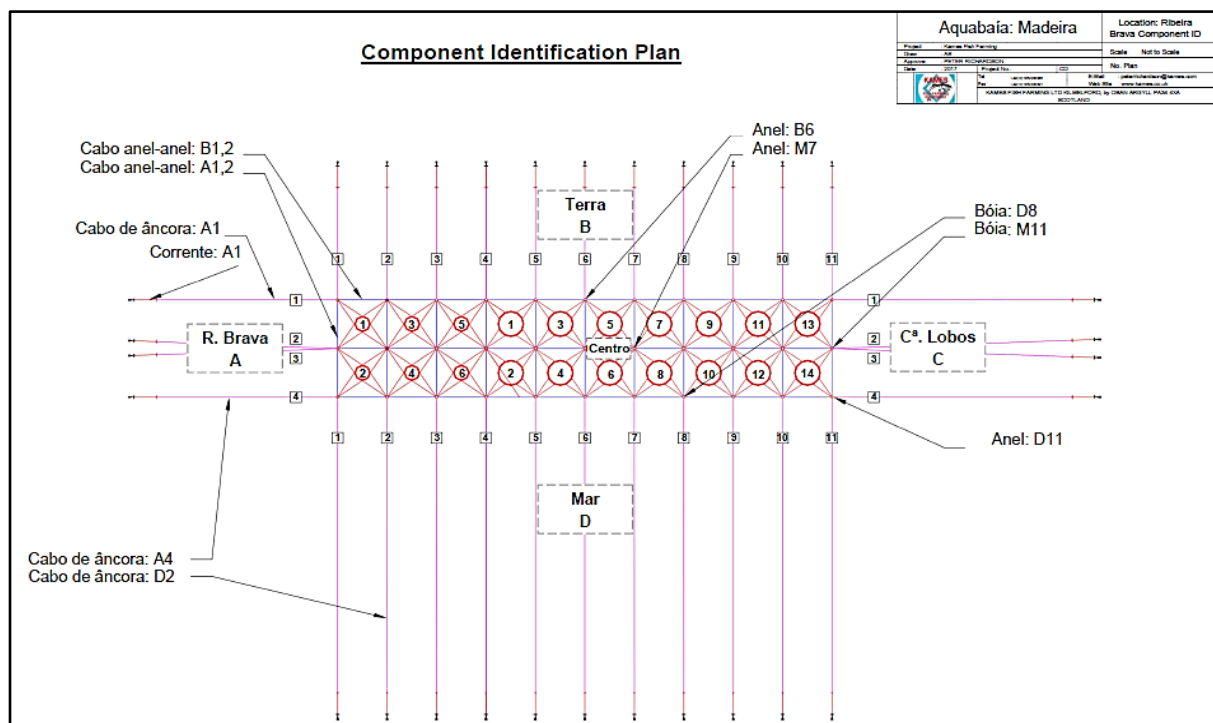


Figura 4: Esquema de jaulas atualmente existente.

As jaulas apresentam dimensões distintas, variando consoante a sua finalidade. Assim, na Piscicultura Flutuante Offshore em estudo existem os seguintes tipos de jaulas, apresentados no Quadro 7.



Quadro 7: Número de jaulas por tipologia e quantidade de pescado (QP) potencialmente produzido (toneladas por jaula e/ou por ano) para a situação atual (CG1).

Situação Atual Existente				
CG1				
Tipo de jaula	Número	Diâmetro (Ø) da jaula (m)	QP (ton/jaula)	QP (ton/total)
Pré-engorda	6	12	10	60
Engorda	14	20	60	840
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>900</b>

As jaulas são constituídas por 2 tubos de flutuação, unidos em vários pontos por bases. No topo dos prumos existe uma espécie de varanda que percorre o perímetro da jaula. A rede da jaula é fixada nos cabeços localizados no topo de cada prumo e na base destes.

A rede de proteção, que evita a predação de pescado por aves marinhas, é igualmente fixa nos prumos. Em adição, esta rede possui um flutuador no centro da jaula para conferir forma e em simultâneo impedir que a mesma pouse sobre a superfície da água.

Nos tubos de flutuação, existem passadiços que permitem que os trabalhadores possam executar as suas tarefas numa plataforma horizontal e estável (Foto 2 e 3). Ainda instalados nos tubos estão anéis ou 'stoppers' em seções pré-consignadas para o efeito, de modo a impedir a oscilação horizontal dos cabos de amarração.

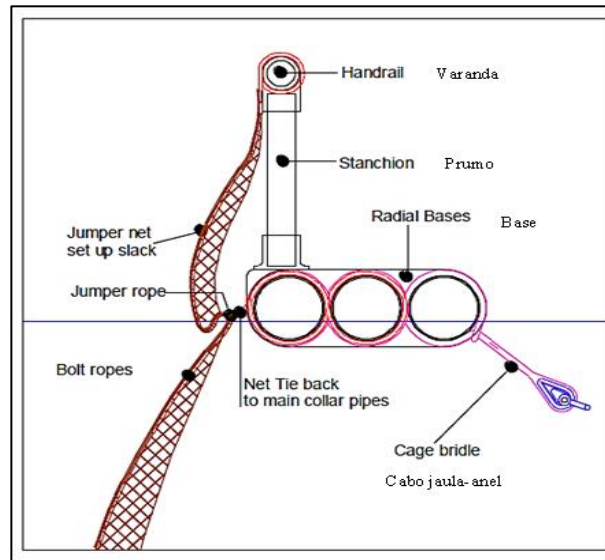


Figura 5: Corte transversal de uma seção de jaula na zona das bases.

O sistema de jaulas flutuantes é constituído por vários sub-sistemas, todos interligados que garantem a integridade estrutural da exploração aquícola. Todas as jaulas possuem cabos que as ligam aos anéis subaquáticos que, na sua essência, são estruturas em aço maciço que estabelecem a ligação entre as jaulas e as âncoras. Os anéis existem por toda a área, quer na periferia quer no centro do sistema.

Sobre cada anel à superfície e ligadas a estes encontram-se bóias, que conferem flutuabilidade ao sistema e igualmente sinalizam a localização do mesmo, que por sua vez estão interligadas entre si através de cabos anel-anel.

A imobilidade e estabilidade do sistema é garantido por um sistema de âncoras, interligadas a todos os anéis periféricos (somente) através de um cabo que liga os anéis às correntes conexas às âncoras.

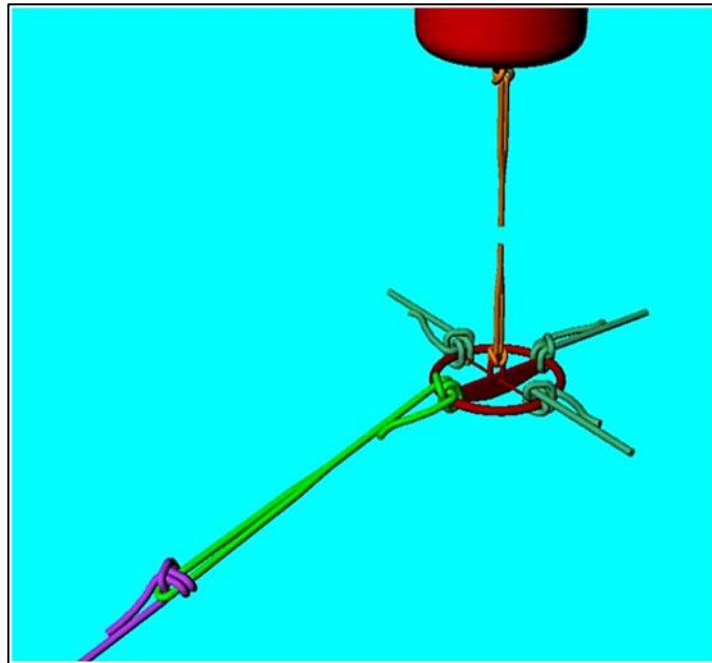


Figura 6: Modelo 3D do sistema de amarração associado a um anel subaquático.



Foto 2: Vista geral para uma jaula flutuante.

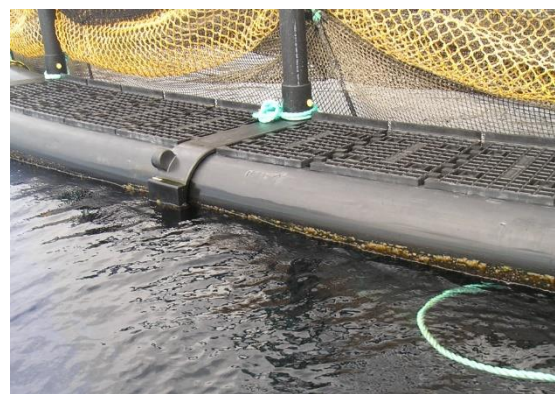


Foto 3: Vista de pormenor do passadiço em torno das jaulas.

## 4.2.2. Caracterização das espécies em produção e/ou teste

### 4.2.2.1. Dourada (*Sparus aurata*)

É uma espécie essencialmente carnívora, podendo também ser herbívora, mas mais raramente. A sua alimentação vai-se alterando com a idade, sendo esta baseada em poliquetas e crustáceos nos juvenis e moluscos, crustáceos e equinodermes nos adultos (Pita *et al.*, 2002).

A produção desta espécie é uma das maiores histórias de sucesso do ramo da aquicultura. O seu rápido crescimento e a sua fácil adaptação aos diversos tipos de regime produtivo tornam a dourada uma das espécies mais produzidas em todo o mundo. (FAO, 2016a)

O seu corpo tende para um perfil trapezoidal, comprimido lateralmente. As barbatanas peitorais terminam em pontas afiladas e a barbatana caudal é marcadamente bifurcada (não arredondada) (Figura 7) (FAO, 2016a).



Figura 7: Dourada - *Sparus aurata*, Linnaeus, 1758 (FAO, 2016a) - Família: Sparidae; Género: Sparus.

### 4.2.2.2. Charuteiro (*Seriola dumerili*)

*Seriola dumerili* tem um corpo alongado e levemente comprimido, apresentando uma coloração azul-esverdeada com reflexos de castanho-escuro. Tem uma franja amarela da boca para a barbatana dorsal que atravessa os olhos (Figura 8).

Os mais jovens têm bandas mais escuras. As fêmeas podem-se reproduzir a partir de 3 anos. Os machos medem cerca de 120 cm na fase adulta. É uma espécie pelágica que no inverno está nas profundezas e, à medida que o verão se aproxima, vai-se aproximando da superfície.





Figura 8: Charuteiro - *Seriola dumerili*, Risso, 1810. - Família: Carangidae; Género: Seriola.

O charuteiro precisa de um alto teor de proteína (cerca de 53% nos juvenis e 40% em adultos) e dietas diferentes entre verão e inverno. O teor de gordura deve ser superior a 20% com altos níveis de ácidos gordos não saturados e alto conteúdo calórico.

A alimentação é baseada em proteínas marinhas (farinha de peixe), embora as proteínas vegetais e o óleo possam substituir alguns dos ingredientes marinhos. (FAO, 2016b)

Em aquiculturas/pisciculturas alguns machos nascidos em cativeiro serão sexualmente maduros aos três anos de idade e entre 4 e 10 kg. Atualmente não há produção significativa de ciclo fechado de charuteiro em qualquer lugar do mundo. (FAO, 2016b)

Nos últimos anos o charuteiro atraiu um interesse significativo no Mediterrâneo e agora é considerada uma das espécies mais importantes para diversificar a produção comercial de peixes em países do Mediterrâneo e na América do Norte e do Sul. Malta, Espanha, Grécia, Itália, Croácia e Turquia têm programas de pesquisa e desenvolvimento em andamento para o desenvolvimento da aquicultura desta espécie.

#### **4.2.3. Produção Atual**

Nas instalações atuais a principal espécie produzida é a dourada, ainda que recentemente a empresa esteja a apostar na produção de charuteiro. A unidade está licenciada para produzir até 990 ton/ano.

A produção atual efetiva de pescado ronda as 840 ton/ano, que se prevê aumentar para 2 340 ton/ano com o aumento do número de jaulas.

Um ciclo de produção dura, em média, 12 meses, dependendo do peso final que se pretenda, e é dividido em várias fases que se pormenorizam em ponto próprio.

Em média nas instalações atuais desta Piscicultura Flutuante são produzidos 12 ciclos anuais. O número de indivíduos por ciclo varia entre 200 000 a 220 000.

##### **4.2.3.1. Fases do Ciclo de Produção**

O método de produção é em sistema aberto e intensivo, sendo que neste processo o único alimento administrado é a ração comercial específica para a espécie em causa.

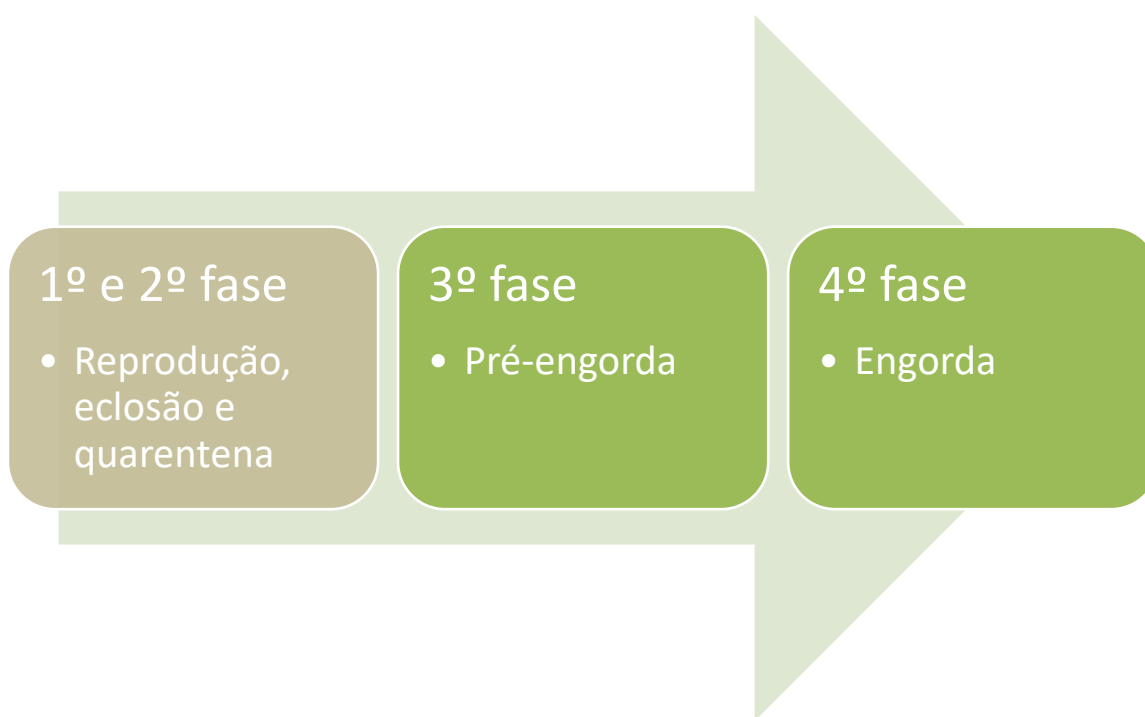




Atualmente, os juvenis de **dourada** são adquiridos em lotes de 200 mil juvenis de peso médio entre os 2/ 5 g por cada ciclo, sendo mantidos nas jaulas de 12 m de diâmetro até aos 40 g. Durante este período são alimentados manualmente 4 vezes ao dia, com ração comercial específica para a espécie e granulometria do grão adequada ao tamanho do peixe. Após esta fase, os peixes são transferidos para as jaulas de 20 m de diâmetro onde permanecerão até atingirem o peso comercial, que irá variar entre os 300/600 g, de peso médio, consoante as necessidades do mercado. Nesta fase são alimentados mecanicamente duas vezes ao dia, até a conclusão da captura do peixe existente na jaula.

Para as espécies de maior porte, como o **charuteiro**, a aquisição dos juvenis será de 25/ 30 mil indivíduos por ciclo com um peso médio de 10/ 15 g, os quais são colocados nas jaulas de 12 m até atingirem os 350/ 400 g. São alimentados duas vezes ao dia com ração comercial específica para a espécie e adequada ao tamanho do peixe. Ao atingirem os 350/ 400 g serão transferidos para as jaulas de 33 m de diâmetro, onde permanecerão, sendo alimentados mecanicamente uma vez ao dia até atingirem o peso comercial de 2/ 3 kg, dando então o início da captura.

O ciclo de produção é composto por 4 fases, das quais, **apenas duas** são desenvolvidas nas jaulas da Piscicultura. As duas fases que se desenvolvem na piscicultura têm uma duração de 12 meses.



No Quadro 8, apresentam-se as fases do ciclo de produção e a respetiva descrição.



Quadro 8: Ciclo de produção atual.

Fase	Ocorre na piscicultura	Descrição
1º e 2º Reprodução, eclosão e quarentena	Não	<p>Os juvenis são comprados em maternidades especializadas, nacionais ou estrangeiras.</p> <p>A título de exemplo de anos anteriores, a dourada é adquirida à FMD (Ferme Marine du Douhet) e o charuteiro à Futuna Blue, Ltd.. Após dois meses, os juvenis são transportados em viaturas com tanques providos de um sistema de oxigenação da água para as instalações das jaulas da piscicultura. Como forma de reduzir a mortalidade durante transporte e manter aceitáveis os padrões de qualidade da água, esses tanques serão refrigerados, utilizando gelo, para reduzir o metabolismo dos peixes. Outro cuidado que se tem é o de instituir um período de jejum de 24 horas antes do transporte, reduzindo a contaminação da água pelos produtos de excreção.</p>
3ª Fase - Pré engorda	Sim	<p>A pré-engorda tem uma duração de 4 meses. Esta fase desenvolve-se, atualmente, em 6 jaulas circulares, com 12 m de diâmetro, com uma rede de malhagem de 8 mm. As jaulas são cobertas por redes de proteção. Os juvenis, de peso médio entre 2/5 g por cada ciclo, são mantidos nestas jaulas até atingirem 40 g. Durante este período, os juvenis são alimentados 4 vezes por dia, com ração comercial específica para a espécie e granulometria do grão adequada ao tamanho do peixe. Após a fase de pré engorda, a rede é substituída, geralmente após um período de 2-3 meses. Esta medida, evita a excessiva acumulação de organismos (<i>biofouling</i>) na malha.</p>
4ª Fase - Engorda	Sim	<p>Quando os juvenis atingem entre 40 g são transferidos para jaulas de maior dimensão (com dimensão de 20,5 m de diâmetro), onde permanecem até atingirem o peso pretendido para serem expedidos para o mercado. Nesta fase, o peixe é alimentado 2 vezes por dia inicialmente passando a uma única alimentação por dia posteriormente, até à conclusão da fase com a captura do peixe existente na jaula. Quando a dourada atinge 300/350 g, procede-se à pesca de pelo menos 70% do volume, para que as restantes possam atingir os 400/600 g.</p>



Fase	Ocorre na piscicultura	Descrição
		<p>A progressão dos peixes nas várias fases do ciclo é realizada manualmente. A progressão do lote das jaulas de pré-engorda para as jaulas de engorda é efetuada através de um método designado por transferência, em que uma jaula pequena é rebocada até a uma jaula grande e a biomassa é fisicamente transferida baixando a rede da jaula pequena de modo que esta seja envolvida em parte pela rede da jaula grande, criando uma espécie de canal, com auxílio de boias e mergulhadores para controlar o procedimento. Posteriormente, a jaula de pré-engorda regressa para o seu fundeadouro após a conclusão da operação.</p> <p>Antes de receberem um novo lote de peixes as jaulas são limpas e as redes são lavadas.</p>

#### 4.2.3.2. Alimentação/Engorda do peixe

A qualidade final do produto e os lucros económicos de uma piscicultura flutuante dependem de uma estratégia de alimentação correta (Rubio, 2007). No cultivo intensivo em jaulas os custos de alimentação podem representar entre 40 e 60% dos custos de produção (Houlihan *et al*, 2001). O peixe deve ser alimentado no maior número de dias possíveis, sempre que as condições ambientais o permitam.

No caso da piscicultura em estudo, o alimento é fornecido à mão. Há sempre a preocupação de proceder a uma boa dispersão da ração à superfície da água de forma a permitir uma superior flutuabilidade, o que representa um tempo de exposição ao peixe mais prolongado o que leva à diminuição de desperdícios de alimento não ingerido. Os fatores de conversão variam de acordo com a espécie a produzir, sendo que cada terá diferentes necessidades nutricionais, que resultam por sua vez em distintas taxas de conversão.

Deste modo, é necessário ter também em consideração outras variáveis que influenciam este índice, nomeadamente a qualidade da ração administrada, o perfil dos parâmetros físico químicos da água, a genética dos lotes introduzidos, as condições zoo técnicas associadas à produção em jaulas *offshore*, a estratégia comercial adotada, nomeadamente o peso limite de captura.

Considerando as diferentes variáveis, pretende-se otimizar os índices de conversão biológicos a médio prazo, nos locais de produção em estudo, de modo que estes se limitem teoricamente, no máximo entre 1,5 e 1,8.

Segundo o procedimento usado na piscicultura em análise, no dia seguinte à transferência para as jaulas os juvenis, com 2/5 g, são alimentados manualmente com ração, 4 vezes por dia.

Acompanhando o crescimento dos peixes, aumenta-se gradualmente a dimensão da ração. Pode-se administrar em simultâneo dois tamanhos de ração diferentes, por exemplo entre 1,5 e 2,0 mm

e entre 2,0 e 4,0mm, de forma a garantir que todos os peixes se alimentam. A primeira alteração é administrada às 20 g e a segunda às 80g.

Podem ser feitas várias combinações de tamanho dependendo das classes de comprimento que se encontram na jaula. O Plano de Alimentação atualmente existente (e que serve de base à ampliação também) encontra-se no Volume IV – Anexo V.



**Foto 4:** Vista geral da atividade de alimentação.



**Foto 5:** Vista de pormenor da ração atribuída aos juvenis.

Durante o período de engorda os peixes são alimentados à mão sempre que possível 2 vez por dia com ração. As quantidades de ração fornecida dependem não só da biomassa existente na jaula, mas também da temperatura da água e da idade dos indivíduos (Houlihan et al, 2001).

A alimentação basear-se-á em ração para peixes, conforme com o regime intensivo que a produção irá operar. Esta possui granulometria diferenciada, como de resto foi exposto anteriormente, em que paralelamente ao crescimento da biomassa, a ração é administrada de uma perspetiva progressiva por forma a acompanhar esse mesmo crescimento.

A ração é atualmente administrada 6 dias/semana, excetuando-se ao Domingo, em que são apenas alimentados os peixes com peso inferior as 50 g. Com a ampliação, por forma a dar vazão ao acréscimo da produção e respetivas encomendas, está previsto a implementação de um regime laboral de 7 dias/semana.

De uma forma genérica, a relação entre a concentração de proteína e lípidos por tipo de ração difere, sendo que a ração de granulometria mais pequena possui uma concentração de proteína mais elevada, decrescendo paulatinamente à medida que a granulometria aumenta.

A transição para a fase de engorda inicia-se com uma transferência de jaula, em que a jaula de pré-engorda é transportada para junto da jaula de engorda (20m  $\varnothing$ ). O processo de transferência

envolve a junção de ambas as redes de maneira que o peixe transite de uma jaula para a outra. Após a transferência, a jaula de pré-engorda é rebocada novamente para o seu fundeadouro.

O término da transferência dá início à fase de engorda, prolongando-se até a biomassa atingir o peso comercial, a rondar as 350-400 gr. No entanto, as capturas incidem sobre pescado cujo peso varia entre os 300-600 gr, em que a variação decorre da própria dispersão originária ao longo do ciclo de produção e também das necessidades do mercado (e.g. pedido ocasional de um cliente). Nesta fase, a alimentação inicia-se manualmente sendo que posteriormente transita para uma alimentação mecânica após a biomassa atingir pesos médios a rondar os 100-150 gr.

O ciclo de produção termina com a pesca integral de toda a biomassa. Este terá a duração de 12-16 meses, cuja variação poderá decorrer das necessidades do mercado (e.g. procura menor numa determinada fase do ano), crescimento da biomassa (e.g. patologias restringem o crescimento), entre outros.

#### 4.2.3.3. Pesca

Atualmente a pesca é feita por intermédio de uma grua e um peneiro, desde 2018. A pesca manual, já não se verifica, devido a aquisição de uma embarcação provida de grua e alador. E o abate processa-se por frio, numa mistura de água com gelo, causando a morte por choque térmico.



Foto 6: Pesca na prática.



#### 4.2.3.4. Transporte de pescado

O transporte do peixe até ao cais da Ribeira Brava, é efetuado em embarcações equipadas com motor propulsor e tanques para transporte de peixe, sendo de seguida expedido numa viatura equipada com sistema refrigerador, de modo que o produto chegue ao local de transformação nas condições ideais de Conservação (Foto 7).

O peixe é expedido para a unidade de transformação em tanques com gelo e ainda vivo, o que garante que chegue ao cliente final nas melhores condições de conservação e salubridade (Foto 8).



**Foto 7:** Processo de transporte de pescado para o cais.



**Foto 8:** Processo de expedição para a indústria transformadora.

#### 4.2.4. Valências

##### 4.2.4.1. Escritório e Áreas Sociais

O edifício de escritório localiza-se no parque empresarial da Ribeira Brava, onde existem 2 balneários/ vestiário (masculino e feminino), 4 instalações sanitárias (2 masculinas e 2 femininas), 2 gabinetes, sala de reuniões, laboratório, refeitório, zona de arrumos, armazém e zona de enchimento de garrafas de mergulho.

##### 4.2.4.2. Armazém

No edifício de escritório existe uma área de armazém (com área coberta e área descoberta) onde estão armazenadas as redes, bóias, cordas de amarração, e todos os materiais e equipamentos indispensáveis ao processo de produção do pescado.

É também nestas instalações que as redes das jaulas são lavadas (operação realizada sempre que se procede à transferência do peixe de jaula).

Para a lavagem, as redes que compõem as jaulas são retiradas do local por jangada até à via terrestre, sendo depois transportadas, através de um veículo específico para o efeito, até às



instalações da empresa Aquabaía no parque empresarial da Ribeira Brava. Neste local as redes são lavadas com uma máquina própria, sendo as águas resultantes da lavagem enviadas para o sistema de tratamento de águas residuais instalado nesta empresa.



Foto 9: Vista exterior do armazém.



Foto 10: Vista interior do armazém.

#### 4.2.4.3. Embarcações

Existem atualmente ao serviço da produção e operação 3 embarcações, uma embarcação tipo catamaran para dar apoio na pesca, manutenção das jaulas e equipamento conexo, assim como 2 embarcações de apoio às jaulas para alimentação e outras atividades.

#### 4.2.4.4. Instalações de apoio à produção e captura do peixe

No cais da Ribeira Brava estão atualmente instalados 5 contentores que servem de apoio direto às atividades de alimentação e captura do pescado, designadamente: equipamento de mergulho, equipamentos de proteção individual e sacos de ração. Estes últimos estão ainda hermeticamente fechados em recipientes térmicos. Um dos contentores serve de refeitório e balneário para o pessoal afeto às operações em mar.

Esta área serve também de estacionamento às viaturas e embarcações da empresa relacionadas com a atividade aquícola.



**Foto 11:** Cais da Ribeira Brava. Instalações de apoio à pesca e alimentação do pescado nas jaulas da piscicultura.

#### **4.2.5. Gestão de Resíduos**

Atendendo ao processo produtivo, os resíduos gerados pela atividade da Ampliação da Piscicultura podem classificar-se nas seguintes classes:

- Equiparáveis a resíduos sólidos urbanos (RSU): embalagens de plástico.
- Subproduto animal de categoria 2: peixe morto.
- Não perigosos: madeira, plásticos, cartão, etc.
- Perigosos: filtros de óleos, baterias, etc.

Devido às características inerentes ao Projeto prevê-se que a produção de resíduos seja muito diminuta. De um modo geral os resíduos (e.g plástico/madeira paletes) são armazenados no armazém, em zona própria e devidamente identificada, sendo depois entregues a uma entidade certificada que recebe os mesmos.

É na fase de exploração que se verifica a produção mais significativa de resíduos, consistindo estes essencialmente em Resíduos Sólidos Urbanos. É o caso dos plásticos provenientes dos sacos de ração e do embalamento das paletes, os quais serão encaminhados para reciclagem. Neste âmbito, a empresa ARM - Águas e Resíduos da Madeira, S.A. é a entidade gestora dos fluxos de resíduos na área de implementação do projeto.

Prevê-se também a produção de resíduos provenientes das paletes que serão utilizados para lenha e peixe morto, que será enviado para a estação de tratamento da Meia Serra, para ser incinerado.





Os únicos resíduos emitidos pelas embarcações são resultantes da combustão de combustível. Os óleos e filtros, resultantes da manutenção da embarcação são da responsabilidade da oficina oficial da marca.

As redes, cabos e outros materiais não recicláveis em fim de vida são enviadas para a Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos da Meia Serra (ETRS), a cargo da empresa ARM – Águas e Resíduos da Madeira, SA., por intermédio da mesma ou de outra entidade licenciada para o efeito.

Os Subprodutos de Origem Animal (SPA) são alvo de um Plano próprio, o denominado Plano de Eliminação de Sub-Produtos de origem animal (Volume IV – Anexo VI), o qual detalha o procedimento atualmente implementado.

Como o sistema de jaulas se encontra em mar aberto, o tratamento de água residuais está relacionado somente com as instalações de apoio. Assim, no que diz respeito área de apoio direto à piscicultura no Cais da Ribeira Brava, as águas residuais estão ligadas à rede de saneamento básico, cujas coordenadas geográficas são as seguintes: 32° 40' 07 N | 17° 03' 51 W. Quanto ao armazém no Parque Empresarial da Ribeira Brava, este possui ligação à rede de saneamento básico existente no parque empresarial, encontrando-se, portanto, garantido o devido escoamento destas águas. As coordenadas geográficas do local de rejeição de águas residuais neste último são as seguintes: 32° 40' 58 N | 17° 02' 23 W.

#### **4.2.6. Controlo Sanitário**

A produção de animais vivos para consumo humano implica a monitorização contínua da biomassa. Esta atividade é efetuada internamente pelos quadros técnicos da empresa que acompanham a produção.

Exógeno à empresa encontram-se entidades e técnicos cuja função é monitorizar os mais variados aspetos da atividade, desde a chegada de biomassa à piscicultura, ao controlo e mitigação de patologias associadas, encaminhamento de subprodutos de origem animal, entre outros aspetos.

Neste âmbito, a entidade tem implementado a contratação de serviços veterinários para acompanhamento próximo e localizado dos aspetos relacionados com a higiene, biossegurança na exploração, e controlo e mitigação de patologias, com o objetivo de que a produção cumpre com as melhores práticas do sector e de acordo com a legislação em vigor.

A Piscicultura tem implementado um Programa de Controlo de Pragas a cargo de uma entidade certificada, por forma a garantir que os locais afetos à produção, nomeadamente as instalações em terra, estão livres de pragas.

O acompanhamento dado à piscicultura em matérias de receção de pescado e encaminhamento de subprodutos de origem animal continuará a ocorrer através da Direção dos Serviços de Alimentação e Veterinária (DSAV), cujo contacto é próximo e focado no acompanhamento e resolução das mais variadas situações.



Não são utilizados quaisquer produtos químicos, biológicos ou fármacos durante a produção de cultura, e se por qualquer motivo for necessária à sua aplicação, é sempre prescrito por receitas veterinárias de acordo com a legislação em vigor.

Até à data de elaboração do presente estudo, a piscicultura em análise apenas recorreu aos Serviços Regionais de Veterinária para notificar a chegada de lotes de peixe à Região Autónoma da Madeira, assim como a entrega de certificado de veterinário intercomunitário atestando que os lotes cumprem os requisitos de colocação no mercado previstos na diretiva 2006/88/CE.

O Plano Sanitário em vigor é apresentado no Volume IV - Anexo VII.

#### **4.2.7. Operação**

##### **4.2.7.1. Mão-de-Obra**

Atualmente integram o projeto 15 colaboradores, dos quais 2 são biólogos/marinheiros, 3 mestres tráfego local/mergulhadores, 1 mestre tráfego local, 3 mergulhadores/marinheiros, 3 marinheiros, 1 mestre de redes/mergulhador/marinheiro e 2 operadores indiferenciados.

##### **4.2.7.2. Regime de Laboração**

As atividades de pesca e de alimentação do pescado são feitas durante um turno normal das 8:00 h às 17:00 h, 6 dias por semana, excetuando-se ao domingo em que são apenas alimentados os peixes com peso inferior as 50 g. Os lotes com peso superior as 50 g não são alimentados ao domingo.

##### **4.2.7.3. Materiais utilizados e consumíveis**

Em fase de exploração, as principais matérias-primas para o processo de produção das espécies exploradas são:

- ração (1428 ton/anual) - valor para 100% de ocupação das jaulas. Estes consumos não são lineares uma vez que, variam de acordo com o peso médio de captura estabelecido e a temperatura da água. Esta estimativa é referente à zona CG1, para a espécie *Sparus aurata*.
- gasóleo (4200 litros /anual),
- gasolina (3900 litros/anual).

##### **4.2.7.4. Consumo de água**

A água destinada ao consumo humano é proveniente diretamente da rede pública, não estando em curso qualquer armazenamento da mesma.

Relativamente à água para suporte de vida aquícola, não ocorrem abastecimentos ou de situações de armazenamento, já que as jaulas se encontram em meio marinho aberto.



#### 4.3. CARACTERIZAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS PREVISTAS E DA OPERAÇÃO ASSOCIADA

##### 4.3.1. Implantação e Descrição das jaulas a construir

A Ampliação da Piscicultura Flutuante prevê a instalação de novas jaulas na área CG1, adicionais às já existentes, e novas jaulas na área CG2, com o objetivo de melhorar a produção de dourada e, possivelmente, introduzir charuteiro e dourado.

Está assim prevista em termos de projeto de execução a instalação de 4 novas jaulas na CG1, de 33 m de diâmetro. Na área CG2 prevê-se a instalação de 16 novas jaulas, de 25 m de diâmetro.

Desta forma, a produção será aumentada num total de 1 440 toneladas (320 ton/ano em CG1 e 1 120 ton/ano em CG2) (Quadro 9).

A área de implantação efetiva do projeto será de cerca de 50 000 m<sup>2</sup>.

Quadro 9: Número de jaulas por tipologia e quantidade de pescado (QP) (toneladas por jaula e/ou por ano), para a situação prevista de ampliação (novas instalações).

Situação prevista de ampliação				
Tipo de jaula	Número	Diâmetro (Ø) da jaula (m)	QP (ton/jaula)	QP (ton/total)
CG1				
Pré-engorda	-	-	-	-
Engorda	4	33	80	320
Sub-total	4	33	80	320
CG2				
Pré-engorda	-	-	-	-
Engorda	16	25	70	1120
Sub-total	16	25	70	1120
Total	20	-	-	1440

As espécies a produzir uma vez implementado o projeto são a dourada (*Sparus aurata L.*), e também o dourado (*Coryphaena hippurus*) e charuteiro (*Seriola dumeril*). À data, foram inclusivamente realizados testes de produção para as duas espécies, antecipando já a sua integração e potencial diversificação.



Para qualquer uma das espécies, de pequeno ou grande porte, o método a utilizar é a compra de juvenis às maternidades especializadas nacionais ou estrangeiras, e posterior engorda efetuada em sistema aberto e intensivo, e de acordo com o ciclo atualmente implementado (ver 4.2.3.1). Este sistema implica que a circulação de água será tal como se verifica atualmente, de forma permanente e não controlada, e que a alimentação fornecida é exclusivamente à base de rações.

Na **CG1** As jaulas de 12 m pré-existentes, serão mantidas em utilização para a pré-engorda de dourada. Os alevins são colocados nestas jaulas, sendo posteriormente transferidos para as jaulas de maior diâmetro. Este processo permite reduzir os custos de transporte dos juvenis, já que é possível transportar mais peixes por transporte. Permite também, conseqüentemente, melhorar a gestão dos stocks.

As jaulas de 20 m serão utilizadas para a engorda de dourada. Os lotes são transferidos das jaulas de pré-engorda para estas jaulas após atingirem cerca de 40 gr de peso médio, onde permanecem até ao fim do ciclo de produção.

Na **CG2** as jaulas de 25 m a instalar serão igualmente utilizadas para produção de dourada, nas quais se prevê cerca de 70 toneladas, cada. Os lotes de dourada serão introduzidos diretamente nestas jaulas, sem utilização de jaulas para pré-engorda, e com pesos médios de 5-15gr (consoante planeamento da produção, disponibilidade da maternidade, etc.), onde permanecem até ao fim do ciclo de produção. Deste modo, a engorda é efetuada em sistema aberto e intensivo, que implica que a circulação de água é permanente e não controlada, e que a alimentação fornecida é exclusivamente à base de rações.

Por fim, na **CG1** as jaulas de 33 m de diâmetro ocuparão uma área de superfície de 200x50m. São destinadas a produção, engorda de charuteiros (*Seriola dumeril*) e dourados (*Coryphaena hippurus*), por serem espécies que atingem grande tamanho e necessitam de maior volume de água. Assim, garante-se a separação física das diferentes produções, onde uma exploração foca-se na produção de dourada e outra na(s) espécie(s) de maior porte, fazendo também parte de uma iniciativa de reduzir a carga de patógenos na zona de produção.

A instalação dos novos sistemas de jaulas implicará a utilização do sistema de amarração e ancoragem atual (após verificação das condições de uso e segurança) para a instalação das 6 jaulas de 12 metros e 14 jaulas de 20 metros, e implantação de novas âncoras e amarrações para as jaulas de 33 metros de diâmetro.

No âmbito do desenvolvimento do projeto de execução foi desenvolvido um estudo específico para determinação exata das amarrações, o qual se disponibiliza em anexo (Anexo VI – Volume IV).

A instalação dos sistemas ocorrerá no sentido O-E, por forma a integrar a área concessionada CG1 e a área CG2. As jaulas ficarão situadas numa batimétrica que varia entre os 35 e 85 metros de profundidade, sendo o fundo oceânico de natureza arenosa na área concessionada CG1.

As jaulas ficarão situadas numa batimétrica que varia entre os 40 e 80 metros de profundidade, sendo o fundo oceânico de natureza arenosa na área concessionada CG2.



A Aquabaía irá recorrer a empresa especializada para deslocalização das jaulas atuais e para a instalação das novas jaulas.

Pretende-se que os equipamentos a instalar sejam muito semelhantes aos existentes na área CG1. Assim, a ampliação ocorrerá no sentido de instalar jaulas flutuantes e flexíveis, de polietileno de alta densidade (do inglês High-Density Polyethylene - HDPE) por forma a suportar condições climatéricas e marítimas adversas.

A constituição das jaulas será muito semelhante às atuais de 20 metros existente na área CG1, com 4 pontos de amarração, cada qual constituído por cabos que fixam a jaula no local pré-designado, tubos de flutuação e respetivo passadiço sobre estes para dar espaço de trabalho aos funcionários, entre outras características descritas previamente (ver 4.2.1).

A instalação do sistema de jaulas será efetuada para Este, no interior da área CG2, com a configuração de duas fileiras de jaulas paralelas à linha de costa.

Em todas as alternativas (1, 2 e 3) do projeto são asseguradas para as novas instalações as seguintes condições, de acordo com os requisitos do POAMAR e das respetivas licenças:

- Condição 1 - Toda a instalação e equipamentos da concessão a uma distância mínima de 50 metros da linha de delimitação da parcela;
- Condição 2 - Na divisória entre parcelas (CG1 e CG2) existência de um corredor de circulação de embarcações, com largura mínima de 100 m, correspondendo ao somatório de 50 m para o interior da linha de delimitação de cada parcela;

Na alternativa 1 devido ao facto de a atual instalação se encontrar parcialmente fora dos limites da CG1 não é possível verificar a Condição 1 para as estruturas atuais.

Na alternativa 2, estudada uma primeira opção para realocação da instalação atual e para o posicionamento das novas instalações (4 novas jaulas), também não foi possível verificar a Condição 1.

#### **4.3.2. Produção**

A Ampliação da Piscicultura Flutuante prevê aumentar para **2 340 ton/ano** com o aumento do número de jaulas prospetivado.

Relativamente às fases do Ciclo de Produção, Alimentação/Engorda de Peixe, Pesca e Transporte de pescado não se perspetivam alterações significativas nos procedimentos, contudo são apresentadas com maior detalhe as ações previstas para a fase de exploração do projeto de Ampliação, objeto da presente avaliação (ver 4.5).

#### **4.3.3. Valências**

Mantém-se face à situação atual (ver 4.2.4) todas as valências, perspetivando-se apenas a necessidade de adquirir mais uma embarcação, com 15 m de comprimento, para apoio à produção.



#### **4.3.4. Gestão de Resíduos**

De um modo geral o procedimento irá manter-se por comparação com a situação atual. Contudo com o aumento de produção, a gestão de resíduos provenientes da produção irá adaptar-se a um maior volume, pelo que foram reavaliados os diferentes seguimentos a dar a cada um tipo de resíduos.

De acordo com a Lista Europeia de Resíduos (Código LER), inscrito na Decisão 2014/955/EU, de 18 de Dezembro de 2014, os resíduos e o respetivo seguimento a dar a cada um deles serão os seguintes:

- **Embalagens de plástico: Código LER 191204, Operação R3**

As embalagens de plástico provenientes das sacas de ração serão integralmente encaminhadas para uma entidade licenciada na reciclagem e reaproveitamento destes resíduos.

- **Madeira das paletes de ração: Código LER 170201, Operação R1**

Prevê-se também a produção de resíduos provenientes das paletes de ração. Estas serão encaminhadas igualmente para Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos da Meia Serra (ETRS), a cargo da empresa ARM – Águas e Resíduos da Madeira, SA., para prosseguirem para incineração.

- **Óleos, baterias, etc. dos diversos equipamentos**

Estes resíduos serão na sua grande maioria resultantes dos diversos equipamentos que a Aquabaía possui no apoio à piscicultura, no seu armazém e também viaturas afetas à entidade. Estes serão da responsabilidade das entidades que asseguram a manutenção destes equipamentos, sendo que o seguimento dado a esses resíduos será efetuado pelas mesmas de acordo com a legislação aplicável.

- **Redes e cabos: Código LER 200301, Operação R13**

As redes, cabos e outros materiais não recicláveis em fim de vida serão enviadas para a Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos da Meia Serra (ETRS), a cargo da empresa ARM – Águas e Resíduos da Madeira, SA., por intermédio da mesma ou de outra entidade licenciada para o efeito.

#### **4.3.5. Controlo Sanitário**

O Plano Sanitário em vigor será mantido da situação atual (Volume IV - Anexo VII).



### **4.3.6. Operação**

#### **4.3.6.1. Mão de obra**

Na área CG1 para além dos 15 colaboradores que já existem, a Ampliação da Piscicultura terá uma incidência direta na criação de 8 a 10 novos postos de trabalho, para suprir a área do mergulho e do apoio nas embarcações e jaulas, bem como na manutenção de redes.

#### **4.3.6.2. Regime de laboração**

Não se perspetivam alterações ao regime atual.

#### **4.3.6.3. Materiais utilizados e consumíveis na operação**

Em fase de exploração, as principais matérias-primas para o processo de produção das espécies exploradas irão aumentar face aos consumos atuais, perspetivando-se:

- Ração (3700 ton/ anual) - valor para 100% de ocupação das jaulas. Estes consumos não são lineares uma vez que, variam de acordo com o peso médio de captura estabelecido e a temperatura da água;
- gasóleo (6720 litros /anual),
- gasolina (6240 litros/anual),

estas últimas estimativas referentes as embarcações e empilhador.

Não se prevê a utilização de qualquer produto químico, biológico ou fármaco durante a operação de cultura, e se por algum motivo for necessária à sua aplicação, será sempre prescrito por receita veterinária de acordo com a legislação em vigor.

Em qualquer circunstância deverá ser implementado o Plano de utilização de Biocidas e Medicamentos Veterinários, apresentado no Volume IV – Anexo VIII, e que é do conhecimento da equipa técnica afeta à produção.

#### **4.3.6.4. Consumo de água**

A água destinada ao consumo humano é proveniente diretamente da rede pública, não estando previsto qualquer armazenamento da mesma com a ampliação.

Relativamente à água para suporte de vida aquícola, não se prevê necessidade de efetuar abastecimentos ou de armazenar, já que as jaulas se encontram em meio marinho aberto, e à semelhança do que ocorre atualmente. O volume de água para produção está estimado em 82 982m<sup>3</sup>.

### **4.4. AÇÕES NA FASE DE CONSTRUÇÃO**

Na fase de construção prevê-se que ocorrerão fundamentalmente as seguintes ações (Anexo IVa – Volume IV):



- Instalação das estruturas no mar, nomeadamente âncoras, anéis subaquáticos e respetivos cabos que interligam todo o sistema;
- Construção das jaulas em terra;
- Transporte das jaulas para o meio marinho;
- Ancoragem das jaulas;
- Colocação do sistema de proteção das jaulas contra a predação pela avifauna marinha (redes de proteção).

Nas alternativas 2 e 3 acrescem às ações anteriores, um conjunto de ações subjacentes à realocação das estruturas atuais:

- Inspeção das estruturas atuais;
- Transporte e realocação da estrutura atual;
- Ancoragem das jaulas realocadas;

A construção da estrutura das jaulas flutuantes será garantida por empresa especializada, estando previsto o lançamento de um concurso internacional com critérios de execução e termos de referência em conformidade com todas as medidas que venham a ser perspectivadas no âmbito do licenciamento ambiental, bem como de todas as boas praticas para salvaguardar a qualidade e segurança do projeto nas suas diferentes fases.

Para o processo de montagem e soldagem são utilizados tubos de plástico do tipo PE100, com cerca de 12 m, com 330 e 250 mm de diâmetro. O processo de união de cada secção de tubo, será o de solda utilizando dois métodos: a termo fusão e electro fusão, que poderá variar consoante a secção da jaula. Os tubos utilizados na construção do sistema de flutuação, e que são moldados e soldados para conferir uma forma circular à estrutura das jaulas, serão unidos por termofusão.

A electro fusão, será utilizada na união das varandas e deck fixo, estruturas complementares ao sistema de flutuação.

A construção das jaulas é realizada na praia da Ribeira Brava (vide exemplo na **Foto 12** e maior detalhe no Anexo IVa – Volume IV), após uma solicitação prévia as entidades competentes. O local em questão é ideal para a montagem deste tipo de estrutura, tendo em consideração a área e a capacidade para dispor provisoriamente as estruturas construídas. O acesso ao mar e a proximidade da praia da Ribeira Brava à área concessionada para colocação das jaulas, são fatores preponderantes na escolha.

A previsão para o desenvolvimento das estruturas e instalação total para operação plena pode variar entre 9 a 12 meses, dependendo da alternativa (Anexo IVa). A programação engloba a implementação do sistema no mar (*i.e.*, âncoras e correntes, anéis e cabos), montagem das jaulas em terra e colocação nos respetivos fundeadouros, instalação de rede protetora e inspeção final.





**Foto 12:** Construção das anteriores jaulas na praia da Ribeira Brava.

A deslocação de estruturas das jaulas, no próprio local de construção, implicará a utilização de uma máquina multifunções do tipo empilhadora 4x4 (Foto 12). Esta máquina será essencial para manobras de colocação das estruturas das jaulas para a água.

Para a colocação das estruturas das jaulas nas áreas concessionadas (CG1 e CG2) será necessário proceder-se à sua ancoragem e amarração, por meio de âncoras de ferro. As âncoras serão dispostas nos pontos estabelecidos com auxílio de uma embarcação do tipo rebocador, com capacidade para efetuar o trabalho em questão.

Após a instalação das âncoras, assim como da colocação de todas as boias e cabos de amarração, será iniciado o transporte das jaulas já construídas para o mar.

#### 4.5. AÇÕES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

A fase de exploração consiste no processo de produção piscícola - dourada, e previsivelmente charuteiro e dourado. Durante esta fase prevê-se que ocorrerão fundamentalmente as seguintes ações:

- Transporte e transferência dos juvenis de jaula;
- Ações de reparação das jaulas;
- Troca das redes das jaulas;
- Atividades de alimentação do peixe;
- Atividades de pesca nas jaulas.



Durante o processo de transferência do peixe, a jaula que contém o lote de peixe a transferir é rebocada por uma embarcação até à jaula que o irá receber (que já se encontra preparada), ficando as duas amarradas uma à outra. Na zona onde as jaulas ficaram amarradas é feita a união das redes, formando-se um canal provisório entre ambas as jaulas, por onde o peixe irá passar.

O acompanhamento e monitorização da segurança do canal feito por ambas as redes, é assegurado por mergulhadores que se encontram dentro de água. Desta forma, garante-se que o canal não sofre danos com a passagem do peixe evitando-se a sua fuga para o exterior.

Com o auxílio de boias flutuantes procede-se à condução do peixe pelo canal de passagem. As boias, dispostas pela parte exterior da rede que contém o peixe, formam uma estrutura compacta que fica situada no lado oposto ao canal de passagem. Esta estrutura de boias, unida por um único cabo, é puxada em direção ao canal de passagem, permitindo diminuir, progressivamente, o volume dentro da rede ao mesmo tempo que encaminha todo o lote de peixe para a entrada da nova jaula.

Tal como já referido anteriormente, após a fase de pré engorda, a rede é substituída, geralmente, após um período de 2-3 meses para evitar a excessiva acumulação de organismos (*biofouling*) na malha e, conseqüentemente, evitar efeitos negativos no equilíbrio dos parâmetros físico-químicos da massa água, devido a uma menor renovação da mesma.

O tamanho da malha da rede utilizada em cada jaula, é ajustada de acordo com a biometria do stock de peixe ao longo do seu ciclo de produção. No caso específico da dourada (*Spaurus aurata*), os alevins são introduzidos nas jaulas com cerca de 5 g, sendo utilizada uma malha de rede, com 8 mm.

A malha da rede utilizada na jaula para onde são transferidos os juvenis é de 13 mm, estando a média de peso do stock em 50 g. Após 3 a 4 meses procede-se a uma nova substituição de rede, para uma malha de 15 mm. Na fase final do ciclo de produção, nos últimos 4-5 meses, é utilizada uma rede de 20 mm. O ciclo de produção dura em média 12 meses, altura em que a média do peso do pescado apresenta-se nas 300-350 g.

As redes substituídas são sujeitas a um processo de secagem ao ar livre, lavagem (máquina) com água doce, e novamente a secagem. Após este processo a rede é verificada, para possíveis remendos e reparação, caso haja necessidade.

O processo de alimentação nas futuras jaulas seguirá as práticas atuais realizadas nas jaulas já instaladas, ou seja, será feito manualmente (Capítulo 4.2.6). Da mesma forma, o processo de pesca, será realizado de igual forma, por intermédio de uma grua e um peneiro.

#### **4.6. PROGRAMAÇÃO TEMPORAL DAS AÇÕES DO PROJETO**

É previsto que o Projeto seja implementado num período aproximado entre 9 a 12 meses, dependendo da alternativa e englobando a montagem das jaulas em terra e a sua colocação em meio marinho (Anexo IVa – Volume IV).



Maior detalhe da programação temporal é apresentado no Anexo IVa, sendo que o Programa Temporal A – reporta à alternativa 1 (sem realocização das jaulas atuais), e o Programa Temporal B reporta às alternativas 2 e 3 (com realocização das jaulas atuais).

A obra terá início quando estiverem aprovados todos os instrumentos legais que permitam a construção do Projeto, pelo que se desconhece esse horizonte temporal.

Em termos de horizonte temporal de exploração do Projeto, prevê-se um tempo de vida útil desta unidade piscícola de cerca de 30 a 40 anos, tendo a empresa colocado a hipótese não da sua desativação, mas sim a possibilidade de expansão da atividade e a realização de eventuais modernizações tecnológicas e/ou produtivas.

#### **4.7. PROJETOS ASSOCIADOS OU COMPLEMENTARES**

Entendendo como projetos complementares os que são necessários construir para a realização do Projeto em análise, considera-se não existirem projetos complementares ao Projeto da Piscicultura Flutuante da Ribeira Brava.



## **5. CARACTERIZAÇÃO DO ESTADO ATUAL DO AMBIENTE**

### **5.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

De acordo com a metodologia definida para a realização do presente EIA apresenta-se, em seguida, a caracterização do estado atual do ambiente para a área do Projeto.

Para tal, foram selecionados os descritores considerados mais relevantes para a análise de um projeto desta natureza, tanto na vertente ambiental como social, destacando os aspetos que, direta ou indiretamente possam vir a ser influenciados pela implantação do referido Projeto.

Pretende-se neste capítulo:

- caracterizar e analisar a situação atual, num cenário anterior à execução do Projeto de Ampliação da Piscicultura e,
- identificar e definir áreas ou locais com sensibilidade relativamente a alguns dos aspetos analisados, para na fase seguinte de avaliação, poder antever-se a ocorrência de impactes e se aplicável, propor-se as respetivas medidas de minimização.

Esta análise foi fundamentada num levantamento exaustivo de dados bibliográficos e análise de dados documentais, bem como através da realização de um conjunto de trabalhos especializados e de campo, relativos à situação existente ou prevista para a região e para o local.

Foi também considerada toda a informação fornecida pelas entidades consultadas e detentoras de informação relevante para a caracterização do estado atual do ambiente na área de estudo.

No Anexo I (do Volume IV – Anexos), apresenta-se um resumo dos pedidos de informação fornecida pelas entidades contactadas e respetivas respostas. Toda a informação fornecida foi alvo de análise, ponderação e sempre que adequado integrada no respetivo descritor ou descritores.

### **5.2. CLIMA E CONDIÇÕES OCEANOGRÁFICAS**

#### **5.2.1. Considerações iniciais**

A análise do descritor Clima no presente EIA, considera-se pela necessidade de se apresentar adequadamente o enquadramento biofísico da área do Projeto. Adicionalmente, considera-se relevante a descrição da situação atual das condições oceanográficas tendo em conta as ações de projeto.

Devido à tipologia que o presente Projeto apresenta, não se perspetiva que este venha a gerar impactes negativos no clima ou nas condições oceanográficas.

No entanto, algumas das variáveis climáticas e oceanográficas em análise permitem fundamentar um melhor conhecimento dos impactes sobre alguns descritores, como por exemplo, a Qualidade da água, destacando-se neste âmbito, a precipitação, a temperatura do ar, regime de ventos, ondulação e correntes.



## 5.2.2. Metodologia

Para o clima, a análise realizada para a área de estudo baseou-se em duas abordagens:

- análise regional, com caracterização dos principais elementos do clima da RAM;
- análise local, tendo por base dados da estação meteorológica mais próxima do local.

Foram utilizados os dados mais recentes relativos à estação meteorológica mais próxima da área de estudo, permitindo realizar uma avaliação e descrição dos comportamentos das principais variáveis climáticas.

Para caracterização do clima foram usadas as variáveis meteorológicas: Temperatura, Precipitação, Humidade Relativa, Regime de Ventos.

Foram ainda determinadas as classificações climáticas recorrendo à classificação de *Köppen*, para o enquadramento regional, e a classificação de *Thornthwaite*, para a classificação da área de estudo.

Esta análise foi apoiada nas Normais Climatográficas adquiridas ao Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P. (IPMA) para a estação meteorológica do Lugar de Baixo/Madeira para o período de 1961-1990. Os dados foram adquiridos aquando da elaboração do 1º EIA, mas mantém-se, tal como exposta na consulta realizada ao IPMA em 2022 os mais atuais.

Foram ainda consultados dados e estudos de base de âmbito climático existentes em diversas entidades - Agência Portuguesa do Ambiente I.P. (APA, I.P.), o Instituto Hidrográfico (I.H), o Observatório Oceanográfico da Madeira (OOM), e a Revisão do PDM da Ribeira Brava (EGA, 2014).

Para a componente oceanográfica foi desenvolvido um Estudo da Dinâmica Costeira na zona do Campanário através de modelos e de medições de correntes in-situ (Volume IV – Anexos, Anexo IX), desenvolvido pelo Observatório Oceânico da Madeira no âmbito do presente EIA.

## 5.2.3. Resultados

### 5.2.3.1. Enquadramento climático

O Projeto localiza-se na RAM, ao largo do Sítio da Pedra de Nossa Senhora, entre o cais da Ribeira Brava e o cais do Campanário da Ribeira Brava, a 600 m da costa.

A RAM situa-se na região subtropical, apresentando um clima ameno, com características mediterrâneas, em todas as estações, à exceção das zonas mais elevadas onde se observam temperaturas mais baixas.

As características climáticas da RAM são fortemente influenciadas pela sua localização geográfica e pelo seu relevo acentuado, o que contribui para uma relevante variabilidade na distribuição dos valores de precipitação e temperatura, de acordo com a Revisão do PDM da Ribeira Brava (EGA, 2014).



A presença do oceano atlântico traduz-se na reduzida amplitude térmica, mas por sua vez as depressões que o atravessam descem, durante o Inverno à latitude do Arquipélago e dão origem a precipitação abundante. Por sua vez, no Verão, predominam os ventos com rumo do quadrante Norte, associados ao ramo Leste do Anticiclone dos Açores.

Ao longo da região podem encontrar-se microclimas relacionados com o relevo complexo que observamos na região. A grande inclinação é uma constante na maioria das encostas, o que origina uma alternância entre zonas de sombra e zonas com exposição solar elevada. Por outro lado, as altitudes elevadas favorecem a ocorrência de precipitação orográfica, o que leva a que ocorram zonas muito húmidas.

Na RAM segundo a classificação de *Köppen*, predomina o tipo **Csb** – clima temperado com verão seco e temperado. Este clima é caracterizado por um período marcadamente seco no verão (temperatura média do mês mais quente superior a 22° C) e existência de quatro meses ou mais com temperatura média superior a 10° C.

Encontram-se em menor presença os climas tipo **Csa** – clima temperado com verão seco e quente, nas zonas costeiras da ilha e do tipo **Csc** – clima temperado com verão seco e fresco, nas pequenas áreas de altitude nas zonas do Pico Ruivo e do Pico do Areeiro.

De acordo com a classificação de *Thornthwaite*, o clima varia desde semiárido (D) - apenas em três reduzidas áreas do litoral sul - até super-húmido (A) em direção à região montanhosa do interior.

As zonas climáticas, que no litoral norte são de clima húmido (do tipo 82, pelo menos), desenvolvem-se em faixas mais ou menos estreitas e em geral, de forma paralela à costa e acompanhando o relevo. Desta forma, o clima torna-se progressivamente mais húmido e mais frio com a altitude, sucedendo-se os tipos D B3' d a', C1 B3' d a' ou C1 B3' s a', C2 B2' s a', B1 B2' s a', B2B2' s a', B3B2' r a', B4B1' r a' e A B1' r a' ou A B1' s a' (Carta dos Solos da Ilha da Madeira - SRA).

### 5.2.3.2. Meteorologia

A caracterização foi efetuada com recurso a dados das Normais Climatológicas facultados pelo IPMA, para a Estação Meteorológica do Lugar de Baixo, para o período 1961 – 1990 (Quadro 10 e Figura 9).

Quadro 10: Coordenadas e características da Estação Meteorológica do Lugar de Baixo.

Nome	Latitude N	Longitude W	Altitude (m)	Período analisado	Fonte
Lugar de Baixo	32° 40'	17° 05'	15	1961 a 1990	Instituto Português do Mar e da Atmosfera

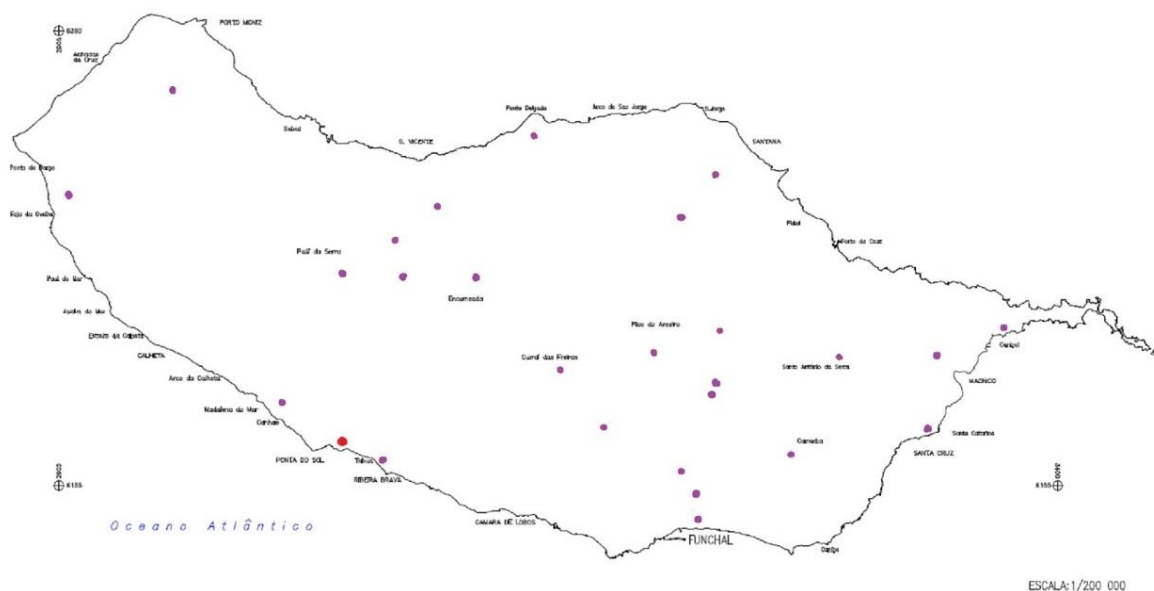


Figura 9: Localização das estações meteorológicas na RAM (representado com pontos) e, em particular, da estação do Lugar de baixo (ponto vermelho).

A caracterização, com base nas séries mensais e anuais de observação das variáveis climáticas e pluviométricas é apresentada de seguida.

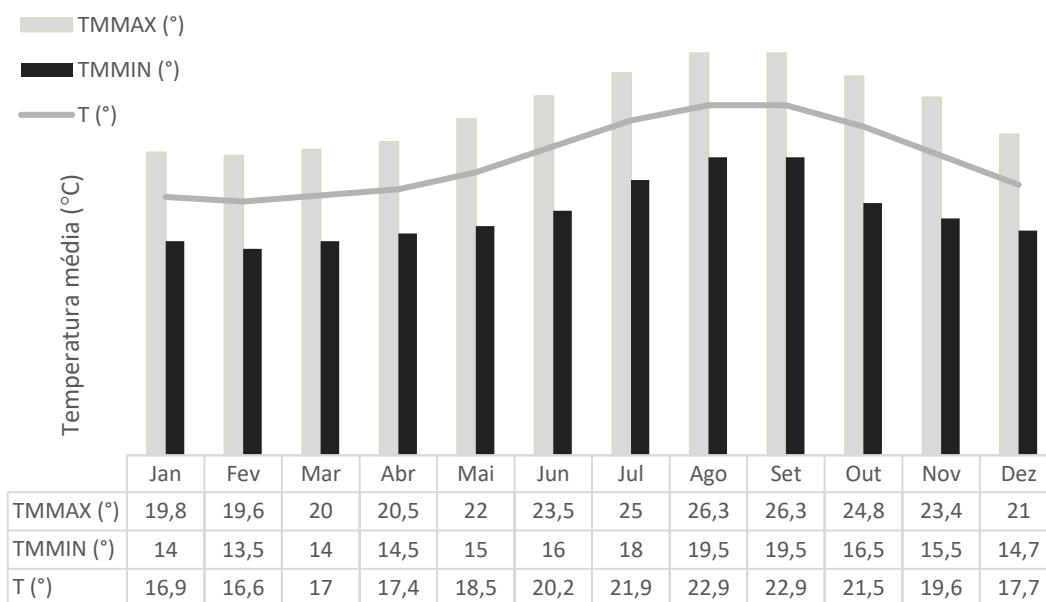
### Temperatura do ar

A Figura 10 apresenta os dados referentes à temperatura média do ar e a variação dos valores extremos respetivos.

Verifica-se uma média anual de 19,4° C, variando entre os 16,6° C de janeiro e os 22,9° C nos meses de agosto e setembro.

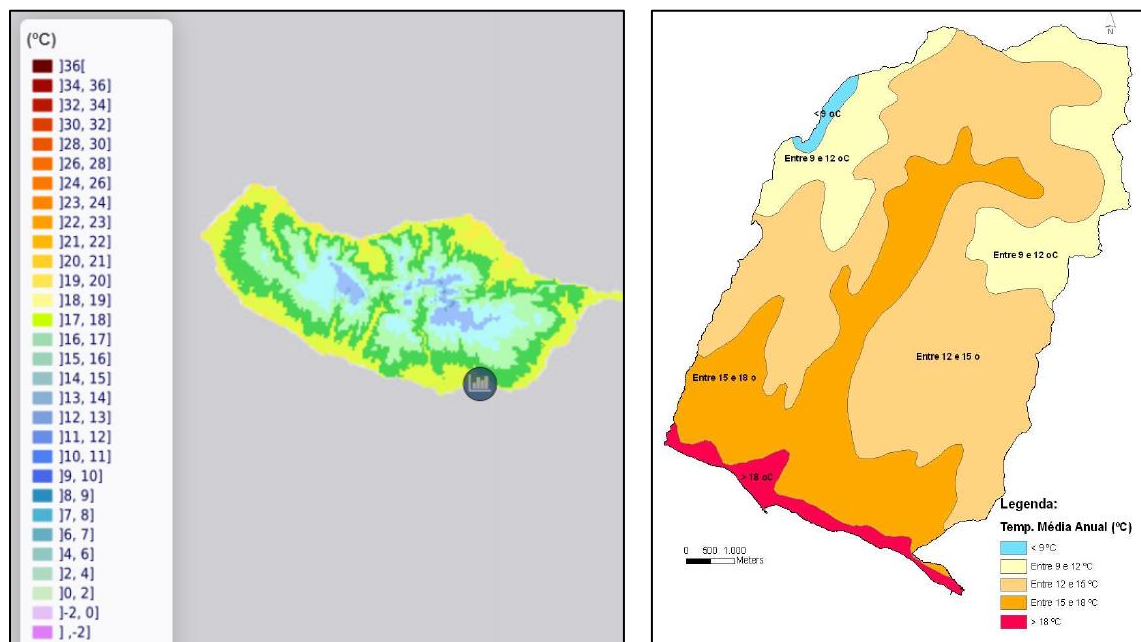
Quanto aos valores médios das temperaturas máximas e mínimas observa-se que as médias das máximas oscilam entre os 19,6° C e os 26,3° C, e as médias das mínimas entre os 13,5° C e os 19,5°C.





**Figura 10: Variação da Temperatura Média do Ar e dos valores extremos (máximos e mínimos) (Fonte: IPMA, Normais Climatológicas da Estação Meteorológica do Lugar de Baixo (1961-1990)).**

Os cartogramas de representação da temperatura média anual ao nível regional refletem a influencia da altitude sobre a temperatura do ar, verificando-se que nas cotas próximas ao mar a temperatura ronda a média dos 18-19° C, descendo com o aumento da altitude e o afastamento da costa. Nas cotas mais altas, no interior da ilha, os valores médios centram-se nos 12-10° C. O mesmo se verifica igual padrão por observação do cartograma de variação para o concelho da Ribeira Brava (Figura 11). Pode observar-se ainda o regime térmico das terras baixas envolvidas no ar marítimo durante todo o ano até aos 500 m.



**Figura 11:** Distribuição dos Valores da Temperatura Média Anual para a Madeira (a) e para o Concelho da Ribeira Brava (b) (Fonte: (a) IPMA, (b) Atlas do Ambiente in EGA (2014)).

### Precipitação

Na Figura 12 é apresentado o diagrama ombrométrico que permite observar a variação da precipitação média anual por oposição à variação da temperatura média.

Analisando o regime pluviométrico mensal, verifica-se que o período de maior precipitação ocorre de outubro a março. Os máximos registados foram observados em janeiro com e os mínimos em julho, verificando-se o máximo em janeiro (109.3mm) e o mínimo em julho (2,1 mm). Pode observar-se um período seco de maio a agosto, e que os meses com maior pluviosidade coincidem com os meses de outono e inverno.

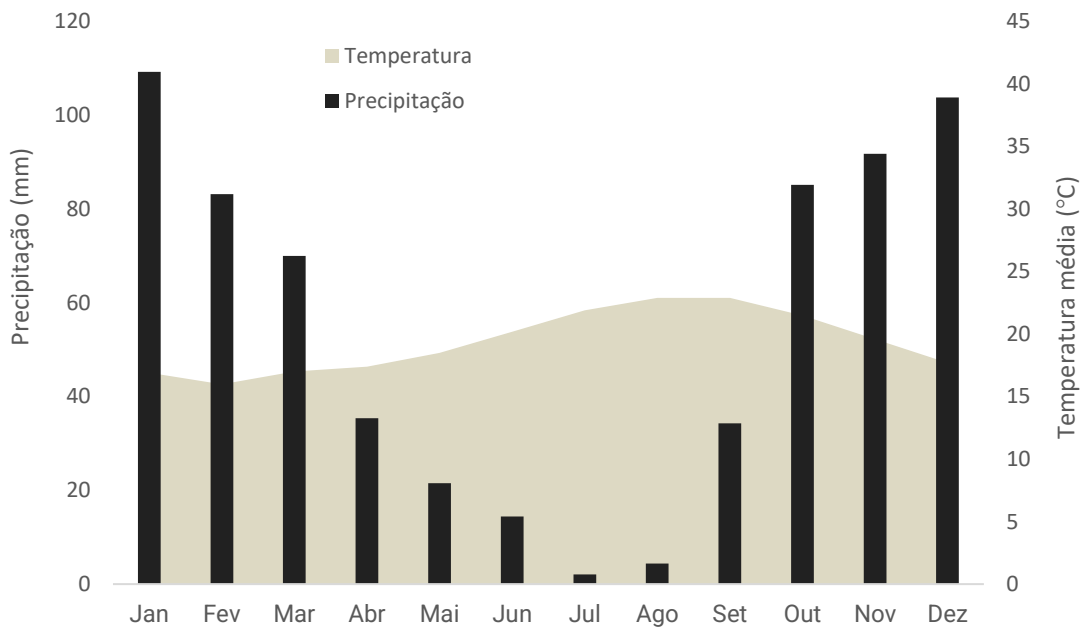


Figura 12: Diagrama ombrométrico - variação das precipitações e temperaturas médias anuais (Fonte: IPMA, Normais Climatológicas da Estação Meteorológica do Lugar de Baixo (1961-1990)).

### Humidade relativa do ar

A humidade relativa do ar é sempre superior a 60 %, sendo o valor registado mais baixo 63 % em abril, às 15 h e o mais elevado 78 % em julho, às 21 h.

Os valores médios anuais são de 72 % às 9 h, 65 % às 15 h e 74 % às 21 h.

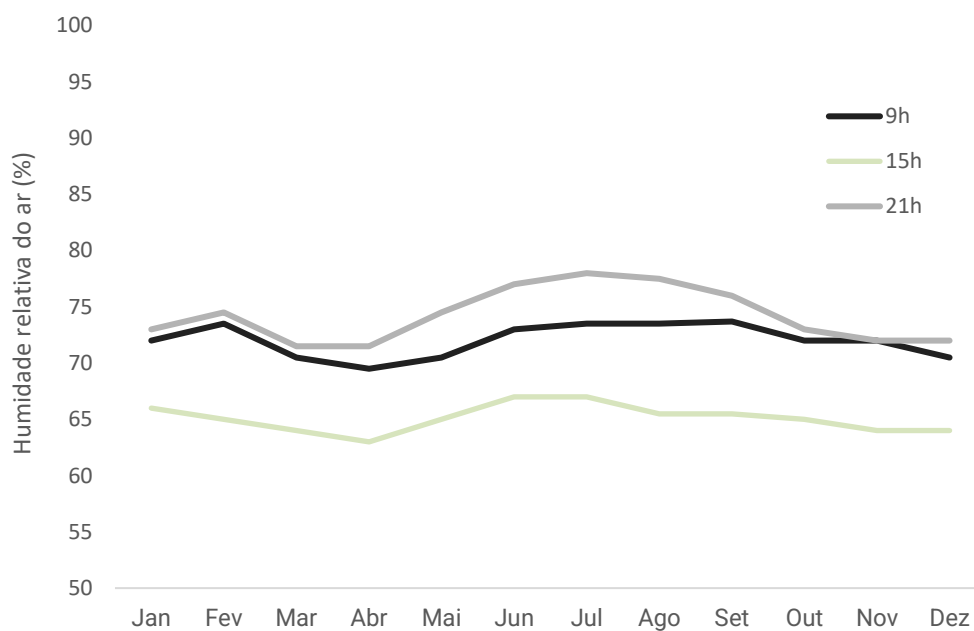


Figura 13: Variação da Humidade Relativa (9 h/15 h/21 h) (Fonte: IPMA, Normais Climatológicas da Estação Meteorológica do Lugar de Baixo (1961-1990)).

### Regime de ventos

Através da análise do regime anual dos ventos verifica-se a predominância dos rumos SW e NE, com frequências de 25 % para o rumo SW e 16 % para o rumo NE, sendo nos meses de verão o período com maior intensidade para o rumo SW (Figura 14).

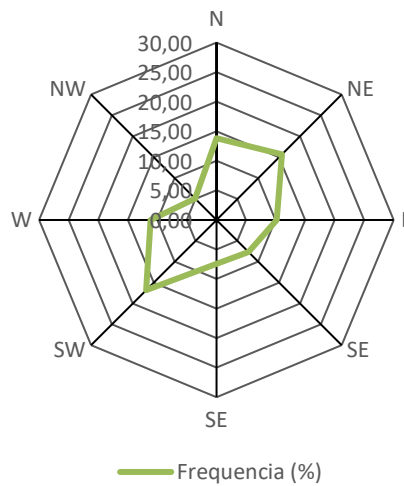
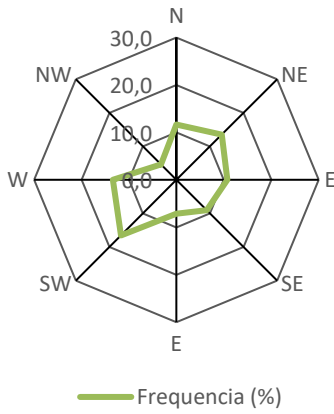


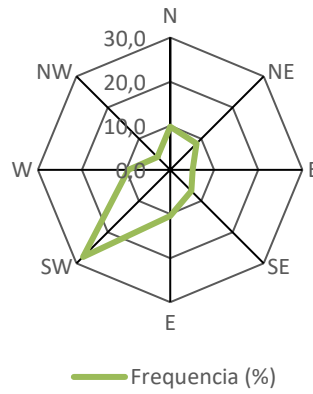
Figura 14: Representação dos Rumos dos Ventos dominantes (Fonte: IPMA, Normais Climatológicas da Estação Meteorológica do Lugar de Baixo (1961-1990)).

No verão e na primavera há uma maior predominância do vento SW. No inverno e no outono o vento predomina de NE (Figura 15).

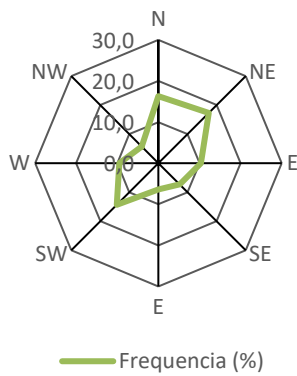
O vento pode alcançar uma velocidade média anual de 9,93 km/h, sendo de 13 km/h no inverno (fevereiro) e 4,1 km/h no verão (junho). O vento com o rumo SW pode alcançar uma velocidade média anual de 8,0 km/h no inverno, e 6,3 /h no verão. O rumo NE atinge os 6,1 km/h no inverno, com apenas 4,1 km/h no verão (Figura 16).



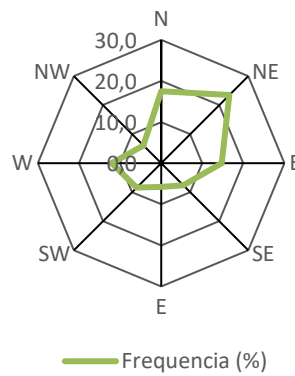
Primavera



Verão



Outono



Inverno

Figura 15: Percentagem de observações dos vários rumos de vento na Estação Meteorológica do Lugar de Baixo (1961-1990) (Fonte: IPMA).

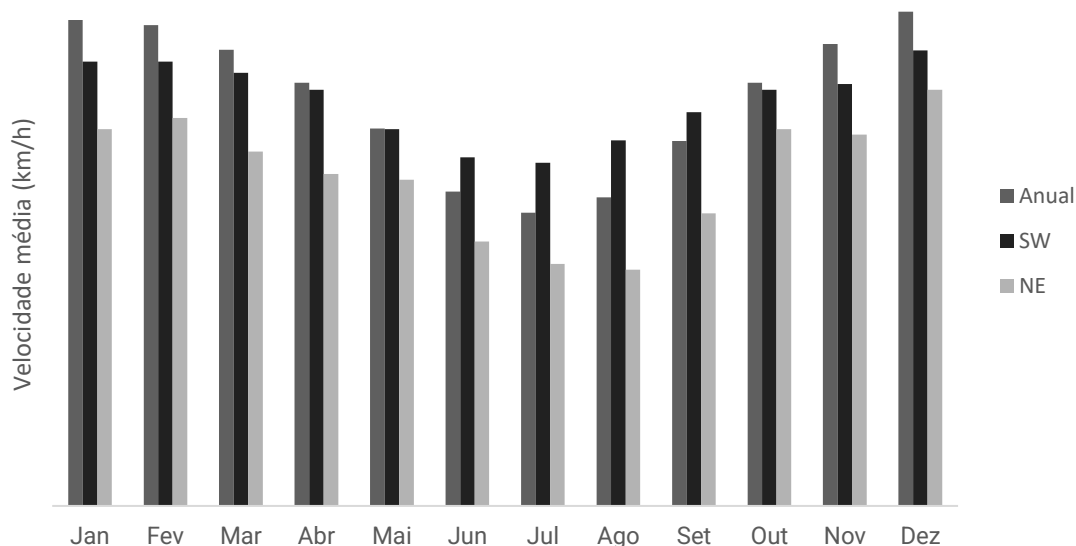


Figura 16: Velocidade média anual do vento (Fonte: IPMA, Estação Meteorológica do Lugar de Baixo (1961-1990)).

### 5.2.3.3. Condições oceanográficas

#### Ondulação

A ondulação e em particular as características das ondas são fator chave na seleção do local, uma vez que podem afetar as estruturas físicas das jaulas, e foi por isso usado como critério na definição da estruturas e elementos do projeto a informação de base da ondulação para a região (ver para maior detalhe Volume IV – Anexo IVc)

Uma onda pode ser caracterizada por vários elementos:

- Altura da onda - distância vertical entre a crista e a base da onda;
- Altura máxima da onda - HMax – maior onda verificada num período;
- Altura significativa da onda - Hs – média do terço superior de todas as ondas, com maior amplitude verificadas num determinado período;
- Comprimento da onda - distância horizontal entre duas cristas;





- Período da onda - T – tempo necessário para a crista da onda percorrer uma distância igual ao comprimento de onda;
- Direção média da onda.

Na estação ondógrafo do Funchal o estado de mar predominante é do quadrante Oeste, com altura significativa inferior a 1 m, período médio de 3 - 5 s e período de pico de 9 - 13 s, de acordo com a caracterização efetuada no âmbito da elaboração do PSOEM (2019). Observa-se uma forte componente de E, com alturas significativas inferiores a 1m, período médio de 3 - 5 s e período de pico de 7 - 9 s (PSOEM, 2019).

Foram analisados os dados obtidos através da boia ondográfica do Funchal para um período de referência entre 2000 e 2017, com vista à caracterização das ondas quanto à altura significativa, altura máxima, período significativo, período máximo e direção entre o período de 2000 a 2017.

Por fim, foram analisados os dados médios de uma semana de referência para o ano de 2022, de forma a obter dados numa malha mais fina e numa perspetiva de curto prazo.

Durante o período 2000-2017, a altura máxima foi de 12 m em 2008 e a altura significativa máxima de cerca de 5,6 m (Figura 17, cima). O período máximo da onda registado varia entre os 6 e os 28 segundos. O período médio variou entre os 2 e os 14,5 segundos (Figura 17, baixo). Os valores mínimos do período são registados maioritariamente no período de verão e os máximos no inverno.

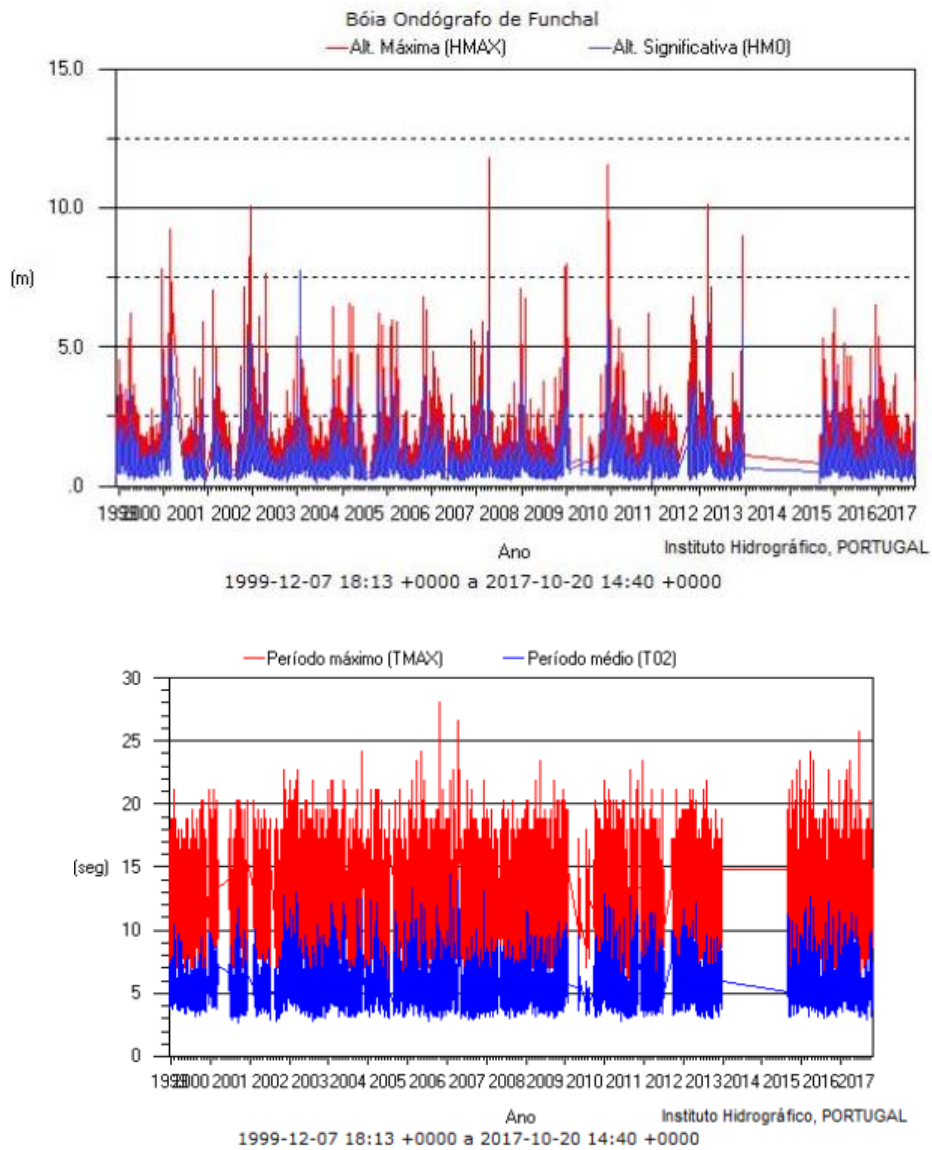


Figura 17: Altura máxima e altura significativa da onda (cima) e Período significativo e período máximo da onda (baixo) entre 2000 e 2017 (Fonte: I.H., Boia Ondógrafo do Funchal).

Durante os anos de 2016/2017 a direção predominante das ondas mais energéticas foi de Oeste para Este (Figura 18).

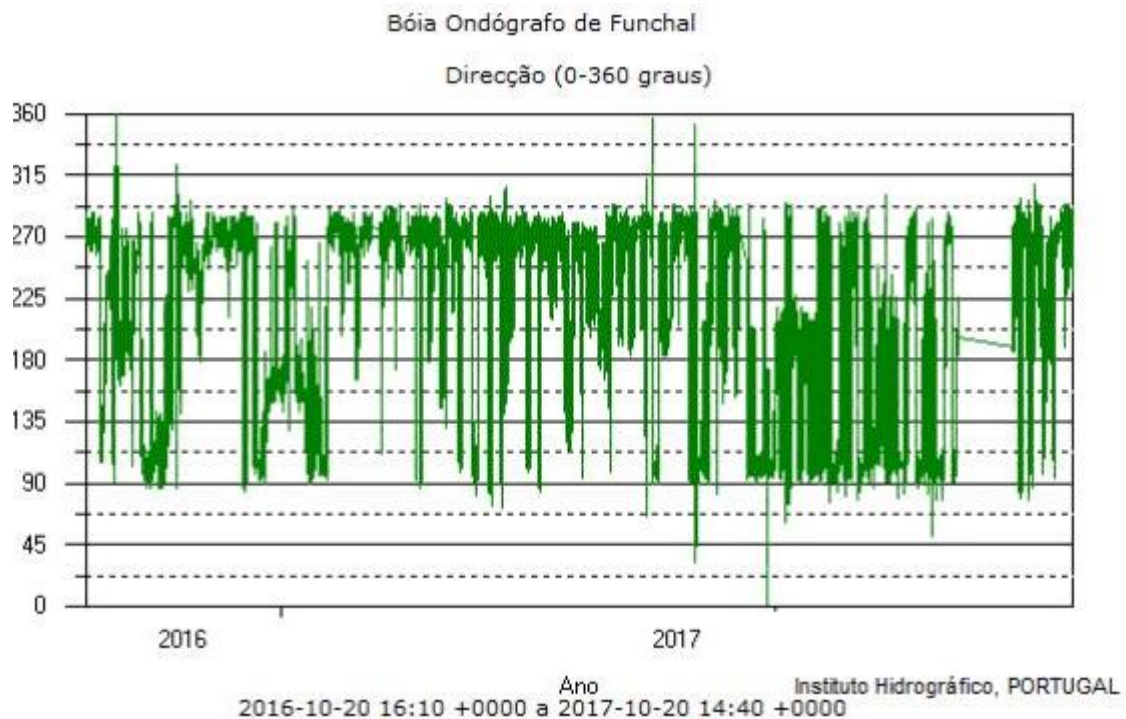


Figura 18: Direcção da ondulação entre 2016 e 2017 (Fonte: I.H., Boia Ondógrafo do Funchal).

A análise de uma série temporal semanal para um período de referência em junho de 2022 (Figura 19), acompanha as tendências da serie alargada descrita anteriormente, registando-se para o período valores médios entre os 4 e os 10 segundos, e o para o pico entre 12 e 17, sendo que tal como verificado pela análise da serie longa, os valores durante os meses de verão são normalmente inferiores à média. Relativamente à altura de onda, verificou-se para junho de 2022 uma altura de onda significativa inferior a 1m e a máxima com valores que não ultrapassam na média semanal 1.5 m, oscilando entre 1.5 e 0.4 m.



Figura 19: Altura máxima e altura significativa da onda (cima), período médio e pico (baixo), para um período de referência semanal em junho de 2022 (Fonte: I.H., Boia Ondógrafo do Funchal).

### Correntes

As correntes exercem à semelhança das ondas forças nas estruturas físicas. Vários estudos demonstram que correntes superiores a 0,1 m/s provocam forças elevadas nos elementos estruturais de sistemas de aquacultura, em particular nas jaulas e em sistemas de ancoragem (Swift *et al*, 2006; Huang *et al*, 2008). Com o progresso tecnológico a produção aquícola em jaulas, e em particular em sistemas flexíveis como o considerado para o presente projeto, tem vindo a ganhar vantagem e em mar aberto, é viável resistir em condições de correntes ligeiramente superiores a 1,25 m/s.



Na RAM as correntes marinhas de superfície integram o sistema geral de circulação do Atlântico Norte. A região é banhada pela corrente dos Açores, com origem num ramo da corrente do Golfo, e pela corrente de Portugal, sendo a primeira que mais a afeta. A corrente dos Açores caracteriza-se por ser bastante complexa, com uma largura de cerca de 150 km e 1 000 m de profundidade. Esta corrente sofre oscilações sazonais que se refletem na variação da temperatura e salinidade a diferentes profundidades e ao longo do ano (PSOEM, 2019).

Ocorre ainda a influência da corrente das Canárias, que flui ao longo da costa Oeste de Africa e da região adjacente ao arquipélago da Madeira. É uma corrente de águas relativamente frias, larga com cerca de 1000 km e com uma profundidade de cerca de 500 m, e lenta na ordem dos 10 a 30cm/s (PSOEM, 2019).

Na ausência de dados de corrente de superfície para a zona costeira adjacente à área de estudo foi desenvolvido um estudo específico sobre a dinâmica na área, levado a cabo pelo OOM (Anexo X, Volume IV - Anexos).

As tarefas realizadas durante o estudo tiveram como objetivo a configuração do sistema de monitorização das correntes junto das jaulas de piscicultura da Aquabaía. Para o efeito, foram utilizados diversos equipamentos e métodos: foi utilizado um ADCP (AQUADOP 600 khz da Nortek), boias derivantes, imagens de drones e resultados do modelo COAWST (Coupled-Ocean-Atmosphere-Wave-Sediment Transport). O estudo decorreu entre 1 de outubro de 2021 e 11 de janeiro de 2022.

Os resultados do modelo mostram que a corrente costeira é alterada principalmente por 3 fatores: atmosféricos - ventos predominantes (Figura 4-b), que criam uma zona abrigada na costa sul (Figura 4-a), próximo à zona das jaulas, mas com grande influência nas correntes; correntes oceânicas - com mais influência a norte da ilha por ser uma zona exposta à Corrente dos Açores e ao Atlântico Norte e por fim a maré – com maior influência na zona da Ponta de São Lourenço.



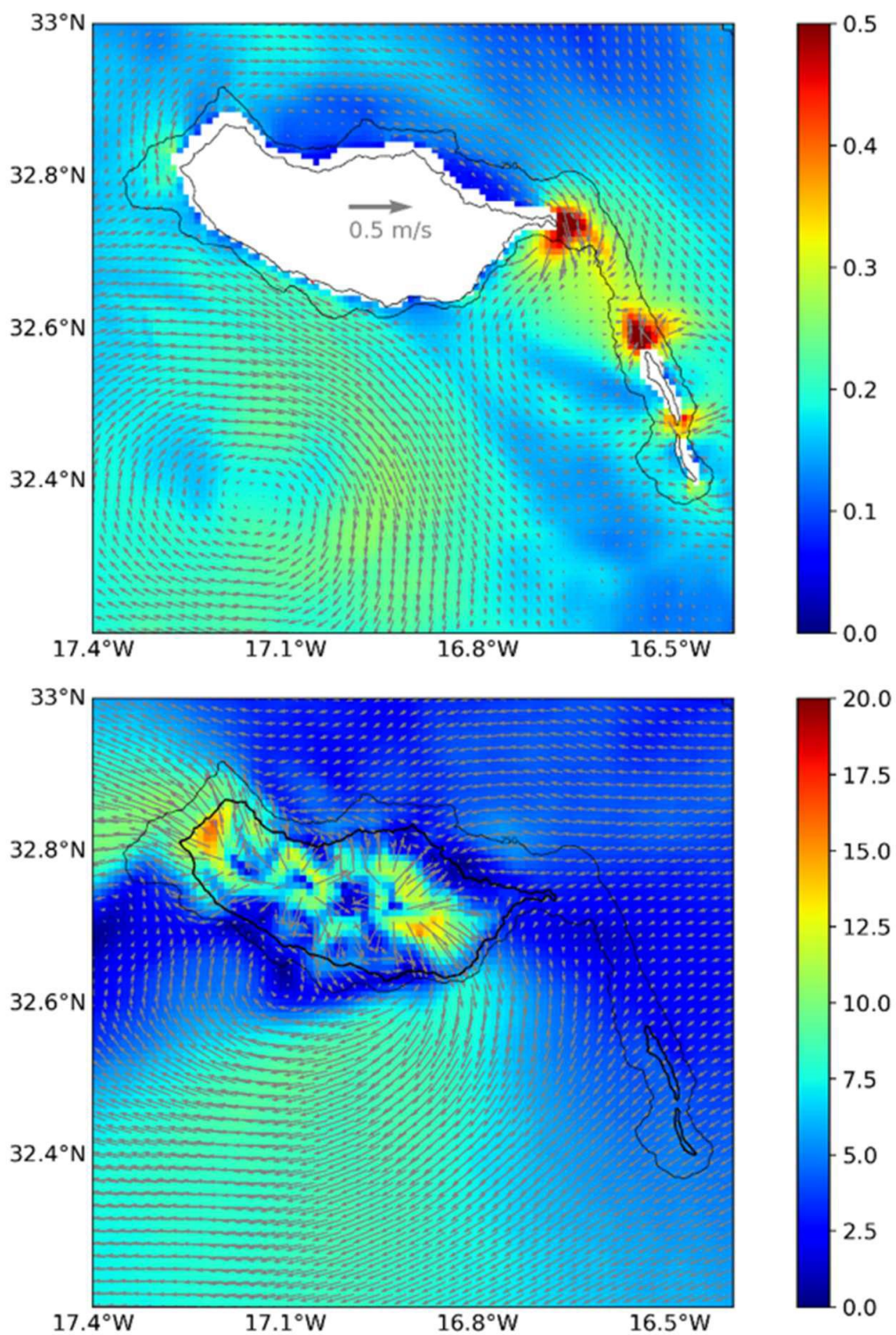


Figura 20: Média das correntes do mês de dezembro obtidas pelo modelo (cima) e media dos ventos do mês de dezembro de 2021 (baixo) obtidas pelo modelo (in OOM, 2022 – Anexo X – Volume IV).



Pelos resultados do modelo observa-se que na zona das jaulas a dinâmica costeira é altamente influenciada pela presença da ilha, que serve como escudo dos impactes diretos provenientes de Norte.

A análise do escoamento médio das correntes em períodos de enchente e vazante para o mês de dezembro (Figura 21), demonstrou que a maré só influenciou a intensidade da corrente, sendo que em períodos de vazante da maré a corrente teve mais 0.07 m/s (0.136 nós) em média, quando comparada com a corrente de enchente. Quanto à direção, em média tanto em períodos de enchente como vazante, a predominante foi para Este (sentido Ribeira Brava - Funchal).



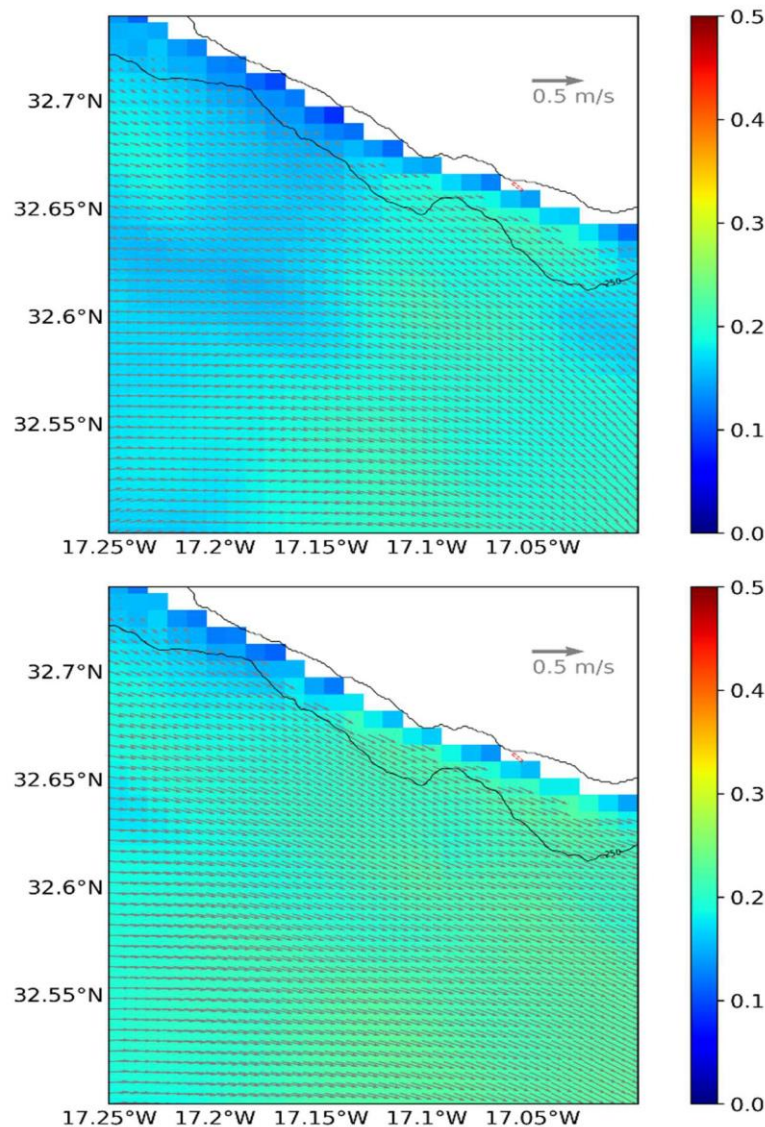


Figura 21: Media das correntes do mês de dezembro em período de enchente de maré (cima), e media das correntes do mês de dezembro de 2021 em período de vazante de maré (baixo).

Quanto ao estudo lagrangiano, este mostrou que tudo o que seja colocado na batimétrica dos 40 metros e deixado à deriva, muito provavelmente irá encalhar na zona da Fajã dos Padres, e que o que for colocado perto do ponto B (um pouco mais profundo e mais distante da costa) irá seguir paralelo à costa em direção ao Funchal em menos de 24h (Anexo X, Volume IV – Anexos).

Ainda no decurso do estudo foi feita uma avaliação das correntes de superfície, de caráter experimental, com recurso a drones. Foram gravados vídeos sobre as jaulas (Figura 13), e foi possível observar que há uma diferença no escoamento local, na parte mais a Oeste (jaulas mais perto da Ribeira Brava) em que as correntes seguem mais para terra, enquanto nas jaulas mais a



Este (Funchal) as correntes seguem mais paralelas à costa. Também é possível observar que há uma mudança da dinâmica local, por efeito da interação das jaulas com as correntes, o que pode indicar que as jaulas mais a Oeste geram turbulência que pode influenciar as águas que chegam às restantes jaulas. Demonstra-se assim que mesmo em áreas pequenas a dinâmica costeira é muito complexa, varia em poucos metros e é altamente influenciada por pequenas estruturas como é o caso das jaulas.

Relativamente aos resultados do modelo COAWST, este demonstrou que em média as correntes são para Este e a ilha funciona como um escudo de proteção de tudo o que vem de Norte, sejam ventos, ondulação ou correntes. Quanto às correntes na zona adjacente ao Campanário concluiu-se que a maré não tem grande influência nas correntes superficiais, tal como verificado posteriormente pelos dados de ADCP.

### Marés

As marés são do tipo semidiurno regular (duas preia-mares e duas baixa-mares em cada dia lunar). A amplitude máxima varia ao longo do ano, atingindo valores máximos por ocasião dos equinócios de primavera e outono e mínimos durante os solstícios. Verifica-se através dos registos existentes uma amplitude de 1 metro em marés vivas e 50 cm em marés mortas. Os valores máximos teóricos das alturas das preia-mares e das baixa-mares em águas vivas no porto do Funchal são de 2,69 e de 0,16, respetivamente. Os valores médios teóricos das preia-mares e baixa-mares de águas vivas e mortas, são respetivamente de 2,46 m; 1,86 m e de 0,37 m; 0,94 m (PSOEM, 2019).

### Temperatura da água do Mar

A temperatura da água do mar na zona da RAM é fortemente influenciada pelo efeito da água fria da Corrente de Portugal nos meses de verão. A temperatura da água de superfície regista uma amplitude térmica moderada ao longo do ano embora no inverno registre os valores mais baixos na ordem dos 18° C. Na primavera as temperaturas variam entre os 19°C, no verão entre os 22° C e no outono em torno dos 21°C (PSOEM, 2019).

Em profundidade, a coluna de água apresenta-se estratificada com termoclinas bem marcadas, aos 2-4 m (transição entre os 23-22° C), aos 28 m (22 e 21° C), e aos 58-60 m, esta última limitando as águas com temperaturas inferiores a 21° C (Marques *et al.*, 2005).

Para a área de estudo em particular foi analisada uma série temporal de dados de temperatura superficial registados a partir da instalação atual da piscicultura, verificando-se para o período de outubro de 2021 a abril de 2022, valores médios de 22°C no último trimestre de 2021, correspondente aos meses de outono e 19° C no inverno (de janeiro a março), em consonância com os valores referidos para a região em geral (Quadro 11). A partir de abril e até junho, verifica-se uma tendência de aumento da temperatura média.



Quadro 11: Temperatura superficial (°C) média mensal registada entre outubro de 2021 e junho de 2022 na instalação atual.

Ano	Mês	Temperatura superficial média mensal (° C)
2021	Outubro	23,9
	Novembro	22,5
	Dezembro	20,5
2022	Janeiro	19,9
	Fevereiro	19,1
	Março	18,4
	Abril	18,4
	Maio	s/d
	Junho	23,4

### Salinidade

A salinidade média de superfície (PSU – *Practical Salinity Unit*) da região apresenta uma distribuição zonal, tendo as isoalinas uma orientação similar à das temperaturas.

Os valores médios de salinidade superficial variaram entre os 36,53 e 36,59 PSU na Primavera, de 36,72 a 36,77 PSU no verão, de 36,70 a 36,76 PSU no Outono e de 36,56 a 36,62 PSU no inverno.

A salinidade média de superfície do arquipélago da Madeira apresenta uma distribuição zonal, tendo as isoalinas uma orientação idêntica à das temperaturas. Os valores médios de salinidade superficial variaram aproximadamente entre os 36,53 e 36,59 PSU, durante a Primavera, de 36,72 a 36,77 PSU no verão, de 36,70 a 36,76 PSU no Outono e de 36,56 a 36,62 PSU no inverno.

O mapa climatológico da salinidade média de superfície da RAM representado no âmbito da PSOEM (2019) e apresenta na Figura 22 confirma estes valores. À superfície os valores médios de salinidade superficial variaram aproximadamente entre os 36,53 (= 3,65%) e 36,59 PSU (= 3,66%), durante a primavera, de 36,72 (= 3,67%) a 36,77 PSU (= 3,68%) no verão, de 36,70 (= 3,67%) a 36,76 PSU (= 3,68%) no outono e de 36,56 (= 3,66%) a 36,62 PSU (= 3,66%) no inverno. Registou-se um ligeiro aumento nos valores médios da salinidade de Sul para Norte, com uma amplitude salina sazonal de cerca de 0,6 PSU.

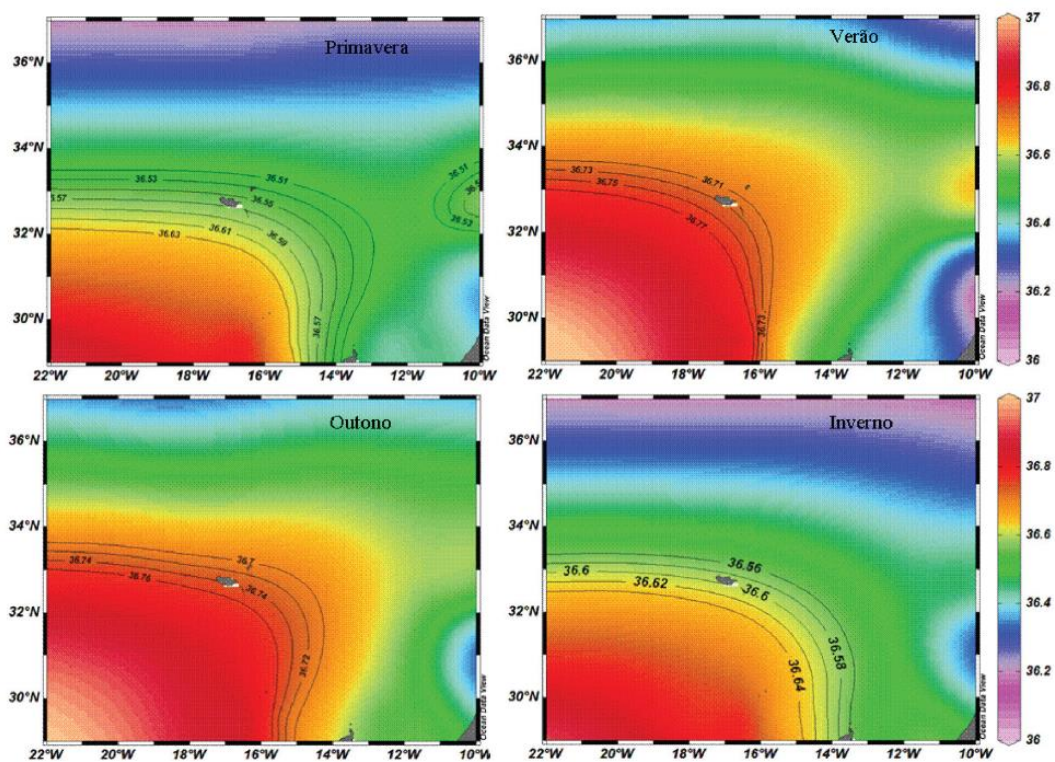


Figura 22: Variação média sazonal da salinidade de superfície da água do mar (PSU) na RAM (in PSOEM, 2019).

### 5.3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

#### 5.3.1. Considerações iniciais

A caracterização do presente capítulo, compreende o enquadramento geológico e geomorfológico do local em estudo, análise vulcano-estratigráfica das formações presentes e sismicidade. Esta caracterização geológica e geomorfológica é feita para a Ilha da Madeira, com especial destaque para o concelho da Ribeira Brava, pois no exato local onde se insere o Projeto da Ampliação da Piscicultura *offshore* não existe informação sobre geologia nem geomorfologia marinha.

Para a análise deste descritor foi considerada como área de estudo o limite da área de intervenção do Projeto (área CG1 e CG2) e a sua envolvente próxima.

#### 5.3.2. Informação de base

Esta análise foi fundamentada, de um modo geral, na análise da carta geológica publicada e da respetiva Notícia Explicativa, com utilização de mais alguma bibliografia de cada especialidade, assim como, a consulta a diversas entidades públicas, no caso dos recursos minerais. Assim, como fontes de informação utilizadas no presente capítulo referem-se:

- Carta Militar de Portugal - Folha n.º 8, à escala 1: 25 000;
- Carta Geológica da Ilha da Madeira - Folha A e B, à escala 1:50 000 e respetiva Notícia Explicativa;
- Site da DGEG ([www.dgeg.pt](http://www.dgeg.pt)) - Direção Geral de Energia e Geologia;
- Site do Grupo Pro GEO-Portugal ([www.progeo.pt/progeo\\_pt.htm](http://www.progeo.pt/progeo_pt.htm)) - Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico;
- Site do Projeto E-Geo (<http://geoportal.lneg.pt/geoportal/mapas/index.html>) gerido pelo Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG);
- Geoportal do LNEG ([www.lneg.pt](http://www.lneg.pt)) – Laboratório Nacional de Energia e Geologia;
- Informação fornecida pela DROTA – Direção Regional de Ordenamento do Território e Ambiente, para obtenção de informação relativa às áreas com contratos de prospeção e localização das pedreiras e outras explorações de recursos geológicos em funcionamento ou licenciadas.

Tendo em conta a tipologia do Projeto não se prevê a necessidade de realização de estudo geológico e geotécnico.

#### 5.3.3. Enquadramento geológico

A Ilha da Madeira situa-se numa região interplaca (Placa Africana) e localiza-se num *hotspot*, ou seja, a sua origem está associada a um vulcanismo intraplaca em ambiente oceânico (EGA, 2014).

Assenta em domínio oceânico, sendo um maciço vulcânico com cerca de 5 km de altura (5300 m), do qual apenas 1/3 está visível. A ilha pertence ao extremo SW da Cordilheira Vulcânica da Madeira, que é constituída por um complexo oriental de montes submarinos que formam um trilho curvilíneo em direção à ilha, composto por grandes edifícios vulcânicos, uns submarinos e outros subaéreos, como o caso da Ilha da Madeira, Desertas e Porto Santo (EGA, 2014).





Geologicamente, a Ilha da Madeira é constituída por formações sedimentares, materiais piroclásticos e rochas eruptivas (EGA, 2014).

#### 5.3.3.1. Vulcano-estratigrafia

O relevo da Madeira está intimamente relacionado com a atividade vulcânica que se desenvolveu ao longo de milhares de anos, consequentes formações vulcânicas formadas e ainda da ação fortíssima dos agentes erosivos sobre as mesmas, que moldaram o relevo até aos dias de hoje (EGA, 2014).

Assim, surgem formações sedimentares, intimamente associadas ao resultado da ação dos agentes erosivos, que embora não tenham grande representatividade na Ilha da Madeira, devem ser referidos e tidos em conta. Surgem assim depósitos aluvionares (praias), depósitos de vertentes (fajãs), terraços fluviais e dunas fósseis (EGA, 2014).

A análise específica do concelho da Ribeira Brava é efetuada com base na Carta Geológica da Ilha da Madeira, à escala 1:50 000 – folha A, e respetiva Notícia Explicativa.

Como se pode observar na Figura 23, no concelho da Ribeira Brava (cujo limite está representado por uma linha verde) estão representados quatro agrupamentos de complexos vulcânicos:

- Complexos Vulcânicos mio-pliocénicos do Curral das Freiras e Serra de Água (...)  $\beta$  1;
- Complexo Vulcânico pós – miocénico, com intercalações piroclásticas, de Ribeira da Janela, Ribeira Brava (...)  $\beta$  2;
- Complexo Vulcânico pós-miocénico do Paul da Serra (...)  $\beta$  3;
- Complexo Basáltico superior do Paul da Serra  $\beta$  4;

Além dos complexos vulcânicos, encontram-se ainda:

- Aluviões (a), principais depósitos de materiais piroclásticos, predominantemente finos;
- Materiais de aparelhos vulcânicos, cones de escórias e materiais piroclásticos grosseiros;
- Traços de rede filoniana, agrupando filões de basanitos e de basaltos, benmoreitos, hawaiiitos e mugaritos.

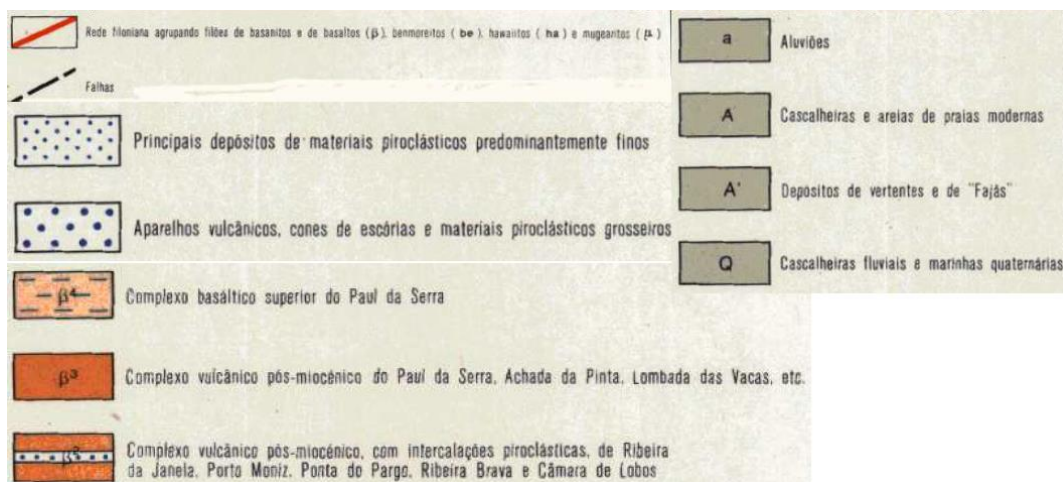
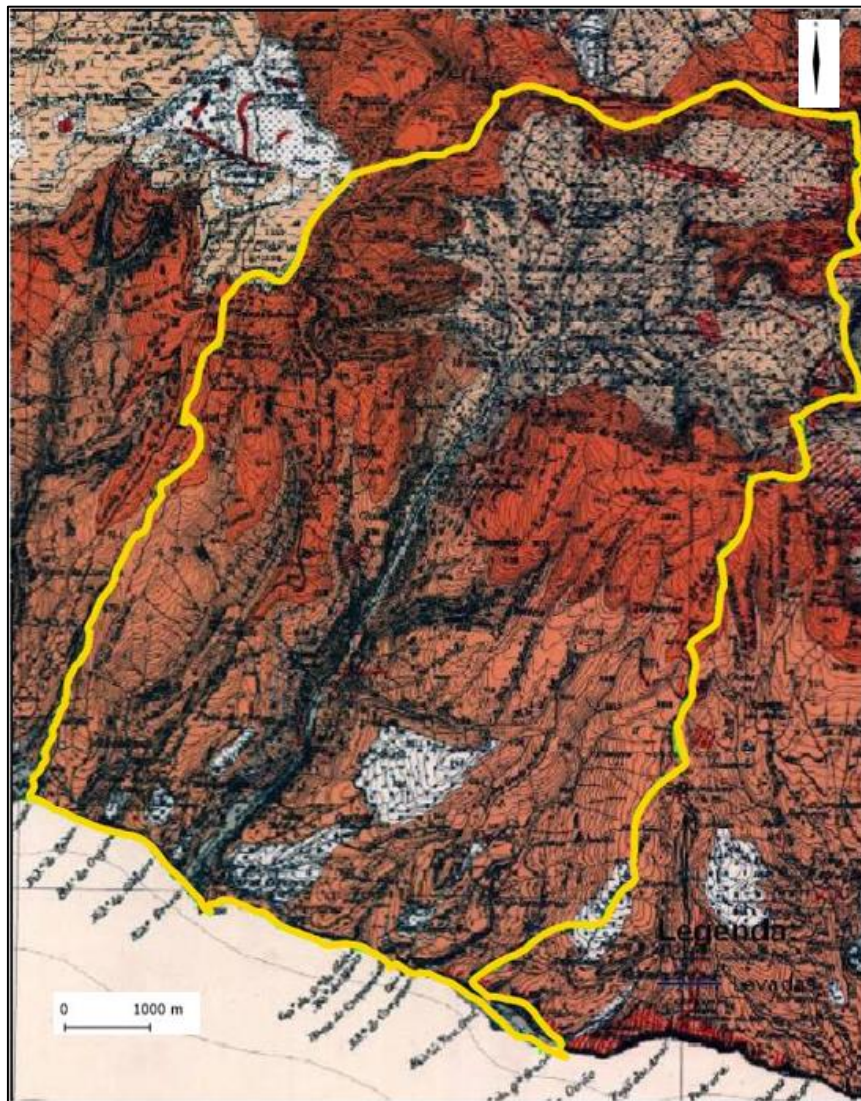


Figura 23: Excerto da Carta Geológica da Madeira. Folha A (Fonte: LNEG).

Descrevem-se de seguida as formações existentes no concelho, por tipo de formação:



### Rochas sedimentares:

- a (aluviões): constituídos por areias e cascalheiras, sobretudo de origem torrencial. Encontram-se nos vales das ribeiras, sobretudo no vale da Ribeira Brava;
- A (Cascalheiras e areias de praias modernas): encontram-se no concelho na foz da Ribeira Brava;
- A' (Depósitos de vertentes e de "Fajãs"). Resultam da acumulação de materiais como cascalheiras de vertentes, terras de alteração das rochas eruptivas e de materiais piroclásticos, provenientes de desabamentos das arribas. No concelho da Ribeira Brava encontra-se a Fajã dos Padres, que é um dos melhores exemplos deste tipo de formação.

### Materiais Piroclásticos:

- Principais depósitos de materiais piroclásticos predominantemente finos: compostos por tufos e cineritos de cor avermelhada, acastanhada, amarelada ou acinzentada, contendo por vezes restos de vegetais fósseis.
  - No concelho a principal jazida deste tipo de materiais encontra-se na Encumeada, seguindo-se dois pequenos retalhos, um na freguesia do Campanário e no Lombo do Cesteiro.
- Aparelhos vulcânicos, cones de escórias e materiais piroclásticos grosseiros: São as formações vulcânicas modernas da ilha.
  - No concelho da Ribeira Brava encontramos quatro aparelhos, dois de menor dimensão e dois de dimensão considerável. Os maiores encontram-se a Este do vale da Ribeira Brava, os outros dois na Achada do Campanário e na freguesia de Tabua.

### Grandes complexos vulcânicos da Ilha:

- $\beta$ 4: Complexos basálticos superiores do Paul da Serra, Chão dos Balcões, Poisos e Achada do Teixeira:
  - Estes complexos estão representados, no concelho, apenas numa reduzida área a Noroeste, na zona encostada às Feiteiras, onde predomina o complexo do Paul da Serra. O complexo do Paul da Serra é formado por lavas basálticas compactas, cinzento-claras, em bancadas pouco inclinadas, separadas por alguns níveis piroclásticos, amarelos ou avermelhados.
- $\beta$ 3: Complexos vulcânicos pós-miocénicos do Paul da Serra, Achada da Pinta e Lombada das Vacas:
  - A sua constituição é feita por alternâncias de lavas em bancadas delgadas e de materiais piroclásticos, predominando as lavas. As escoadas contêm basaltos alcalinos com olivina, basanitoides e alguns hawaitos. O conjunto forma uma cobertura em cima do maciço vulcânico primitivo do centro da ilha, apresentando-se sempre em posição bastante inclinada em volta dos centros vulcânicos principais.
- -  $\beta$ 2: Complexos vulcânicos pós-miocénicos com intercalações piroclásticas, da Ribeira da Janela, porto Moniz, Ponta do pargo, Ribeira Brava e Câmara de Lobos:



- Estes complexos encontram-se nas áreas mais a sul do concelho, contactando diretamente com o mar. As formações presentes nestes complexos, apresentam variações em função da distância dos grandes aparelhos vulcânicos.
- Nas áreas mais próximas dos aparelhos vulcânicos, encontram-se materiais resultantes de projeções, como cinzas, tufos, escórias e aglomerados, com intercalações de lavas basálticas, apresentando as projeções grosseiras brechas vulcânicas e blocos angulosos. Surgem ainda materiais finos, como tufos em espessas bancadas avermelhadas, acastanhadas e amareladas. Estas formações são, por vezes, atravessadas por filões de basaltos.
- Por sua vez, nas zonas mais afastadas dos aparelhos vulcânicos, as formações piroclásticas têm espessuras mais reduzidas, constituindo bancadas estreitas de tufos amarelados ou avermelhados, sendo, no entanto, os derrames basálticos mais espessos e mais desenvolvidos, sobretudo nas arribas à beira mar.
- -  $\beta 1$ : Complexos vulcânicos mio-pliocénicos do Curral, Serra da Água, Vale de S. Vicente e Vale da Boa Ventura:
  - Estes complexos dividem-se em três afloramentos, no concelho está representado o afloramento que se estende desde o Curral das Freiras até à depressão da Serra de Água, ocupando toda a zona da depressão, na área centro – norte do concelho, na parte superior do vale da Ribeira Brava (Ribeira da Serra da Água).
  - Este afloramento, é composto por um amontoado caótico de projeções grosseiras, como blocos, escórias e materiais piroclásticos grosseiros, com intercalações basálticas muito alteradas. Também este afloramento, se encontra cortado por uma densa rede de filões de rochas básicas.
  - É um complexo vulcânico eminentemente basáltico, de basaltos alcalinos, alcalinos olivínicos e basanitóides).

#### **Rede filoniana, agrupando filões de Basanitos e de basaltos, Benmoreitos, Hawaiiitos e Mugaritos:**

A densa rede filoniana que atravessa a ilha, põe em evidência a tectónica e as inflexões que a mesma confere às formações.

No concelho, os filões existentes, revelam a orientação N-S e NW-SE das fraturas e dos aparelhos vulcânicos, tendo o vulcanismo local especial importância na divergência de orientação em alguns pontos.

Na zona do Campanário, nas arribas junto ao mar, a rede filoniana é bastante densa, apresentando direções N-S e NE-SW. Na área em questão, as arribas são constituídas por materiais piroclásticos vermelhos, vestígios de um grande aparelho vulcânico.

### 5.3.4. Geomorfologia

O arquipélago da Madeira é constituído por ilhas de origem vulcânica, cuja atividade vulcânica cessou há muito tempo. O aspeto geral da ilha da Madeira, vista do mar, a certa distância, apesar do seu relevo contrastante e dos vales profundamente incisivos, é o de um escudo achatado dissecado pela erosão vertical, cujos bordos teriam sido quebrados pela erosão das vagas” (Ribeiro, 1985). A ilha da Madeira apresenta um desenvolvimento principal na direção ESE-OSO, possuindo um comprimento máximo como já foi referido, entre a Ponta do Pargo e a Ponta de São Lourenço, de 58 km e uma largura também máxima de 23 km, entre o Arco de São Jorge e a Ponta da Cruz a Oeste do Funchal.

A ilha é atravessada, em todo o seu comprimento, por uma cadeia de altas montanhas, formando dois maciços separados pelos grandes vales da Ribeira Brava e São Vicente e ligados pela estreita Encumeada de São Vicente. A ação erosiva das torrentes nas encostas da ilha tem cavado vales que vão aprofundando até ao mar e, no litoral, a ação erosiva das ondas tem produzido elevadas arribas, intercaladas por enseadas onde se formam pequenas praias de calhaus rolados e grandes derrocadas, sobretudo no litoral Norte da ilha. Na costa Sul, a 9 km a Oeste da cidade do Funchal, surge o Cabo Girão, conhecida como a arriba mais alta da Europa, com uma altitude de aproximadamente 580 m. Do ponto de vista geomorfológico, a ilha subdivide-se em três unidades clássicas (Figura 24): o planalto do Paul da Serra, que também dá pelo nome de Maciço Ocidental (UGRC1), o Maciço Vulcânico Central, também conhecido como Maciço Central (UGRC2), e a Ponta de São Lourenço também denominada de Maciço Oriental (UGRC3) (Fernandes, M., 2009).

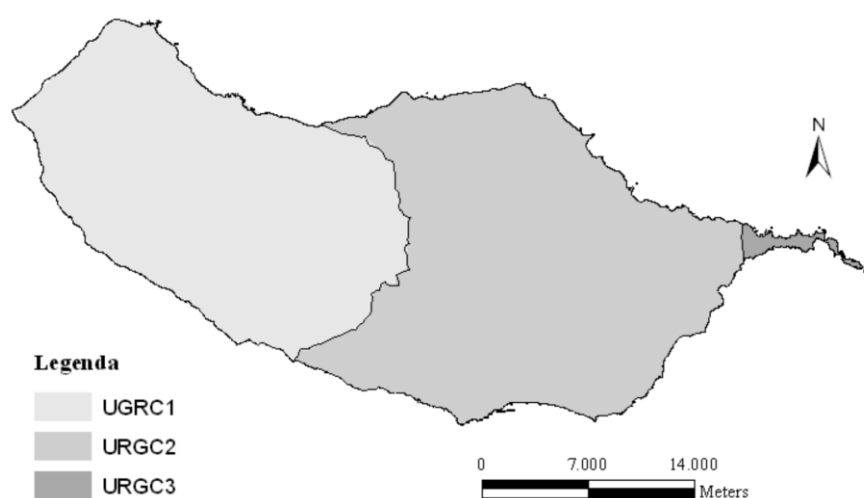


Figura 24: Unidades geomorfológicas regionais clássicas (Adaptado de: Fernandes, M., 2009).

O Maciço Vulcânico Central situa-se na região central da ilha e é onde se observa as maiores altitudes sendo composto por quatro picos que passam os 1800 metros de altitude: o mais alto é o Pico Ruivo (Santana) com 1862 m, de seguida, o Pico das Torres (entre o Pico Ruivo e o Pico do Arieiro) com 1851 m, o Pico do Arieiro (Funchal) com 1818 m e o Cidrão com 1802 m. O Maciço Ocidental está separado do Maciço Central pelos profundos vales da Ribeira Brava (a Sul) e São Vicente (a Norte). Esta parte ocidental da ilha apresenta como principal estrutura morfológica o planalto do Paul da Serra (Ponta do Sol), o único planalto verdadeiramente significativo da Madeira ocupando uma área aproximadamente de 24 Km<sup>2</sup> e com uma altitude variante entre os 1400 metros e os 1500 metros. O Maciço Oriental é integrado pelos planaltos do Chão da Lagoa (a SE do Pico do Arieiro) e do Santo da Serra (entre Machico e Santa Cruz). A Ponta de São Lourenço pertence ainda à parte oriental na qual corresponde a uma península



estreita, irregular e encurvada distinguindo-se do resto da ilha pelo seu relevo suave e baixa altitude, responsável pela fraca pluviosidade e, conseqüentemente, pela escassez de vegetação, contrariamente às restantes zonas da ilha.

### Geomorfologia litoral

No litoral da ilha da Madeira são identificados, pelo menos, três modelos de arribas: arriba viva, arriba estabilizada e arriba morta.

A arriba viva está sob a ação direta do mar, que atua sobre a sua base. Na arriba estabilizada, a base não é alcançada pelo mar porque está protegida por sedimentos das mais variadas dimensões. A arriba morta não é atingida pelo mar devido ao seu afastamento. Apesar da generalidade destas arribas se situarem na costa norte, também podem ser observadas na encosta sul, no troço entre o cais da Ribeira Brava e o Cabo Girão, pois verifica-se uma forte ação abrasiva do mar. O canhão da Ribeira Brava deve a sua origem aos processos de sedimentação e à erosão nas margens e eixo dos vales submarinos (Rodrigues, 2005), e funciona como conduta de drenagem dos sedimentos resultantes da erosão verificada na ribeira para águas mais profundas (Giermann, 1967).

O litoral é predominantemente erosivo, sendo as formas de acumulação pouco frequentes, correspondendo a pequenas praias encastradas geralmente associadas à foz das principais ribeiras ou a fajãs litorais que resultaram de grandes escorregamentos das arribas litorais, como a Fajã dos Padres. As arribas altas são o elemento morfológico dominante, apresentando um comando que atinge o seu valor mais alto no Cabo Girão com cerca de 580 m. O traçado predominantemente retilíneo a larga escala reflete uma erosão marinha muito ativa, sendo que algumas das irregularidades observáveis podem ser atribuídos a controlo tectónico e / ou variações litológicas (IH, 2003 in Marques, M. *et al.*, 2005).

A plataforma meridional da Madeira, desenvolve-se, aproximadamente, segundo a direção E-W ao longo de uma extensão de 50 km. A área de estudo corresponde à zona de transição entre a área ocidental e a área oriental da ilha da Madeira, e tem como limites batimétricos a isóbara dos 20 e 100 m de profundidade (Figura 25).

Até à batimetria dos 100 m de profundidade, a espessura da cobertura sedimentar da plataforma marinha não é homogénea (Figura 26). Com efeito, é nítida uma diminuição geral progressiva da sua espessura de oeste para este. As maiores espessuras encontram-se assim no setor ocidental da plataforma, sendo superior a 30 m em grandes extensões entre Jardim do Mar e Calheta, entre Madalena do Mar e Anjos e entre Lugar de Baixo e Ribeira Brava. Existem igualmente depósitos menos extensos, igualmente com espessuras superiores a 30 m ao largo do Campanário e do sítio do Rancho (Câmara de Lobos) (DQEM, 2014).

No troço onde se insere a área de estudo, entre a Ribeira Brava e o Cabo Girão, a acumulação sedimentar que tem lugar até aos 20 m de profundidade é substituída por uma faixa costeira bastante irregular, constituída por afloramentos rochosos e/ou acumulação de detritos bastante grosseiros, que se prolonga até aos 25-30 m de profundidade. A maiores profundidades, a camada de sedimentos deixa antever a existência de um substrato rochoso, bastante irregular e que se estende quase até ao extremo mais profundo da zona estudada. Numerosos picos (eventualmente restícios de aparelhos vulcânicos submarinos) apresentam comandos verticais por vezes superiores a 15 m (em fundos de 50 m) e a 35 m (em fundos de 80 m). Neste sector foram também encontrados os reflexos morfológicos da extração de

inertes da plataforma sedimentar, a leste da Ponta do Sol e ao largo da Ribeira Brava, estes últimos muito mais profundos (IH, 2003 *in* Marques, M. *et al.*, 2005).

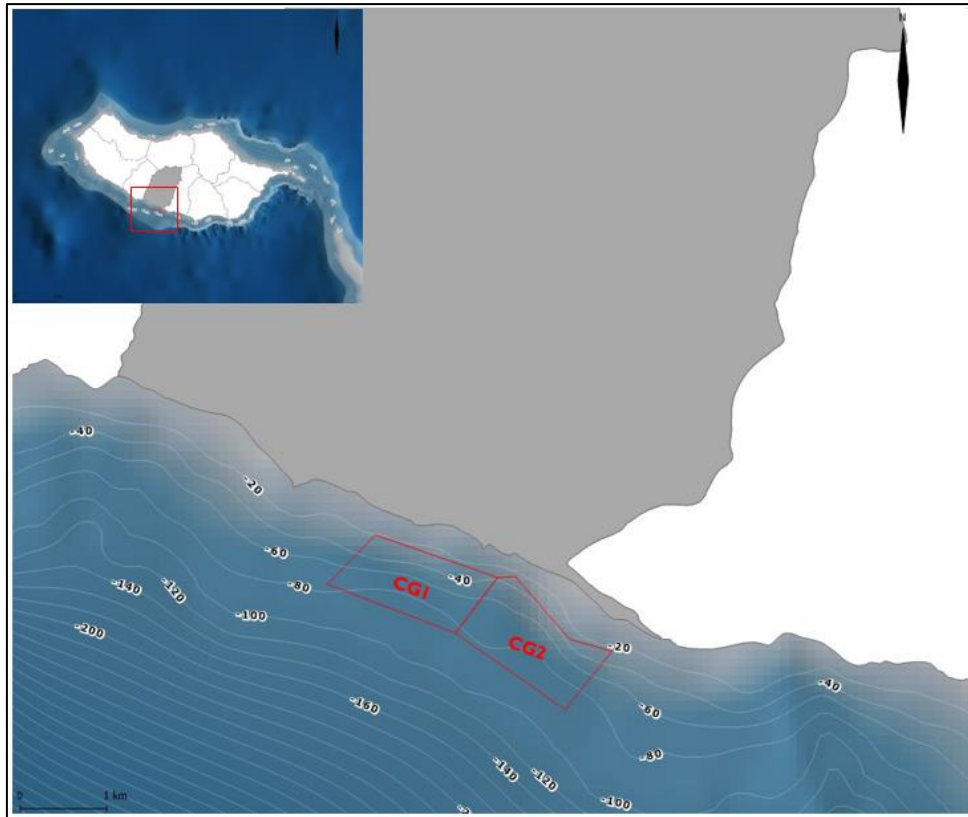


Figura 25: Modelo batimétrico da Madeira (Fonte: I.H)

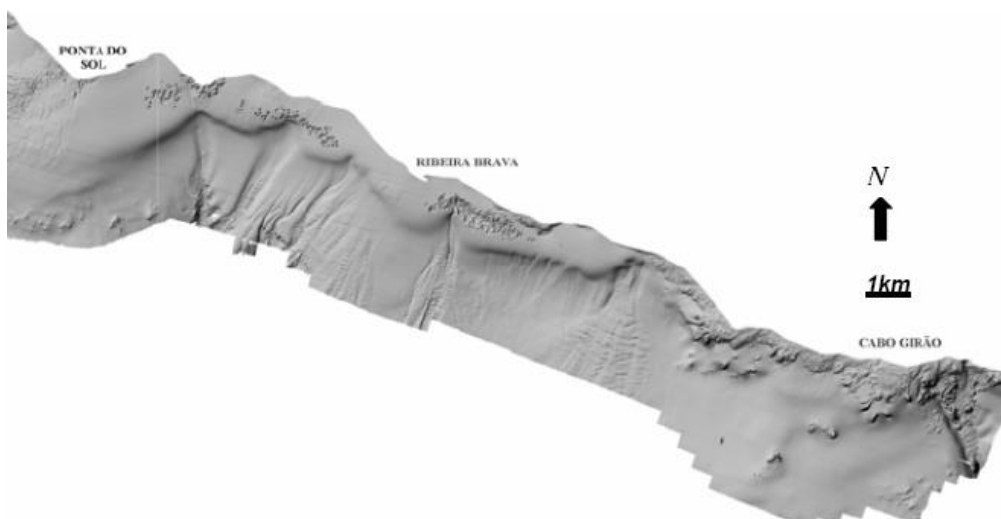


Figura 26: Morfologia da plataforma vista pelo multifeixe. (Fonte: IH, 2003 *in* Marques, M. *et al.*, 2005).

### 5.3.5. Sismicidade

O Regulamento e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP, 1983), para efeitos de quantificação da ação dos sismos, considera o território nacional português dividido em quatro zonas: A, B, C e D, segundo ordem decrescente de sismicidade. A ilha da Madeira insere-se na



região cujo risco sísmico é mais reduzido – Zona D, sendo esta zona considerada uma área onde não é de recear os efeitos dos sismos sobre as construções. O principal perigo decorrente destes sismos é a possibilidade de poder despoletar movimentos de massa em locais que poderão estar já em risco iminente de colapso. Este risco será potenciado se a sismicidade ocorrer durante ou imediatamente após épocas de chuva intensa.

De acordo com a Notícia Explicativa da Carta Geológica da Ilha da Madeira (2010) sentiram-se esporadicamente alguns abalos de terra, às vezes com alguma intensidade, na ilha da Madeira.

Um dos primeiros sismos assinalados ocorreu a 31 de março de 1748, aparentemente relacionado com uma erupção vulcânica submarina a Este da Ponta de S. Lourenço.

A Ilha da Madeira, e em particular o concelho da Ribeira Brava, registam uma sismicidade apenas por efeitos secundários de sismos ocorridos nos Açores e em Portugal Continental. Os principais sismos sentidos na ilha, tiveram o seu epicentro ao longo do alinhamento que se estende desde o estreito de Gibraltar até aos Açores. Assim, a suscetibilidade de ocorrência de sismos de magnitude elevada é bastante reduzida (EGA, 2014).

Relativamente à atividade vulcânica, o facto é que a formação da ilha se deu através de inúmeros fenómenos e processos vulcânicos, restando dessa atividade alguns vestígios de aparelhos vulcânicos (como o Pico Ruivo e Pico do Areeiro, por exemplo) e se localiza num “*hot-spot*”, tal associado ao facto de terem sido detetadas águas gasocarbonatadas naturais e gases expelidos através de fraturas, leva a crer que a ilha de encontra numa fase de inatividade vulcânica (EGA, 2014).

### **5.3.6. Recursos Minerais**

De acordo com a informação fornecida pela DROTA e após consulta ao Plano de Situação através do Geoportal Mar Português, verifica-se que atualmente e nas imediações da piscicultura existente ao largo do Campanário, Ribeira Brava, apenas existe uma zona de extração de inertes no leito das águas do mar, designada “Zona do Lugar de Baixo-Tabua”, localizada entre a foz da Ribeira da Caixa e a foz da Ribeira da Tabua (Lote C - Figura 27), a cerca de 2,5 km a oeste da área de estudo (Marques *et al*, 2005).

Está prevista a abertura de uma outra zona de extração, que se situará entre a foz da Ribeira da Tabua até cerca de 400 metros a oeste do termo do molhe da proteção marítima da praia da Ribeira Brava (Lote D - Figura 27).





Figura 27: Localização da exploração de inertes mais próxima das áreas concessionadas para a piscicultura (CG1 e CG2). Lote C – Zona do Lugar de Baixo-Tabua; Lote D – Zona da Ribeira Brava (Fonte: Geoportal do Mar Português, elementos referentes ao Plano de Situação do PSOEM).

No âmbito do processo de pós-avaliação do EIA do projeto acima referido (Marques *et al*, 2005), foram realizados estudos do sedimento para a referida empresa extrativa, os quais revelaram a granulometria do sedimento presente no fundo marinho da área envolvente ao projeto da piscicultura. Este estudo concluiu que no local de extração (identificado na Figura 27 com a designação “A”) a granulometria dominante do sedimento, a uma cota batimétrica entre 20-30 m de profundidade, era significativamente inferior a 355 µm, da ordem dos 59% a 62%, tratando-se claramente de um sedimento com grãos de reduzidas dimensões (designada por areia fina).

Em termos de composição mineralógica, este estudo refere também que na zona de extração de inertes as amostras eram maioritariamente areias com pouca quantidade de carbonato de cálcio e silicatos (não realizaram efervescência com o HCl), sendo constituídas maioritariamente por areias com origem em rochas basálticas. Verificou-se adicionalmente que as amostras recolhidas na batimétrica dos 30 m apresentavam na sua composição uma certa quantidade de lama tratando-se, portanto, de sedimentos vasosos.

## 5.4. QUALIDADE DA ÁGUA

### 5.4.1. Considerações iniciais

O presente subcapítulo tem como objetivo caracterizar a qualidade da água na área da Piscicultura Flutuante Offshore da Ribeira Brava e área correspondente à sua ampliação. Neste sentido, a caracterização do ambiente afetado pelo Projeto baseou-se no trabalho de amostragem realizado e pesquisa bibliográfica. Este descritor reveste-se de importância em



projetos desta tipologia, uma vez que será sobre a qualidade da água que serão eventualmente exercidos os impactos mais significativos.

## 5.4.2. Metodologia

### 5.4.2.1. Parâmetros

Tendo em consideração o disposto na Diretiva Quadro da Água (DQA) e Diretiva Quadro Estratégia Marinha (DQEM) – Subdivisão da Madeira (2014), para a avaliação da qualidade das águas costeiras considera-se a análise dos parâmetros de qualidade apresentados no Quadro 12.

Quadro 12: Elementos de qualidade biológica, hidromorfológica e físico-química a considerar em massas de água "águas costeiras".

Categoria	Elementos biológicos	Elementos hidromorfológicos de suporte aos elementos biológicos	Elementos químicos e físico-químicos de suporte aos elementos biológicos
Águas costeiras	Composição, abundância e biomassa do fitoplâncton;	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condições morfológicas: variação da profundidade; estrutura e substrato do fundo; estrutura da zona intermareal;</li> <li>Regime de marés: direção das correntes dominantes; exposição à ondulação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transparência;</li> <li>Estado de acidificação (pH);</li> <li>Temperatura;</li> <li>Condições de oxigenação (Oxigénio dissolvido);</li> <li>Sólidos Suspensos Totais;</li> <li>CBO5;</li> <li>CQO;</li> <li>Salinidade;</li> <li>Condutividade;</li> <li>Condições relativas aos nutrientes (nitratos, nitritos, amónia, fosfatos, sílica).</li> </ul>

O pH de águas naturais varia no intervalo de 5 a 10 (Boyd, 1990). A maioria das águas naturais têm um pH entre 6,5 e 9, mas existem muitas exceções. O pH da água na superfície oceânica é de cerca de 8,3, e permanece constante porque o oceano tem uma grande capacidade tamponizante.



A **temperatura da água** é um parâmetro limitante, pois tem grande influência na quantidade de oxigénio dissolvido, sendo que quanto mais baixa for a temperatura, mais rico em oxigénio será o meio aquático.

O **oxigénio dissolvido** é um parâmetro de extrema relevância quando se trata de produção piscícola em regime intensivo. O aumento da produção de peixes poderá levar à redução de oxigénio dissolvido na água e favorecer, por um lado, o aumento de nitritos na água e, por outro, conduzir ao aumento de fitoplâncton.

A disponibilidade de oxigénio é avaliada como: (i) insuficiência de oxigénio (< a 4 mg/L), (ii) deficiência de oxigénio não desejável (4-6 mg/L) e (iii) águas oxigenadas (>6 mg/L) (DQEM, 2014).

Os sólidos suspensos totais (SST) existentes nesta forma de cultivo intensivo têm vários fatores originários, como resíduos das rações não consumidos pelos peixes e excrementos destes. Os sólidos suspensos podem afetar os peixes de várias formas, nomeadamente: 1) provocar ferimentos; 2) afetar a respiração destes, através da acumulação nas brânquias; 3) contribuir para o incremento de N e P na matéria particulada (através das rações). Assim, o controlo deste parâmetro é importante, pois além de afetar o desenvolvimento do peixe, vai também incrementar os valores de outros parâmetros.

A determinação da **carência bioquímica do oxigénio (CBO<sub>5</sub>)** é um teste empírico, indicador da presença de matéria orgânica na água. Este teste determina a quantidade de oxigénio consumido durante um período específico de incubação de 5 dias para a degradação bioquímica/oxidação da matéria orgânica a 20° C (APHA, 1992). Consiste, assim, na determinação da diferença entre a concentração de oxigénio dissolvido inicial e a concentração ao fim de 5 dias de incubação a 20 °C.

Valores elevados de CBO<sub>5</sub> na água aumentam a taxa de redução do oxigénio dissolvido na água, pondo em causa a sobrevivência dos seres vivos aí existentes.

A **carência química do oxigénio (CQO)** é usada como uma medida equivalente à fração orgânica da amostra suscetível de ser oxidada por um forte oxidante químico, o dicromato de potássio. A CQO origina normalmente valores mais elevados do que o teste de CBO<sub>5</sub> porque são oxidados por via química até compostos que podem não ser utilizados pelos 9 microrganismos. Em conjunto com a CBO<sub>5</sub> vão indicar a quantidade de matéria orgânica presente nas águas da piscicultura e na sua envolvente.

O conhecimento regional da composição das **comunidades fitoplanctónicas** na área da piscicultura e sua envolvente imediata é importante por desempenhar um papel importante, considerando aspetos como possíveis espécies indicadoras da qualidade da água e/ou a ocorrência de *blooms* de algas nocivas. O Arquipélago da Madeira está situado numa zona subtropical com características tipicamente oceânicas, com águas oligotróficas de baixa produção fitoplanctónica. Devido à estabilidade das propriedades físicas do meio ambiente, as regiões subtropicais são frequentemente consideradas como águas oceânicas em que biologicamente, se regista menor variabilidade e produtividade fitoplanctónica (Bienfang, 1984 *in* DQEM-Subdivisão da Madeira, 2014).

A Madeira encontra-se num ambiente oligotrófico (com produtividade primária relativamente baixa, com indicador de biomassa vegetal, *Clorofila a*, com concentrações geralmente se situam abaixo de 1 mg/m<sup>3</sup>. (DQEM-Subdivisão da Madeira, 2014).



A produtividade baixa é sobretudo sustentada por organismos fitoplanctónicos de reduzidas dimensões, o chamado picoplâncton (0,0002-0,002 mm) e o nanoplâncton (0,002-0,02 mm). Estes 2 grupos contribuem com até 85-95% para essa (reduzida) produtividade (Uitz *et al.* 2006, Brotas *et al.* 2013). Junto à costa, com uma entrada de sais minerais terrígenos ou por causa de determinados processos oceanográficos pode-se encontrar, pontualmente, alguma produtividade um pouco maior que envolve outro grupo de fitoplâncton, o micropoplâncton (0,02-0,2 mm). Estes 3 grupos são definidos pelas dimensões e não são grupos taxonómicos (DQEM-Subdivisão da Madeira, 2014).

A proliferação excessiva do fitoplâncton pode causar diminuição de oxigénio no período noturno e supersaturação durante o dia, podendo causar a obstrução das brânquias dos peixes e inibição do crescimento das algas mais assimiláveis, além do aparecimento de produtos do metabolismo secundário de cianobactérias, que causam sabor desagradável no peixe (Mitchell, 1996; Perschbacher *et al.*, 1996; Datta e Jana, 1998).

A **amónia** é o principal resíduo nitrogenado excretado pelos peixes, resultante do metabolismo proteico, e contribui para o aumento da decomposição microbiana de resíduos orgânicos (restos de alimentos, fezes e adubos orgânicos). Apresenta-se na água sob a forma de  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NH}_3$ , sendo a concentração desta última, fator de risco para a criação de peixes.

Em explorações piscícolas a amónia é produzida pela conversão biológica do nitrogénio orgânico, sendo que a maioria das formas de nitrogénio disponível é proteica e é convertida em moléculas de amónia ou iões amónio, dependendo do pH.

Em pisciculturas intensivas, a amónia pode alcançar níveis que, além da redução do crescimento, pode causar mortalidade dos peixes (Person-Le Ruyte *et al.*, 1997), sendo ideal criar peixes em ambientes com alta concentração de oxigénio dissolvido, sendo este um importante fator que influencia a produção de peixes em explorações piscícolas.

Em meios com elevados valores de temperatura e pH, a quantidade da forma tóxica da amónia ( $\text{NH}_3$ ) aumenta, sendo importante manter constante os valores dos dois primeiros parâmetros.

#### 5.4.2.2. Valores de referência

Como os dados de referência ou valores limites para águas costeiras são escassos, existindo apenas alguns para substâncias prioritárias (Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto ou Decreto-Lei nº 218/2015 de 7 de outubro), tomou-se por referência a informação fornecida pela equipa que tem estado a desenvolver o Estudo onde atestam a boa qualidade das águas costeiras da Madeira (Antunes, S. & Formigo, N., in contato pessoal).

Como não existe norma específica para o amoníaco em águas costeiras, foram utilizadas as normas para “Objetivos Ambientais de Qualidade Mínima para Águas Superficiais” e “Qualidade das Águas Doces para fins Aquícolas/Piscícolas”. No caso do Fósforo foi utilizada a norma para Objetivos Ambientais de Qualidade Mínima para Águas Superficiais” e para os Nitritos a norma “Qualidade das Águas Doces para Fins Aquícolas/Piscícolas”.

O objetivo consiste, assim, na determinação da qualidade das águas da subdivisão da Madeira, com base em critérios e normas metodológicas pré-definidos (Decisão COM 2010/477/UE), por forma a obter uma classificação inicial do estado das águas. Foram usados dados e conhecimentos científicos que permitiram avaliar o nível de consecução do bom estado ambiental e assim chegar a uma classificação final relativa à eutrofização (DQEM, 2014).

Na análise de fitoplâncton, uma das métricas propostas no exercício de intercalibração para as águas costeiras e de transição para a classificação da massa de água é o número total de células observadas e o número de células por espécie identificadas, com os valores limiares propostos por Carletti and Heiskanen (2009), para as Ilhas Canárias e para Portugal (500 000 cel/L e 100 000 cel/L, respetivamente).

Deste modo, para interpretar os valores obtidos tomaram-se como valores máximos admissíveis os apresentados no Quadro 13.

**Quadro 13: Parâmetros analisados laboratorialmente no âmbito do presente EIA. VMR – Valor Máximo Recomendado; VMA – Valor Máximo Admissível.**

Parâmetros	Unidade	DL 236/98		Outras referências
		VMR	VMA	
pH	-	-	<b>07 a 09</b>	-
			(Anexo XIII - Qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas)	
Temperatura	°C	-	-	-
Cor (após filtração)	mg/l Pt-Co	-	Nas águas conquícolas a alteração de cor após filtração provocada por uma descarga não deve ultrapassar em mais de 100 mg/l Pt-Co a cor medida nas águas não afetadas.	-
			(Anexo XIII - Qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas)	
Sólidos suspensos totais	mg/L	<b>25</b>	O aumento do teor em sólidos em suspensão provocado por uma descarga não deve, nas águas conquícolas afetadas por essa descarga, exceder em mais de <b>30%</b> o teor medido nas águas não afetadas (Anexo XIII - Qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas)	-
		(Anexo I - Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano)		
		<b>Ausência</b>		
		(Anexo VI - Qualidade da água para consumo humano)		
		<b>60</b>		
	(Anexo XVI - Qualidade das águas destinadas à rega)			
Salinidade	‰	<b>12 a 38</b>	<b>40</b>	-
		(Anexo XIII - Qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas)	A variação de salinidade provocada por uma descarga não deve, nas águas conquícolas afetadas por essa descarga, exceder em mais de 10% a salinidade medida nas águas não afetadas. (Anexo XIII - Qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas)	
Oxigénio dissolvido	% de saturação	<b>&gt; 80</b>	<b>≥ 70</b>	- Insuficiência de oxigénio ( <b>≤ 4 mg/L</b> );
		(Anexo XIII - Qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas)	(valor médio)	- Deficiência de oxigénio não desejável ( <b>4-6 mg/L</b> );
			Se uma medição individual indicar um valor inferior a 70%, as medições devem ser repetidas. Uma medição individual não pode indicar um valor inferior a 60%, exceto quando houver consequências nocivas para o desenvolvimento dos povoamentos dos moluscos.	- Águas oxigenadas ( <b>≥ 6 mg/L</b> )

Parâmetros	Unidade	DL 236/98		Outras referências
		VMR	VMA	
			(Anexo XIII - Qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas)	(DQEM, 2014)
CBO5	mg/L	-	<b>5</b>	-
			(Anexo XXI - Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais)	
CQO	mg/L	-	-	-
Clorofila	µg/L	-	-	<4 µg/L (Carletti and Heiskanen (2009))
Amónia	mg/L	<b>0,05</b>	<b>0,5</b>	-
		(Anexo VI - Qualidade da água para consumo humano)	(Anexo VI - Qualidade da água para consumo humano)	
			<b>1</b>	
		(Anexo XXI - Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais)		
Silicatos	mg/L	-	-	-
Fosfatos	µg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<b>400</b>	<b>5000</b>	-
		(Anexo VI - Qualidade da água para consumo humano)	(Anexo VI - Qualidade da água para consumo humano)	
Nitratos	mg/L	<b>25</b>	<b>50</b>	-
		(Anexo VI Qualidade da água para consumo humano)	(Anexo VI Qualidade da água para consumo humano)	
Nitritos	mg/L	-	<b>0,1</b>	-
			(Anexo VI Qualidade da água para consumo humano)	
Fitoplâncton	-	-	-	100 000 cel/L
				(Carletti and Heiskanen (2009))

### 5.4.2.3. Trabalho de campo

O trabalho de campo foi desenvolvido em 2017 e posteriormente reforçado em 2022. Descreve-se, de seguida, o trabalho realizado em ambos os anos:

#### Ano 2017

No ano 2017 foi realizada uma campanha de amostragem, no dia 31 de outubro de 2017, em que foram recolhidas amostras de água em 3 estações de amostragem, num total de 8 amostras de água. Para a análise da qualidade da água na área de influência do projeto foram considerados dois tipos de locais, tendo em conta o tipo de influência exercida pela Piscicultura atual, perfazendo assim, 3 estações de amostragem:

- Com influência direta do projeto existente:
  - zona de influência direta do projeto existente em jaulas de pré-engorda;
  - zona de influência direta do projeto existente em jaulas de engorda
- Sem influência direta.

A colheita das amostras de água para análise dos parâmetros físico-químicos foi efetuada ao longo 3 transectos (Local 1, Local 2 e Local 3) dispostos no sentido da corrente, e em locais distanciados de 50 m entre si, isto é, junto à jaula (0 m); a 50 m da jaula, e; a 100 m da jaula, em cada transecto. No Local 3, referente ao ponto de controlo, foram recolhidas apenas 2 recolhas, distanciadas entre si 50 m. A colheita foi feita utilizando uma garrafa de Niskin e a uma profundidade 15 m, correspondendo à profundidade de meio da rede da jaula. Resumem-se, de seguida, os locais de recolha:

- Local 1 - zona de influência direta das jaulas de 20 m (jaulas de engorda) existentes, na área CG1 (3 amostras);
- Local 2 - zona de influência direta das jaulas de 12 m (jaulas de pré-engorda) existentes, na área CG1 (3 amostras)
- Local 3 - zona sem influência das jaulas construídas, no interior da área CG2 (2 amostras).

As amostras foram recolhidas após a administração da ração aos peixes e o ponto 0 m do Local 1 e do Local 2 foi definido na(s) jaula(s) que estavam em produção. No Quadro 14 caracterizam-se as estações de amostragem e ilustra-se a localização das mesmas na Figura 28.

**Quadro 14: Estações de amostragem para caracterização da qualidade da água e amostras recolhidas em cada.**

Estação de amostragem	Amostra de água	Área	Tipo de influência
Local 1 (jaulas de engorda)	Local 1_a	CG1	zona de influência direta das jaulas de 20m existentes, a uma distância de 10m
	Local 1_b	CG1	zona de influência direta das jaulas de 20m existentes, a uma distância de 50m
	Local 1_c	CG1	zona de influência direta das jaulas de 20m existentes, a uma distância de 100m
Local 2 (jaulas de pré-engorda)	Local 2_a	CG1	zona de influência direta das jaulas de 12m existentes, a uma distância de 10m
	Local 2_b	CG1	zona de influência direta das jaulas de 12m existentes, a uma distância de 50m
	Local 2_c	CG1	zona de influência direta das jaulas de 12m existentes, a uma distância de 100m
Local 3 (controlo)	Local 3_a	CG2	zona sem influência das jaulas construídas, no interior da área CG2
	Local 3_b	CG2	zona sem influência das jaulas construídas, no interior da área CG2

### Ano 2022

No ano 2022, foi reforçada a amostragem da qualidade da água, com realização de duas campanhas (outono e primavera) de amostragem que incluíram além dos parâmetros físico-químicos, metais e poluentes, os elementos biológicos fitoplâncton e macroinvertebrados bentónicos (estes últimos apenas na campanha inicial). No âmbito das recolhas de água, para



cada ponto de amostragem, foram efetuadas colheitas de superfície e em profundidade recorrendo ao uso de uma garrafa de Niskin, que permitem uma representatividade das áreas sob direta influência das jaulas (CG1 e CG2) e áreas controlo com diferentes proximidades e localização relativa às áreas de exploração, totalizando 8 locais de amostragem. No total, foram recolhidas 16 amostras de água.

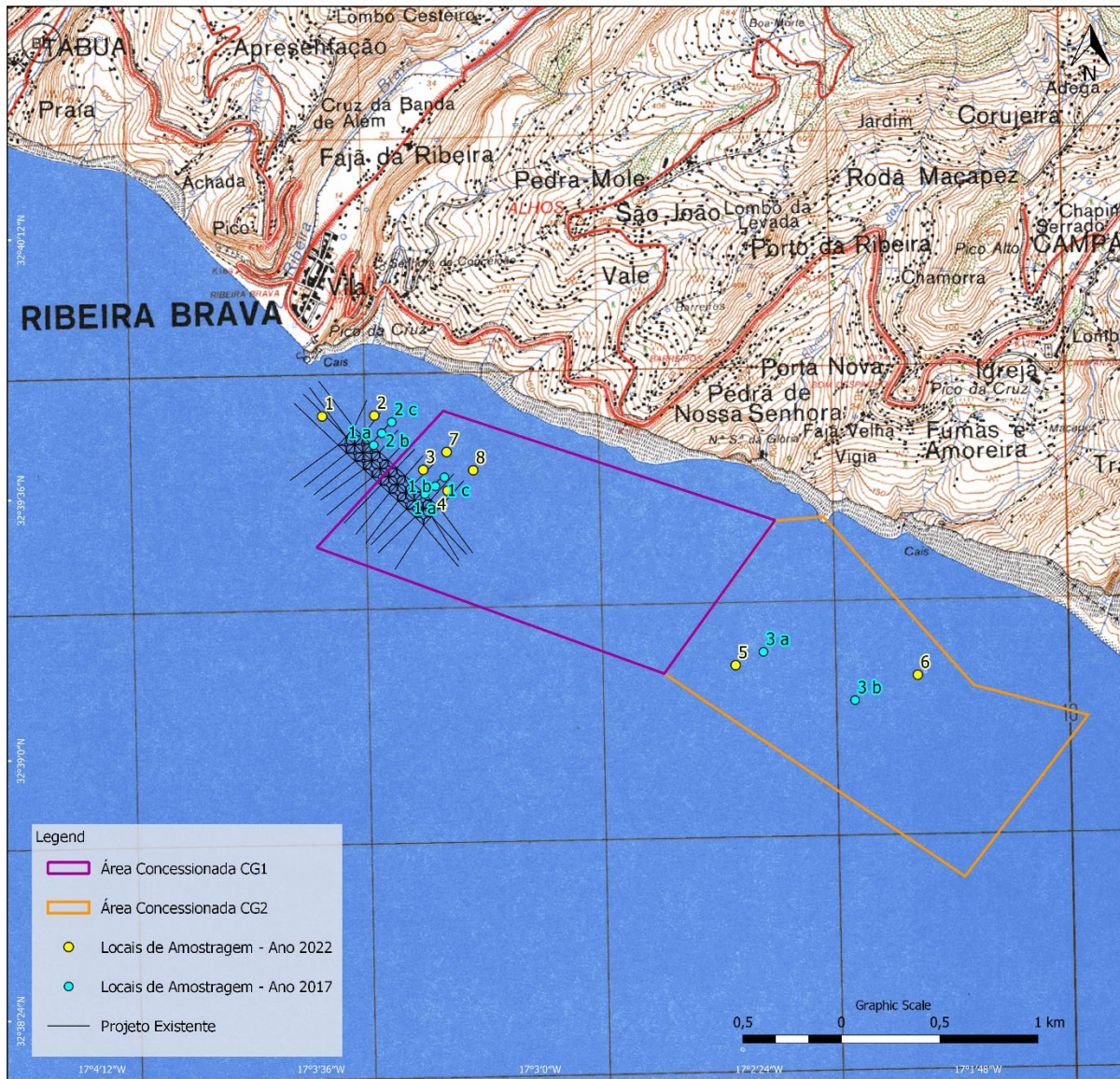


Figura 28: Localização das estações de amostragem para caracterização da qualidade da água.

#### 5.4.2.4. Métodos de colheita e análise

A colheita de amostras de água obedeceu às normas técnicas e cuidados específicos de manuseamento e acondicionamento usuais neste tipo de procedimentos, respeitando todas as diretrizes do laboratório responsável pela análise subsequente, o qual forneceu os frascos necessários para recolha das amostras. Depois de recolhidas, as amostras foram transportadas para o laboratório em condições ótimas de armazenamento.





Em 2017, os ensaios analíticos foram realizados pela empresa ALS - Global, laboratório devidamente acreditado para o efeito. Posteriormente, em 2022, os ensaios foram realizados pelas empresas ARM -Águas e Resíduos da Madeira S.A. e ALS - Global.

A qualidade da água foi analisada de acordo com os métodos de colheita e analíticos de referência determinados no Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto. No Anexo X – Volume IV, encontram-se os relatórios de ensaio e respetivos métodos para a globalidade dos parâmetros.

No Quadro 16 listam-se o conjunto de parâmetros analisados no âmbito da qualidade biológica, no Quadro 16 os parâmetros que respeitam à qualidade físico-química e nutrientes, no Quadro 18 os metais e no Quadro 18 as substâncias prioritárias.

**Quadro 15: Parâmetros de qualidade biológica.**

Parâmetro	Método de Análise	Referência
Clorofila	Quantificação de clorofila a e feopigmentos	NP4327
Fitoplâncton	Quantificação e identificação de fitoplâncton por grupo - amostra previamente preservada com solução de Lugol, foi colocada em câmaras de sedimentação de 25 ml durante 48 horas. A quantificação foi realizada com um microscópio invertido e uma ampliação de 400x. Foram contados e identificados os organismos presentes em vários transeptos, sendo os valores apresentados em número de células fitoplanctónicas por litro(nº cél/L). EN 15204_2006	EN 15204_2066

**Quadro 16: Parâmetros de qualidade físico-químicos e nutrientes.**

Parâmetro	Método de Análise	Referência
pH	Determinação de pH potenciométricamente	CSN ISO 10523, US EPA 150,1, CSN EN 16192, SM 4500-H(+)
Temperatura	<i>In situ</i>	-
Cor (após filtração)	Determinação da cor espectrometricamente	CSN EN ISO 7887
Sólidos suspensos totais	Determinação de substâncias não diluídas secas e substâncias não diluídas recozidas gravimetricamente e determinação da perda por calcinação das substâncias não diluídas e substâncias totais por	CSN EN 872, CSN 757350
Salinidade	Determinação da condutividade elétrica com uso do condutímetro e cálculo da salinidade	CSN EN 27 888, SM 2520 B, CSN EN 16192
Oxigénio dissolvido	Determinação do oxigénio diluído pelo método eletroquímico com a sonda de membrana	CSN EN ISO 5814



Parâmetro	Método de Análise	Referência
CBO5	Determinação do consumo bioquímico de oxigénio eletroquimicamente após n dias (BSKn - Demanda bioquímica de oxigénio) - Parte 2: Método para amostras não diluídas	CSN ISO 6060, CSN ISO 15705
CQO	Determinação do consumo químico de oxigénio com uso do dicromato (CHSKCr - Demanda química de oxigénio Cr) fotometricamente	CSN ISO 6060, CSN ISO 15705
Amónia	Determinação do nitrogénio total pelo método modificado de Kjeldahl espectrofotometricamente	CSN EN ISO 11732, CSN EN ISO 13395, CSN EN 16192, SM 4500-NO2(-), SM 4500-NO3(-)
Silicatos	Determinação de silicatos solúveis por meio da espectrofotometria discreta e determinação de H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> e da mineralização total por cálculo a partir dos valores medidos	CSN EN ISO 16264, EPA 370,1
Fosfatos	Determinação do fósforo total por espectrofotometria discreta e determinação do fósforo como P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> e PO <sub>4</sub> 3- por cálculo a partir dos	CSN EN ISO 6878 and CSN ISO 15681-1
Nitratos	Determinação da soma do amoníaco e iões de amónio, do nitrogénio de nitrito e da soma do nitrogénio de nitrito e de nitrato por meio da espectrofotometria discreta e determinação de nitritos, nitratos, do nitrogénio amoniacal, inorgânico, orgânico, total, do amoníaco livre e dos iões de amónio dissociados por cálculo, a partir dos valores medidos incluindo o cálculo da mineralização total	CSN EN ISO 11732, CSN EN ISO 13395, CSN EN 16192, SM 4500-NO2(-), SM 4500-NO3(-)
Nitritos	Determinação da soma do amoníaco e iões de amónio, do nitrogénio de nitrito e da soma do nitrogénio de nitrito e de nitrato por meio da espectrofotometria discreta e determinação de nitritos, nitratos, do nitrogénio amoniacal, inorgânico, orgânico, total, do amoníaco livre e dos iões de amónio dissociados por cálculo, a partir dos valores	CSN EN ISO 11732, CSN EN ISO 13395, CSN EN 16192, SM 4500-NO2(-), SM 4500-NO3(-)



Quadro 17: Metais (dissolvidos).

Parâmetro	Método de Análise	Código LIMS
Cobre dissolvido	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN 75 7358)	W-SALW-METMSFL2
Cádmio dissolvido	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN 75 7358)	W-SALW-METMSFL1
Chumbo dissolvido	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN 75 7358)	W-SALW-METMSFL1
Mercúrio dissolvido	CZ_SOP_D06_02_096 (US EPA 245.7, CSN EN ISO 17852)	W-SALW-HG-AFSFL
Níquel dissolvido	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN 75 7358)	W-SALW-METMSFL1

Quadro 18: Substâncias prioritárias identificadas na Diretiva 2013/39/EU de 12 de agosto de 2013, que altera as diretivas 2000/60/CE no que respeito às substâncias prioritárias no domínio da política da água.

Parâmetro	Método de Análise	Código LIMS
Tolueno	CZ_SOP_D06_03_155 except chap. 10.5, 10.6 (US EPA 624, US EPA 8260, US EPA 8015, CSN EN ISO 10301, MADEP 2004, rev. 1.1, CSN ISO 11423, CSN EN ISO 15680)	W-BTEX-MS
Etilbenzeno	CZ_SOP_D06_03_155 except chap. 10.5, 10.6 (US EPA 624, US EPA 8260, US EPA 8015, CSN EN ISO 10301, MADEP 2004, rev. 1.1, CSN ISO 11423, CSN EN ISO 15680)	W-BTEX-MS
Xileno	CZ_SOP_D06_03_155 except chap. 10.5, 10.6 (US EPA 624, US EPA 8260, US EPA 8015, CSN EN ISO 10301, MADEP 2004, rev. 1.1, CSN ISO 11423, CSN EN ISO 15680)	W-BTEX-MS
Antraceno	CZ_SOP_D06_03_161 except for chap. 10.1.3 – 10.1.5 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, CSN EN ISO 6468, US EPA 8000D)	W-PAHGMS04
Benzeno	CZ_SOP_D06_03_155 except chap. 10.5, 10.6 (US EPA 624, US EPA 8260, US EPA 8015, CSN EN ISO 10301, MADEP 2004, rev. 1.1, CSN ISO 11423, CSN EN ISO 15680)	W-BTEX-MS
Fluoranteno	CZ_SOP_D06_03_161 except for chap. 10.1.3 – 10.1.5 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, CSN EN ISO 6468, US EPA 8000D)	W-PAHGMS04
Naftaleno	CZ_SOP_D06_03_161 except for chap. 10.1.3 – 10.1.5 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, CSN EN ISO 6468, US EPA 8000D)	W-PAHGMS04
Nonilfenóis	CZ_SOP_D06_03_178 (CSN EN ISO 18857-2)	W-AEOGMS01-WFD/PT
Octilfenóis	CZ_SOP_D06_03_178 (CSN EN ISO 18857-2)	W-AEOGMS01-WFD/PT
PAH	CZ_SOP_D06_03_161 except for chap. 10.1.3 – 10.1.5 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, CSN EN ISO 6468, US EPA 8000D)	W-PAHGMS04
PFOS	CZ_SOP_D06_03_197.A (US EPA 537, CSN P CEN/TS 15968)	W-PFCLMS02

#### 5.4.2.5. Pesquisa bibliográfica

Também foi efetuada pesquisa bibliográfica onde se procuraram os trabalhos mais relevantes sobre qualidade da água na região. Foram consultados os seguintes estudos:

- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Arquipélago da Madeira.
- Diretiva Quadro Estratégia Marinha (DQEM), Subdivisão da Madeira.

### 5.4.3. Resultados

#### 5.4.3.1. Ano 2017

De modo a avaliar a qualidade da água do local onde estão instaladas as jaulas (CG1) e na área controlo (CG2), foram efetuadas análises dos parâmetros referidos anteriormente. Os resultados obtidos no Ano 2017, são apresentados no Quadro 19, e os boletins das análises constam do Anexo X do Volume IV - Anexos.

De acordo com os resultados apresentados no Quadro 19, é possível constatar que no Ano 2017:

- No geral, as concentrações de nutrientes medidas foram globalmente baixas, quando comparadas com os Valores Máximos Admissíveis (VMA) para cada um dos parâmetros. Em média os valores dos **nitratos** são inferiores a 1,32 mg/L, os de **nitritos** são inferiores a 0,066 mg/L, os de **azoto amoniacal** (amónia e iões amónio sob a forma de NH<sub>4</sub> e sob a forma de N) são inferiores a 0,05 mg/L e 0,04 mg/L, respetivamente, os de **fosfato** são inferiores a 0,12 mg(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)/L e os de **silica** são inferiores a 0,08 mg/L.
- Os valores do **pH** foram os esperados para a água do mar, com valores a rondar os 8 em todos os locais de amostragem.
- Não se registaram diferenças significativas de valores do parâmetro **CBO<sub>5</sub>** em nenhum dos locais amostrados, sendo a média destes valores sempre inferior ao VMA legislado para este parâmetro (5,0 mg/L).
- Por se tratar de água salgada, não existe Valor Máximo Admissível (VMA) para o parâmetro **CQO**. Como tal, consideram-se os valores determinados no âmbito das análises efetuadas, normais para águas salgadas. Como o conjunto dos valores de CBO<sub>5</sub> e CQO são inferiores aos VMA legislados, conclui-se que a quantidade de matéria orgânica presente nas águas da piscicultura e na sua envolvente é baixa.
- Quanto à **cor** da água, tomando como referência os valores determinados no Local 3 (controlo), verifica-se que não existem diferenças, sendo estes valores sempre inferiores a 2,0 mgPt/l.
- A média dos valores de **Sólidos Suspensos Totais** (mg/L) nos Locais 1 e 2 (41,43 mg/L e 37,73 mg/L, respetivamente) é sempre inferior a 30% aos valores médios obtidos no Local 3 (31,95 mg/L), como referido no Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 238/98 (estabelece que *o aumento do teor em sólidos em suspensão provocado por uma descarga não deve, nas águas conquícolas afetadas por essa descarga, exceder em mais de 30% o teor medido nas águas não afetadas*). Face a estes resultados conclui-se que o Valor Máximo Admissível (VMA) para este parâmetro encontra-se dentro dos limites legais.
- Relativamente aos valores obtidos para a **clorofila a**, verifica-se que a área se enquadra num ambiente oligotrófico, situação normal e esperada para águas da Madeira.

- Relativamente ao **Oxigénio Dissolvido** não se encontram diferenças significativas entre os resultados obtidos nos pontos junto às jaulas e os resultados dos pontos mais afastados (a 50 m e a 100 m), o que demonstra não haver diferenças significativas entre a qualidade da água na zona de influência das jaulas e em zonas afastadas. Segundo o disposto na DQEM (2014), a disponibilidade de oxigénio é avaliada como: i) insuficiência de oxigénio (< a 4 mg/L), ii) deficiência de oxigénio não desejável (4-6 mg/L) e iii) águas oxigenadas (>6 mg/L).

Face ao exposto e aos resultados das análises físico-químicas, constata-se estarmos perante águas oxigenadas, uma vez que os valores do oxigénio dissolvido são, em média, superiores a 8 mg/L em todos os locais amostrados. Comparando ainda os resultados das análises deste parâmetro com os VMA ou VMR presentes no Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 238/98, confirma-se estarmos perante águas oxigenadas, uma vez que em qualquer dos locais amostrados o valor de oxigénio dissolvido é superior a 80%. O local onde foi obtido o valor mais baixo de oxigénio dissolvido foi no Local 3 (50m), com 91% de saturação.

Ainda a respeito da oxigenação da água, importa referir que a dinâmica das correntes marinhas influencia este parâmetro, o que se torna relevante se tivermos em conta que é a oxigenação observada nas jaulas, e implica a sobrevivência da cultura piscícola e, por outro, a direção que os dejetos dos peixes e restos alimentares tomam. Como referido no Capítulo respetivo, na encosta Sul da Ilha da Madeira, e sobretudo junto à área de estudo, as correntes apresentam uma orientação predominante de NW-SE, ou seja, no sentido de terra para mar.



Quadro 19: Valores das análises físico-químicas realizadas aos diferentes parâmetros – Ano 2017.

Amostra de água	pH	Temperatura (°C)	cor (após filtração) (mgPt/l)	Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	Salinidade	Oxigénio dissolvido (mg/L)	CB05 (mg/L)	CQO (mg/L)	Clorofila a (mg/m <sup>3</sup> )	Fitoplâncton (nº céli./L)	Amónia (Amónia e iões amónio sob a forma de NH4) (mg/L)	Amónia (Amónia e iões amónio sob a forma de N) (mg/L)	Silica (SiO2) (mg/L)	Fosfatos (mg(P2O5)/L)	Nitratos (mg/L)	Nitritos (mg/L)
Local 1_a (10 m)	8.12	22	<2.0	34.5	38.0	8.11 (95% de saturação)	<5.0	<250	<1	141 930	<0.050	<0.040	<0.08	<0.12	<1.32	<0.066
Local 1_b (50 m)	8.12	22	<2.0	40.9	37.9	7.87 (92% de saturação)	<5.0	<250	<1	110 010	<0.050	<0.040	<0.08	<0.12	<1.32	<0.066
Local 1_c (100 m)	8.13	22	<2.0	48.9	37.9	8.20 (96% de saturação)	<5.0	<250	<1	132 240	<0.050	<0.040	<0.08	<0.12	<1.32	<0.066
Local 2_a (0 m)	8.15	22	<2.0	50,2	37.9	8.07 (95% de saturação)	<5.0	<250	<1	114 570	<0.050	<0.040	<0.08	<0.12	<1.32	<0.066
Local 2_b (50 m)	8.19	22	<2.0	19.6	37.8	8.25 (97% de saturação)	<5.0	<250	<1	111 150	0.094	0.073	<0.08	<0.12	<1.32	<0.066
Local 2_c (100 m)	8.20	22	<2.0	43.4	37.9	7.97 (94% de saturação)	<5.0	<250	<1	92 910	<0.050	<0.040	<0.08	<0.12	<1.32	<0.066



Amostra de água	pH	Temperatura (°C)	cor (após filtração) (mgPt/l)	Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	Salinidade	Oxigênio dissolvido (mg/L)	CB05 (mg/L)	CQO (mg/L)	Clorofila a (mg/m <sup>3</sup> )	Fitoplâncton (n° cél./L)	Amônia (Amônia e íões amônio sob a forma de NH <sub>4</sub> ) (mg/L)	Amônia (Amônia e íões amônio sob a forma de N) (mg/L)	Silica (SiO <sub>2</sub> ) (mg/L)	Fosfatos (mg(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )/L)	Nitratos (mg/L)	Nitritos (mg/L)
Local 3_a (0 m)	8.18	22	<2.0	27.8	38.1	7.71 (95% de saturação)	<5.0	<250	<1	98 610	<0.050	<0.040	<0.08	<0.12	<1.32	<0.066
Local 3_b (50 m)	8.19	22	<2.0	36.1	38.2	8.25 (91% de saturação)	<5.0	<250	<1	89 490	0.094	0.073	<0.08	<0.12	<1.32	<0.066



#### 5.4.3.2. Ano 2022

Em 2022, foram efetuadas novas análises à água, de modo a avaliar a sua qualidade no local onde estão instaladas as jaulas (CG1) e na área controlo (CG2). Devido ao horizonte temporal de desenvolvimento do estudo, foram realizadas amostragens durante o outono, e no período de primavera.

No Quadro 20 são apresentados os dados dos elementos biológicos (clorofila, fitoplâncton) e respetivos RQE – classificação da qualidade da água (águas costeiras).

**Os restantes resultados obtidos são apresentados nos Quadro 21, Quadro 22 e Quadro 23 e os boletins das análises constam do Anexo X do Volume IV - Anexos.**

De acordo com os resultados é possível constatar que no Ano 2021/2022:

- Relativamente aos valores obtidos para a **clorofila a**, verifica-se que a área se enquadra num ambiente oligotrófico, situação normal e esperada para águas da Madeira. De uma forma geral todos os locais de amostragem, incluindo os mais próximos da área atualmente ocupada pela piscicultura em operação, apresentam uma qualidade excelente;
- No geral, as concentrações de **nutrientes e metais dissolvidos** medidas encontram-se dentro do expectável, ainda que acima dos valores obtidos em 2017.
- A média dos valores de **Sólidos Suspensos Totais** (mg/L) é de 3 mg/L, verificando-se assim conformidade com os requisitos legais; nenhum dos pontos amostrados apresentou valores acima de 4mg/L.
- Relativamente ao **Oxigénio Dissolvido** não se encontram diferenças significativas entre os resultados obtidos nos pontos junto às jaulas e os resultados dos pontos mais afastados, o que demonstra não haver diferenças significativas entre a qualidade da água na zona de influência das jaulas e em zonas afastadas. Do mesmo, e de uma forma geral também não se observam diferenças significativas entre as amostras de superfície e fundo. Segundo o disposto na DQEM (2014), a disponibilidade de oxigénio é avaliada como: i) insuficiência de oxigénio (< a 4 mg/L), ii) deficiência de oxigénio não desejável (4-6 mg/L) e iii) águas oxigenadas (>6 mg/L). Todos os valores observados para a área do projeto estão acima de >6mg/L.
- Para as **substâncias prioritárias** todos os valores se encontram dentro do expectável, e sem diferenças entre a área atualmente ocupada pela infraestrutura em operação e/ou área controlo.

**Quadro 20: Resultados obtidos para a clorofila e fitoplâncton e respetiva Classificação da Qualidade da água para a primavera de 2022 (devido a um constrangimento da amostra não foi possível obter resultados para o ponto 04; S – superfície, F - Fundo).**

Estação de amostragem	Clorofila (µg/L)	Classificação Qualidade da Água	Fitoplâncton (cél/L)	RQE	Classificação Qualidade da Água
P01(S)	1,610	Excelente	156825	3,29	Excelente
P09(F)	0,986	Excelente	122825	5,83	Excelente



Estação de amostragem	Clorofila (µg/L)	Classificação Qualidade da Água	Fitoplâncton (cél/L)	RQE	Classificação Qualidade da Água
P02(S)	0,604	Excelente	109225	8,77	Excelente
P10(F)	1,449	Excelente	119425	3,66	Excelente
P03(S)	0,483	Excelente	112625	10,97	Excelente
P11(F)	0,966	Excelente	120700	5,49	Excelente
P04(S)	-	-	-	-	-
P12(F)	1,647	Excelente	145350	3,22	Excelente
P05(S)	1,972	Excelente	178500	2,69	Excelente
P13(F)	1,526	Excelente	154275	3,47	Excelente
P06(S)	0,483	Excelente	82450	10,97	Excelente
P14(F)	1,074	Excelente	127500	4,93	Excelente
P07(S)	0,966	Excelente	123675	5,49	Excelente
P15(F)	0,483	Excelente	114750	10,97	Excelente
P08(S)	1,479	Excelente	128350	3,58	Excelente
P16(F)	1,017	Excelente	120700	5,21	Excelente

Salienta-se ainda que os valores obtidos no âmbito do trabalho de campo realizado caracterizam a situação de referência da área de estudo no Ano 2022, e que poderão servir para comparação com valores de análises futuras.



Quadro 21: Valores obtidos para os parâmetros físico-químicos nos ensaios realizados em 2021/2022 (\* resultados gentilmente cedidos pela ARDITI).

Ano	Época	Amostra de água	Temperatura (°C)	Turvação	Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	Salinidade	Oxigênio dissolvido (mg/L)	Amônia (Amônia e iões amônio sob a forma de NH4) (mg/L)	Amônia (Amônia e iões amônio sob a forma de N) (mg/L)	Sílica (SiO2) (mg/L)	Fosfatos (mg(P2O5)/L)	Nitratos (mg/L)	Nitritos (mg/L)
2021	Outono*	P01(S)	23,43	< 0,2 (LQ)	< 2 (LQ)	33	7,2	< 0,05 (LQ)	<4.00	<2	< 0,03	< 1 (LQ)	< 0,01 (LQ)
		P09(F)	23,43	< 0,2 (LQ)	2,8	34	12	< 0,05 (LQ)	<4.00	<2	< 0,03	< 1 (LQ)	< 0,01 (LQ)
		P02(S)	23,45	< 0,2 (LQ)	< 2 (LQ)	35	8,8	< 0,05 (LQ)	<4.00	<2	< 0,03	< 1 (LQ)	< 0,01 (LQ)
		P10(F)	23,44	< 0,2 (LQ)	< 2 (LQ)	36	8,3	< 0,05 (LQ)	<4.00	<2	< 0,03	< 1 (LQ)	< 0,01 (LQ)
		P03(S)	23,37	< 0,2 (LQ)	< 2 (LQ)	34	7,6	< 0,05 (LQ)	<4.00	<2	< 0,03	< 1 (LQ)	< 0,01 (LQ)
		P11(F)	23,34	< 0,2 (LQ)	< 2 (LQ)	33	8,5	< 0,05 (LQ)	<4.00	<2	< 0,03	< 1 (LQ)	< 0,01 (LQ)
		P04(S)	23,32	< 0,2 (LQ)	2,3	34	9,2	< 0,05 (LQ)	<4.00	<2	< 0,03	< 1 (LQ)	< 0,01 (LQ)
		P12(F)	23,29	< 0,2 (LQ)	< 2 (LQ)	35	8,4	< 0,05 (LQ)	<4.00	<2	< 0,03	< 1 (LQ)	< 0,01 (LQ)
		P05(S)	23,23	< 0,2 (LQ)	< 2 (LQ)	35	8,3	< 0,05 (LQ)	<4.00	<2	< 0,03	< 1 (LQ)	< 0,01 (LQ)
		P13(F)	23,25	< 0,2 (LQ)	< 2 (LQ)	33	8,2	< 0,05 (LQ)	<4.00	<2	< 0,03	< 1 (LQ)	< 0,01 (LQ)
		P06(S)	23,23	< 0,2 (LQ)	2,5	32	8,7	< 0,05 (LQ)	<4.00	<2	< 0,03	< 1 (LQ)	< 0,01 (LQ)
		P14(F)	23,24	< 0,2 (LQ)	< 2 (LQ)	34	9	< 0,05 (LQ)	<4.00	<2	< 0,03	< 1 (LQ)	< 0,01 (LQ)
P07(S)	23,27	< 0,2 (LQ)	< 2 (LQ)	32	7,9	< 0,05 (LQ)	<4.00	<2	< 0,03	< 1 (LQ)	< 0,01 (LQ)		



Ano	Época	Amostra de água	Temperatura (°C)	Turvação	Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	Salinidade	Oxigénio dissolvido (mg/L)	Amónia (Amónia e iões amónio sob a forma de NH4) (mg/L)	Amónia (Amónia e iões amónio sob a forma de N) (mg/L)	Silica (SiO2) (mg/L)	Fosfatos (mg(P2O5)/L)	Nitratos (mg/L)	Nitritos (mg/L)
		P15(F)	23,25	< 0,2 (LQ)	< 2 (LQ)	33	8	< 0,05 (LQ)	<4.00	<2	< 0,03	< 1 (LQ)	< 0,01 (LQ)
		P08(S)	23,32	< 0,2 (LQ)	4,4	35	8,1	< 0,05 (LQ)	<4.00	<2	< 0,03	< 1 (LQ)	< 0,01 (LQ)
		P16(F)	23,32	< 0,2 (LQ)	3	36	7,8	< 0,05 (LQ)	<4.00	<2	< 0,03	< 1 (LQ)	< 0,01 (LQ)
2022	Primavera	P01(S)	18,23	0,64	< 2 (LQ)	33	7,2	<5.00	<4.00	<0.080	< 0,03	<27.0	<0.500
		P09(F)	18,25	<0.30 (L.Q.)	2,8	34	12	<5.00	<4.00	<0.080	< 0,03	<27.0	<0.500
		P02(S)	18,25	<0.30 (L.Q.)	< 2 (LQ)	35	8,8	<5.00	<4.00	<0.080	< 0,03	<27.0	<0.500
		P10(F)	18,22	0,43	< 2 (LQ)	36	8,3	<5.00	<4.00	<0.080	< 0,03	<27.0	<0.500
		P03(S)	18,22	0,31	< 2 (LQ)	34	7,6	<5.00	<4.00	0,113	< 0,03	<27.0	<0.500
		P11(F)	18,21	<0.30 (L.Q.)	< 2 (LQ)	33	8,5	<5.00	<4.00	<0.080	< 0,03	<27.0	<0.500
		P04(S)	18,15	<0.30 (L.Q.)	2,3	34	9,2	<5.00	<4.00	<0.080	< 0,03	<27.0	<0.500
		P12(F)	18,11	<0.30 (L.Q.)	< 2 (LQ)	35	8,4	<5.00	<4.00	<0.080	< 0,03	<27.0	<0.500
		P05(S)	18,11	<0.30 (L.Q.)	< 2 (LQ)	35	8,3	<5.00	<4.00	<0.080	< 0,03	<27.0	<0.500
		P13(F)	18,12	<0.30 (L.Q.)	< 2 (LQ)	33	8,2	<5.00	<4.00	<0.080	< 0,03	<27.0	<0.500
		P06(S)	18,11	0,32	2,5	32	8,7	<5.00	<4.00	<0.080	< 0,03	<27.0	<0.500
		P14(F)	18,11	0,33	< 2 (LQ)	34	9	<5.00	<4.00	<0.080	< 0,03	<27.0	<0.500
P07(S)	18,11	0,37	< 2 (LQ)	32	7,9	<5.00	<4.00	<0.080	< 0,03	<27.0	<0.500		

Ano	Época	Amostra de água	Temperatura (°C)	Turvação	Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	Salinidade	Oxigênio dissolvido (mg/L)	Amônia (Amônia e iões amônio sob a forma de NH4) (mg/L)	Amônia (Amônia e iões amônio sob a forma de N) (mg/L)	Silica (SiO2) (mg/L)	Fosfatos (mg(P2O5)/L)	Nitratos (mg/L)	Nitritos (mg/L)
		P15(F)	18,14	<0.30 (L.Q.)	< 2 (LQ)	33	8	<5.00	<4.00	<0.080	< 0,03	<27.0	<0.500
		P08(S)	18,19	0,44	4,4	35	8,1	<5.00	<4.00	<0.080	< 0,03	<27.0	<0.500
		P16(F)	18,17	1,33	3	36	7,8	<5.00	<4.00	<0.080	< 0,03	<27.0	<0.500

Quadro 22: Valores obtidos para as substâncias perigosas nos ensaios realizados em 2021/2022.

Ano	Época	Amostra de água	Benzeno (µg/L)	Etilbenzeno (µg/L)	Tolueno (µg/L)	Antraceno (µg/L)	Naftaleno (µg/L)	Fluoranteno (µg/L)	Pireno (µg/L)
2021	Outono	P01(S)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,01 (LQ)	<0,0050 (LQ)	<0,0100 (LQ)	<0,0010 (LQ)
		P09(F)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,01 (LQ)	<0,0050 (LQ)	<0,0100 (LQ)	<0,0010 (LQ)
		P02(S)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,01 (LQ)	0,0147	<0,0100 (LQ)	<0,0010 (LQ)
		P10(F)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,01 (LQ)	<0,0050 (LQ)	<0,0100 (LQ)	<0,0010 (LQ)
		P03(S)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,01 (LQ)	<0,0050 (LQ)	<0,0100 (LQ)	<0,0010 (LQ)
		P11(F)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,01 (LQ)	<0,0050 (LQ)	<0,0100 (LQ)	<0,0010 (LQ)
		P04(S)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,01 (LQ)	<0,0050 (LQ)	<0,0100 (LQ)	<0,0010 (LQ)
		P12(F)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,01 (LQ)	<0,0050 (LQ)	<0,0100 (LQ)	<0,0010 (LQ)



Ano	Época	Amostra de água	Benzeno (µg/L)	Etilbenzeno (µg/L)	Tolueno (µg/L)	Antraceno (µg/L)	Naftaleno (µg/L)	Fluoranteno (µg/L)	Pireno (µg/L)
		P05(S)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,01 (LQ)	0,0069	<0,0100 (LQ)	<0,0010 (LQ)
		P13(F)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,01 (LQ)	<0,0050 (LQ)	<0,0100 (LQ)	<0,0010 (LQ)
		P06(S)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,01 (LQ)	<0,0050 (LQ)	<0,0100 (LQ)	<0,0010 (LQ)
		P14(F)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,01 (LQ)	0,0154	<0,0100 (LQ)	<0,0010 (LQ)
		P07(S)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,01 (LQ)	0,0069	<0,0100 (LQ)	<0,0010 (LQ)
		P15(F)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,01 (LQ)	<0,0050 (LQ)	<0,0100 (LQ)	<0,0010 (LQ)
		P08(S)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,01 (LQ)	<0,0050 (LQ)	<0,0100 (LQ)	<0,0010 (LQ)
		P16(F)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,5 (LQ)	<0,01 (LQ)	<0,0050 (LQ)	<0,0100 (LQ)	<0,0010 (LQ)
2022	Primavera	P01(S)	<0,2 (LQ)	<0.10 (L.Q.)	<1.00 (L.Q.)	<0.001 (L.Q.)	<0.0070 (L.Q.)	<0.0010 (L.Q.)	<0.0010 (L.Q.)
		P09(F)	<0,2 (LQ)	<0.10 (L.Q.)	<1.00 (L.Q.)	<0.001 (L.Q.)	<0.0070 (L.Q.)	<0.0010 (L.Q.)	<0.0010 (L.Q.)
		P02(S)	<0,2 (LQ)	<0.10 (L.Q.)	<1.00 (L.Q.)	<0.001 (L.Q.)	<0.0070 (L.Q.)	<0.0010 (L.Q.)	<0.0010 (L.Q.)
		P10(F)	<0,2 (LQ)	<0.10 (L.Q.)	<1.00 (L.Q.)	<0.001 (L.Q.)	<0.0070 (L.Q.)	<0.0010 (L.Q.)	<0.0010 (L.Q.)
		P03(S)	<0,2 (LQ)	<0.10 (L.Q.)	<1.00 (L.Q.)	<0.001 (L.Q.)	<0.0070 (L.Q.)	<0.0010 (L.Q.)	<0.0010 (L.Q.)
		P11(F)	<0,2 (LQ)	<0.10 (L.Q.)	<1.00 (L.Q.)	<0.001 (L.Q.)	<0.0070 (L.Q.)	<0.0010 (L.Q.)	<0.0010 (L.Q.)
		P04(S)	<0,2 (LQ)	<0.10 (L.Q.)	<1.00 (L.Q.)	<0.001 (L.Q.)	<0.0070 (L.Q.)	<0.0010 (L.Q.)	<0.0010 (L.Q.)
		P12(F)	<0,2 (LQ)	<0.10 (L.Q.)	<1.00 (L.Q.)	<0.001 (L.Q.)	<0.0070 (L.Q.)	<0.0010 (L.Q.)	<0.0010 (L.Q.)
		P05(S)	<0,2 (LQ)	<0.10 (L.Q.)	<1.00 (L.Q.)	<0.001 (L.Q.)	<0.0070 (L.Q.)	<0.0010 (L.Q.)	<0.0010 (L.Q.)





Ano	Época	Amostra de água	Benzeno (µg/L)	Etilbenzeno (µg/L)	Tolueno (µg/L)	Antraceno (µg/L)	Naftaleno (µg/L)	Fluoranteno (µg/L)	Pireno (µg/L)
		P13(F)	<0,2 (LQ)	<0.10 (L.Q.)	<1.00 (L.Q.)	<0.001 (L.Q.)	<0.0070 (L.Q.)	<0.0010 (L.Q.)	<0.0010 (L.Q.)
		P06(S)	<0,2 (LQ)	<0.10 (L.Q.)	<1.00 (L.Q.)	<0.001 (L.Q.)	<0.0070 (LQ)	<0.0010 (L.Q.)	<0.0010 (LQ)
		P14(F)	<0,2 (LQ)	<0.10 (L.Q.)	<1.00 (L.Q.)	<0.001 (L.Q.)	<0.0070 (LQ)	<0.0010 (L.Q.)	<0.0010 (LQ)
		P07(S)	<0,2 (LQ)	<0.10 (L.Q.)	<1.00 (L.Q.)	<0.001 (L.Q.)	<0.0070 (LQ)	<0.0010 (L.Q.)	<0.0010 (LQ)
		P15(F)	<0,2 (LQ)	<0.10 (L.Q.)	<1.00 (L.Q.)	<0.001 (L.Q.)	<0.0070 (LQ)	<0.0010 (L.Q.)	<0.0010 (LQ)
		P08(S)	<0,2 (LQ)	<0.10 (L.Q.)	<1.00 (L.Q.)	<0.001 (L.Q.)	<0.0070 (LQ)	<0.0010 (L.Q.)	<0.0010 (LQ)
		P16(F)	<0,2 (LQ)	<0.10 (L.Q.)	<1.00 (L.Q.)	<0.001 (L.Q.)	<0.0070 (LQ)	<0.0010 (L.Q.)	<0.0010 (LQ)

Quadro 23: Valores obtidos para os metais nos ensaios realizados em 2021/2022.

Ano	Época	Amostra de água	Cádmio (µg/L)	Níquel (µg/L)	Chumbo(µg/L)	Mercurio (mg/L)	Mercurio dissolvido (µg/L)	Níquel (µg/L)
2021	Outono	P01(S)	< 1 (LQ)	<2 (LQ)	<2 (LQ)	<0,0003 (LQ)	-	<2 (LQ)
		P09(F)	< 1 (LQ)	<2 (LQ)	<2 (LQ)	<0,0003 (LQ)	-	<2 (LQ)
		P02(S)	< 1 (LQ)	<2 (LQ)	<2 (LQ)	<0,0003 (LQ)	-	<2 (LQ)
		P10(F)	< 1 (LQ)	<2 (LQ)	<2 (LQ)	<0,0003 (LQ)	-	<2 (LQ)
		P03(S)	< 1 (LQ)	<2 (LQ)	<2 (LQ)	<0,0003 (LQ)	-	<2 (LQ)
		P11(F)	< 1 (LQ)	<2 (LQ)	<2 (LQ)	<0,0003 (LQ)	-	<2 (LQ)
		P04(S)	< 1 (LQ)	<2 (LQ)	<2 (LQ)	<0,0003 (LQ)	-	<2 (LQ)
		P12(F)	< 1 (LQ)	<2 (LQ)	<2 (LQ)	<0,0003 (LQ)	-	<2 (LQ)
		P05(S)	< 1 (LQ)	<2 (LQ)	<2 (LQ)	<0,0003 (LQ)	-	<2 (LQ)
		P13(F)	< 1 (LQ)	<2 (LQ)	<2 (LQ)	<0,0003 (LQ)	-	<2 (LQ)
		P06(S)	< 1 (LQ)	<2 (LQ)	<2 (LQ)	<0,0003 (LQ)	-	<2 (LQ)
		P14(F)	< 1 (LQ)	<2 (LQ)	<2 (LQ)	<0,0003 (LQ)	-	<2 (LQ)
		P07(S)	< 1 (LQ)	<2 (LQ)	<2 (LQ)	<0,0003 (LQ)	-	<2 (LQ)
		P15(F)	< 1 (LQ)	<2 (LQ)	<2 (LQ)	<0,0003 (LQ)	-	<2 (LQ)
		P08(S)	< 1 (LQ)	<2 (LQ)	<2 (LQ)	<0,0003 (LQ)	-	<2 (LQ)
		P16(F)	< 1 (LQ)	<2 (LQ)	<2 (LQ)	<0,0003 (LQ)	-	<2 (LQ)
2022	Primavera	P01(S)	< 1 (LQ)	<10.0 (LQ)	<2.5 (LQ)	-	<0.040 (L.Q.)	<10.0 (LQ)
		P09(F)	< 1 (LQ)	<10.0 (LQ)	<2.5 (LQ)	-	<0.040 (L.Q.)	<10.0 (LQ)
		P02(S)	< 1 (LQ)	<10.0 (LQ)	<2.5 (LQ)	-	<0.040 (L.Q.)	<10.0 (LQ)
		P10(F)	< 1 (LQ)	<10.0 (LQ)	3,4	-	<0.040 (L.Q.)	<10.0 (LQ)
		P03(S)	< 1 (LQ)	<10.0 (LQ)	4,8	-	<0.040 (LQ)	<10.0 (LQ)
		P11(F)	< 1 (LQ)	<10.0 (LQ)	2,6	-	<0.040 (LQ)	<10.0 (LQ)
		P04(S)	< 1 (LQ)	<10.0 (LQ)	2,6	-	<0.040 (LQ)	<10.0 (LQ)
		P12(F)	< 1 (LQ)	<10.0 (LQ)	<2.5 (LQ)	-	<0.040 (LQ)	<10.0 (LQ)
		P05(S)	< 1 (LQ)	<10.0 (LQ)	4,3	-	<0.040 (LQ)	<10.0 (LQ)

Ano	Época	Amostra de água	Cádmio (µg/L)	Níquel (µg/L)	Chumbo(µg/L)	Mercurio (mg/L)	Mercurio dissolvido (µg/L)	Níquel (µg/L)
		P13(F)	< 1 (LQ)	<10.0 (LQ)	<2.5 (LQ)	-	<0.040 (LQ)	<10.0 (LQ)
		P06(S)	< 1 (LQ)	<10.0 (LQ)	3,7	-	<0.040 (LQ)	<10.0 (LQ)
		P14(F)	< 1 (LQ)	<10.0 (LQ)	4,1	-	<0.040 (LQ)	<10.0 (LQ)
		P07(S)	< 1 (LQ)	<10.0 (LQ)	<2.5 (LQ)	-	<0.040 (LQ)	<10.0 (LQ)
		P15(F)	< 1 (LQ)	<10.0 (LQ)	3,9	-	<0.040 (LQ)	<10.0 (LQ)
		P08(S)	< 1 (LQ)	<10.0 (LQ)	<2.5 (LQ)	-	<0.040 (LQ)	<10.0 (LQ)
		P16(F)	< 1 (LQ)	<10.0 (LQ)	8,8	-	<0.040 (LQ)	<10.0 (LQ)

## 5.5. QUALIDADE DO AR

### 5.5.1. Considerações iniciais

Pretende-se com este descritor caracterizar na área envolvente ao Projeto a qualidade do ar, tendo por base a caracterização das emissões e eventuais fontes poluidoras existentes na área de estudo.

A qualidade do ar é fortemente condicionada pela poluição provocada por uma mistura de substâncias químicas, lançadas no ar ou resultantes de reações químicas que contribuem para uma alteração do que seria a constituição natural da atmosfera.

As substâncias poluentes podem ter maior ou menor impacto na qualidade do ar, consoante a sua composição química, a concentração observada na massa de ar em causa e as condições meteorológicas.

As fontes emissoras dos poluentes atmosféricos são numerosas e muito variáveis, podendo ter origem natural ou antropogénica, sendo as últimas resultantes das atividades humanas (e.g. atividade industrial ou o tráfego automóvel ou de embarcações, por exemplo).

Do ponto de vista do projeto é importante ter presente que uma degradação da qualidade do ar, seja no meio terrestre ou marinho, pode conduzir a um impacto na saúde humana ou nos ecossistemas.

### 5.5.2. Metodologia

A metodologia adotada para a caracterização da qualidade do ar atual decorreu de acordo com:

- Enquadramento legal relativamente à qualidade do ar;
- Identificação e caracterização das principais fontes de poluentes atmosféricos existentes na área de estudo.

- Análise quantitativa da qualidade do ar com base nos dados obtidos na rede de monitorização envolvente à área de estudo, disponibilizados pela Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

### 5.5.3. Enquadramento legal

Os diplomas legais em vigor aplicáveis à qualidade do ar ambiente, nomeadamente no que se refere a emissões e limites de concentrações de poluentes atmosféricos estão identificados no Quadro 24.

Quadro 24: Diplomas legais em vigor aplicáveis à qualidade do ar ambiente.

Diploma	Âmbito
Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 126/2006, de 3 de julho	Estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera
Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 43/2015, de 27 de março e pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio	Fixa os objetivos para a qualidade do ar ambiente, destinados a evitar, prevenir ou reduzir as emissões de poluentes atmosféricos, e transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa; e a Diretiva n.º 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente; transposição da Diretiva UE n.º 2015/1480 que visa assegurar a atualização e clarificação dos objetivos de qualidade dos dados, prevendo critérios que garantam a qualidade da avaliação do ar ambiente e de localização dos pontos de amostragem.

Importa notar que o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro e alterações subsequentes, estabelece medidas destinadas a avaliar, com base em métodos e critérios comuns, a qualidade do ar ambiente no território nacional assim como obter informação relativa à qualidade do ar ambiente, a fim de contribuir para a redução da poluição atmosférica e dos seus efeitos e acompanhar as tendências a longo prazo, bem como as melhorias obtidas através das medidas implementadas.

Estabelece ainda o contexto legal para preservar a qualidade do ar ambiente quando ela seja boa e melhorá-la nos outros casos, assim como a promoção da cooperação com os outros Estados Membros de forma a reduzir a poluição atmosférica. Mais permite garantir que a informação sobre a qualidade do ar ambiente seja disponibilizada ao público, fator fundamental à sensibilização e perceção da população em geral.



A versão consolidada do diploma define ainda dois conceitos relevantes:

- o limiar de alerta, como o “nível acima do qual uma exposição de curta duração apresenta riscos para a saúde humana da população em geral e a partir do qual devem ser adotadas medidas imediatas, segundo as condições constantes no presente Decreto-Lei”,
- valor alvo como o “nível fixado com o intuito de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos na saúde humana e ou no ambiente, a atingir, na medida do possível, durante um determinado período.

#### **5.5.4. Caracterização da área de estudo**

A Piscicultura Flutuante está implantada no concelho da Ribeira Brava, em mar aberto, a cerca de 600 m da linha de costa, com uma orientação, aproximadamente, de NO-SE.

A envolvente terrestre apresenta alguma densidade populacional, de ocupação edificada, povoamento disperso e junto à rede viária existente.

A zona de costa, envolvente à área de implantação do Projeto, é caracterizada por escarpas acentuadas, sendo que acima destas predominam as áreas rurais num mosaico agrícola de povoamento essencialmente disperso.

Devido às atividades na envolvente e ao contexto, as fontes de emissões atmosféricas na área de estudo com maior relevância resultam do tráfego de veículos nas vias de circulação rodoviárias existentes, das quais se destaca a VR1/ER101, de acesso à envolvente da área de estudo. Verifica-se ainda a poluição potencialmente produzida pelas embarcações que circulam na zona costeira adjacente ao projeto, e nas quais se incluem as que fazem o acesso à atual Piscicultura e/ou embarcações marítimo-turísticas.

Considera-se assim que as fontes de poluição atmosférica se apresentam de forma pontual pelo que se presume que a qualidade do ar na área de estudo esteja condicionada sobretudo pela emissão de poluentes provenientes do tráfego rodoviário, marítimo e de pequenas indústrias existentes na envolvente, nomeadamente, monóxido de carbono, óxidos de azoto e partículas em suspensão.

#### **5.5.5. Análise quantitativa da qualidade do ar**

A caracterização da qualidade do ar da área de estudo foi efetuada com base nos dados obtidos pela rede de monitorização nacional e estão acessíveis no site QualAR (<https://qualar.apambiente.pt/>) da APA.

A análise foi assim realizada com base nos dados recolhidos na estação de São João, no Funchal, tendo-se considerado como sendo representativa de uma situação extrema quando comparada com a área em estudo e tendo presente as fontes emissoras na zona de influência. É uma estação urbana, influenciada pelo tráfego automóvel e encontra-se a cerca de 10 km de distância (ver Figura 29: Localização da estação de São João – Funchal e respetivo enquadramento geográfico relativamente à área de estudo.) da área de estudo (Quadro 25).

De notar que na rede de monitorização da qualidade do ar da RAM esta é a estação mais próxima da área, e que apresenta indicadores poluentes que permitem estabelecer um referencial extremo para o que pode ocorrer na área de estudo, tendo presente as fontes de emissões atmosféricas previamente identificadas.



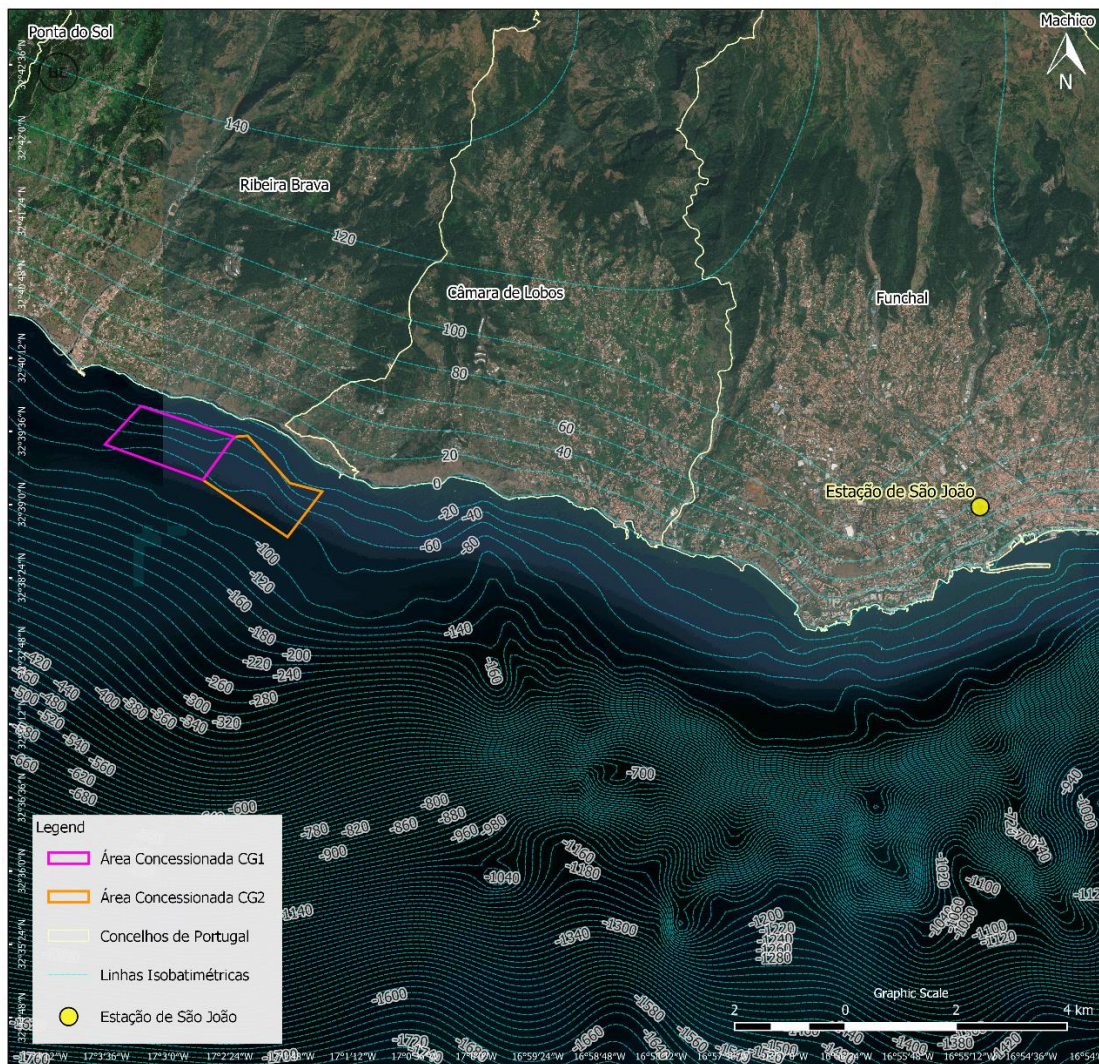


Figura 29: Localização da estação de São João – Funchal e respetivo enquadramento geográfico relativamente à área de estudo.

Quadro 25: Dados da Estação de São João-Funchal (Fonte: APA, <https://qualar.apambiente.pt/>).

Dados da estação de São João - Funchal	
Data de início	2003-07-07
Tipo de ambiente	Urbana
Tipo de influência	Tráfego
Zona / Concelho	Funchal
Coordenadas	LAT: 32.6497 LON: -16.9183
Entidade Gestora da Rede	Direção Regional do Ambiente da Região Autónoma da Madeira
Poluentes	
PM10	Partículas <10µm

Dados da estação de São João - Funchal	
NO <sub>2</sub>	Dióxido de Azoto
NO <sub>x</sub>	Óxidos de Azoto
CO	Monóxido de Carbono
NO	Monóxido de Azoto
PM <sub>2.5</sub>	Partículas < 2,5 µm

Os dados utilizados na caracterização efetuada reportam-se ao ano de 2020, sendo estes os últimos dados considerados validados, na base de dados on-line sobre qualidade do ar, pela APA.

Os parâmetros analisados foram o Dióxido de Azoto (NO<sub>2</sub>), Monóxido de Carbono (CO), e as Partículas inferiores a 10 µm (PM<sub>10</sub>) e inferiores a 2,5 µm (PM<sub>2.5</sub>). No Quadro 26 apresentam-se os dados obtidos, assim como a respetiva comparação com os valores limite estipulados pela legislação em vigor.

Quadro 26: Concentrações de NO<sub>2</sub>, CO, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> em 2020 na estação de São João - Funchal e comparação com a legislação em vigor. (Fonte: APA, <https://qualar.apambiente.pt/>).

Poluente	Valor Limite para a Proteção da Saúde Humana		
	Base anual (1) /diária (2) (de acordo com o poluente)		Classificação da referência de acordo com o DL nº 47/2017
	Obtido	Referência	
NO <sub>2</sub> (1)	33 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>	Anexo XII - B
CO (2)	0,1 mg/ m <sup>3</sup>	10 mg/ m <sup>3</sup>	Anexo XII - B
PM <sub>10</sub> (1)	17,7 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>	Anexo XII - B
PM <sub>2.5</sub> (1)	6,0 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>	Anexo XV – E (alvo 2020, fase 2)

Da análise dos resultados obtidos para a estação de São João no Funchal verifica-se que para nenhum dos poluentes associados ao tráfego, os valores limites foram excedidos na sua base anual ou diária.

Pelo enquadramento da área de estudo, em comparação com a envolvente da estação de São João, não é expectável que se verifiquem valores superiores na área de estudo, assumindo-se assim que para qualquer um dos poluentes considerados pertinentes no contexto das fontes de poluição mais relevantes os valores observados estão abaixo dos limites para a proteção da saúde humana. Como se reconhece aliás no Relatório de Ambiente da Revisão ao Plano Diretor Municipal da Ribeira Brava, é esperado que a qualidade do ar seja de um modo geral boa no concelho (Município da Ribeira Brava, 2014).



## 5.6. ECOLOGIA

### 5.6.1. Considerações iniciais

A aquicultura define-se como a criação de organismos aquáticos em cativeiro para fins comerciais. O principal objetivo do cultivo destes organismos é engordar espécies de alto valor de mercado no menor tempo possível, e de forma rentável. É conhecida como “aquicultura intensiva” e caracteriza-se fundamentalmente pela construção de jaulas ou tanques flutuantes fixos ao fundo marinho por âncoras, para manter os animais em cativeiro, e com alimentação artificial para conseguir uma elevada produção por unidade de volume.

Este capítulo tem como objetivo caracterizar os valores naturais presentes na área de intervenção do Projeto bem como apresentar e avaliar os previsíveis impactes decorrentes das ações do Projeto sobre a fauna. Face aos mesmos serão também apresentadas, sempre que necessário, as medidas de minimização ou compensação mais adequadas e eficazes.

Tendo em conta a tipologia do Projeto em estudo, consideraram-se que os valores ecológicos potencialmente mais suscetíveis de serem afetados correspondem a:

- Comunidades dos fundos marinhos, fauna macro-bentónica e habitats;
- Outras comunidades faunísticas marinhas, como a fauna pelágica, mamíferos marinhos e avifauna.

Deste modo, é principalmente sobre estas condicionantes que recai a análise efetuada no presente capítulo. No entanto, será tida em consideração a ocorrência de outros grupos faunísticos caso sejam relevantes.

De forma a proceder à caracterização da situação de referência, definiu-se como área de estudo específica para o descritor Ecologia um *buffer* de 100 m em torno do Projeto, considerando-se que esta área seja suficiente para caracterizar a área circundante ao Projeto.

De modo a melhorar a qualidade e quantidade da informação obtida, e sempre que se considerou relevante, estabeleceram-se **contactos com especialistas** no sentido de obter dados relativos à presença de espécies faunísticas do grupo em questão na área de estudo (consultar Anexo III – Volume IV).

### 5.6.2. Metodologia

Apresenta-se seguidamente a abordagem metodológica utilizada para a caracterização dos sistemas ecológicos na área de implantação do Projeto.

#### 5.6.2.1. Identificação de Áreas Classificadas e Áreas Importantes para as Aves (IBA)

Para a identificação das principais condicionantes elaborou-se um Sistema de Informação Geográfica (SIG) onde se sobrepuseram os elementos vetoriais do Projeto aos limites das Áreas Classificadas incorporadas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC) definido no Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho. O SNAC engloba a Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), as áreas classificadas que integram a Rede Natura 2000 e as demais áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português. Verificou-se ainda se o local em estudo faz parte de alguma Área Importante para as Aves (IBA – estatuto atribuído pela *BirdLife International* aos locais mais importantes do planeta para a avifauna) (Costa *et al.*, 2003).

### 5.6.2.2. Diversidade macro-bentónica e habitats naturais

Foi realizado um estudo técnico-científico na área de estudo, entre outubro de 2021 e abril de 2022 - “Avaliação de Risco e Mapeamento de Comunidades e Habitats presentes na área proposta para a extensão do Complexo de Jaulas para a Aquacultura do Campanário” (MARE & ARDITI, 2022), o qual pode ser consultado na íntegra no Anexo XIa – Volume IV. O estudo contemplou levantamentos e censos subaquáticos para identificação e catalogação de diversidade macro-bentónica, de biótopos (EUNIS) e habitats vulneráveis na costa Sul da Ilha da Madeira na zona do Campanário, Ribeira Brava, ilha da Madeira.

Neste contexto, foram realizados entre outubro de 2021 e março de 2022 diversos vídeo-transectos georreferenciados (recolha contínua de imagens de vídeo e recolha de fotografias) de forma a identificar organismos conspícuos, tipos de habitat, biótopos e espécies vulneráveis. A inspeção da área de estudo e os vídeo-transectos foram efetuados através de: 1) mergulho científico com recurso a veículos de propulsão subaquática (DPV – *Diver Propulsion Vehicle*) em zonas com batimetria até aos 30 metros, e; 2) com recurso de um veículo submarino operado remotamente (ROV – *Remotely Operated Vehicle*) em profundidades entre os 30 e os 100 metros. Na área de implantação atual de jaulas para aquacultura, a inspeção e recolha de imagens do fundo a profundidades superiores a 30 metros recorreu ao uso do sistema de *drop-camera* (sistema desenhado para suportar duas câmaras de alta resolução com sensores de profundidade e temperatura, enquanto lançado e manobrado desde a superfície).

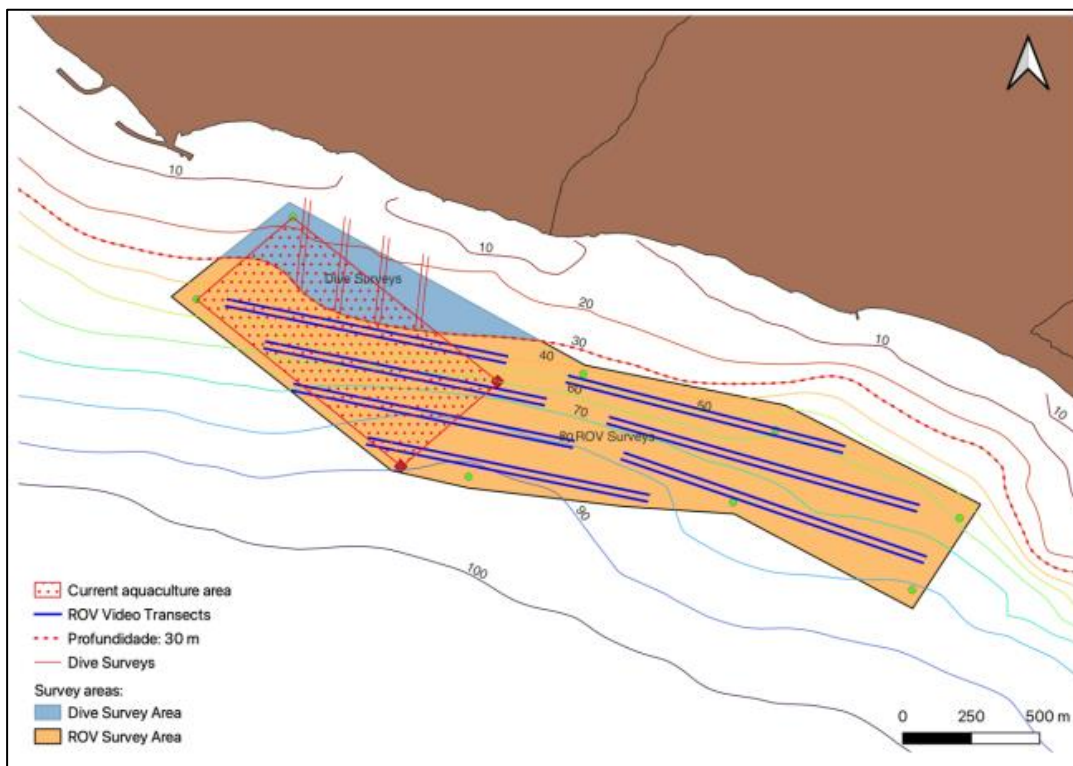


Figura 30: Área de estudo e atividades de mergulho científico e com ROV previstas para levantamento e caracterização de diversidade de comunidades macro-bentónicas e tipos de habitat na área de estudo.

### 5.6.2.3. Comunidades bentónicas

Foi realizada a "Monitorização das comunidades bentónicas da área associada à piscicultura Aquabaía" (Freitas, M., 2022), que decorreu na estação do outono, em outubro de 2021. Este

estudo pode ser consultado na íntegra no Anexo XIb – Volume IV. Descreve-se de seguida a metodologia utilizada.

Na fase de amostragem das comunidades circalitorais, os sedimentos marinhos (com um volume aproximado de 1 dm<sup>3</sup>), foram recolhidos através de draga Van Veen (com 0,1 m<sup>2</sup> de área de amostragem) e depositados posteriormente em recipientes com um volume total de 1,5 dm<sup>3</sup>. Procedeu-se à rejeição de todas as amostragens que apresentavam sinais de esvaziamento da amostra, ocorrido durante a subida da draga (afundamento da superfície ao centro da amostra, em forma de “V”) ou de mau posicionamento (ou funcionamento) da draga durante a recolha (superfície da amostra desnivelada relativamente ao topo da draga). Os sedimentos foram recolhidos da camada superficial do substrato arenoso, com uma espessura variável entre os 10 – 20 cm (afundamento da draga em função do respetivo peso e pressão resultante da profundidade).

Subsequentemente, são descritos os pontos de amostragem, para a **zona de estudo** (zona de monitorização, realizada nas imediações e área adjacente às jaulas) e para a **zona de controlo** (efetivada em área afastada da aquacultura).

- Zona de estudo P1, estava situada a Oeste da Piscicultura AQUABAÍA, em sentido oposto ao maioritário da corrente, a uma distância de 200m das jaulas.
- Zona de estudo P2 estava localizada a Norte da Piscicultura AQUABAÍA (lado virado para o calhau), tendo sido efetivada a amostragem nas imediações das jaulas.
- Zona de estudo P3, estava localizado analogamente, a Norte da Piscicultura AQUABAÍA, a uma distância de 200m das jaulas.
- Zona de controlo P4, constituía a área mais afastada, a Este da Piscicultura AQUABAÍA, nas proximidades do Calhau da Lapa (a 1,5km a Este) (Figura 31).

As amostras de sedimentos, foram recolhidas em profundidades variáveis, correspondendo às batimétricas dominantes dos 70m e 90m. Concomitantemente, procedeu-se ao registo das coordenadas geográficas, através de GPS, para cada ponto de amostragem.

Em relação ao processo de amostragem, foi recolhido um total de 3 amostras de sedimentos para cada zona de estudo P1 (réplicas P1S1, P1S2 e P1S3), P2 (réplicas P2S1, P2S2 e P2S3) e P3 (réplicas P3S1, P3S2 e P3S3). No que se refere à zona de controlo P4, repetiu-se o processo, tendo sendo sido efetuado uma recolha de 3 amostras de sedimentos (réplicas P4S1, P4S2 e P4S3), correspondente a uma batimétrica semelhante (70m-90m).

Após a recolha dos sedimentos, as amostras mantidas em água do mar, foram acondicionadas individualmente e devidamente etiquetadas (em papel resistente à água) e subsequentemente encaminhadas de imediato para o laboratório onde permaneceram armazenadas e conservadas por refrigeração para posterior análise.

No Quadro 27 apresenta-se os dados relativos à localização geográfica e respetivo volume. As amostras apresentaram um volume superior ou igual a 0,750 dm<sup>3</sup>, correspondendo a um volume médio de 0,955 dm<sup>3</sup>.

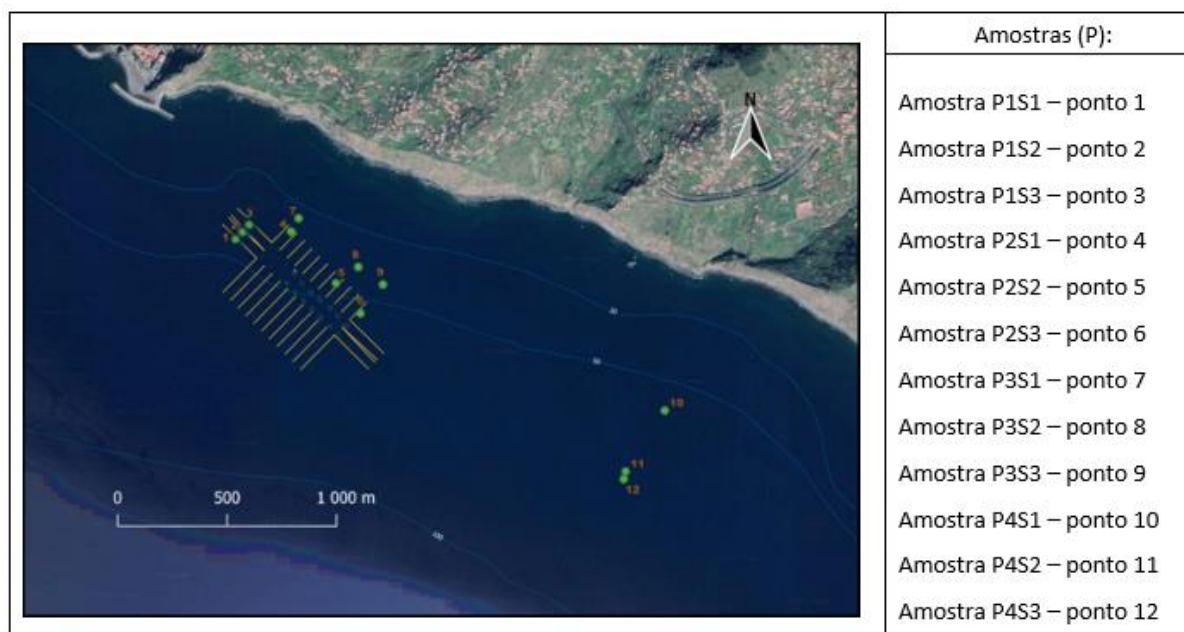


Figura 31: Localização dos pontos de amostragem, P1, P2, P3 para a zona de estudo (nas áreas adjacentes a Oeste e a Norte da Piscicultura AQUABAÍA, assinalado com os pontos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 no mapa) e P4 para a zona de controlo (área afastada, a Este da Piscicultura AQUABAÍA, assinalado com os pontos 10, 11 e 12, no mapa).

Quadro 27: Local de recolha, coordenadas geográficas e volume (em dm<sup>3</sup>), para cada amostra P (P1, P2, P3 e P4).

Amostras P	Local de recolha	Coordenadas geográficas	Volume de amostra (dm <sup>3</sup> )
P1S1	Zona de estudo (distância de 200m, a oeste das jaulas)	32°39.794N 017°03.597W	1,205 dm <sup>3</sup>
P1S2	Zona de estudo (distância de 200m, a oeste das jaulas)	32°39.794N 017°03.597W	1,040 dm <sup>3</sup>
P1S3	Zona de estudo (distância de 200m, a oeste das jaulas)	32°39.794N 017°03.597W	1,160 dm <sup>3</sup>
P2S1	Zona de estudo (nas imediações, a norte das jaulas)	32°39.796N 017°03.454W	0,910 dm <sup>3</sup>
P2S2	Zona de estudo (nas imediações, a norte das jaulas)	32°39.671N 017°03.320W	0,755 dm <sup>3</sup>
P2S3	Zona de estudo (nas imediações, a norte das jaulas)	32°39.598N 017°03.247W	0,795 dm <sup>3</sup>
P3S1	Zona de estudo (distância de 200m, a norte das jaulas)	32°39.829N 017°03.433W	0,810 dm <sup>3</sup>
P3S2	Zona de estudo (distância de 200m, a norte das jaulas)	32°39.712N 017°03.256W	0,960 dm <sup>3</sup>
P3S3	Zona de estudo (distância de 200m, a norte das jaulas)	32°39.670N 017°03.183W	0,750 dm <sup>3</sup>
P4S1	Zona de controlo (distância de 1500m, a este das jaulas)	32°39.373N 017°02.353W	1,040 dm <sup>3</sup>
P4S2	Zona de controlo (distância de 1500m, a este das jaulas)	32°39.221N 017°02.464W	0,845 dm <sup>3</sup>
P4S3	Zona de controlo (distância de 1500m, a este das jaulas)	32°39.221N 017°02.464W	1,190 dm <sup>3</sup>



O registo, triagem e tratamento dos espécimes recolhidos foi efetuado em laboratório. A identificação taxonómica foi realizada utilizando um microscópio estereoscópico, utilizando bibliografia da especialidade, nomeadamente, manuais de identificação taxonómica (Anexo Xlb).

Os resultados obtidos foram sujeitos a análise estatística e efetuado o cálculo da diversidade ecológica, mediante utilização de dois índices, o índice de Margalef e Índice de diversidade de Shannon-Wiener. A determinação da condição ecológica do ambiente relacionada com o grau de poluição foi baseada no cálculo do Índice BENTIX (Simboura & Zenetos, 2002) (Anexo Xlb).

#### 5.6.2.4. Fauna pelágica

O trabalho de caracterização da fauna pelágica baseou-se em *i*) trabalho de campo, *ii*) pesquisa bibliográfica, *iii*) consulta de especialistas.

O **trabalho de campo** consistiu na realização de mergulhos em 3 transectos, de 100 m de comprimento, distribuídos pela área de estudo: Local A - Jaulas de 20 m de diâmetro existentes na CG1; Local B – Jaulas de 12 m de diâmetro existentes na CG1; e Local C - Interior da área CG2 (Figura 32).

Os mergulhos foram realizados à profundidade média do fundo das redes (cerca de 15 m) para observação visual da fauna pelágica em torno do transecto. Em cada transecto foi registado a espécie e número de indivíduos observados de cada espécie. Refira-se que foram tidos em conta os momentos de alimentação nas jaulas existentes.

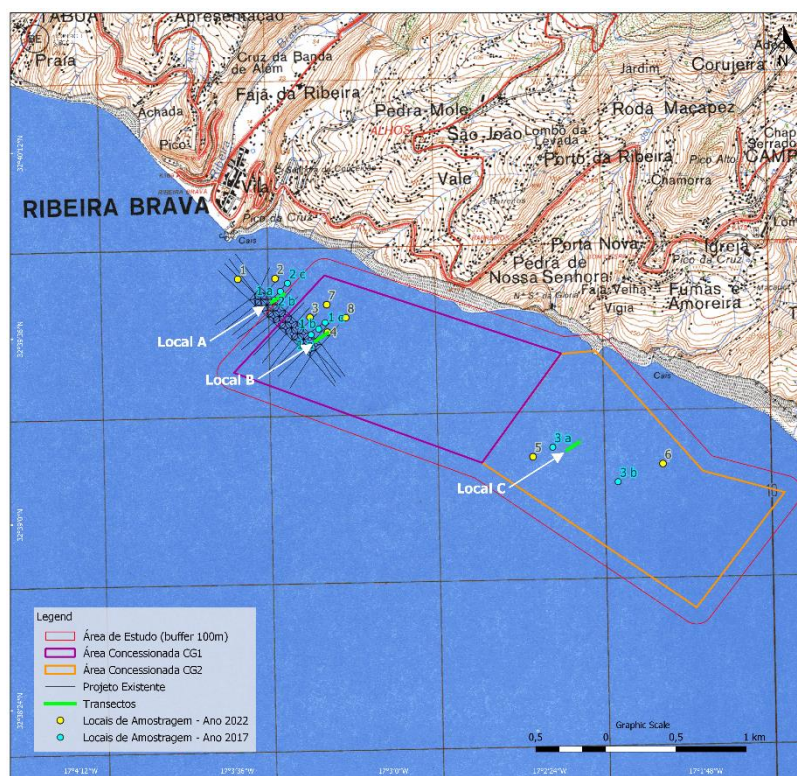


Figura 32: Localização dos transectos realizados para caracterização da fauna pelágica.

Em cada um dos transectos foram ainda definidos pontos de amostragem a cada 50 m de distância entre si, num total de 3 pontos por transecto (0 m, 50 m, 100 m). Em cada ponto de

amostragem foi efetuada a observação visual da fauna pelágica e o seu registo (espécie e número de indivíduos).

Também foi efetuada **pesquisa bibliográfica** onde se procuraram os trabalhos mais relevantes sobre fauna da região de forma a identificar as espécies prioritárias e potencialmente condicionantes ao projeto (Quadro 28).

**Quadro 28: Principais trabalhos consultados para a caracterização da fauna pelágica na área de estudo.**

Título	Referência	Escala de apresentação da informação
Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, Volume III – Peixes Marinhos e Estuarinos	ICN, 1993	Nacional
The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2.	IUCN, 2017	Internacional
Updated checklist of marine fishes (Chordata: Craniata) from Portugal and the proposed extension of the Portuguese continental shelf	Carneiro <i>et al</i> , 2014	Regional
Ichthyofauna of the Selvagens Islands. Do small coastal areas show high species richness in the northeastern Atlantic?	Almada, 2014	Regional
Plano Especial de Ordenamento e Gestão da Reserva Natural Parcial do Garajau – Relatório Técnico	Serviço do Parque Natural da Madeira, 2010	Local

A identificação das **espécies com maior relevância ecológica** teve em consideração o valor conservacionista das espécies. Como tal, das espécies inventariadas para a área de estudo com ocorrência potencial, consideram-se de maior relevância ecológica as que potencialmente são afetadas pelo Projeto e se incluem em, pelo menos, um dos seguintes critérios:

1. endemismo da ilha da Madeira;
2. com estatuto de conservação Criticamente em Perigo, Em Perigo e Vulnerável, segundo o Livro Vermelho do IUCN (2017);
3. com estatuto de conservação Criticamente em Perigo, Em Perigo e Vulnerável, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal [LVVP] (Cabral *et al.*, 2006);

O tipo de ocorrência de cada espécie pode ser: Confirmada – a espécie foi observada durante a realização do trabalho de campo; Potencial – ocorrência conhecida para a ilha da Madeira em estudos e trabalhos científicos recentes.

#### 5.6.2.5. Avifauna marinha

Tal como referido para a caracterização da fauna pelágica, o trabalho de caracterização da avifauna marinha baseou-se em i) trabalho de campo, ii) pesquisa bibliográfica, iii) consulta de especialistas.



O **trabalho de campo** consistiu na realização de 3 transectos lineares para observação de avifauna marinha, com comprimento de 4 km, de forma a abranger toda a área de estudo (CG1 e CG2) e distanciados 600 m entre si (Figura 33).

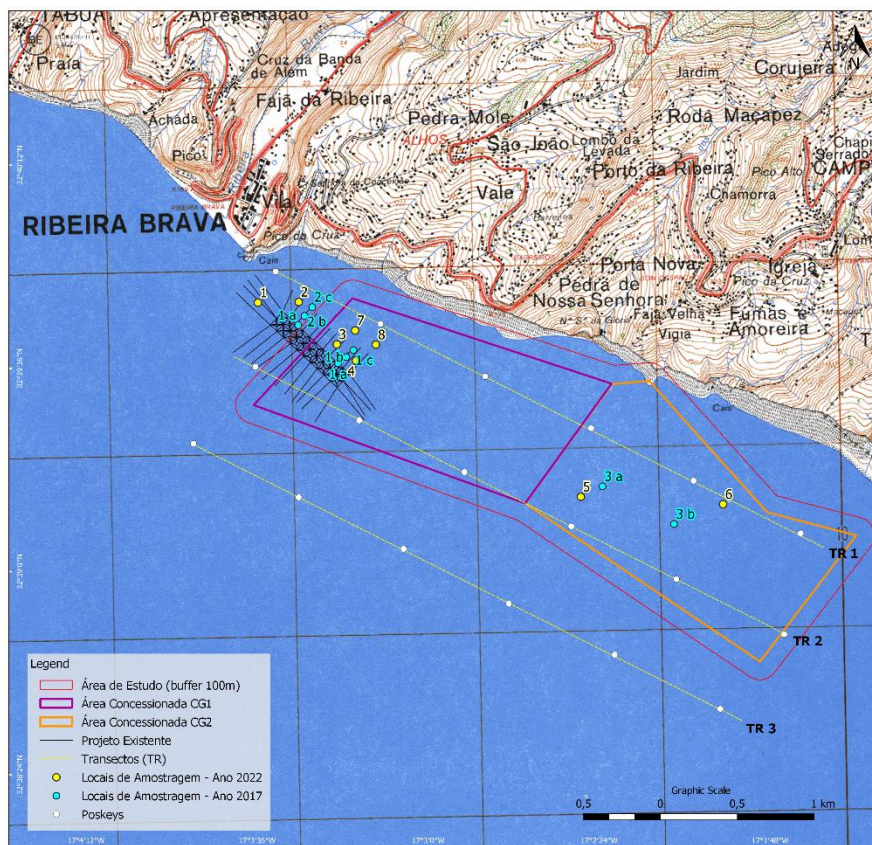


Figura 33: Localização dos transectos para caracterização da avifauna marinha.

Cada transecto foi percorrido de embarcação em movimento à velocidade de 5 nós, durante o qual foram registadas todas as **aves marinhas pousadas** (na água/embarcações/jaulas) e observadas numa banda de 300 m, apenas para um dos bordos da embarcação. Refira-se que foram tidos em conta os momentos de alimentação nas jaulas existentes.

Durante a realização dos transectos foram ainda realizados snapshots, de 5 em 5 minutos, em poskeys, para registo instantâneo das aves marinhas em voo. Estas amostragens foram realizadas sem alteração da velocidade da embarcação (5 nós) e abrangeram um quadrado de 300 m de lado, localizado para a frente e para um dos bordos da embarcação, ficando o observador como um dos vértices do quadrado. Foi realizado um total de 16 poskeys, distribuídos pelos 3 transectos. Estas amostragens foram realizadas pela equipa AQUABAIA.

Foi efetuada **pesquisa bibliográfica** onde se procuraram os trabalhos mais relevantes sobre avifauna marinha da região de forma a identificar as espécies prioritárias e potencialmente condicionantes ao projeto (Quadro 29).

Quadro 29: Principais trabalhos consultados para a caracterização da avifauna marinha na área de estudo.

Título	Referência	Escala de apresentação da informação
Atlas das Aves Marinhas de Portugal	Meirinho <i>et al</i> , 2014	Regional
Aves do Arquipélago da Madeira	Biscoito & Zino, 2002	Regional
Additions and corrections to the 2010 checklist of the birds of the archipelagos of Madeira and the Selvagens. II. 2012-2013	Correia-Fagundes <i>et al</i> , 2013	Regional
Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal	Cabral <i>et al</i> , 2006	Nacional
The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2.	IUCN, 2017	Internacional
Plano Especial de Ordenamento e Gestão da Reserva Natural Parcial do Garajau – Relatório Técnico	Serviço do Parque Natural da Madeira, 2010	Local

A identificação das **espécies com maior relevância ecológica** teve em consideração o valor conservacionista das espécies. Como tal, das espécies inventariadas para a área de estudo com ocorrência potencial, consideram-se de maior relevância ecológica as que potencialmente são afetadas pelo Projeto e se incluem em, pelo menos, um dos seguintes critérios:

1. endemismo da ilha da Madeira;
2. com estatuto de conservação Criticamente em Perigo, Em Perigo e Vulnerável, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal [LVVP] (Cabral et al., 2006);
3. consideradas prioritárias (Anexo A-I\*) pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013 de 8 de novembro;
4. com estatuto de conservação Criticamente em Perigo, Em Perigo e Vulnerável, segundo o Livro Vermelho do IUCN;
5. classificadas como SPEC 1, de acordo com os critérios da *BirdLife International* para a avifauna.
6. com presença regular na área em estudo e que, pela tipologia do Projeto, sejam potencialmente afetadas.

O tipo de ocorrência de cada espécie pode ser: Confirmada – a espécie foi observada durante a realização do trabalho de campo; Potencial – ocorrência conhecida para a ilha da Madeira em estudos e trabalhos científicos recentes.

#### 5.6.2.6. Mamofauna marinha

A caracterização da mamofauna baseou-se em pesquisa bibliográfica e consulta de especialistas e nos registos das interações da fauna marinha com a piscicultura atual (dados não publicados). Neste sentido foi consultado o Museu da Baleia, Estação de Biologia Marinha do Funchal, IFCN, Universidade da Madeira e Museu de História Natural do Funchal.

Foi ainda consultado um trabalho de amostragem com o intuito de registar e caracterizar as interações com mamíferos marinhos com as instalações da piscicultura. Este trabalho foi realizado entre 2021 e 2022, sendo que os parâmetros registados foram os seguintes:



- Duração do contacto: curta, média ou longa;
- Classe: adulto, subadulto, jovem, cria ou não identificado;
- Sexo: macho, fêmea;
- Comportamento: deslocamento, repouso, predação, predação oportunista, lúdico, interação lúdica, maternal, acasalamento, luta outro;
- Impacte com a aquacultura: sim, não.

### 5.6.3. Resultados

#### 5.6.3.1. Enquadramento geral

O arquipélago da Madeira está inserido numa região biogeográfica vasta, designada por Macaronésia. Fazem parte desta entidade, para além do arquipélago da Madeira, os arquipélagos dos Açores, das Canárias e de Cabo Verde. Consideram ainda certos autores com fazendo parte da Macaronésia, uma porção do continente africano, o “enclave Macaronésio” (Bacallado *et al.*, 1984 *in* BKat Consulting, 2005).

A fauna marinha da Madeira possui afinidades marcadamente europeias e mediterrânicas, sobretudo ao nível de grupos como os peixes e os crustáceos do litoral. Contudo, é possível encontrar também elementos anfiatlânticos e mesmo de outros oceanos (Biscoito & Abreu, 1998 *in* BKat Consulting, 2005).

Embora o mar seja um contínuo, muito mais homogéneo que o meio terrestre, a natureza e intensidade dos fatores ambientais variam com a profundidade, com a distância à costa, etc., combinando-se para criar uma série de zonas com características próprias, povoadas por formas de vida igualmente bem-adaptadas às condições de cada uma dessas zonas. Considerando a relação dos organismos com o fundo, distinguem-se duas zonas: domínio bentónico, que corresponde à zona de fundo e, que por consequência, pertencem a ele os seres relacionados de alguma maneira com o substrato, e o domínio pelágico, que corresponde ao resto da massa de água (Bacallado *et al.*, 1984 *in* BKat Consulting, 2005).

Tendo em conta a distância à costa, o mar encontra-se dividido em duas regiões: região nerítica, desde a linha de costa até aos 200 m de profundidade, correspondendo aproximadamente à plataforma, e a região oceânica, que coincide com o que geralmente se conhece por “alto mar”. Por sua vez, os domínios e regiões apresentam características diferentes com a profundidade, resultando uma subdivisão em zonas. No domínio pelágico, região nerítica, considera-se a zona epipelágica.

#### 5.6.3.2. Áreas classificadas e Áreas Importantes para as Aves (IBA)

A análise da sobreposição dos elementos do Projeto com os limites das Áreas Classificadas incorporadas no SNAC, permitiu verificar que a área de estudo não interfere com áreas classificadas (Figura 34). Refira-se que foram consideradas apenas as áreas localizadas na zona costeira ou em meio marinho.

A área de estudo aproxima-se de algumas áreas relevantes, designadamente do Cabo Girão, classificado como Sítio de Interesse Comunitário Rede Natura 2000 - Cabo Girão (PTMAD0011). Este Sítio foi criado pela Resolução n.º 1225/ 2015, de 29 de dezembro, ocupando 84 ha, em zona costeira. A área de estudo localiza-se a uma distância de cerca de 300 m. Engloba, em meio marinho o Parque Natural Marinho do Cabo Girão (PNMCG) e em meio terrestre o Monumento Natural do Cabo Girão e Paisagem Protegida do Cabo Girão (Figura 34). No que



concerne à caracterização da área em estudo, identifica-se, pois, o PNMCG como a área mais relevante. Esta área tem sido alvo de vários estudos recentemente, que destacam os valores naturais marinhos aqui presentes. Esta informação é apresentada nos capítulos seguintes.

Em meio exclusivamente marinho, identifica-se a presença do Sítio de Interesse Comunitário Rede Natura 2000 - Cetáceos Madeira (PTMAD0016); e uma área protegida relevante a cerca de 14km para Este, a Reserva Natural Parcial do Garajau, criada com o objetivo de impedir a desertificação dos fundos marinhos do litoral da ilha da Madeira.

Refere-se ainda, na zona da Ribeira Brava, identifica-se também o Sítio de Interesse Comunitário Rede Natura 2000 Ribeira Brava (PTMAD0010), que ocupa 230 ha em meio terrestre. Esta área localiza-se a cerca de 1000 m de distância da área de estudo (Figura 34).

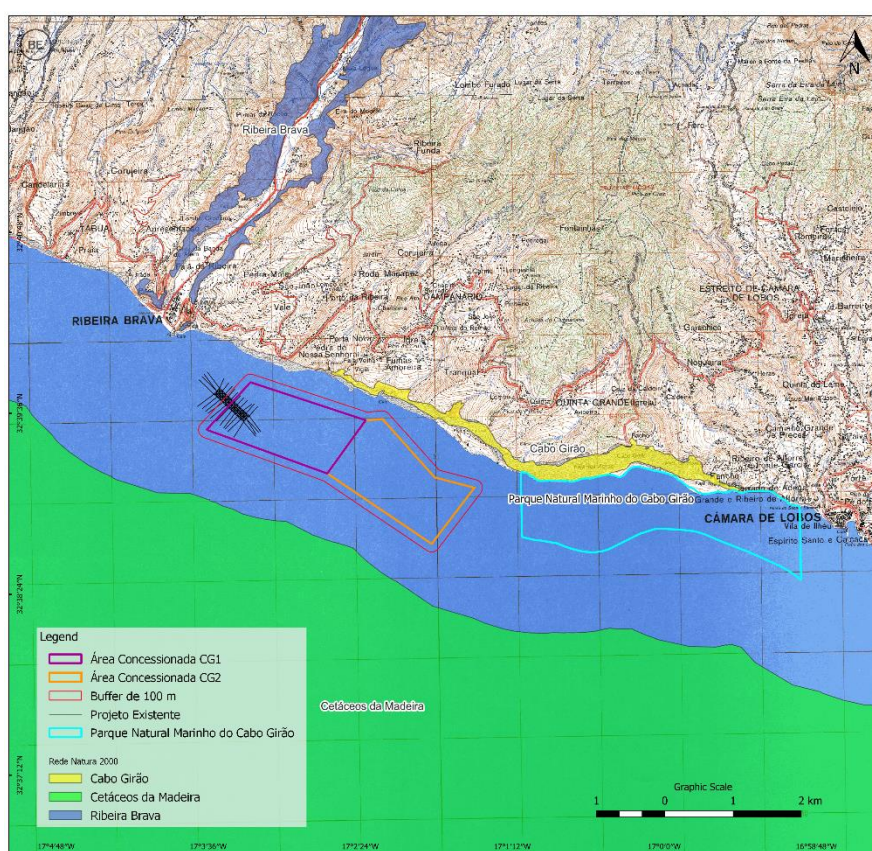


Figura 34: Áreas classificadas localizadas nas proximidades da área de estudo.

### 5.6.3.3. Diversidade macrobentónica e habitats naturais

Em resultado do estudo efetuado (MARE & ARDITI, 2022), verificou-se que toda a extensão da área reservada para a aquacultura apresenta fundos arenosos.

A nível de **habitats naturais**, foram identificados cinco habitats distintos, com base na presença de organismos sésseis conspícuos (Figura 35):

- fundo arenoso com manchas de *Caulerpa prolifera*;
- fundo arenoso com fauna móvel ou ocasional;
- fundo arenoso com *Pennatulacea*;

- fundo arenoso com comunidades de coral frequentes, e;
- fundo arenoso com comunidades de coral ocasionais.



Figura 35: Mapa de distribuição de tipos de habitat – biótopos identificados na área proposta para a ampliação da piscicultura e estruturas já existentes.

Face aos habitats identificados (Figura 35), com base na frequência e abundância de organismos conspícuos, foram classificados seguindo a metodologia hierárquica definida pelo EUNIS (*European Nature Information System*), tendo sido criados novos códigos com características específicas (Tempera *et al.*, 2013) de acordo com as observações e biodiversidade da RAM. A distribuição destes habitats foi incluída num mapa atualizado (Figura 36), sendo os habitats são descritos de seguida.



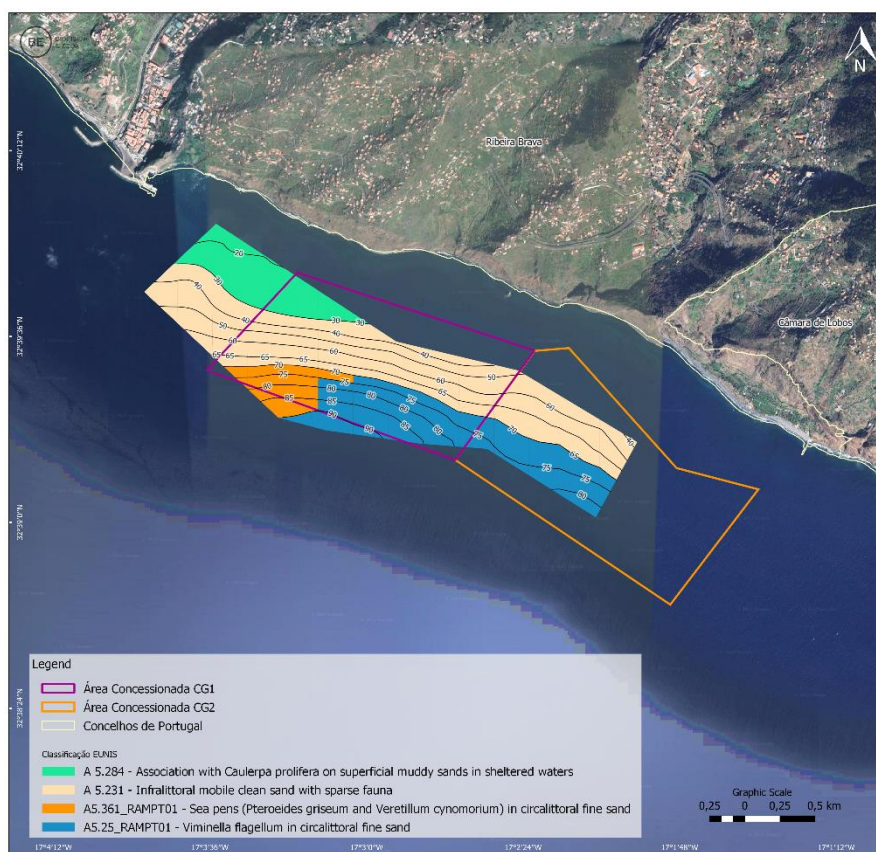


Figura 36: Mapa de distribuição de tipos de habitats em conformidade com o sistema de classificação EUNIS.

EUNIS: A5.25 – Circalittoral fine sand

Classificação proposta: A5.25\_RAMPT01 - Viminella flagellum in circalittoral fine sand

Região circalitoral e offshore de areia média a fina (entre os 40 e 140m) caracterizada pela presença do coral chicote *Viminella flagellum*. Este tipo de habitat foi identificado entre os 70 e 95 metros de profundidade, sendo que entre os 70m-80m a presença deste tipo de coral foi considerada ocasional, tornando-se mais frequente e com maiores densidades a partir dos 80 metros de profundidade. Este tipo de habitat e biótopo não consta nas listas de habitats (EUNIS), pelo que se propõe um código, classificação e descrição em concordância com o sistema hierárquico EUNIS e com a metodologia utilizada em Tempera et al., 2013. As comunidades de *V. flagellum* são consideradas importantes para a criação de florestas de corais, promovendo refúgio e habitat para diversas espécies móveis. Nas imagens recolhidas foi possível identificar ictiofauna associada às comunidades de *V. flagellum*, incluindo indivíduos de *Pagellus erythrinus* (bica) e de *Dasyatis* sp. (ratões), corroborando a importância deste biótopo.

EUNIS: A5.361- Sea-pens and burrowing megafauna in circalittoral fine mud

Classificação proposta: A5.361\_RAMPT01 - Sea pens (*Pteroeides griseum* and *Veretillum cynomorium*) in circalittoral fine sand





Habitat composto por fundos de areia fina com forte bioturbação originada por organismos móveis escavadores (ex. crustáceos) em profundidades superiores a 15 metros. A tipologia dos fundos é caracterizada por pequenos buracos e/ou montes no sedimento com populações conspícuas de “seapens” (canetas-do-mar), organismos pertencentes à ordem Pennatulacea: *Pteroeides griseum* e *Veretillum cynomorium*, a uma profundidade entre os 70m-75m. A lista atual EUNIS inclui um habitat similar (i.e., A5.361) mas com uma descrição onde as espécies identificadas estão ausentes, levando à proposta de um código, classificação e descrição em concordância com o sistema hierárquico EUNIS e com a metodologia utilizada em Tempera et al., 2013.

*EUNIS: A5.231 - Infralittoral mobile clean sand with sparse fauna*

Habitat de fundos arenosos sem algas ou outros organismos sésseis e com organismos móveis ocasionais. Especificamente, este habitat foi identificado a profundidades entre os 60 e os 70 metros de profundidade, onde se pode observar algumas manchas de *Caulerpa prolifera* ocasionais e a presença frequente de enguias de jardim *Heteroconger longissimus*, de estrelas do mar *Astropecten aurantiacus* e do peixe *Xyrichtys novacula*. Ainda de referir a presença ocasional de algumas espécies de ratões (*Dasyatis* sp., *Gymnura altavela*, *Myliobatis aquila* e *Taeniura* sp.).

*EUNIS: A5.284 - Association with Caulerpa prolifera on superficial muddy sands in sheltered waters*

Habitat de fundos de areia fina ou lama em zonas abrigadas e pouco profundas com a presença da alga *Caulerpa prolifera*. Especificamente, este habitat foi identificado entre os 30 e os 40 metros de profundidade. A *Caulerpa prolifera* contribui para a estabilização de fundos arenosos e retenção de matéria orgânica.

#### 5.6.3.4. Comunidades bentónicas

Tendo-se procedido a amostragem biológica, foi constatada a identificação de um total de 12 769 espécimes de flora e infauna (Classes *Chlorophyta*, *Annelida*, *Crustacea* e *Mollusca*), distribuídos pelas zonas de estudo – P1, P2, P3 e P4. Os resultados obtidos e análises apresentadas pode ser consultado na íntegra no Anexo XIb.

Os fatores abióticos foram analisados, associados ao habitat bentónico, tendo sido possível inferir que os **sedimentos** das áreas de estudo P1, P2 e P3 (a piscicultura AQUABAÍA – SOCIEDADE DE AQUACULTURA DAS ILHAS, LDA) e controlo P4, apresentavam uma granulometria e composição mineralógica semelhantes. Em termos de composição mineralógica as amostras eram constituídas por sedimentos de origem basáltica, com reduzidas quantidades de carbonato de cálcio e silicatos. No que concerne à presença de lamas, verificou-se que as amostras da zona de estudo P1 (situada a Oeste da Piscicultura) e controlo P4, apresentavam maior quantidade, em comparação com as amostras das restantes estações.

Em sinopse destaque-se que em termos da **densidade de seres vivos** (nº de espécimes vivos/dm<sup>3</sup> de sedimento), verificou-se que existia sempre uma maior densidade de seres vivos, para as amostras recolhidas nas zonas de estudo P (84 – 272 espécimes /dm<sup>3</sup>), em detrimento da zona de controlo P4, onde os fundos móveis marinhos apresentavam maior quantidade de lamas (40 – 46 espécimes /dm<sup>3</sup>). Confirmou-se até mesmo uma diminuição do número de espécimes, com o aumento da distância à aquacultura (quantificada através de uma equação linear, com R<sup>2</sup> = 0,9793).



### *Diversidade biológica*

As curvas cumulativas de espécies, permitiu pôr em evidência a sobreposição parcial destas para as zonas de estudo P2 e P3, localizadas a Norte da piscicultura (nas imediações e 200m das jaulas, respetivamente), correspondendo a uma diversidade biológica menor e muito semelhante (com 4 – 12 espécies). Trata-se efetivamente das áreas onde os valores do índice de diversidade de Margalef, atingiram os mínimos da ordem de 0,4 – 1,7 (com valores subestimados para o Índice de Shannon-Weiner, de 0,5 – 1), correspondendo a uma diversidade muito baixa/baixa.

A zona de estudo P1, situada a Oeste da Piscicultura, em sentido oposto ao maioritário da corrente, por outro lado, por apresentar o máximo de 18 espécies, conjuntamente com a zona de controlo P4, situada a Este da piscicultura (com 12 espécies), apresentaram os valores mais elevados para a biodiversidade, com o índice de Margalef, a variar entre 1,3 – 2 (com valores subestimados para o Índice de Shannon-Weiner, de 0,9 – 1,6), traduzindo-se numa diversidade predominante baixa/média. Não encontramos uma correlação linear significativa (baseada na função entre o número cumulativo de espécie e o número de amostras analisadas), na diversidade à medida que progredimos entre estas zonas, no eixo Oeste – Este ( $R^2 = 0,0096$ ).

Por outro lado, quando tomamos em consideração a distribuição da **diversidade biológica**, o local onde encontramos as espécies mais sensíveis às alterações ambientais (que se traduz em valores do índice biótico BENTIX ligeiramente superiores), foi a zona de controlo. Nesta zona, efetivamente, registamos valores ligeiramente superiores para o índice biótico BENTIX, da ordem dos 2,3 – 2,5, correspondendo a uma condição ecológica EcoQ, designada por pobre a moderada. Estes valores mantêm-se sensivelmente idênticos às zonas de estudo da aquacultura (da ordem dos 2 – 2,2), correspondendo a uma condição ecológica EcoQ, designada por pobre.

Dos dados enunciados destaca-se, a maior densidade de seres vivos na zona de estudo P (registando-se uma diminuição significativa do número de espécimes, com o aumento da distância à aquacultura) e o facto da zona de estudo P1 e de controlo P4, apresentarem valores equivalentes para a biodiversidade. Estes valores, indicando-nos que o sistema associado à piscicultura, em termos de matéria orgânica não aparenta apresentar quantidades excessivas, compreendendo uma constante renovação do fluxo de água, ou seja, mantém-se de momento relativamente equilibrado. Tanto a nossa área de estudo (e.g. a piscicultura) como a zona de controlo apresentam de momento uma qualidade ecológica muito similar (comprovado por valores do índice biótico BENTIX sensivelmente idênticos (conforme enunciado anteriormente), “caraterizados por uma elevada biodiversidade, dispersa por uma área extensa”.

Em resultado deste estudo, é recomendada a monitorização deste sistema com a devida periodicidade, única forma de comprovar se o fator humano não se sobrepõe e as oscilações nas densidades da infauna na zona de estudo P, da Piscicultura, tendem a autorregular-se sazonalmente.

A consulta bibliográfica e a especialistas, indica ainda que, na área envolvente (perto do porto da Ribeira Brava) foram observados, no passado, espécimes de uma planta subaquática, *Cymodocea nodosa*, que é reconhecida por formar um habitat considerado prioritário (Diretiva Habitats da UE; OSPAR; Bern) (Kaufmann & Maranhão, 2017). Esta espécie, referida na Lista Vermelha da Flora de Portugal com estatuto de Vulnerável, ocorre entre os 7 e 25 metros de profundidade e consta da lista do Anexo I da Convenção para a Conservação Vida Selvagem e

Habitats Naturais da Europa (documento em anexo), devido à sua importância ecológica. Destaca-se que não foi observada no decurso do trabalho de amostragem desenvolvido.

### 5.6.3.5. Fauna pelágica

A pesquisa bibliográfica permitiu inventariar 209 espécies de peixes para a área de estudo, distribuídos por 76 famílias distintas (Anexo XIc, Volume IV - Anexos). Contam-se 28 espécies de peixes cartilagíneos e 181 espécies de peixes ósseos. A ordem dos Perciformes destaca-se, com 98 espécies. A família mais numerosa é a *Sparidae* e *Carangidae*, com 16 espécies inventariadas cada. De salientar também as famílias *Gobiidae* e *Scombridae*, por apresentarem um número relevante de espécies (11 e 10 espécies, respetivamente).

Durante o trabalho de campo foram registados 6 *taxa* distintos, num total de cerca de 183 indivíduos observados - camochilo (*Trachinotus ovatus*), cavala (*Scomber colias*), peixe-porco (*Balistes capriscus*), *Sphyaena viridensis*, encharéu (*Pseudocaranx dentex*) e *Seriola sp.* (Quadro 30; Foto 13). Foi ainda registada boga (*Boops boops*) como observação adicional, no Local A. Destas espécies destaca-se o peixe-porco (*Balistes capriscus*), que está classificado como “Vulnerável” na Lista Vermelha do IUCN (2017). Esta espécie foi observada nos Locais B e C.

Das espécies observadas, 3 apresentam valor comercial (de acordo com fishbase.org), nomeadamente, a boga (*Boops boops*) que é classificado como “muito comercial”, o peixe-porco (*Balistes capriscus*) e encharéu (*Pseudocaranx dentex*) que são classificados como “comercial” (Anexo II, Volume IV - Anexos).

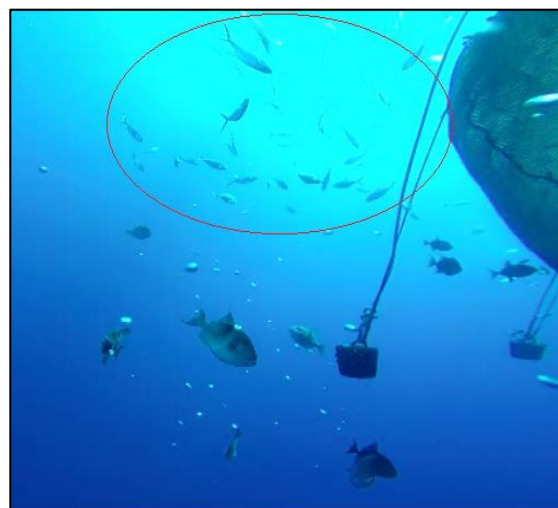
Como se pode observar no Quadro 30, o Local de amostragem “A” registou o maior número de espécies e indivíduos (5 espécies, 157 indivíduos). Foi também junto às jaulas que se registou maior riqueza específica e abundância. Refira-se, a este respeito, que a amostragem foi realizada após a alimentação, pelo que os resultados registados refletem o efeito de atração que o alimento tem sobre as comunidades selvagens existentes na envolvente. Por outro lado, no Local de amostragem B foi amostrado antes do momento de alimentação, tendo registado 1 única espécie e apenas 26 indivíduos.

O Local de amostragem C, localizado na área CG2, onde não existem jaulas atualmente, não obteve registos.

Quadro 30: Espécies de peixes observadas em cada local de amostragem e respetivo número de indivíduos registado. \* amostragem realizada após a alimentação; \*\* amostragem realizada antes da alimentação.

Local de amostragem	Sub-local	Espécie	Nº indivíduos	Total
Local A* (jaulas de 20m de diâmetro)	TR	<i>Scomber colias</i>	25	157
	0 m	<i>Scomber colias</i>	25	
		<i>Seriola sp.</i>	1	
		<i>Sphyaena viridensis</i>	1	
		<i>Trachinotus ovatus</i>	50	
		<i>Pseudocaranx dentex</i>	4	
	50 m	<i>Seriola sp.</i>	1	
		<i>Trachinotus ovatus</i>	50	

Local de amostragem	Sub-local	Espécie	Nº indivíduos	Total
	100 m	-	0	
Local B** (Jaulas de 12m de diâmetro)	TR	<i>Balistes capriscus</i>	7	26
	0 m	<i>Balistes capriscus</i>	6	
	50 m	<i>Balistes capriscus</i>	7	
	100 m	<i>Balistes capriscus</i>	6	
Local C (interior da CG2)	TR	-	0	0
	0 m	-	0	
	50 m	-	0	
	100 m	-	0	



**Foto 13:** Indivíduo de *Balistes capriscus* (esquerda) e *Trachinotus ovatus* (direita) observado durante o trabalho de campo.

Durante o trabalho de campo foi observada uma tartaruga-comum (*Caretta caretta*) (Foto 13).

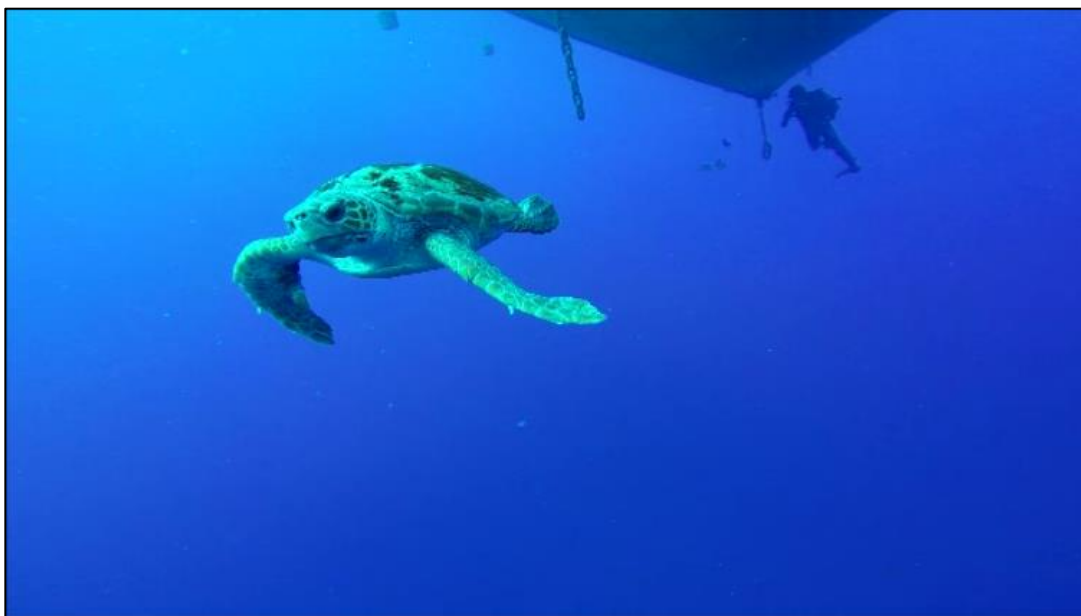


Foto 13: Indivíduo de tartaruga-comum (*Caretta caretta*) observada durante o trabalho de campo, no Local B.

### *Espécies com maior interesse para a conservação*

Identificam-se 27 espécies com estatuto de conservação desfavorável, de acordo com a Lista Vermelha do IUCN (2017), as quais são caracterizadas no Quadro 31. Como se pode observar, das espécies inventariadas, 1 espécie tem estatuto de “criticamente em perigo” (enguia, *Anguilla anguilla*), 5 espécies estão classificadas como “Em Perigo” (tubarão-martelo-recortado, *Sphyrna lewini*, diabo-do-mar, *Mobula mobular*, badejo, *Mycteroperca fusca*, atum, *Thunnus thynnus*, e mero, *Epinephelus marginatus*) e 21 espécies estão classificadas como “Vulnerável” (IUCN, 2017) (Quadro 31).

No que diz respeito ao Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (LVVP, 1993), referência que inclui os peixes marinhos ainda que seja antiga, apenas a enguia, *Anguilla anguilla*, apresenta estatuto de “Comercialmente ameaçada”. De facto, pode constatar-se que 11 das espécies inventariadas e que apresentam estatuto de conservação desfavorável, são espécies exploradas do ponto de vista comercial, apresentando interesse comercial ou mesmo muito interesse comercial (fishbase. com).

Todas as espécies inventariadas apresentam probabilidade de ocorrência Potencial (Quadro 31), não tendo sido observadas durante a realização do trabalho de campo.



Quadro 31: Lista de fauna piscícola de maior interesse para a conservação e respetivo tipo de ocorrência na área de estudo. Estatutos de conservação: Lista Vermelha da IUCN (2017) com estatutos DD – informação insuficiente (data deficient), LC – pouco preocupante (least concern), NT – quase ameaçado (near threatened), VU – vulnerável (vulnerable), EN – em perigo (endangered), CR – criticamente em perigo (critically endangered); LVVP (1993) - Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal – Peixes marinhos (1993), com estatutos K – insuficientemente conhecido, I - indeterminado, V – vulnerável, CT – comercialmente ameaçado; Probabilidade de ocorrência na área de estudo: P – Potencial, C – Confirmada.

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	IUCN, 2017	LVVP 1993 (peixes marinhos)	Comercial (de acordo com fishbase)	Probabilidade de ocorrência
Anguilliformes	Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	Enguia	CR	CT	pouco comercial	P
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus longimanus</i>	Tubarão-de-pontas-brancas	VU	n/a	n/a	P
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus obscurus</i>	Tubarão-faquanda	VU	n/a	pouco comercial	P
Carcharhiniformes	Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	Tubarão-martelo-recortado	EN	n/a	comercial	P
Carcharhiniformes	Sphyrnidae	<i>Sphyrna zygaena</i>	Tubarão-martelo	VU	n/a	comercial	P
Carcharhiniformes	Triakidae	<i>Galeorhinus galeus</i>	Cação	VU	n/a	muito comercial	P
Carcharhiniformes	Triakidae	<i>Mustelus mustelus</i>	Cação-liso	VU	n/a	muito comercial	P
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Sardinella maderensis</i>	Sardinela-da-madeira	VU	n/a	muito comercial	P
Lamniformes	Alopiidae	<i>Alopias superciliosus</i>	Raposo-de-olhos-grandes	VU	n/a	comercial	P
Lamniformes	Cetorhinidae	<i>Cetorhinus maximus</i>	Tubarão-frade	VU	n/a	n/a	P





Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	IUCN, 2017	LVVP 1993 (peixes marinhos)	Comercial (de acordo com fishbase)	Probabilidade de ocorrência
Lamniformes	Lamnidae	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Anequim	VU	n/a	n/a	P
Myliobatiformes	Gymnuridae	<i>Gymnura altavela</i>	Avejão	VU	n/a	pouco comercial	P
Myliobatiformes	Myliobatidae	<i>Mobula mobular</i>	Diabo-do-mar	EN	n/a	n/a	P
Myliobatiformes	Myliobatidae	<i>Mobula tarapacana</i>	-	VU	n/a	pouco comercial	P
Perciformes	Carangidae	<i>Trachurus trachurus</i>	Carapau	VU	n/a	comercial	P
Perciformes	Epinephelidae	<i>Mycteroperca fusca</i>	Badejo	EN	n/a	comercial	P
Perciformes	Labridae	<i>Bodianus scrofa</i>	Peixe-cão	VU	n/a	pouco comercial	P
Perciformes	Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i>	Anchova	VU	n/a	muito comercial	P
Perciformes	Scombridae	<i>Thunnus obesus</i>	Albacora-ôlho-grande	VU	n/a	pouco comercial	P
Perciformes	Scombridae	<i>Thunnus thynnus</i>	Atum	EN	n/a	n/a	P
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus marginatus</i>	Mero	EN	n/a	muito comercial	P
Perciformes	Sparidae	<i>Dentex dentex</i>	Dentao	VU	n/a	n/a	P
Rajiformes	Mobulidae	<i>Manta birostris</i>	Urjamanta, Jamanta	VU	n/a	n/a	P
Rajiformes	Rajidae	<i>Leucoraja fullonica</i>	Raia pregada	VU	n/a	n/a	P
Rajiformes	Rajidae	<i>Raja maderensis</i>	Raia madeirense	VU	n/a	n/a	P
Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes capriscus</i>	Peixe-porco	VU	n/a	comercial	C
Tetraodontiformes	Molidae	<i>Mola mola</i>	Peixe-lua	VU	n/a	n/a	P

### 5.6.3.6. Avifauna marinha

A pesquisa bibliográfica permitiu inventariar 58 espécies de aves marinhas na ilha da Madeira, distribuídas por 15 famílias distintas (Figura 37; Anexo Xlc do Volume IV - Anexos). A família mais numerosa diz respeito aos Laridae, com 17 espécies, seguido dos Procellariidae e Scolopacidae, com 9 e 7 espécies, respetivamente.

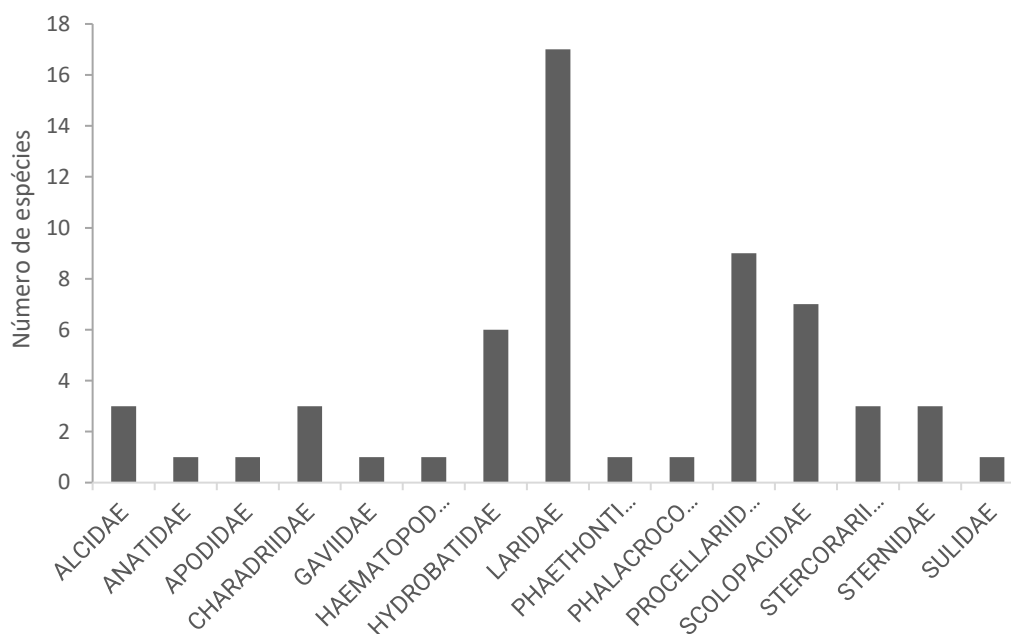


Figura 37: Número de espécies por família, inventariadas para a área de estudo.

Em resultado do trabalho de campo realizado, foi observada uma única espécie de ave marinha, a gaivota-de-patas-amarelas (*Larus michaelis*), num total de 22 indivíduos (Quadro 32). Esta espécie é comum e foi observada nos três transectos realizados (Quadro 32; Anexo Xlc do Volume IV - Anexos).

Foram também observadas outras espécies de aves, características de meio aquático, nomeadamente, a garça-real (*Ardea cinerea*) e garça-branca (*Egretta garzetta*) (Quadro 32). Refira-se que os indivíduos observados no transecto 1 se encontravam na água junto às jaulas, ou mesmo pousados nas mesmas, a alimentar-se. Nos restantes transectos, as aves foram observadas em voo.

Quadro 32: Espécies de avifauna observadas em cada transecto realizado e respetivo número de indivíduos registado.

Transecto	Espécie	Nº indivíduos
1	<i>Ardea cinerea</i>	4
	<i>Larus michaelis</i>	20
	<i>Egretta garzetta</i>	1
2	<i>Larus michaelis</i>	1

Transeto	Espécie	Nº indivíduos
3	<i>Larus michaelis</i>	1

### *Espécies com maior interesse para a conservação*

A aplicação dos critérios definidos no capítulo da metodologia permitiu definir 9 espécies como sendo mais relevantes em termos da conservação da biodiversidade, nenhuma delas confirmadas para a área de estudo (Quadro 33).

O Livro Vermelho da IUCN (IUCN, 2017) classifica a freira da Madeira (*Pterodroma madeira*) com “Em Perigo”; fura-bucho (*Puffinus mauretanicus*) com “Criticamente em Perigo”; e freira-do-bugio (*Pterodroma deserta*) com “Vulnerável”. De acordo com o Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal (LVVP) (Cabral *et al*, 2006), a freira da Madeira (*Pterodroma madeira*) apresenta estatuto “Em Perigo”; o borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*) tem estatuto de “Criticamente em Perigo”; e fura-bucho do Atlântico (*Puffinus puffinus*), calcamar (*Pelagodroma marina*), gaivina (*Sterna hirundo*), freira-do-bugio (*Pterodroma deserta*) e pardela de asa larga (*Puffinus lherminieri*) têm estatuto “Vulnerável”.

Refere-se ainda que as espécies gaivina-rosada (*Sterna dougallii*), freira da Madeira (*Pterodroma madeira*) e fura-bucho (*Puffinus mauretanicus*) estão incluídas no Anexo A-I do Decreto-Lei n.º 156-A/2013 de 8 de novembro, sendo consideradas prioritárias. As espécies freira da Madeira e freira-do-bugio têm estatuto SPEC (Espécies com Conservação Preocupante na Europa) SPEC 1 – Espécies ameaçadas a nível global. Por fim, não se identificam espécies endémicas.

Mais se refere que é desconhecida a existência de relatórios de monitorização da avifauna para a localização específica da Piscicultura, ou dados sobre interações entre instalações de piscicultura offshore e aves marinhas na ilha da Madeira (informação cedida pela SPEA).

Quadro 33: Lista de espécies de vertebrados de maior interesse para a conservação e respetivo tipo de ocorrência na área de estudo. Lista Vermelha da IUCN (2017), com estatutos DD – informação insuficiente (data deficient), LC – pouco preocupante (least concern), NT – quase ameaçado (near threatened), VU – vulnerável (vulnerable), EN – em perigo (endangered), CR – criticamente em perigo (critically endangered) ; LVVP (2006) - Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal - Madeira (2006), com estatutos DD – informação insuficiente, LC – pouco preocupante, NT – quase ameaçado, VU – vulnerável, EN – em perigo, CR – criticamente em perigo; Tipo de ocorrência na área de estudo: P – Potencial, C – Confirmada.

Família	Espécie	Nome Comum	Livro Vermelho IUCN (2017)	Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal - Madeira (2006)	Estatuto SPEC	D.L. nº 156-A/2013 (Anexo)	Convenção de Berna (Anexo)	Convenção de Bona (Anexo)	Tipo de ocorrência
CHARADRIIDAE	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Borrelho-de-coleira-interrompida	LC	CR	3	-	II	II	P
HYDROBATIDAE	<i>Pelagodroma marina</i>	Calcamar	LC	VU	3	A-I	-	-	P
LARIDAE	<i>Sterna dougallii</i>	Gaivina-rosada	LC	-	3	A-I*	II	II	P
LARIDAE	<i>Sterna hirundo</i>	Gaivina	LC	VU	N-S	A-I	II	II	P
PROCELLARIIDAE	<i>Pterodroma deserta</i>	Freira-do-bugio	VU	VU	1	-	-	-	P
PROCELLARIIDAE	<i>Pterodroma madeira</i>	Freira da Madeira	EN	EN	1	A-I*	II	-	P
PROCELLARIIDAE	<i>Puffinus lherminieri</i>	Pardela de asa larga	LC	VU	3	-	-	-	P
PROCELLARIIDAE	<i>Puffinus mauretanicus</i>	Fura-bucho	CR	-		A-I*	III	-	P
PROCELLARIIDAE	<i>Puffinus puffinus</i>	Fura-bucho do Atlântico	LC	VU	2	-	II	-	P

### 5.6.3.7. Mamofauna marinha

No que concerne mamofauna marinha, é conhecida a presença pontual e pouco frequente de mamíferos marinhos, como o lobo-marinho (*Monachus monachus*) e cetáceos, como o roaz-corvineiro (*Tursiops truncatus*), golfinho-riscado (*Stenella coeruleonalba*) e o golfinho-comum (*Delphinus delphis*) (PGRHAM, 2017).

Na Região Autónoma da Madeira (RAM) o golfinho-roaz, e os cetáceos em geral, têm sido nas últimas décadas abrangidos por medidas legislativas de proteção, conservação e gestão quer de iniciativa regional, nacional ou no âmbito de convénios internacionais. Estas medidas atestam importância que é dada a estas espécies como parte integrante do meio marinho e a necessidade de minimizar o impacto das atividades humanas sobre este grupo de animais. A proteção legal ao golfinho-roaz e aos cetáceos em geral na RAM resume-se nos seguintes documentos legais:

- Decreto Legislativo Regional 6/86/M de 30 de maio – Estabelece a proteção de todos os mamíferos marinhos nas águas da ZEE da Madeira;
- Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de abril, com a redação que lhe é dada pelo Decreto-Lei nº 49/05, de 24 de fevereiro, anexos B-II e B-IV, transposição da Diretiva Habitats (92/43/CEE), de 21 de maio de 1992;
- Decreto-Lei nº 316/89, de 22 de setembro, transposição da Convenção de Berna, Anexo II;
- Decreto-Lei nº 114/90 de 5 de abril, transposição da Convenção de Washington (CITES);
- Regulamento CE nº 1332/2005 de 9 de agosto (alteração ao Reg. CE nº 338/97 de 9 de dezembro) – Anexo II-A;
- Decreto Legislativo Regional 15/2013/M de 14 de maio – Aprova o Regulamento da Atividade de Observação de Vertebrados Marinhos na Região Autónoma da Madeira;
- Portaria 46/2014/M de 22 de abril – Estabelece áreas de operação para a atividade de observação de cetáceos no arquipélago da Madeira e respetiva capacidade de carga.

A literatura da especialidade (Freitas *et al.*, 2014a; Freitas *et al.*, 2014b), indica a presença de golfinho-roaz no arquipélago da Madeira, espécie classificada como “Pouco Preocupante” segundo Cabral *et al.* (2006), constatando que a zona sul da Ilha da Madeira não constitui uma área relevante para a espécie. Embora existam muitas ameaças operando em populações locais, a espécie tem uma distribuição ampla e abundante e não é de esperar que nenhuma das ameaças identificadas resulte num maior declínio da população a nível global (Hammond *et al.*, 2013 in Freitas *et al.*, 2014a; Freitas *et al.*, 2014b).

#### ***Interações entre mamofauna marinha e pisciculturas***

Relativamente a relatos de interações entre mamofauna marinha e instalações de pisciculturas offshore, a informação disponível é escassa.

Dados recentes sobre interações (dados não publicados IFCN IP-RAM/ Rosa Pires, 2022) indicam que a presença de lobo-marinho nas pisciculturas da Madeira é uma realidade e a sua frequência e permanência é volátil. A presença desta espécie teve como resultado um fator adverso para a piscicultura do caso de estudo, o stress das douradas e receio por parte de alguns mergulhadores.

Amaral (2021, 2022) indica que as condições ambientais podem ter influência no aparecimento destes animais. Ainda assim, o fator mais diferenciador para o aparecimento e permanência na zona, poderá estar relacionado com momentos de provável fuga de douradas em resultado de trabalhos de manutenção dos sistemas flutuantes de piscicultura (e.g. troca de redes).

Efetivamente, embora a maioria dos contactos com lobo-marinho foram de deambulações e deslocações na área, o que não invalida que se tenha alimentado subaquaticamente e que tenha procurado este local pela facilidade em obter alimento. Amaral (2022) refere ainda que o comportamento de aproximação poderá ser um resultado de uma habituação adquirida no local estudado, tendo sido reproduzido noutra local que proporciona condições semelhantes.

No âmbito dos registos das interações da fauna com a piscicultura atual (dados não publicados) foi registada a presença de lobo marinho em 3 dias não consecutivos durante o mês de março de 2022, e em todas as situações os indivíduos observados encontravam-se com o comportamento típico de em alimentação.

## 5.7. SOCIOECONOMIA

### 5.7.1. Metodologia

A caracterização social da área de estudo foi efetuada para a unidade administrativa do concelho da Ribeira Brava, onde se localiza a piscicultura objeto de ampliação procurando, sempre que os dados o permitam, uma análise ao nível da freguesia.

Efetou-se a caracterização populacional, territorial e da estrutura económica. A componente populacional foi analisada numa perspetiva dinâmica, pretendendo-se traçar uma tendência de comportamento das variáveis que mais tradicionalmente a definem: evolução e padrão de crescimento da população e estrutura etária.

A estrutura económica foi caracterizada através da análise da população ativa e desempregada e dos setores económicos presentes.

Por fim procedeu-se ainda a uma análise das infraestruturas e serviços existentes na envolvente do projeto, nomeadamente ao nível dos transportes e acessibilidades e dos equipamentos e edificações.

### 5.7.2. Demografia e Povoamento

#### 5.7.2.1. Enquadramento, Evolução e Distribuição da População

A área de estudo insere-se na freguesia da Ribeira Brava, concelho da Ribeira Brava, NUT I, NUT II e NUT III – Região Autónoma da Madeira.

O concelho de implementação do projeto, Ribeira Brava, ocupa uma área de 65,40 km<sup>2</sup>, distribuída atualmente por 4 freguesias: Ribeira Brava, Campanário, Serra de Água e Tabua (Figura 38).



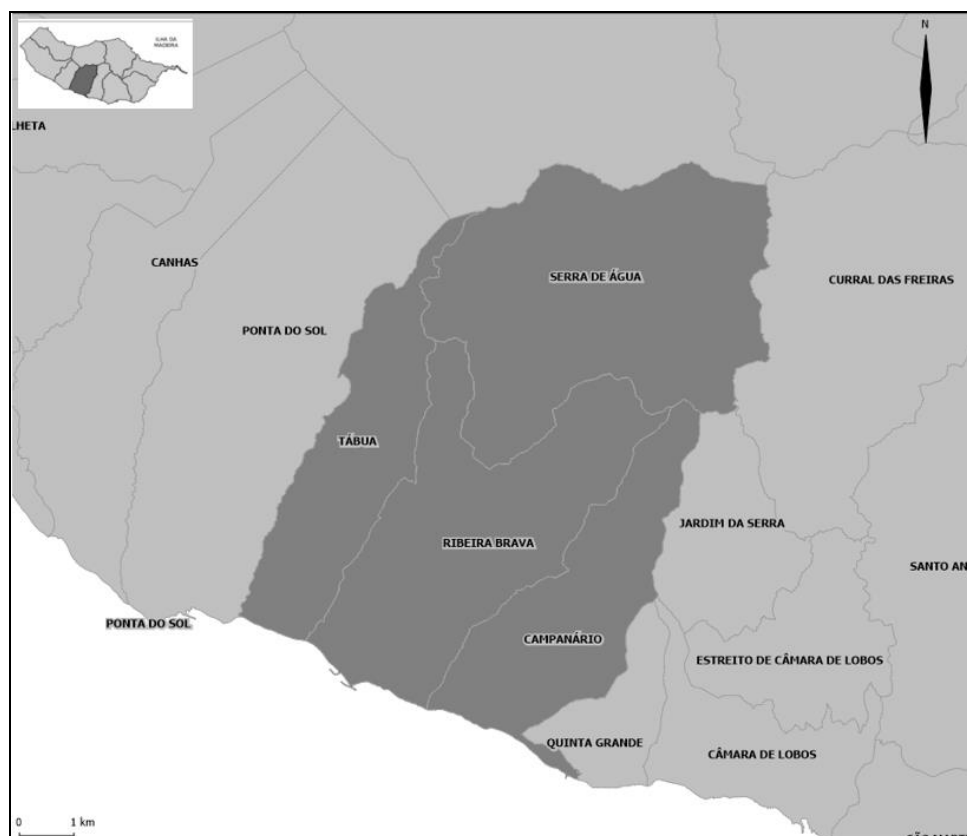


Figura 38: Freguesias do Concelho da Ribeira Brava.

Em 2021 residiam nestas freguesias 12 681 habitantes, o que representa cerca de 5,06% de toda a população da RAM, apresentando uma densidade populacional de 204,5 hab/km<sup>2</sup>.

No Quadro 34 e Figura 39 é apresentada a população residente no concelho e respetivas freguesias abrangidas pelo projeto em análise no EIA, bem como o seu enquadramento face à RAM e a Portugal, e a evolução de 2001 a 2021.

Quadro 34: População residente em Portugal, na Região Autónoma da Madeira, no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, entre 2001, 2011 e 2021 e respetiva evolução (Fonte: INE, Censos 2001, 2011 e 2021).

Unidade Territorial	População Residente (hab)			Variação da População Residente (%)
	2001	2011	2021	
Portugal	10 356.117	10 562.178	10.344.802	-2,1
Região Autónoma da Madeira	245 011	267 785	250 769	-6,4
Concelho da Ribeira Brava	12 494	13 375	12 681	-5,2
Freguesia da Campanário	4 131	4 582	4 317	-5,8
Freguesia da Ribeira Brava	5 941	6 588	6 233	-5,4

Unidade Territorial	População Residente (hab)			Variação da População Residente (%)
	2001	2011	2021	
Freguesia da Serra de Água	1 317	1 049	973	-7,2
Freguesia da Tabua	1 105	1 156	1 158	0,2

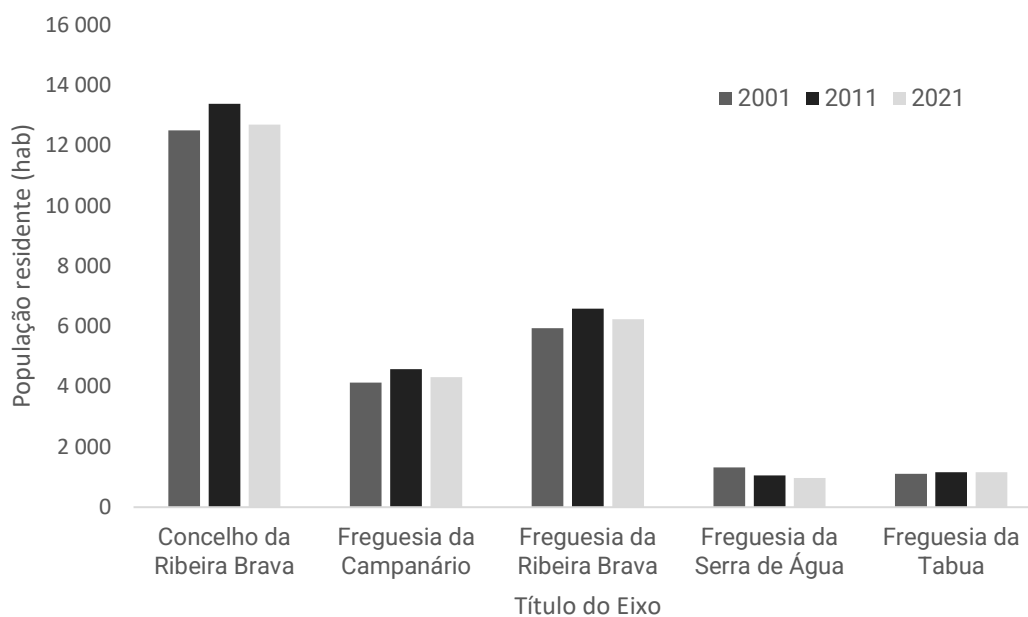


Figura 39: População residente no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, entre 2001, 2011 e 2021 (Fonte: INE, Censos 2001, 2011 e 2021).

Relativamente à população residente nas freguesias do concelho da Ribeira Brava, pode-se constatar que as freguesias mais populosas são Ribeira Brava e Campanário. A área de estudo localiza-se ao largo das freguesias da Ribeira Brava e do Campanário, que apresentavam em 2021, respetivamente 6 233 e 4 317 habitantes.

Verifica-se que das quatro freguesias, somente a freguesia da Tábua, teve acréscimo na população (0,2%) na última década. Nas freguesias da Ribeira Brava e do Campanário, onde se localiza o projeto, o decréscimo de população foi de 5,4% e 5,8%, respetivamente. Este decréscimo também se verificou na população no concelho da Ribeira Brava (-5,2%) face a 2011, o mesmo se passando em relação a toda a RAM (-6,4%).

Esta redução da população residente pode ser explicada por um possível movimento migratório da população de outros concelhos, devido à procura de ofertas de trabalho ou melhor qualidade de vida.

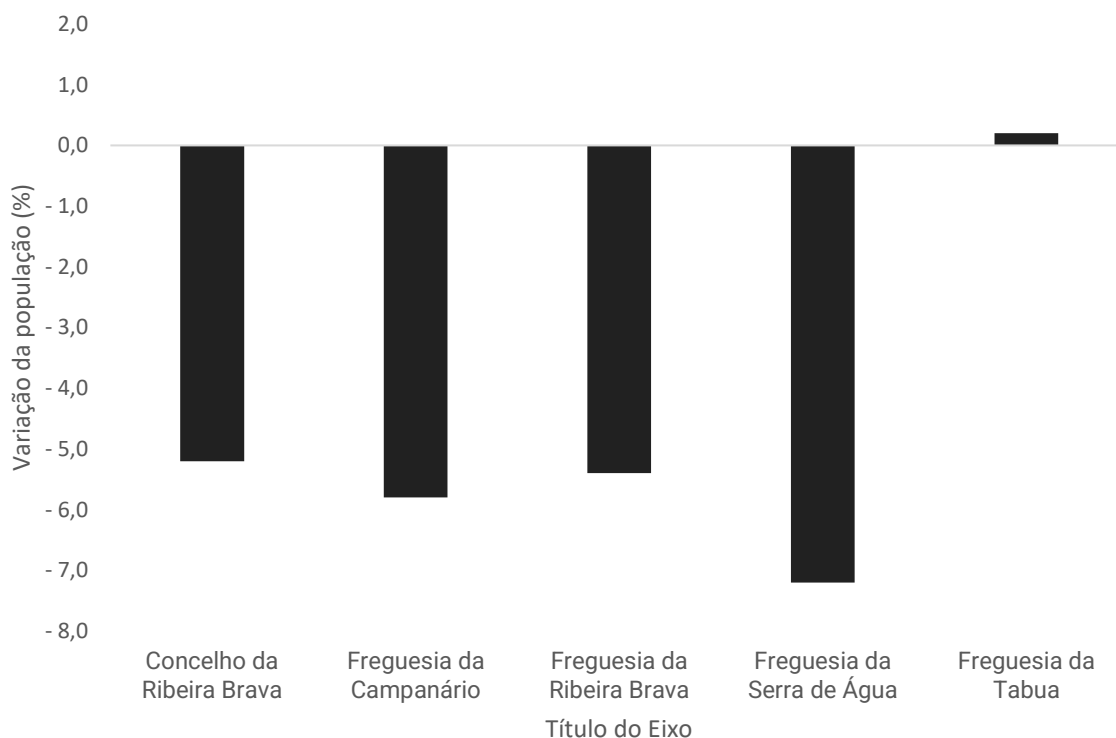


Figura 40: Variação da população residente no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, entre 2011 e 2021 (Fonte: INE, Censos 2011 e 2021).

#### 5.7.2.2. Composição etária da população

Para analisar a estrutura etária da população, esta foi repartida em quatro grupos etários, permitindo a constituição das seguintes categorias:

- Menos de 15 anos;
- 15 aos 24 anos;
- 25 aos 64 anos;
- Mais de 64 anos.

A análise da evolução e distribuição da população por grupos etários foi efetuada ao nível do concelho e da freguesia.

No Quadro 35 e figuras seguintes (Figura 41, Figura 42 e Figura 43), analisa-se a evolução e distribuição da população residente por grupos etários, para os anos de 2001, 2011 e 2021. No mesmo quadro é ainda apresentada a variação da população residente de cada classe etária no período 2001-2011-2021.

Quadro 35: Distribuição da população por grupos etários, no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, entre 2001 e 2011 (Fonte: INE, Censos 2001, 2011 e 2021; V.A. – Valor Absoluto)

Unidade Territorial	Anos	Pop. Total	População residente por grupos etários							
			0-14a		15-24a		25-64a		>64a	
			V.A	% do total	V.A	% do total	V.A	% do total	V.A	% do total
Concelho da Ribeira Brava	2001	12 494	2 496	19,98	1 943	15,55	6 036	48,31	2 019	16,16
	2011	13 375	2 370	17,72	1 654	12,37	7 121	53,24	2 230	16,67
	2021	12 681	1 612	12,71	1 585	12,50	6 846	53,99	2 638	20,80
Freguesia do Campanário	2001	4 131	831	20,12	689	16,68	2 000	48,41	611	14,79
	2011	4 582	826	18,03	607	13,25	2 496	54,47	653	14,25
	2021	4 317	555	12,86	557	12,90	2 406	55,73	799	18,51
Freguesia da Ribeira Brava	2001	5 941	1 208	20,33	878	14,78	2 926	49,25	929	15,64
	2011	6 588	1 155	17,53	803	12,19	3 539	53,72	1091	16,56
	2021	6 233	789	12,66	784	12,58	3 351	53,76	1309	21,00
Freguesia de Serra de Água	2001	1 317	254	19,29	212	16,10	605	45,94	246	18,68
	2011	1 049	159	15,16	117	11,15	527	50,24	246	23,45
	2021	973	112	11,51	109	11,20	485	49,85	267	27,44
Freguesia de Tábua	2001	1 105	203	18,37	164	14,84	505	45,70	233	21,09
	2011	1 156	230	19,90	127	10,99	559	48,36	240	20,76
	2021	1 158	156	13,47	135	11,66	604	52,16	263	22,71

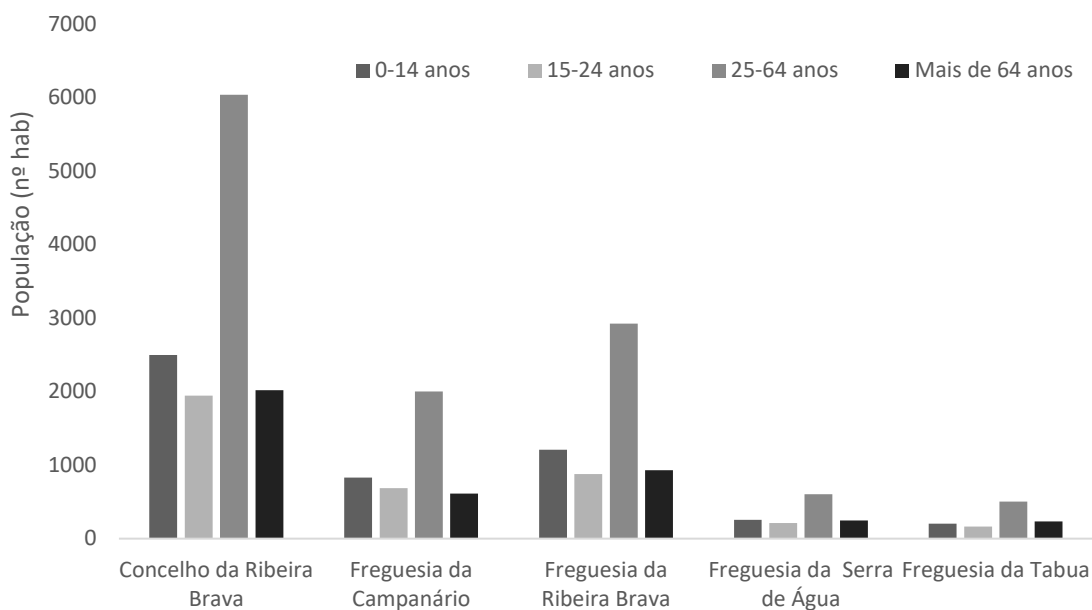


Figura 41: Distribuição da população por grupos etários, no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, em 2001 (Fonte: INE, Censos 2001).

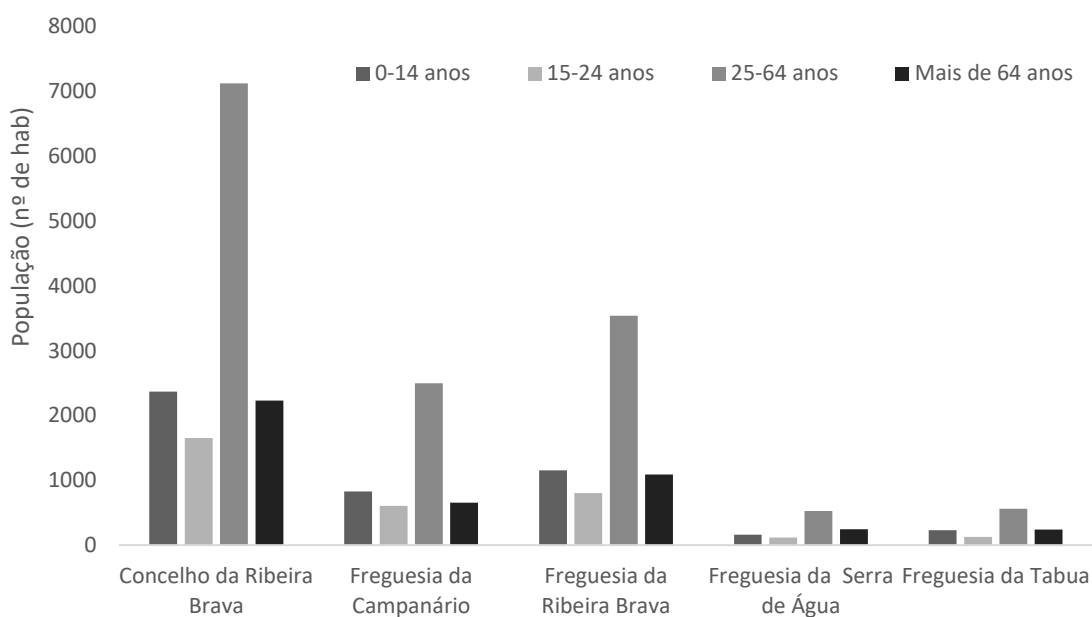
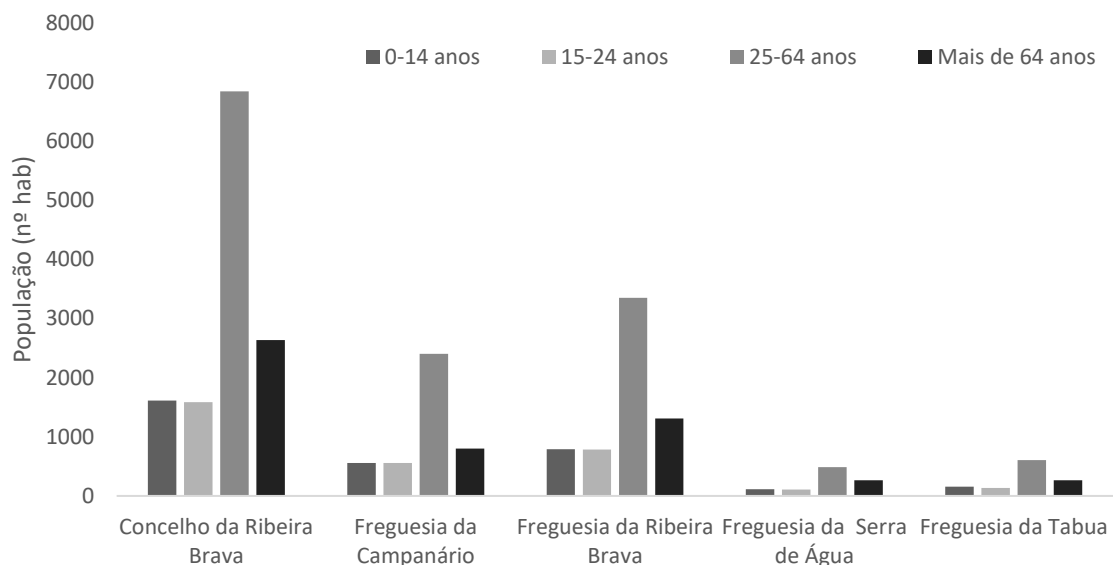


Figura 42: Distribuição da população por grupos etários, no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, em 2011 (Fonte: INE, Censos 2011).



**Figura 43: Distribuição da população por grupos etários, no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, em 2021 (Fonte: INE, Censos 2021).**

Pela análise dos dados de 2021 constata-se que a classe que representa a idade ativa, dos 25 aos 64 anos, é a mais representada, com mais de metade da população total do concelho nas freguesias em análise (55,73% na freguesia do Campanário e 53,76% na freguesia da Ribeira Brava), para o ano de 2021.

A classe etária com menor representação, no ano de 2021, é a classe dos 15 aos 24 anos, quer no concelho como nas freguesias em análise. Apenas na freguesia do Campanário, a classe etária com menor representação é a dos 0 aos 14 anos, com 12,86%.

Durante a década de 2001 e 2011 e no ano de 2020, a tendência geral vai no sentido do aumento da classe dos mais velhos e na diminuição da classe etária dos mais jovens, resultando no envelhecimento da população. Este envelhecimento verifica-se no concelho e freguesias em análise uma vez que a classe dos mais de 64 anos apresenta uma variação positiva, em três das quatro freguesias (Quadro 36).



Quadro 36: Indicadores de Envelhecimento, no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, entre 2001, 2011 e 2020 (Índice de Envelhecimento, corresponde à Relação entre a população idosa e a população jovem, definida habitualmente como o quociente entre o número de pessoas com 65 ou mais anos e o número de pessoas com idades compreendidas entre os 0 e os 14 anos (expressa habitualmente por 100 (10<sup>2</sup>) pessoas dos 0 aos 14 anos; índice de dependência de Idosos, corresponde à relação entre a população idosa e a população em idade ativa, definida habitualmente como o quociente entre o número de pessoas com 65 ou mais anos e o número de pessoas com idades compreendidas entre os 15 e os 64 anos (expressa habitualmente por 100 (10<sup>2</sup>) pessoas com 15-64 anos).

Unidade territorial	Índice de Envelhecimento (Nº)			Índice de dependência de Idosos (Nº)		
	2001	2011	2021	2001	2011	2021
RAM	71,5	91,4	136,4	20,4	21,7	24,9
Concelho da Ribeira Brava	80,8	94,8	139	25,3	25,4	24,9
Freguesia da Campanário	73,5	79,4	85,7	22,7	21	19,5
Freguesia da Ribeira Brava	76,9	95,2	117,8	24,4	24,1	23,8
Freguesia da Serra de Água	96,8	155,4	226,8	30,1	38,2	48,1
Freguesia da Tabua	114,7	106,1	99,8	34,8	35	35,1

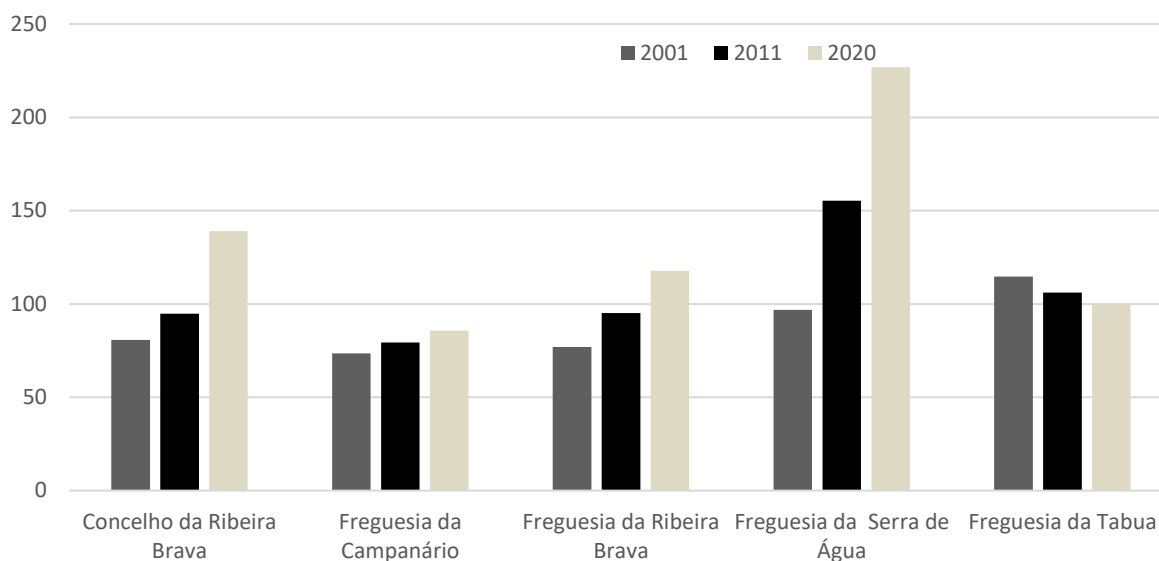


Figura 44: Índice de Envelhecimento no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, entre 2001 e 2011 (Fonte: INE, Censos 2001 e 2011 e DRM, 2020).

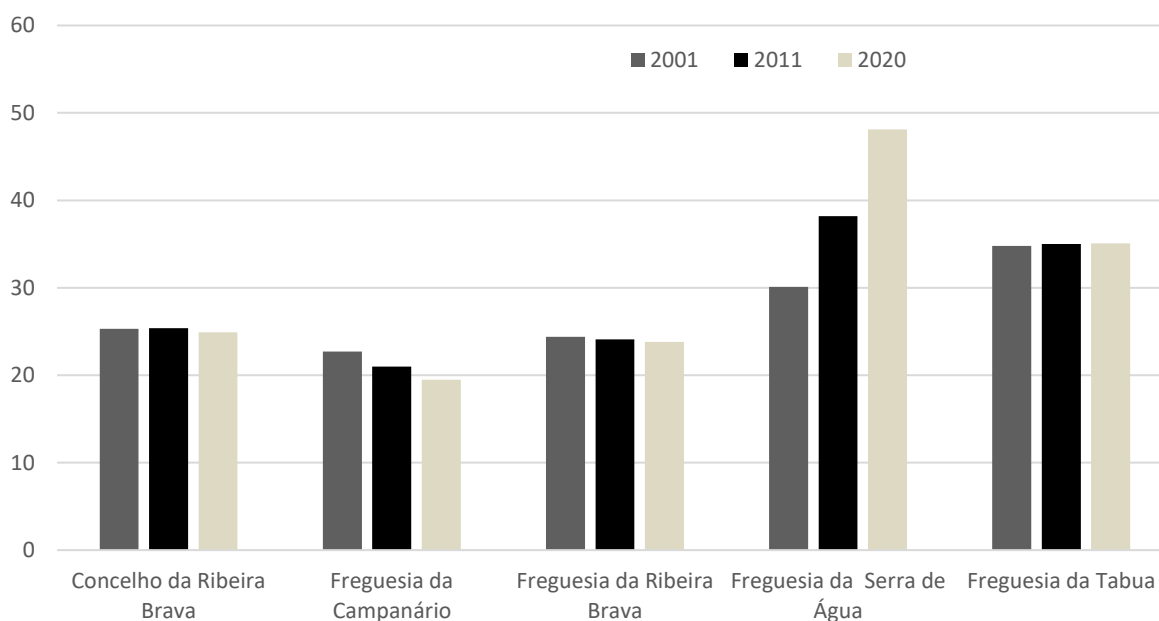


Figura 45: Índice de dependência de idosos no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, entre 2001 e 2011 (Fonte: INE, Censos 2001 e 2011 e DRM, 2020).

Segundo o DRM de 2020, o índice de envelhecimento em Ribeira Brava de 139 é ligeiramente superior à média da Região Autónoma da Madeira (RAM). No que diz respeito ao índice de dependência de idosos (24,9), este é idêntico ao verificado na RAM. De salientar ainda que a população envelhece agora mais no concelho da Ribeira Brava e nas freguesias da área de estudo (Ribeira Brava e Campanário), já que o indicador de envelhecimento para o concelho em

2020 era de 139, valor superior ao registado em 2011 (94,8), acompanhando a tendência crescente deste índice quer na RAM.

Das freguesias da Ribeira Brava, e segundo os Censos de 2011 e o DRM (2020), o Índice de Envelhecimento da População é maior na freguesia de Serra de Água, ultrapassando um valor superior a 225 idosos em 2020. Pelo contrário, na freguesia de Tábua resgatou-se um decréscimo do índice de envelhecimento na ordem dos 6,3.

### 5.7.2.3. Educação

Segundos os Censos de 2001 no concelho da Ribeira Brava a taxa de analfabetismo no município era de 21,67% e em 2011 situava-se nos 12,48% (EGA, 2014).

No concelho da Ribeira Brava (Figura 46), e face ao ano letivo de 2019/2020, verificou-se um ligeiro crescimento do número de alunos matriculados no ano letivo de 2015/2016 ao nível secundário e uma ligeira diminuição dos matriculados nos restantes níveis de ensino. A tendência verificada até 2020 é a diminuição dos inscritos ao nível do 1.º ciclo, 2º ciclo e 3º. Relativamente aos alunos matriculados no secundário, o número aumentou consideravelmente entre 2017/2018 e 2018/2019, tendo este invertido novamente, sofrendo um decréscimo em 2019/2020. Comparando os anos de 2019/2020 e de 2015/2016, verifica-se um decréscimo no número de alunos ao nível do 1.º ciclo (passou de 534 para 478) e mais um ligeiro decréscimo do número de alunos do secundário (passou de 372 para 267), assim como no 3º ciclo (de 626 para 532). Ainda para os mesmos períodos registou-se um aumento do número de matrículas no nível secundário (de 376 para 472). A população escolar do concelho passou, assim, de 1908 alunos inscritos no ano de 2015/2016 para 1709 inscritos no ano de 2019/2020.

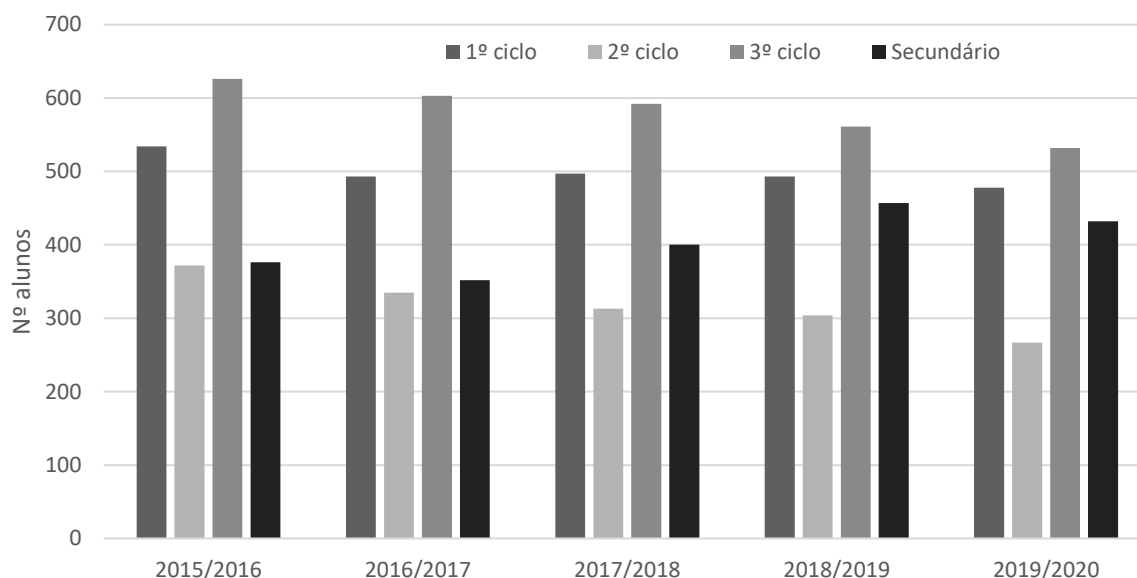


Figura 46: Evolução do Número de Alunos Matriculados por Nível de Ensino, no concelho da Ribeira Brava, entre 2015 e 2020 (Fonte: Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC)).

Por outro lado, no concelho da Ribeira Brava a taxa de desistência no ensino básico tem-se mantido ligeiramente superior da taxa verificada na RAM (nos últimos dois anos letivos).

Quanto à taxa de transição/conclusão no ensino secundário, nos últimos anos, tem tido crescimento (Quadro 37).

**Quadro 37: Taxa de desistência no ensino básico e de conclusão do ensino secundário na RAM e no concelho da Ribeira Brava, entre 2015 e 2020 (Fonte: Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC), 2020).**

Anos	RAM		Concelho da Ribeira Brava	
	Ensino básico (%)	Ensino secundário (%)	Ensino básico (%)	Ensino secundário (%)
2015/2016	7,2	83,0	10,1	80,9
2016/2017	5,6	83,5	7,2	86,8
2017/2018	5,8	83,6	9,3	86,6
2018/2019	3,9	85,0	6,1	83,2
2019/2020	2,1	89,5	3,7	87,7

#### 5.7.2.4. Habitação

Entre 2011 e 2021 também se verificou o crescimento do número de alojamentos familiares clássicos, tanto na RAM como no concelho da Ribeira Brava. Neste último, o aumento foi na ordem dos 2,16% (Quadro 38).

Em 2021, existiam na RAM 163,76 alojamentos por km<sup>2</sup> e, face a 2011, a densidade de alojamentos na região da Madeira aumentou 1,18 alojamentos por Km<sup>2</sup> (Quadro 39).

A nível das freguesias do concelho há diferenças significativas. As freguesias afetas à área de estudo (Ribeira Brava e Campanário) são as que apresentam maior número de alojamentos clássicos. Já a freguesia de Serra de Água é onde existem menos alojamentos (Quadro 38; Quadro 39).

**Quadro 38: Número de alojamentos familiares clássicos, entre 2015 e 2020 (Fonte: Censos, 2011 e Censos, 2021.).**

Unidade Territorial	2011	2021
Região Autónoma da Madeira	129 643	131 187
Concelho da Ribeira Brava	6 833	6 980
Freguesia da Campanário	2 059	2 162
Freguesia da Ribeira Brava	3 543	3 574
Freguesia da Serra de Água	547	606
Freguesia da Tabua	684	638

Quadro 39: Densidade de alojamentos, entre 2011 e 2021 (Fonte: Censos, 2011 e Censos, 2021.).

Unidade Territorial	2011	2021	Variação	Variação (%)
Região Autónoma da Madeira	161,85	163,76	1,91	1,18
Concelho da Ribeira Brava	104,47	106,63	2,16	2,07
Freguesia da Campanário	175,43	183,84	8,41	4,79
Freguesia da Ribeira Brava	191,77	193,40	1,63	0,85
Freguesia da Serra de Água	22,64	25,14	2,50	11,05
Freguesia da Tabua	62,00	57,37	-4,63	-13,07

Em termos de evolução da densidade de alojamentos nas freguesias, quase todas elas sofreram uma evolução positiva, destacando-se a freguesia da Serra da Água (com 11,05) como sendo aquela que mais variação sofreu. A única freguesia que teve índices negativos, foi a de Tabua com variação de -13,07 (Quadro 39).

Apesar do aumento de alojamentos no período em análise, a dinâmica construtiva tem vindo a diminuir, conforme demonstra o gráfico representativo dos edifícios e fogos licenciados e construídos no concelho da Ribeira Brava (Figura 47).

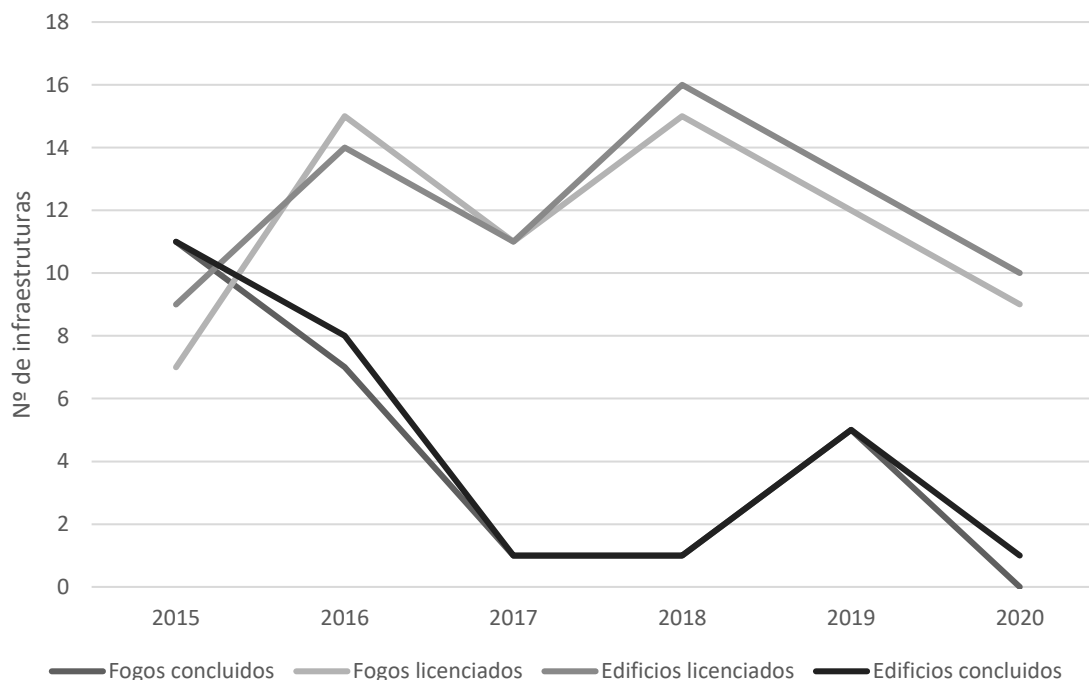


Figura 47: Edifícios e Fogos Licenciados e Concluídos na Ribeira Brava (Fonte: INE/DREM - Inquérito aos Projetos de Obras de Edificação e de Demolição de Edifícios, 2020).

Em 2020 verificou-se um decréscimo do número de edifícios e fogos licenciados e também o número de edifícios e fogos concluídos no concelho da Ribeira Brava. Esta situação contradiz um pouco os resultados obtidos nos anos transatos, uma vez que em 2016 e 2018 houve um

pico de edifícios e de fogos licenciados. No geral, no período de 2015/2020, regista-se uma diminuição tanto de licenciamentos como de conclusão de edifícios e de fogos, o que em parte estará motivada pelo início da Pandemia Covid-19.

### 5.7.3. Estrutura económica

#### 5.7.3.1. População ativa e desempgada

No Quadro 40 apresenta-se a taxa de atividade e de desemprego na RAM e no concelho da Ribeira Brava, entre 2011 e 2020.

Segundo os dados dos Censos de 2011 e 2021 verificou-se que a taxa de atividade na Ribeira Brava registou, durante este período, um aumento de 20,9% (em 2011 era de 42,4% e em 2020 de 63,3%), e a taxa de desemprego diminuiu, uma vez que apresentava um valor de 12,9% em 2011 e um valor de 7% em 2020, o que se traduz num decréscimo de 5,9% (Quadro 40). Fase à situação registada na RAM, onde em 2020 as taxas de atividade e de desemprego na RAM eram respetivamente de 53,2% e 10,7%, o concelho da Ribeira Brava encontra-se com taxas de atividade mais alta e de desemprego mais baixa.

Quadro 40: Taxas de atividade e de desemprego na RAM, no concelho da Ribeira Brava e nas respetivas freguesias, entre 2011 e 2020 (Fonte: INE/DREM, Estatísticas do Emprego, 2020.).

Unidade Territorial	Anos	Taxa de atividade (%)	Taxa de desemprego (%)
RAM	2011	51,3	18,5
	2020	53,2	10,7
Concelho da Ribeira Brava	2011	42,4	12,9
	2020	63,3	7

#### 5.7.3.2. População Ativa por Setor Económico

No Quadro 41 apresenta-se o total de trabalhadores por conta de outrem nos estabelecimentos, por distribuição geográfica, setor de atividade a exercer profissão por setor de atividade na Ilha da Madeira e no concelho da Ribeira Brava, entre 2015 e 2019.

Quadro 41: Trabalhadores por conta de outrem nos estabelecimentos, por distribuição geográfica, setor de atividade na RAM e no concelho da Brava, entre 2015 e 2019 (Fonte: INE, Censos 2001 e 2011; V.A. – Valor Absoluto).

Unidade Territorial	Anos	Setor económico						
		Primário		Secundário		Terciário		V.A
		V.A	% do Total	V.A	V.A	% do Total	V.A	
RAM	2015	328	0,79	7 533	18,04	33 894	81,17	41 755
	2019	477	1,00	9 167	19,19	38 129	79,81	47 773
Concelho da Ribeira Brava	2015	-	-	490	36,90	838	63,10	1 328
	2019	-	-	418	28,19	1 065	71,81	1 483

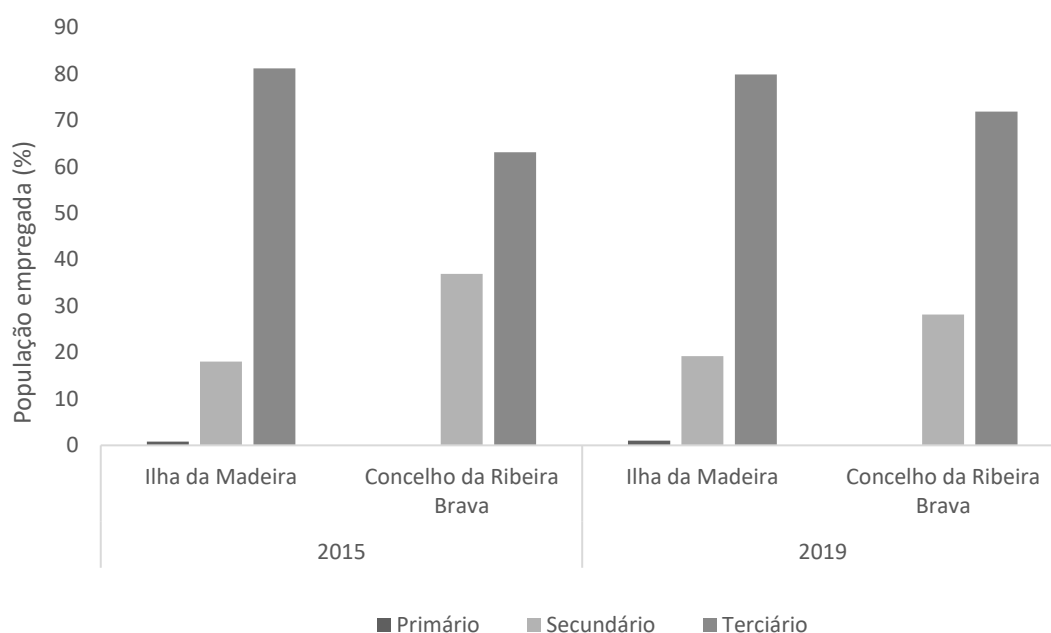


Da análise da distribuição da população pelos setores de atividade económica, verifica-se que os sectores primário e secundário apresentam menor percentagem, enquanto o sector terciário é o que apresenta maior valor percentual no concelho em análise.

O sector económico predominante na RAM em 2019, era o terciário apresentando 79,81% da população ativa residente, seguido logo o sector secundário, com 19,19% e por último o sector primário, representando apenas 1% da população residente.

Esta situação é semelhante à apresentada para o concelho da Ribeira Brava em 2019, onde se verifica que o sector predominante também era o terciário, apresentando um peso de 71,81%, seguido do sector secundário (28,19%) e com menos peso o sector primário, que não apresentou população nesse sector.

Entre 2015 e 2019, no concelho da Ribeira Brava, o sector primário não apresentou dados. O sector secundário também teve a mesma tendência de descida, ao passar de 36,9% a 28,19%. O sector terciário foi assim o único a ganhar uma maior predominância na população ativa (situando-se em 2019 nos 71,81%). Relativamente aos resultados da RAM a distribuição da população residente ativa, em 2019, registou um aumento no sector primário e no secundário, uma queda no sector terciário (Figura 48).



**Figura 48: População empregada por sectores de atividade em 2015 e 2019.**

Os Censos de 2011 revelaram que a freguesia da Ribeira Brava é aquela que apresentava um maior peso do sector de atividade terciário social. Já as freguesias de Campanário, Serra de Água e Tábua apresentavam maior peso do sector terciário económico. De um modo geral, o sector com menor representatividade é o primário e o com maior é o terciário (Quadro 42).

Quadro 42: Distribuição da população segundo o sector de atividade por freguesia do concelho da Ribeira Brava, em 2011 (Fonte: INE, Censos 2011).

Unidade Territorial	Primário	Secundário	Terciário (Social)	Terciário (Económico)
Freguesia da Campanário	45	519	410	735
Freguesia da Ribeira Brava	72	600	945	899
Freguesia da Serra de Água	8	110	98	119
Freguesia da Tabua	31	98	110	138

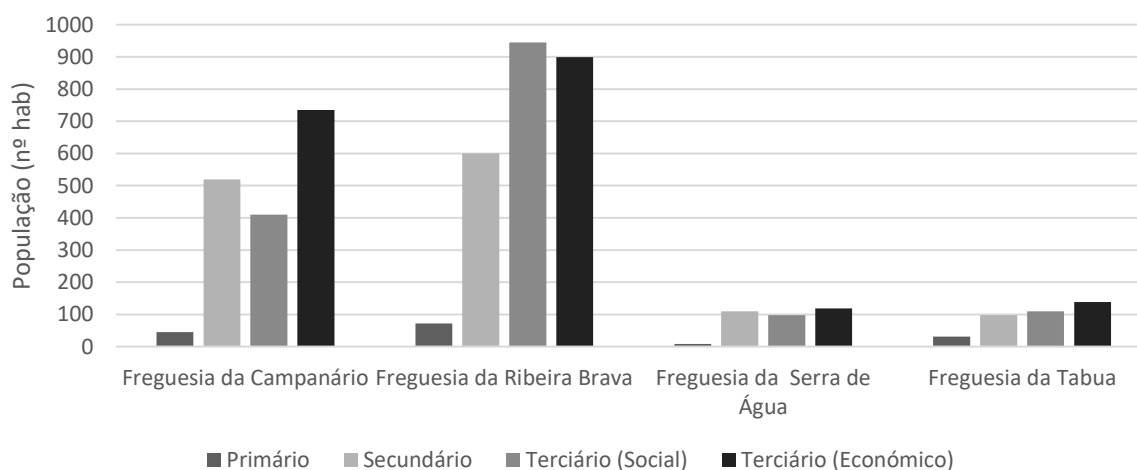


Figura 49: Distribuição da população segundo o sector de atividade por freguesia do concelho da Ribeira Brava, em 2011 (Fonte: Censos 2011).

O setor primário, no concelho da Ribeira Brava, é praticamente insignificante com cerca de 3,6%, sendo que todas as freguesias seguem a mesma tendência. Confirma-se, assim, a tendência para o abandono da agricultura, por parte da população mais jovem, e o domínio da terciarização das sociedades, onde as atividades de comércio e de serviços desempenham um papel fundamental na economia.

### 5.7.3.3. Aquicultura e piscicultura

Tendo em consideração a tipologia do projeto em avaliação e a importância deste setor na RAM realizou-se uma caracterização mais detalhada do sector da Aquicultura/Piscicultura.

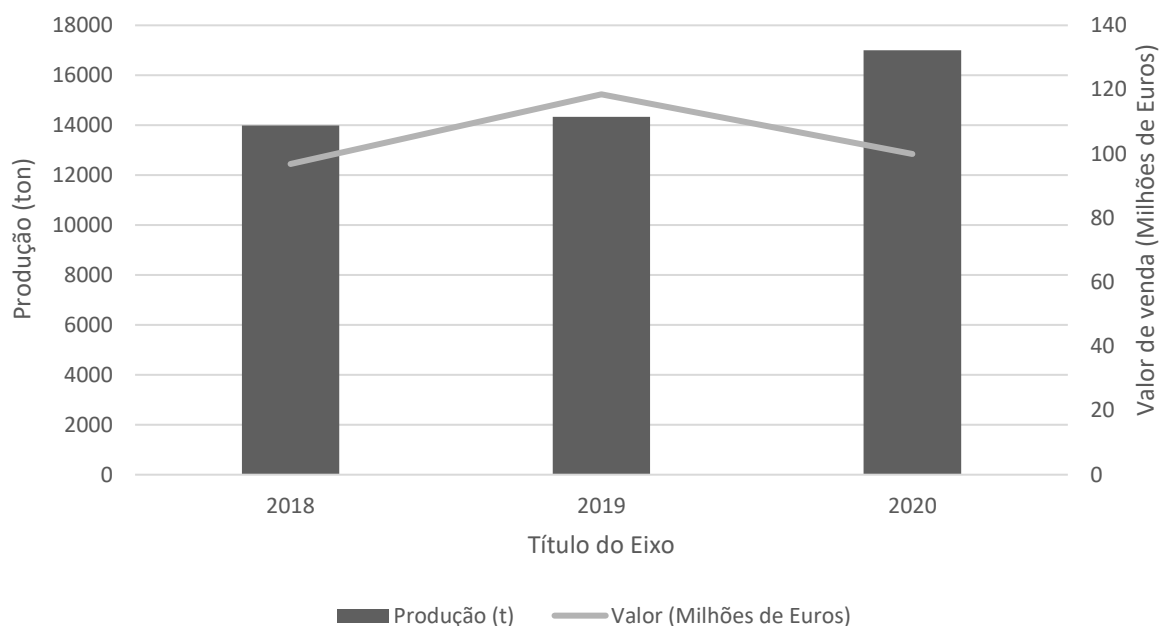
A produção de pescado atingiu, em 2018, 179 milhões de toneladas de acordo com a FAO, o equivalente a um consumo mundial *per capita* de 20,5 kg/ano.

Portugal é um dos países que mais pescado consome, registando um consumo médio *per capita* que já ultrapassa os 61,5 kg/ano, um valor que se encontra bastante acima do valor médio mundial referido anteriormente.

Contrariamente ao setor da pesca extrativa, cujos valores têm-se mantido estáveis, a produção em aquicultura/piscicultura tem crescido a uma taxa anual de 5,3% ao ano, tendo sido

produzidos, no ano 2000, cerca de 50 milhões de toneladas e, em 2018, 82,1 milhões de toneladas. De acordo com dados da FAO, a China é tida como o maior país produtor mundial, com uma produção que ascende aos 67 milhões de toneladas (FAO, 2018).

Relativamente à produção nacional, os dados disponibilizados pelo INE seguem as mesmas tendências atingindo em 2020 cerca de 16,999 toneladas, o equivalente a 100 milhões de euros (Figura 50).



**Figura 50: Produção de aquicultura em território nacional (Fonte: INE/DGRM, 2020).**

Em 2019 a produção em aquicultura (14 336 toneladas) gerou uma receita de 118,5 milhões de euros, o que se traduz num aumento em quantidade (+2,5%) e em valor (22,4%) relativamente a 2018. Este resultado justifica-se pela maior produção de pregado e pela sua valorização em relação ao ano anterior, em consequência do aumento da produção e da procura de peixes. A produção em águas de transição e marinhas continuou a ser a mais importante, correspondendo a cerca de 93,4% da produção total. A produção de peixe em águas de transição e marinhas representou 46,8% da produção, da qual 96% foi constituída por dourada, pregado e robalo. O aumento na produção de peixes marinhos deveu-se essencialmente à maior produção de pregado em relação ao ano anterior (+38,7%), dourada (117,5%) e robalo (341,7%). O aumento da produção de pregado e robalo deveu-se a uma melhor eficiência dos métodos produtivos, bem como à recuperação dos índices produtivos em algumas unidades aquícolas. O maior volume de dourada advém da entrada em produção de estabelecimentos localizados em offshore para a produção desta espécie no Continente e na Madeira em 2019 (INE, 2019).

O principal destino da produção é o mercado interno, tendo sido alvo de exportação mais de 5 244 toneladas do pescado produzido nestas condições (DGRM, 2020).

Segundo o Plano Estratégico para a Aquicultura Portuguesa, o sistema de cultura de peixes em mar aberto surge na RAM como o mais indicado para a Região devido ao limitado espaço em terra e às condições ambientais do mar. As águas marinhas são oligotróficas e não suportam o crescimento de bivalves. A temperatura média da água do mar no Inverno situa-se acima dos

17°C, permitindo o crescimento dos peixes cultivados e a realização de ciclos de engorda cerca de 2 a 4 meses inferiores aos da costa atlântica da Europa.

Os dados apresentados no quadro seguinte revelam que em 2019 a produção de aquicultura na RAM era exclusivamente intensiva, tendo atingido as 1.130 toneladas no valor de 5.149 milhares de euros.

**Quadro 43: Produção de aquicultura em águas interiores e oceânicas, em 2019 (Fonte: INE, 2019. t – Toneladas; € - milhares de euros ; Ext- Extensivo, Int – Intensivo, SInt – Semi-intensivo).**

Unidade Territorial	Unidades	Total	Águas interiores				Águas transição e marinhas			
			Total	Regime de exploração			Total	Regime de exploração		
				Ext	Int	SInt		Ext	Int	SInt
Portugal	t	11.751	682	0	682	0	11.069	5.779	4.056	1.234
	€	113.380	1.941	0	1.941	0	111.439	70.112	31.661	9.677
RAM	t	1.130	0	0	0	0	1.130	0	1.130	0
	€	5.149	0	0	0	0	5.149	0	5.149	0

#### 5.7.3.4. Turismo, equipamentos e serviços recreativos

Das atividades económicas existentes, o Turismo apresenta um peso elevado na estrutura socioeconómica da RAM. Como se pode observar Quadro 44, em termos de oferta de estabelecimentos hoteleiros, o concelho da Ribeira Brava possuía, em 2020, 8 estabelecimentos, o que corresponde a um total de 3,48% do total de oferta da RAM. A tipologia Alojamento Local é a que assume maior importância no concelho da Ribeira Brava, uma vez que em 2020 existiam 5 estabelecimentos deste tipo, com uma capacidade de 78 camas. A tipologia Hotel a de Turismo no espaço Rural e de Habitação, surge com 1 estabelecimento cada.

No concelho da Ribeira Brava o número de estabelecimentos tem diminuído face a 2015, verificando-se o encerramento de 2 hotéis e 6 alojamentos locais. Em termos de capacidade de alojamento, entre 2015 e 2020 deu-se a perda de 68 camas (por via do encerramento de alojamento local). Na RAM, o número de hotéis tem vindo a diminuir, assim como a capacidade destes. Os empreendimentos turísticos da Ribeira Brava oferecem uma capacidade que diminuiu cerca de 50,8% no período de 2015 a 2020, representando em 2020, apenas 0,91 % da capacidade da Região (INE, 2021) (Quadro 44).

**Quadro 44: Estabelecimentos e Capacidade de Alojamento (Fonte: DREM, 2015 e 2020).**

	Indicadores urbanísticos	2015		2020	
		RAM	Ribeira Brava	RAM	Ribeira Brava
Nº de Estabelecimentos	Hotelaria	129	3	85	1
	Alojamento Local	376	11	108	5
	Turismo no espaço rural e de habitação	51	2	37	2
	Hotelaria	27 892	-	18 438	-

	Indicadores urbanísticos	2015		2020	
		RAM	Ribeira Brava	RAM	Ribeira Brava
Capacidades (nº de camas)	Alojamento Local	5 352	146	-	78
	Turismo no espaço rural e de habitação	717	-	-	-

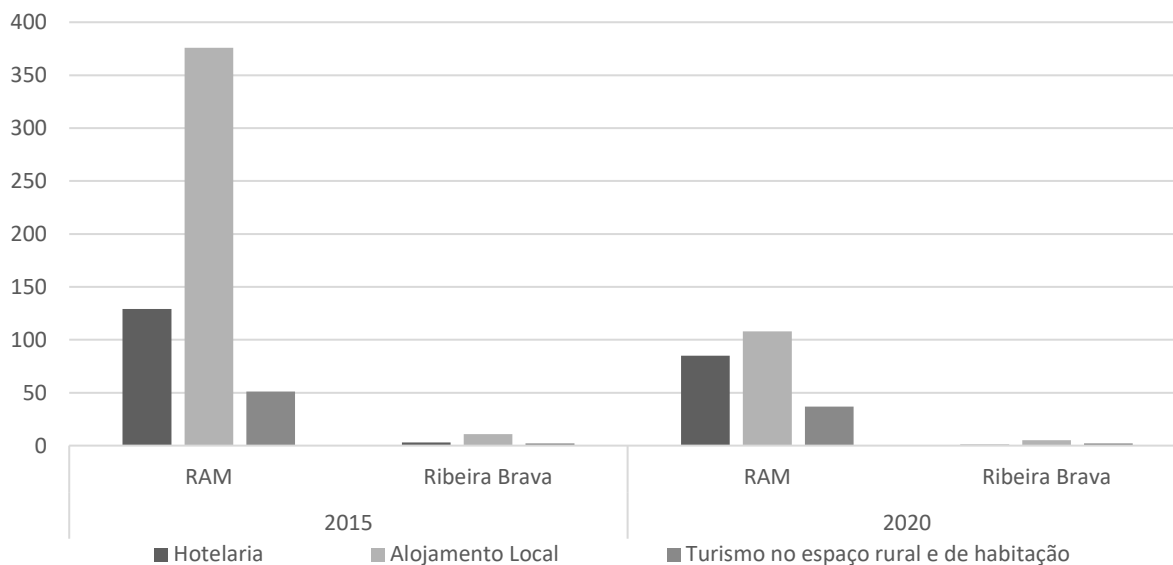


Figura 51: Estabelecimentos na Região Autónoma da Madeira (RAM) e no concelho da Ribeira Brava, em 2015 e 2020 (Fonte: DREM 2015 e 2020).

O valor médio da estadia de um turista na Ribeira Brava é de apenas 3,0 dias, consideravelmente inferior à média da RAM (5,2) (Anuário Estatístico de 2018).

Segundo os dados apresentados pelo Anuário Estatístico de 2018, o concelho da Ribeira Brava possui uma forte procura por parte de hóspedes estrangeiros, na ordem dos 66,0%. No que toca à procura deste concelho nos meses de maior fluxo turístico (julho a setembro), a proporção de dormidas nestes meses é de 31,6% na Ribeira Brava e de 30,9% na RAM.

De todas as formas, observa-se que os lucros obtidos neste sector podem ser maximizados, algo que pode ser constatado atendendo à taxa de ocupação no concelho que é de 34,6%, claramente inferior à verificada na Região (que é de 58,7%) (DREM, 2018).

### 5.7.3.5. Transportes e Acessibilidades

Conforme ilustrado na Figura 52 a área de inserção do projeto é acessível pela estrutura rodoviária da Ilha, maioritariamente pela VR1 / ER101, com ligações:

- Funchal, Santa Cruz, Machico, Santana e Aeroporto (a este), via ER 101 / VE1;
- Ponta de Sol e Calheta (a oeste), através da ER101 / ER222 / VE3;
- São Vicente, Porto Moniz e Santana (a norte), através da ER 104 / VE4;
- Paul da Serra (a norte via Encumeada), através da ER228/ ER110.

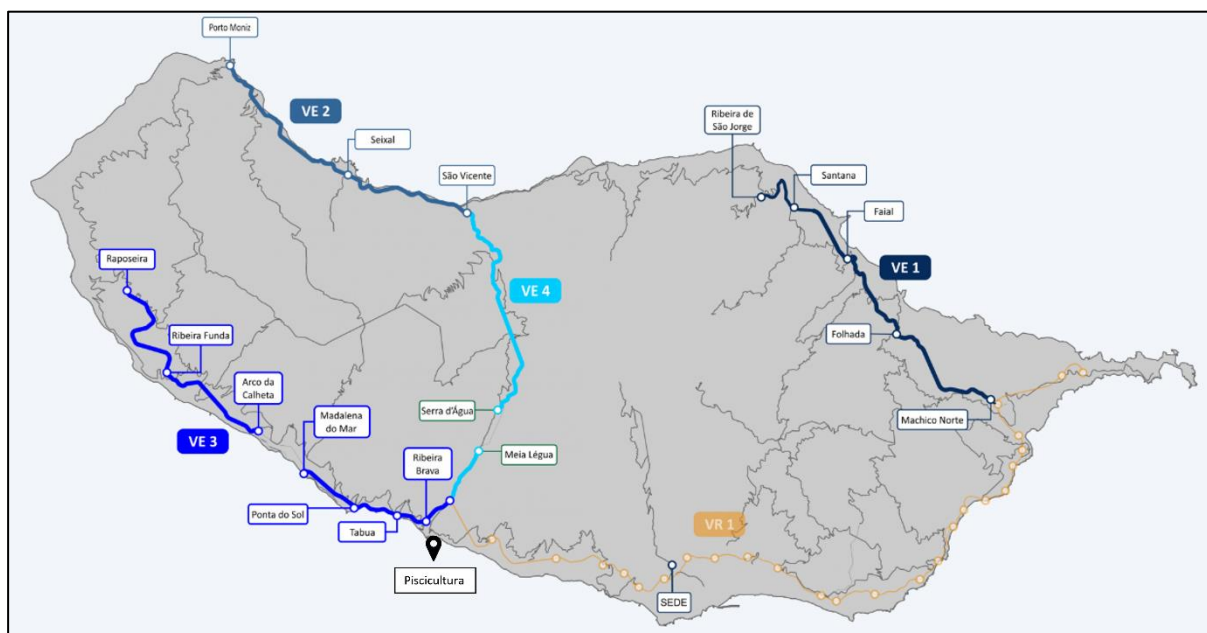


Figura 52: Principais vias existentes para acesso à área do projeto (Fonte: ViaExpresso – Concessionária de Estradas da Madeira, acedido em junho de 2022).

Os principais fluxos intra-concelhios são registados entre os vários lugares das freguesias de Tábua, Serra de Água e Ribeira Brava para a sede de concelho. Embora também se assinalem fluxos entre a freguesia do Campanário e a vila da Ribeira Brava, estes não são tão frequentes, quer pela proximidade da localidade do Campanário à Via Rápida e a Câmara de Lobos, quer pela sua relativa autonomia em termos funcionais (EGA, 2014).

O serviço de transportes públicos coletivos no concelho da Ribeira Brava é da responsabilidade da Rodoeste – Transportadora Rodoviária da Madeira, S.A.. São efetuadas carreiras diárias e regulares para as zonas altas do concelho, assim como para outros lugares da Ilha e principalmente para o Funchal. No total, existem cerca de 91 carreiras diárias, sendo que a que faz a ligação Ribeira Brava/Funchal é a que tem maior número de circulações diárias.

A maioria dos transportes coletivos utiliza as Estradas de Nível I e de Nível II (todas estas estradas são servidas por transportes coletivos), mas existem carreiras que utilizam as Estradas de Nível III - nomeadamente as de acesso aos lugares de Adega e Lugar da Serra (freguesia do Campanário) e Lombo Cesteiro (freguesia da Ribeira Brava) (EGA, 2014).

O concelho da Ribeira Brava não dispõe de uma Estação Rodoviária, pelo que as paragens dos autocarros se localizam ao longo das vias, devidamente identificadas e dispendo, nas zonas urbanas, da informação relativa às carreiras e respetivos horários. Não existem, no entanto, abrigos para os passageiros, e nos casos das zonas rurais, a espera pelo autocarro tem de ser feita na faixa de rodagem, por não existir passeio (EGA, 2014).

### 5.7.3.6. Saúde Humana

No presente ponto procede-se à caracterização da situação atual da saúde, na área de estudo, com base no Serviço da Saúde da RAM (SESARAM), desenvolvido pelo Sistema Nacional de Saúde para a Região Autónoma da Ilha da Madeira e para o município de Ribeira Brava (2014).





O sistema de saúde da Ribeira Brava está inserido no Agrupamento de Centros de Saúde da RAM (ACeS), e é constituído por várias Unidades Funcionais, cuja missão é garantir a prestação de Cuidados de Saúde Primários à população de determinada área geográfica.

O ACeS contempla 47 Centros de Saúde, distribuídos por sete zonas geográficas: CS da Zona Oeste, CS de Câmara de Lobos, CS do Funchal Zona I, CS do Funchal Zona II, CS de Santa Cruz, CS da Zona Leste e CS Dr. Francisco Rodrigues Jardim, as quais podem integrar um ou mais concelhos. O concelho da Ribeira Brava pertence ao Centro de Saúde – Zona Oeste.

Quando analisamos a situação dos indicadores de infraestrutura em saúde no município de Ribeira Brava, iniciamos pela taxa bruta de natalidade (‰) e a taxa bruta de mortalidade (‰), percebe-se que a taxa de natalidade se encontra em 6,0 (‰), registando-se um total de 74 nados vivos e a taxa de mortalidade, em 2020 foi de 14,4 (‰), registando-se um total de 178 óbitos.

Sobre os dados relacionados a esperança de vida à nascença este encontra-se em 78,52 anos, na RAM, valor inferior a média nacional, que é de 81,1 anos, conforme dados do INE (2019).

Sobre a estrutura hospitalar de Ribeira Brava, esta conta com três Centros de Saúde, localizados em Ribeira Brava, Campanário e Serra de Água, não existindo nenhum hospital. Farmácias no país existem 3 113 e em relação ao número de farmácias, farmacêuticos e técnicos de farmácia, Ribeira Brava possui os seguintes números, conforme o Quadro 45.

**Quadro 45: Número de farmácia e farmacêuticos em Ribeira Brava (Fonte: INE, Estatísticas das Farmácias (2021)).**

Farmácias	Farmacêuticos de Oficina	Técnicos de Farmácia
4	11	8

Em relação ao número de profissionais de saúde, Ribeira Brava apresenta os seguintes números, conforme o Quadro 46 Onde é possível observar que o município conta com 28 médicos e de 45 enfermeiros em seu município. O país apresenta segundo o INE (2019), 57 198 médicos, 75 928 enfermeiros e 26 545 de outros profissionais de saúde<sup>1</sup>.

**Quadro 46: Número de profissionais de saúde em Ribeira Brava (Fonte: PORDATA, 2020).**

Médicos	Enfermeiros	Outros	Total
28	45	16	89

Observando-se o número de farmácias e o número de profissionais, com o número de habitantes de Ribeira Brava, obtemos os seguintes índices, no Quadro 47.

---

<sup>1</sup>Outros referem-se a soma de dentistas e farmacêuticos. Fonte: PORDATA (2020).

Quadro 47: Número de médicos e farmácias por 1.000 habitantes em Ribeira Brava (Fonte: INE, Estatísticas das Farmácias (2021)).

Médicos por 1000 hab	Farmácias por 1000 hab
2,3	0,3

O número de médicos a cada 1.000 habitantes encontra-se com um índice de 2,3 a cada 1.000 habitantes, inferior a média nacional que é de 5,6 médicos, conforme dados do INE (2021). Em relação ao número de farmácias por 1.000 habitantes, Ribeira Brava, apresenta 0,3 farmácias por 1.000 habitantes, mesmo índice da média nacional de 0,3 farmácias por 1.000 habitantes.

## 5.8. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

### 5.8.1. Considerações iniciais

Constitui-se como objetivo da análise presentemente desenvolvida evidenciar o contributo do ordenamento do território no contexto da avaliação do Projeto da Ampliação da Piscicultura Flutuante *Offshore* da Ribeira Brava.

Para o efeito, propõe-se em termos metodológicos, uma análise focalizada numa visão holística, tendo em consideração as características do Projeto em causa e o território envolvente. São assim contemplados os seguintes pontos:

- Análise aos Instrumentos de Estratégia Nacional (IEN) com relevância para o Projeto.
- Análise aos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) com relevância para o Projeto, segundo os três âmbitos de intervenção, designadamente o Nacional, Regional e Intermunicipal e Municipal, com incidência na área de estudo do Projeto, que se desenvolve no concelho da Ribeira Brava.
- Análise às Condicionantes ao Uso do Solo, atentando as servidões administrativas e restrições de utilidade pública.

### 5.8.2. Instrumentos de Estratégia Nacional

A necessidade de desenvolvimento da produção aquícola tem sido objeto das preocupações das políticas nacionais e comunitárias.

Neste âmbito, tornam-se relevantes os seguintes instrumentos estratégicos nacionais:

- **Estratégia Nacional para o Mar (2013-2020)**

O seu plano de ação – Plano Mar Portugal (PMP) - veio estabelecer como objetivo para os programas de ação para a área programática da Aquicultura o *fomento da atividade em linha com o crescimento do consumo e segundo uma matriz de desenvolvimento regional* com vista a alcançar, nomeadamente, o equilíbrio e alinhamento da produção com as necessidades de consumo.

- **Plano Estratégico para a Aquicultura Portuguesa (2014-2020)**

Este Plano encontra-se em linha de conta com o PMP, tendo como princípios orientadores para a Região Autónoma da Madeira o crescimento do setor atual tendencialmente a seguir o



atual modelo de produção de peixes em mar aberto, mas adaptado às condições do meio, assim como promover a diversificação das espécies.

Neste contexto, e considerando a Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020, bem como, as orientações estratégicas da Comissão Europeia, o desenvolvimento da aquicultura em Portugal terá como referência os seguintes princípios orientadores:

- A exploração sustentável dos recursos utilizando práticas adequadas à preservação do meio ambiente;
  - A utilização dos recursos naturais, nomeadamente os espaços em mar aberto, zonas costeiras, estuários, rios com aptidão aquícola, privilegiando a reutilização de áreas inativas;
  - O envolvimento institucional, nomeadamente a nível da mobilização das estruturas administrativas, dos recursos existentes no âmbito da investigação e desenvolvimento, bem como dos incentivos ao investimento privado;
  - O reforço da confiança dos consumidores assente na qualidade e segurança alimentar dos produtos da aquicultura;
  - A manutenção e desenvolvimento do emprego e da qualidade de vida.
- **Programa Operacional Regional da Região Autónoma da Madeira (2014-2020)**

O Plano de Avaliação do Programa Operacional Regional Madeira 14-20 articula-se com o Plano Global de Avaliação do Portugal 2020 (PGA PT 2020), assentando em 10 eixos prioritários. Destes, destaca-se o eixo prioritário da Madeira 14-20 OT3 – *Reforçar a competitividade das pequenas e médias empresas e dos setores agrícolas, das pescas e da aquicultura*, no domínio da competitividade e internacionalização, para o qual são definidos objetivos específicos, nomeadamente os seguintes, considerados pertinentes para o Projeto em causa:

- Estimular a conceção de projetos criativos capazes de dinamizar o investimento privado, proporcionar negócios inovadores e impulsionar a criação de emprego;
- Promover as capacidades das empresas e outras entidades económicas regionais apoiando o investimento de suporte à sua transformação organizacional e na melhoria do potencial de internacionalização e promoção dos ativos da Região;
- Desenvolver ações vocacionadas para a melhoria da capacidade competitiva das empresas regionais com o objetivo de consolidar o crescimento económico e acrescentar valor aos processos e aos bens e serviços.

### **5.8.3. Instrumentos de Gestão Territorial**

No quadro legislativo, a política de ordenamento do território assenta num sistema de gestão territorial, concretizado através de IGT, sendo o respetivo regime jurídico (RJIGT) regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro e sucessivos Decretos que o têm vindo a alterar.

Este sistema organiza-se num quadro de interação coordenada em três âmbitos:



Procurando objetividade na análise a desenvolver, foram previamente identificados os IGT eficazes na área de estudo e dos quais foram extraídos apenas os que se consideraram como mais-valia face aos objetivos definidos, nomeadamente os que possam conflitar com o Projeto (Quadro 48).

Quadro 48: IGT aplicáveis ao Projeto em análise.

Âmbito	Instrumento	Descrição sumária
NACIONAL	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)	<p>O PNPOT (aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 80-A/2007, de 7 de setembro) apresenta um conjunto de seis objetivos estratégicos e respetivos objetivos específicos e medidas que especificam o rumo traçado para Portugal no horizonte 2025:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conservar e valorizar a biodiversidade e o património natural, paisagístico e cultural, utilizar de modo sustentável os recursos energéticos e geológicos, e prevenir e minimizar os riscos;</li> <li>2. Reforçar a competitividade territorial de Portugal e a sua integração nos espaços ibéricos, europeu, atlântico e global;</li> <li>3. Promover o desenvolvimento policêntrico dos territórios e reforçar as infraestruturas de suporte à integração e à coesão territorial;</li> <li>4. Assegurar a equidade territorial no provimento de infraestruturas e de equipamentos coletivos e a universalidade no acesso aos serviços de interesse geral, promovendo a coesão social;</li> </ol>

Âmbito	Instrumento	Descrição sumária
	<p data-bbox="475 1375 699 1503">Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional</p>	<p data-bbox="726 315 1342 577">           5. Expandir as redes e infraestruturas avançadas de informação e comunicação e incentivar a sua crescente utilização pelos cidadãos, empresas e administração pública;            6. Reforçar a qualidade e a eficiência da gestão territorial, promovendo a participação informada, ativa e responsável dos cidadãos e instituições.         </p> <p data-bbox="726 591 1342 808">           As Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira permitem uma melhor afirmação e desenvolvimento do País e do espaço atlântico nacional, sendo os arquipélagos uma valia estratégica enquanto expressão da Atlânticidade do território português e enquanto lugar privilegiado nas relações internacionais Europa – Estados Unidos da América.         </p> <p data-bbox="726 815 1342 1294">           O Plano de Situação para as subdivisões Continente, Madeira e Plataforma Continental Estendida foi aprovado no final de 2019, através da Resolução de Concelho de Ministros 203-A/2019. É o primeiro instrumento que procede ao ordenamento do espaço marítimo nacional, considerando o mar territorial, a zona económica exclusiva e a plataforma continental até ao seu limite exterior. O PSOEM vem assim dar um contributo importante para a coesão nacional, reforçando a ligação do continente aos arquipélagos da Madeira e dos Açores, consolidando a componente geopolítica do designado Triângulo Estratégico Português, como uma centralidade marítima na bacia do Atlântico. Tem os seguintes objetivos:         </p> <ul data-bbox="767 1330 1342 2056" style="list-style-type: none"> <li>• Promover a exploração económica sustentável, racional e eficiente dos recursos marinhos e dos serviços dos ecossistemas;</li> <li>• Preservar, proteger e recuperar os valores naturais dos ecossistemas marinhos com vista à manutenção do bom estado ambiental do meio marinho;</li> <li>• Prevenir e minimizar os riscos decorrentes das catástrofes naturais, de alterações climáticas ou da ação humana;</li> <li>• Garantir a segurança jurídica e transparência dos procedimentos conducentes à atribuição dos títulos de utilização privativa;</li> <li>• Garantir a minimização de conflitos entre usos e atividades que ocorrem em espaço marítimo nacional;</li> <li>• Contribuir para a coesão nacional e gestão partilhada do domínio público marítimo entre o Governo da República e os Governos das Regiões Autónomas;</li> </ul>

Âmbito	Instrumento	Descrição sumária
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuir para o conhecimento do oceano e reforçar a capacidade científica e tecnológica nacional;</li> <li>• Assegurar as interações terra-mar e a coerência entre o ordenamento do espaço marítimo e os instrumentos de gestão territorial que impendem sobre a zona costeira.</li> </ul>
REGIONAL	Plano de Ordenamento Territorial da Região Autónoma da Madeira (POTRAM)	<p>O POTRAM (aprovado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 12/95/M, de 24 de junho, alterado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 9/97/M, de 18 de julho) estabelece as orientações gerais de planeamento e desenvolvimento das intervenções relacionadas com o uso e ocupação do solo, defesa e proteção do ambiente e do património histórico, distribuição da população no território e estrutura da rede urbana da Região Autónoma da Madeira. Apresenta dois grandes objetivos específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estruturar o território visando o reequilíbrio no funcionamento das grandes áreas homogéneas regionais e a preservação do ambiente e da qualidade de vida;</li> <li>2. Estabelecer as condições espaciais para a modernização da economia, visando a elevação do nível de rendimento e qualidade de vida da população e a redução das assimetrias inter-regionais.</li> </ol> <p>Com base nestes objetivos, define oito eixos estratégicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Valorização dos recursos naturais, em particular da paisagem humanizada;</li> <li>2. Defesa do património cultural, natural e histórico;</li> <li>3. Promoção de um crescimento populacional equilibrado, incluindo a procura de soluções para o êxodo rural;</li> <li>4. Melhoria da educação e formação;</li> <li>5. Organização da rede urbana direcionada para a redução das assimetrias existentes;</li> <li>6. Apoio à modernização dos setores económicos artesanais, nas zonas rurais, impulsionando a economia regional;</li> <li>7. Definição de zonas ordenadas de localização industrial, com sistemas de incentivos ao</li> </ol>



Âmbito	Instrumento	Descrição sumária
		<p>desenvolvimento, criando uma base industrial de exploração;</p> <p>8. Promover o produto turístico da Região em matéria de equipamentos e animação.</p>
	Plano Regional da Política de Ambiente (PRPA)	<p>O PRPA é um instrumento estratégico de política ambiental que procura sistematizar as ações e investimentos na área do ambiente.</p> <p>São três os grandes objetivos, nomeadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevação da qualidade da vida e bem-estar das populações;</li> <li>- Adequação ambiental das atividades económicas;</li> <li>- Valorização do património natural e paisagem humanizada da Região.</li> </ul> <p>O Plano caracteriza a Região, em termos ambientais e ao nível das áreas de atividade, definindo também áreas de intervenção e opções estratégicas de intervenção.</p>
	Plano de Ordenamento para a Aquicultura Marinha da Região Autónoma da Madeira (POAMAR)	<p>O POAMAR segue os princípios ecossistémicos recomendados pela FAO e baseia-se no trabalho de Torres e Andrade, 2010, que identificou as áreas com maior potencial para a aquicultura marinha em mar aberto.</p> <p>É um instrumento de apoio ao desenvolvimento da atividade da aquicultura marinha regional, focado em definir e compatibilizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleção de Zonas de Interesse para a aquicultura (ZIA)</li> <li>• Ordenamento das ZIA</li> <li>• Ocupação e gestão de parcelas da ZIA</li> </ul> <p>Considera a existência de cinco Zonas de Interesse para a Aquicultura (ZIAs) na costa Sul da Madeira.</p> <p>Prevê a compatibilização da atividade de aquicultura com outras atividades de uso comum, prevendo que as ZIA sejam compatíveis com: mergulho, atividades marítimo-turísticas, Energia Eólica e Investigação Científica.</p>
	Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Arquipélago da Madeira (PGRH10)	<p>O PGRH10 foi aprovado pela Resolução do Governo Regional n.º 81/2014, de 25 de fevereiro. O PGRG10 constitui um plano estratégico que tem por objeto o planeamento dos recursos hídricos, no contexto geral de desenvolvimento sustentável, qualidade de vida dos habitantes, satisfação das necessidades relativas às atividades económicas e proteção do ambiente da Região Autónoma da Madeira. O PRAM constitui um instrumento de planeamento fundamental, tendo em vista o enquadramento da gestão dos recursos hídricos nos aspetos da quantidade e da qualidade, por forma a permitir a disponibilização, a valorização, a proteção e a gestão da água, funções que, a nível nacional, são asseguradas pelo Plano Nacional da Água (PNA).</p>

Dos âmbitos identificados, assume maior destaque, atendendo ao seu carácter regulamentar, o âmbito municipal que define, pelo artigo 7.º da Lei n.º 49/88, de 11 de agosto, o regime de uso do solo e a respetiva programação, de acordo com as diretrizes emanadas de âmbito nacional e regional e com as opções próprias de desenvolvimento estratégico.

Nesta sequência, dá-se especial enfoque ao PDM da Ribeira Brava, uma vez que embora o Projeto se localize no mar a respetiva área de estudo integra território do concelho da Ribeira Brava.

O Plano Diretor Municipal (PDM) do concelho da Ribeira Brava foi aprovado pela Resolução do Governo Regional n.º 2/2002/M, de 26 de agosto. A Câmara Municipal da Ribeira Brava deu início à 1ª revisão do respetivo PDM, tendo esta sido aprovada pela Resolução do Conselho de Ministro n.º 802/2015, de 4 de setembro.

Em função do uso dominante proposto, o PDM em vigor categoriza a área de estudo de acordo com as Classes de Espaço apresentadas no Quadro 60, considerando o zonamento cartografado na Figura 53.

**Quadro 49: Classes de Espaço abrangidas pela área de estudo.**

Classes de espaço	Categoria	Sub-categoria
Solo Rural	Espaços Agrícolas	-
	Espaços Naturais	Praias (P) Arribas e Escarpas (AE)
	Aglomerados Rurais	-
	Áreas de Edificação Dispersa	-
	Espaços Culturais	-
	Espaços de Ocupação Turística	-

Salienta-se uma vez mais que a localização do Projeto não interfere com as classes de espaço identificadas no Quadro 58, dado que o mesmo se encontra no mar, a 600 m da costa, tendo-se apenas considerado pertinente a caracterização da linha de costa abrangida pela área de estudo (Figura 53).

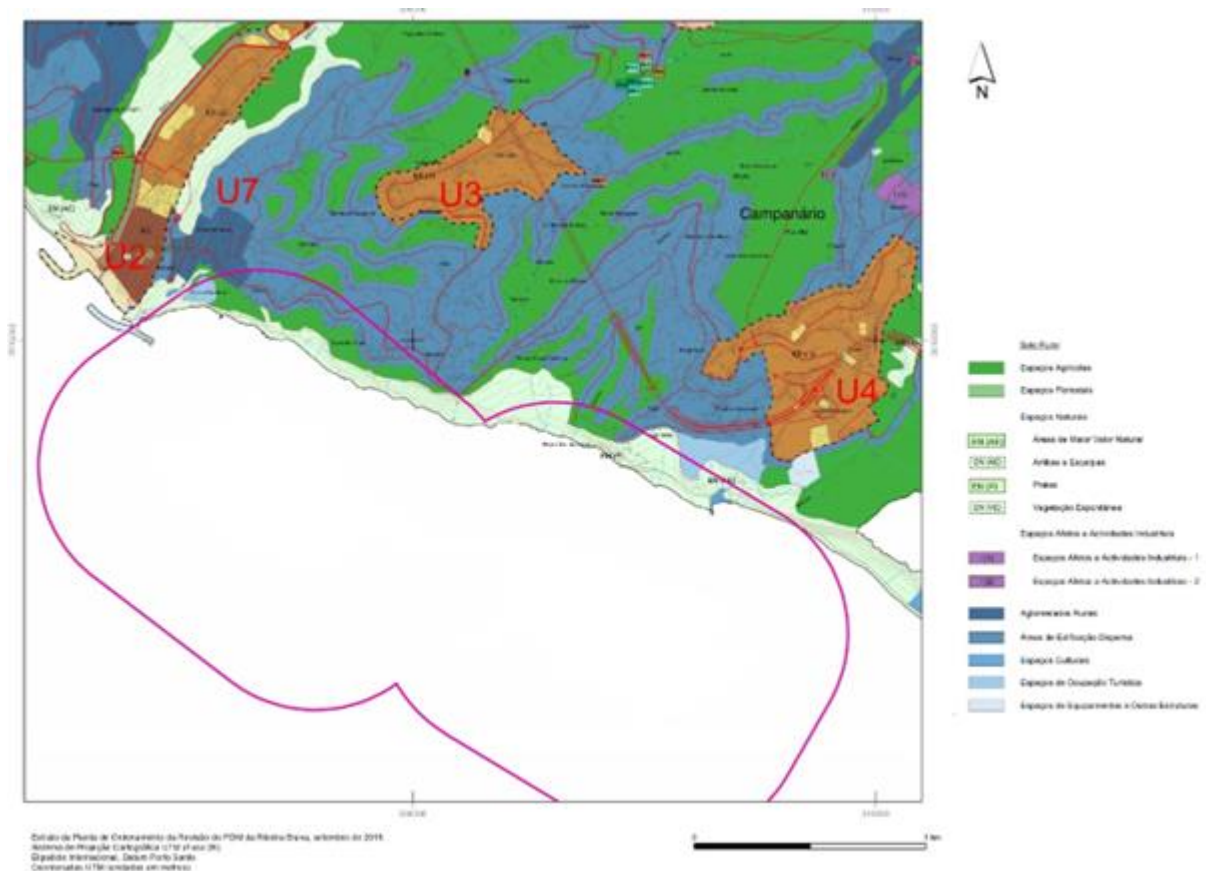


Figura 53: Ordenamento do território - Classes de espaço.

#### 5.8.4. Condicionantes

##### *Uso do solo (âmbito terrestre)*

As servidões e restrições de utilidade pública constituem limitações ou impedimentos a qualquer forma específica de utilização do solo. O conhecimento destas áreas condicionadas é fundamental para determinar os limites de utilização das mesmas e também para informar o proponente das situações em que a alteração ao uso do solo nas mesmas requer a consulta de entidades com competência específica, para além do município a que pertence a área em análise.

No âmbito das condicionantes ao uso do solo refletem-se, neste ponto, apenas as condicionantes apresentadas na planta de condicionantes do Plano Diretor Municipal do concelho da Ribeira Brava, em vigor.

A compilação das condicionantes recolhidas consta da Figura 54, respetivamente, a Planta original das Condicionantes do PDM do concelho da Ribeira Brava.

No Quadro 50 indicam-se as servidões administrativas e restrições de utilidade pública identificadas na área de estudo.

Quadro 50: Condicionantes ao uso do solo identificadas na área de estudo.

Classes de espaço	Natureza	Servidões e Restrições de utilidade pública
Naturais	Recursos Hídricos	Domínio Público Marítimo
	Recursos Agrícolas e Florestais	Reserva Agrícola Nacional (RAN)
	Recursos Ecológicos	Reserva Ecológica Nacional (REN)

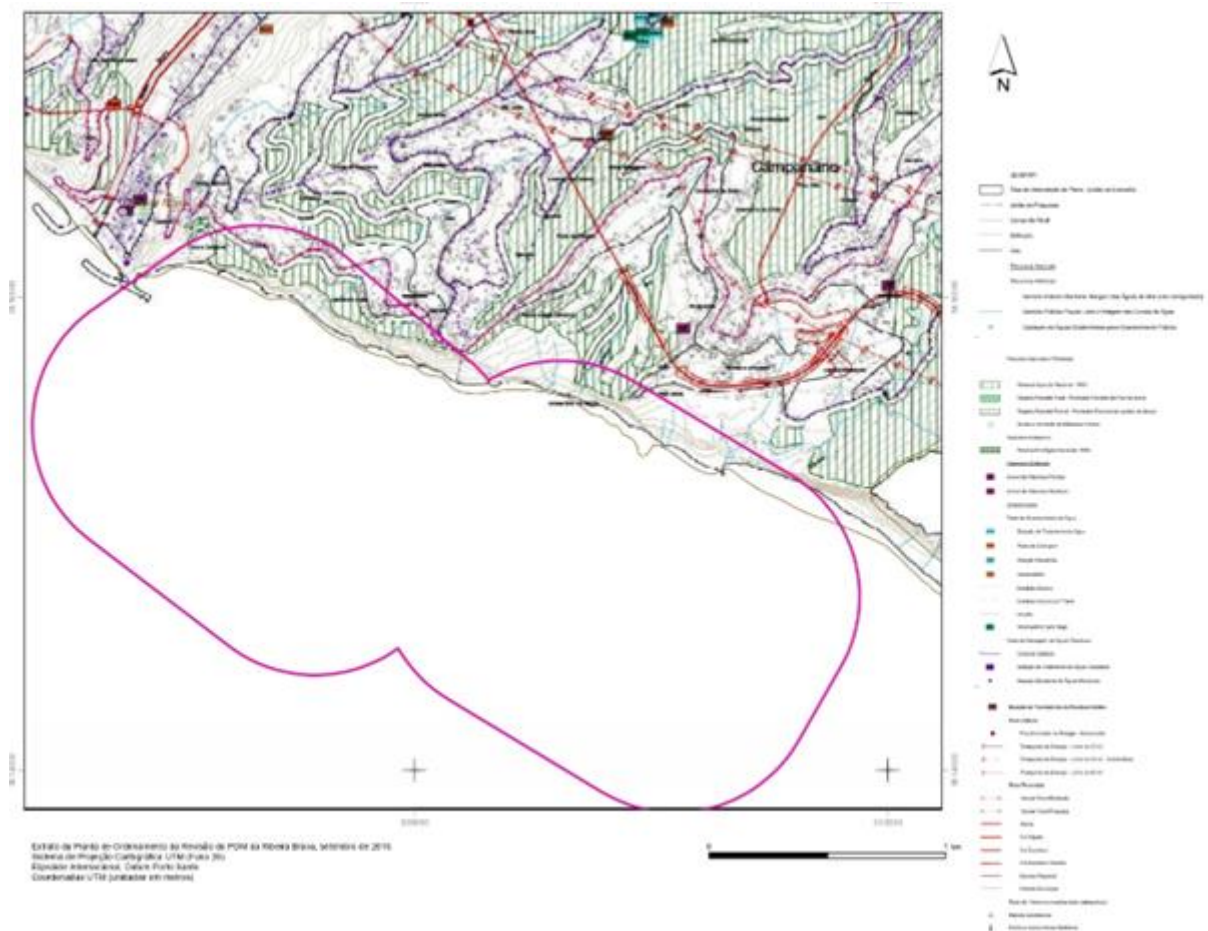


Figura 54: Ordenamento do território – condicionantes.

#### 5.8.4.1. Domínio Público Hídrico

O Domínio Público Hídrico (DPH) corresponde a um conjunto de bens que, pela sua natureza, são considerados de uso público e de interesse geral, que justificam o estabelecimento de um regime de carácter especial aplicável a qualquer utilização ou intervenção nas parcelas de terreno localizadas nos leitos, nas margens e em zonas adjacentes a fim de os proteger.

O regime do DPH aplica-se à Região Autónoma da Madeira segundo os diplomas do domínio hídrico: Lei n.º 54/2005 (Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos), de 15 de novembro; Lei n.º 58/2005 (Lei da Água), de 29 de dezembro, alterada pelo Decreto-Lei n.º 245/2009, de 22 de setembro e pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho; Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro



(que estabelece a titularidade dos recursos hídricos); e Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio (que estabelece o regime da utilização dos recursos hídricos).

Referir que segundo o n.º 1 do artigo 60.º da Lei da Água, a instalação de infraestruturas e equipamentos flutuantes, culturas biogenéticas e marinhas; estão sujeitas a pedido de licença, a qual deverá ser efetuada de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, que fixa as regras do regime de utilização dos recursos hídricos.

O local de implantação do Projeto incide sobre as águas costeiras, ou seja “*águas superficiais situadas entre terra e uma linha cujos pontos se encontram a uma distância de 1 milha náutica, na direção do mar, a partir do ponto mais próximo da linha de base a partir da qual é medida a delimitação das águas territoriais, estendendo-se, quando aplicável, até ao limite exterior das águas de transição*” – pelo que engloba Domínio Público Marítimo, que se estende até à a margem das águas do mar (Figura 53).

#### 5.8.4.2. Reserva Ecológica Nacional (REN)

Esta Reserva tem sido considerada um instrumento fundamental no ordenamento do território, pelo seu papel na regulação do uso de áreas de elevada sensibilidade do ponto de vista ambiental, fundamentais para o equilíbrio do território e para a segurança de pessoas e bens.

O seu regime jurídico encontra-se previsto no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, retificado pela Declaração de Retificação n.º 63-B/2008, de 21 de outubro e posteriormente alterado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro. Nestes diplomas legais, a REN é definida como “estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que, pelo valor e sensibilidade ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial” (artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto). A Portaria n.º 1356/2008, de 28 de novembro, veio estabelecer mecanismos administrativos relativos à viabilização dos usos sobre as áreas de REN. Mais tarde, a Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, veio, na sequência da publicação do Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro, proceder à definição das condições de requisitos a que ficam sujeitos os usos e ações compatíveis com o regime da REN.

No respeitante ao concelho da Ribeira Brava, a REN respetiva, à altura de elaboração do PDM, foi aprovada pelo Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março, encontrando-se hoje em vigor a aprovada pelo Decreto Legislativo Regional n.º 18/2011/M, de 11 de agosto.

De acordo com o definido no n.º 2 do artigo 2.º do referido diploma, “*a REN é definida com base no regime jurídico das áreas protegidas em vigor na Região Autónoma da Madeira*”, pelo que integram a REN do concelho da Ribeira Brava as áreas do Parque Natural da Madeira (PNM) e as áreas que constituem a Rede Natura 2000: as Zonas especiais de Conservação (ZEC) do Maciço Montanhoso Central da Ilha da Madeira e da Laurissilva da Madeira.

Salienta-se que a área de estudo não abrange áreas de REN.

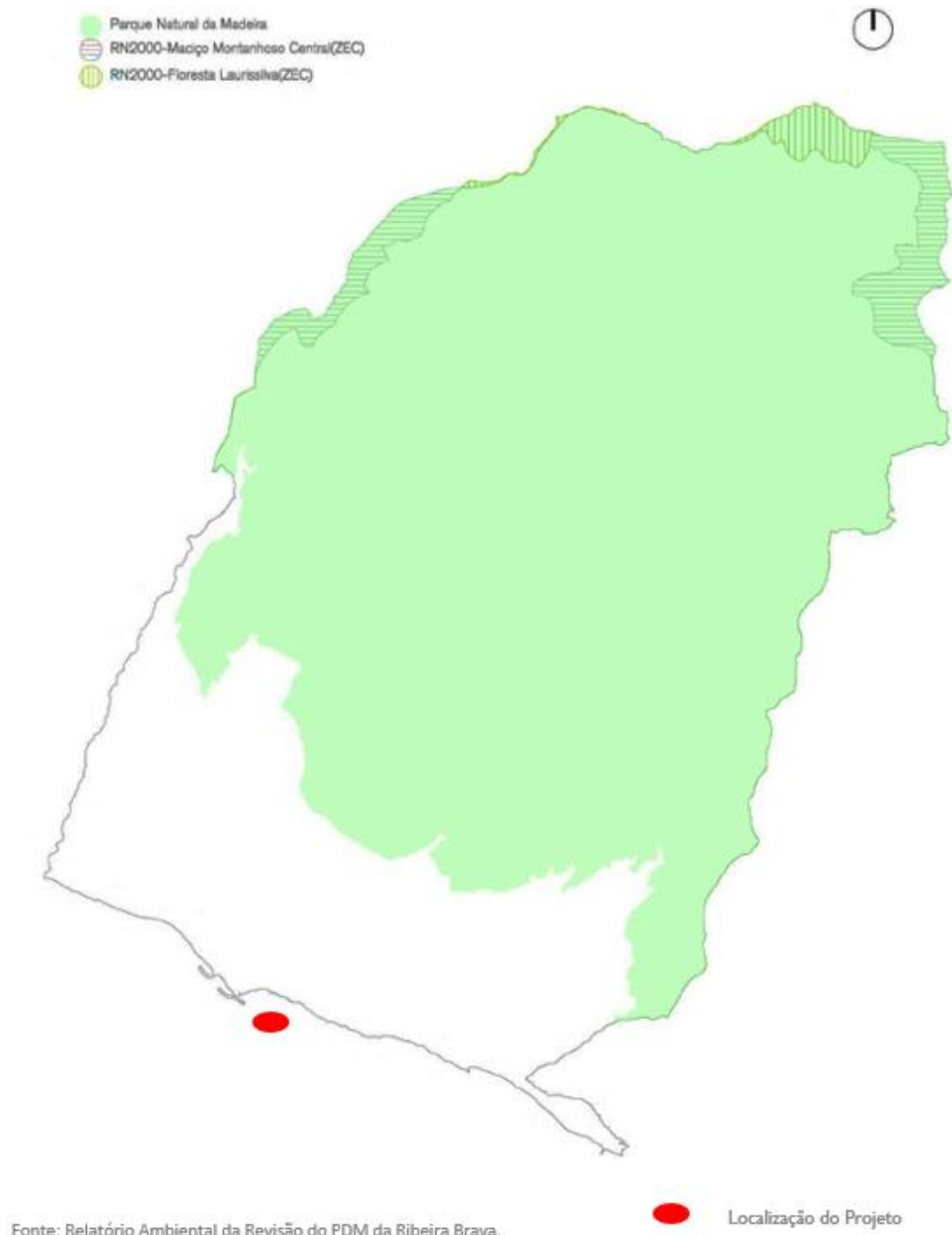


Figura 55: Áreas que integram a REN do concelho da Ribeira Brava.

#### 5.8.4.3. Reserva Agrícola Nacional

O regime jurídico da Reserva Agrícola Nacional (RAN) foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro, que vem articular o regime da RAN com o quadro estratégico e normativo constante no Programa de Desenvolvimento Rural (PDR), no Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), na Estratégia Nacional para as Florestas e demais instrumentos de gestão territorial relevantes, nomeadamente planos regionais de ordenamento do território e planos sectoriais. A Portaria n.º 162/2011, de 18 de abril, retificada pela Declaração de Retificação n.º 15/2011, de 23 de maio, fixa os limites.

No caso particular da RAN do concelho da Ribeira Brava, esta foi estabelecida pelo Decreto Legislativo Regional n.º 18/2011/M, de 11 de agosto.





O regime do uso e ocupação das terras e solos que integram a RAN do concelho de Ribeira Brava é o definido pelo Regulamento da revisão PDMRB, sendo que todas as utilizações não agrícolas em solo da RAN *“ só podem verificar-se quando não exista alternativa viável fora das terras ou solo da RAN, no que respeita às componentes técnica, económica, ambiental e cultural”* e que estas *“ estão sujeitas a parecer prévio vinculativo da Secretaria Regional com a tutela da estrutura de gestão, constituída pelos serviços na sua dependência e com as competências na matéria”*.

De acordo com a Planta de Condicionantes do PDM do concelho da Ribeira Brava, a área de estudo abrange marginalmente terrenos pertencentes à RAN, sendo que o local de implantação do Projeto não interfere com estas áreas (Figura 56).



Fonte: Relatório Ambiental da Revisão do PDM da Ribeira Brava.

 Localização do Projeto

Figura 56: Áreas que integram a RAN do concelho da Ribeira Brava.

## 5.9. PAISAGEM

### 5.9.1. Considerações iniciais

A Paisagem é muitas vezes definida como “uma parte do território, tal como é apreendida pelas populações, cujo carácter resulta da ação e da interação de fatores naturais e ou humanos.” (Convenção Europeia da Paisagem, transposta para a legislação nacional pelo Decreto n.º 4/2005, de 14 fevereiro).

A paisagem evolui ao longo do tempo, constituindo um sistema complexo e dinâmico, que resulta da influência mútua de diferentes fatores naturais e culturais.

Inerente à análise e interpretação da paisagem, está o conhecimento e a integração articulada de múltiplos fatores dos quais se destacam a litologia, o relevo, a hidrografia, o clima, os solos e o seu uso, a biodiversidade, a estrutura ecológica, e todas as expressões da atividade humana ao longo do tempo.



A expressão visual desta articulação de múltiplos fatores, num determinado momento, constitui a paisagem que pode ser vista por cada observador, segundo a sua perceção e os seus interesses específicos (Cancela d'Abreu A. e Pinto-Correia, T., 2001).

A caracterização da situação atual da paisagem no contexto do presente EIA, considera duas etapas metodológicas:

- caracterização objetiva - através do estudo dos elementos estruturantes do território e do funcionamento, bem como da participação de cada elemento no espaço (nomeadamente da geologia, clima, recursos hídricos, solos, vegetação e uso do solo)
- caracterização subjetiva - caracterização e avaliação do resultado visual do território, entenda-se - da paisagem.

Na análise do descritor estudou-se uma área considerada adequada para uma boa perceção da envolvente, assegurando pelo menos 2 km em redor dos elementos do Projeto; na escolha da área atendeu-se às características do território em análise e procurou-se abranger toda a bacia visual diretamente sob influencia do projeto (atual e futuro).

As Unidades de Paisagem (UP) definem-se como áreas em que a Paisagem se apresenta com um padrão específico, ao qual se associa um determinado carácter. A definição das UPs na área de influência do Projeto teve por base as unidades definidas na Revisão do PDM, as quais tiveram por base o cruzamento da informação relativa à fisiografia com as unidades de ocupação do solo, relacionando-as com as diferentes estruturas associadas ao uso do território. Desta forma obtendo-se uma caracterização sistemática da área em estudo e das relações de dependência entre o substrato físico, a compartimentação natural e a presença humana.

A conjugação destes fatores bióticos (ocupação e uso do solo), abióticos (morfologia, relevo e geomorfologia) e culturais (padrões de ocupação do solo e presença de valores do património cultural), permitiu definir unidades e subunidades de paisagem homogéneas.

Serviram de apoio à elaboração da situação atual do presente descritor:

- Carta Militar de Portugal – Arquipélago da Madeira (Série P821), à escala 1/25 000 (folhas n.º 5 e 8),
- Resultados da visita de campo,
- Cobertura aérea
- Bibliografia específica e diversa, devidamente fundamentada e assinalada.

### **5.9.2. Enquadramento da área de estudo**

A área de estudo localiza-se no concelho da Ribeira Brava, a 600m ao largo do Sítio da Pedra de Nossa Senhora, entre o cais da Ribeira Brava e o cais do Campanário, na Vertente Sul Oeste da ilha da Madeira, a qual engloba totalmente o concelho da Ribeira Brava e parcialmente os concelhos da Calheta e Porta do Sol, uma vez se considerou um buffer de pelo menos 2 km em redor dos elementos do Projeto, tendo por base as principais unidades hidrológicas.

A área de estudo objeto de análise no presente descritor incide sobre as bacias hidrográficas da ribeira da Tábua, da ribeira Brava, da ribeira do Campanário e da ribeira dos Socorridos. As linhas de água que desaguam na envolvente próxima do Projeto são:



- ribeira da Tábua (da bacia hidrográfica da ribeira da Tábua);
- ribeira Brava, ribeira da Caldeira e ribeira do Vale (da bacia hidrográfica da ribeira Brava);
- ribeira dos Melões e ribeira do Campanário (da bacia hidrográfica do Campanário);
- ribeira da Quinta Grande (da bacia hidrográfica da ribeira dos Socorridos).

No que respeita à paisagem natural, constitui um património a explorar e preservar, dos quais se destaca:

- os sítios comunitários da Laurissilva e do Maciço Montanhoso Central,
- Paisagem Protegida do Parque Natural da Madeira,
- os vários picos existentes no norte do concelho,
- áreas de interesse vulcanológico da Fajã dos Padres e da Encumeada

Tendo presente o Relatório Ambiental da Revisão do Plano Diretor Municipal da Ribeira Brava (EGA, 2014), o território geográfico do concelho da Ribeira Brava estrutura-se, em termos gerais, pela presença de duas referências do relevo e da Paisagem da Ilha da Madeira – a grande linha de cumeada da Cordilheira Central que define a fronteira norte do concelho, área das grandes montanhas e de majestosos enquadramentos e o profundo vale da ribeira Brava, que recolhe as águas de uma das principais bacias hidrográficas da Ilha da Madeira, a bacia da ribeira Brava.

Os maciços de vegetação natural, com destaque para a Laurissilva, as áreas ribeirinhas, costeiras e marinhas, assim como toda a área pertencente do Maciço Montanhoso Central e a Laurissilva, assumem-se como zonas de particular sensibilidade.

De igual forma com particular sensibilidade e no contexto das áreas urbanas, destacam-se as áreas verdes e de estrutura ecológica que contribuem para a qualidade de vida das populações.

A extraordinária variedade da paisagem agrícola madeirense, remete o observador tanto para plantações tropicais (bananeira e cana de açúcar onde inicialmente haveria o dragoeiro), como para as explorações agroflorestais típicas das montanhas mediterrânicas. Refira-se em termos de elemento fundamental para a caracterização da paisagem local e regional, a importância dos poios que estruturam de uma maneira geral a superfície cultivada com alturas variadas de muros de sustentação conforme o declive dos terrenos originais.

No que se refere à humanização, o concelho da Ribeira Brava insere-se no contexto regional de um território em constante e acelerada transformação, sujeito a elevada pressão antrópica e a dinâmicas muito próprias de cariz socioeconómico e político, num contexto em que a emergência dos desafios ligados às questões da gestão e ocupação de áreas vulneráveis ou alteração das práticas culturais se articulam com a publicitação e oferta de um produto turístico assente na genuinidade, unicidade e excelência da Paisagem.

O concelho apresenta realidades distintas no que respeita ao povoamento, aumentando o gradiente de humanização da paisagem à medida que se avança de norte (de relevo acentuado) para sul (temperatura mais amena e constante, condições de edificabilidade, presença de equipamentos e acessibilidades).

Tem uma estrutura de povoamento tradicional, essencialmente disperso integrando uma paisagem natural magnífica. Esta ocupação urbana resulta de uma implantação dispersa autónoma voltada para a paisagem acidentada ou para o mar com ligação à terra através da

produção agrícola muitas vezes de subsistência. A dispersão do povoamento acompanha o parcelamento e a pequena exploração agrícola.

Os núcleos mais densos encontram-se ao longo da orla costeira onde ocorrem raras situações de ocupação concentrada, que regra geral correspondem a núcleos antigos e que, por razões de natureza fisiográfica e funcional, geralmente em foz de ribeiras, com praia de calhaus, onde poderiam atracar barcos, mantiveram em alguns casos essa concentração. Contudo, algumas povoações desenvolveram-se para o interior do concelho de forma orgânica, criando a ocupação densa e difusa que hoje marca a paisagem da metade Sul do concelho.

Nos últimos anos, devido ao crescimento demográfico, verifica-se uma tendência para o aumento das áreas urbanas, nomeadamente nas freguesias da Ribeira Brava e do Campanário, o que provocou o abandono da atividade agrícola (Foto 13). Estes fatores levaram à perda de diversidade e qualidade cénica da paisagem.



**Foto 13:** Áreas agrícolas e povoamento urbano na envolvente da área de estudo.

Na área envolvente à área de estudo destacam-se os Espaços Culturais da praia do Calhau da Lapa e da Fajã dos Padres, ocupando esta categoria um total de 0,15% do Concelho. Os Espaços Culturais apresentam-se como zonas lúdicas e de apoio às atividades na natureza, como percursos pedonais, encontrando-se equipados com parques de merendas, instalações sanitárias, alguma oferta de restauração, assim como postos ambientais e de observação da natureza.

Destaque também para a Fajã dos Padres um Espaço Natural com praia (P), e para o Calhau da Lapa, um Espaço Natural (AE) de Arribas e Escarpas. Estes Espaços Naturais são caracterizados como áreas de reconhecido e elevado valor paisagístico e ambiental, privilegiando-se a salvaguarda das suas características essenciais e fundamentais para a conservação da natureza e diversidade biológica e paisagística.

A Fajã dos Padres acompanha a história da própria Ilha, existindo inúmeros registos e referências aos proprietários, às colheitas agrícolas e aos próprios habitantes do local, desde o



séc. XV. Apesar do isolamento do local, chegaram a viver na Fajã cerca de 50 pessoas, entre colonos e jesuítas, distribuídas por um conjunto de cerca de 10 casas. Para além do amanho das terras, julga-se que o local terá servido então de local de veraneio dos frades. Possui uma frente de praia de calhau rolado em toda a sua extensão com acesso fácil ao mar na zona desde o cais até ao final da baía e pela temperatura amena das águas do mar durante todo o ano, com transparência das águas e a variedade de espécies junto à costa. O pequeno cais da Fajã dos Padres facilita o acesso ao mar.

O Calhau da Lapa encontra-se localizado em frente da área de implantação da ampliação do projeto, e constitui a única zona da freguesia do Campanário com acesso ao mar por via terrestre. A pequena praia e o cais de cabotagem têm muita procura pelos madeirenses.

### **5.9.3. Análise visual da paisagem**

#### **5.9.3.1. Estrutura da paisagem**

A fisiografia é a base de análise física da paisagem, a qual possibilita a perceção das linhas básicas e estruturais do relevo, evidenciando os aspetos mais importantes da morfologia da paisagem.

A hipsometria permite uma leitura mais clara de relevo existente através da análise das classes de altitude. Os centros de distribuição (encontros de linhas de fecho principais) e os centros de encontro (e.g linhas de água) são os denominados pontos fundamentais do relevo através dos quais se procede à caracterização e interpretação dos importantes fluxos no território, em particular da circulação hídrica, atmosférica e dos seres vivos, nomeadamente do Homem.

Da análise da Carta Hipsométrica do concelho (Figura 57), verifica-se que o concelho apresenta altitudes que variam entre 0 e 1700 m, sendo que na envolvente do Projeto (área costeira) a altitude varia entre 0 e 400 m.

Os pontos mais elevados na área de estudo correspondem às linhas de fecho dos principais cursos de água, verificando-se o ponto mais elevado junto ao vértice geodésico de Alhos (366 m).



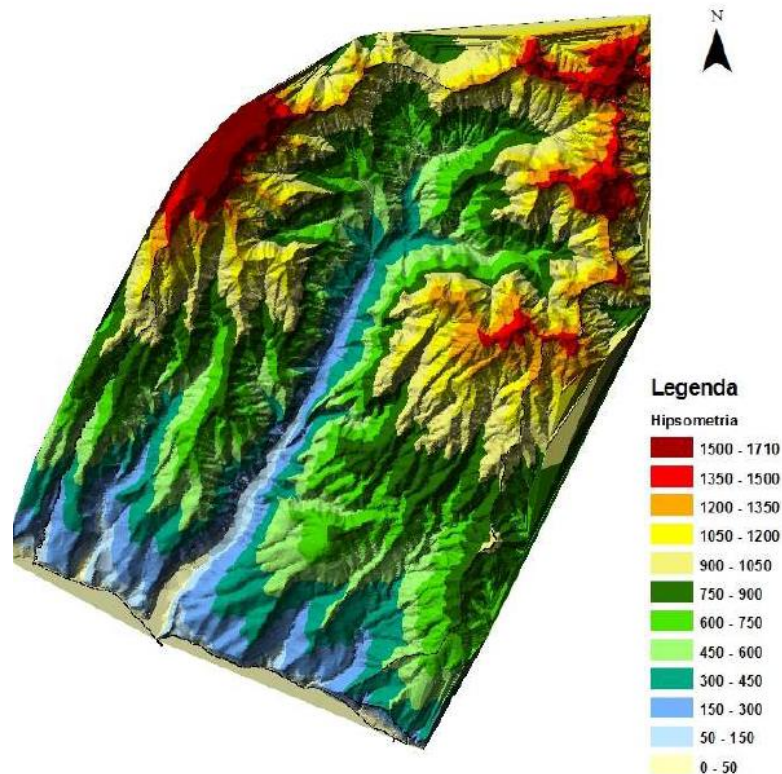


Figura 57: Carta Hipsométrica do concelho da Ribeira Brava (Fonte: RPDMRB, EGA, 2014).

Relativamente aos declives do concelho (Figura 58), cerca de 50% da área do concelho apresenta declives acima dos  $25^{\circ}$ , ou seja, declives acentuados a muito acentuados, que se associam a vales profundos e arribas.

Os declives acima dos  $45^{\circ}$  também têm bastante relevância no conjunto, sendo consideradas áreas escarpadas e de ravina.

Nas áreas junto à costa predominam os declives acima dos  $45^{\circ}$ , o que confere um caráter escarpado a toda a zona de costa com exceção da foz da ribeira Brava.

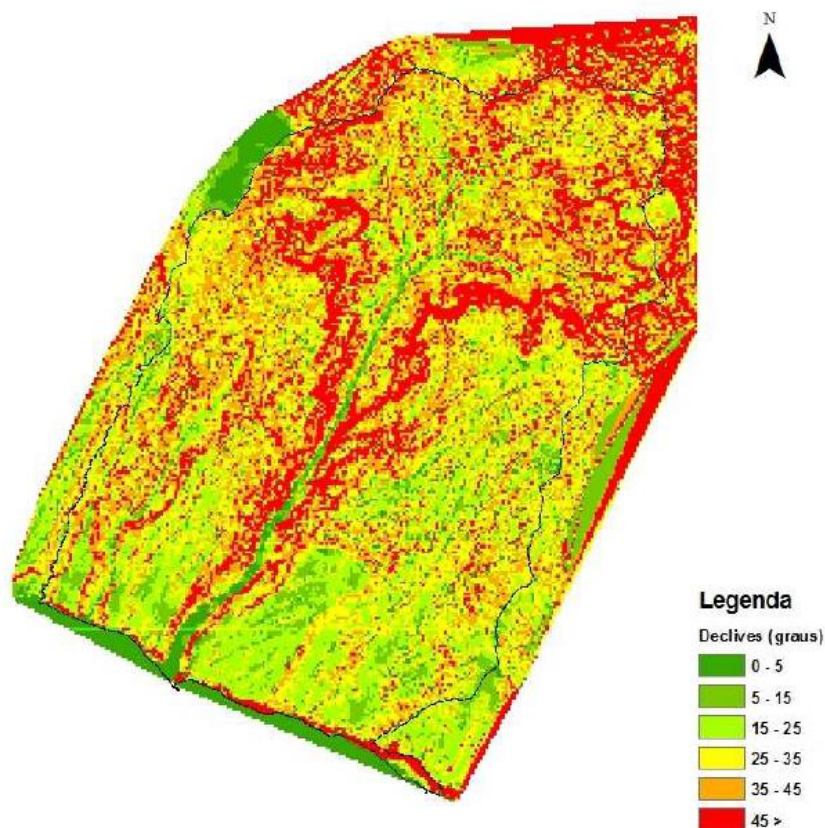


Figura 58: Carta de Declives do concelho da Ribeira Brava (Fonte: RPDMRB, EGA, 2014).

Quando analisada a Carta de Exposições do concelho (Figura 59), verifica-se que a exposição dominante é a Sul, com cerca de 50% do concelho a apresentar essa exposição, que se revela como a mais favorável, traduzindo-se em áreas mais quentes e secas, com elevado número de horas de insolação.

Igualmente favorável, a exposição a Oeste representa cerca de 30% do total da área do concelho.

As exposições a Norte e Este, que se revela as mais desfavoráveis, caracterizadas por alguma frescura, representam cerca de 20% do território.

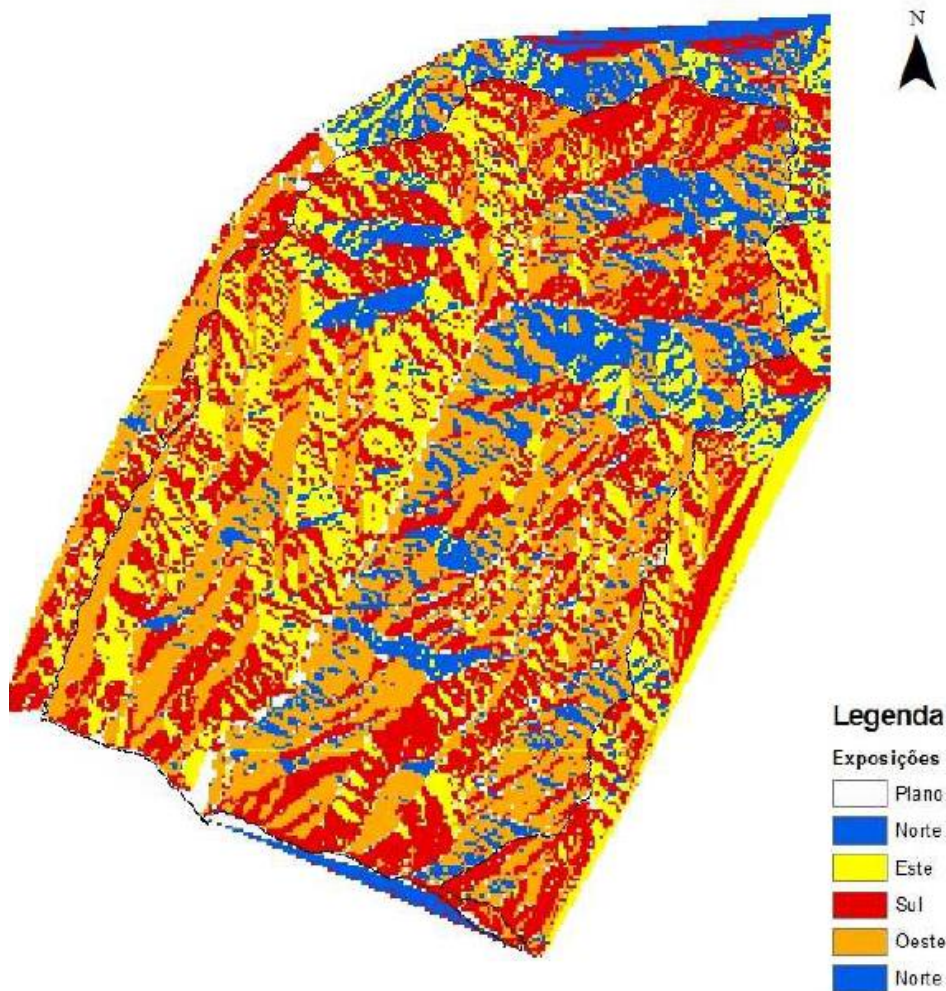


Figura 59: Carta de Exposições do concelho da Ribeira Brava (Fonte: RPDMRB, EGA, 2014).

O tipo de ocupação do solo é uma característica que, pela sua importância como elemento de avaliação da paisagem, adquire o valor de atributo físico nos estudos paisagísticos. O uso do solo, considerado como sistema cultural da paisagem, é fundamental para avaliar o seu valor paisagístico, sendo uma característica particularmente relevante na apreciação estética e cénica. Esta valoração, representada pela ocupação do solo, pode ser expressa de um modo positivo, contribuindo para o incremento da qualidade cénica do território, ou de modo negativo, contribuindo para a diminuição desse valor sendo, neste caso, classificada como intrusão visual. Ambas as classificações podem coexistir numa determinada região, sendo, pois, fundamental a definição dos elementos que refletem o maior ou menor contributo para o enriquecimento da qualidade visual ou cénica global de uma determinada paisagem.

Na área de estudo e envolvente próxima, a paisagem é dominada pela paisagem agrícola madeirense, com as plantações em socos, que produz um efeito deslumbrante na paisagem, visível nas encostas abruptas das montanhas. As variedades dos produtos estão diretamente relacionadas com a altitude. Nas zonas mais baixas dominam os produtos mediterrânicos (figos, vinha e cereais tais como milho, trigo, centeio e cevada). As árvores de fruto europeias abundam nos vales, produzindo cerejas, maçãs e ameixas. Um pouco acima do nível do mar,

encontram-se as espécies tropicais (bananas, cana sacarina, anona, mango e maracujá). Destacam-se também alguns povoamentos florestais e a vegetação natural.

### 5.9.3.2. Unidades e Subunidades da paisagem

O conhecimento da organização estrutural do território é a chave para a compreensão da paisagem. Por este motivo, procuram-se encontrar padrões organizacionais (unidades de paisagem), através da sua diferenciação funcional e visual, que serão estudados segundo os seus fatores estruturais, estudando-os individualmente e percebendo quais os seus padrões de influência para a dinâmica de cada unidade de paisagem, em particular e para toda a paisagem em geral.

As unidades de paisagem correspondem às zonas fisiográficas de maior relevo, enquanto as subunidades resultam da conjugação destas com o seu carácter (que é dependente das características da ocupação). Obtiveram-se assim as unidades e subunidades de paisagem que adiante se identificam.

Na área de estudo definiram-se, as seguintes Unidades de Paisagem (UP), de acordo com as Unidades de Paisagem definidas para o concelho da Ribeira Brava no âmbito da revisão do respetivo PDM (EGA, 2014):

- UP1 – Vale Ribeira Brava;
- UP2 – Urbano disperso (nascente e poente);
- UP3 – Faixa Costeira;
- UP4 – Floresta (nascente e poente);
- UP5 – Alta montanha;
- UP6 - Oceano.

#### UP1 – VALE DA RIBEIRA BRAVA

A UP1 corresponde ao território associado à bacia hidrográfica da Ribeira Brava, assumida como acontecimento geográfico de relevância regional, impondo-se à lógica da definição associada aos andares de vegetação /ocupação que caracteriza a paisagem madeirense.

Corresponde a uma grande depressão de erosão diferencial, de fundo constituído pelo complexo vulcânico de base até à Serra de Água, com vales muito profundos (encaixe superior a 500 metros em determinadas zonas).

A área de estudo abrange a zona mais a jusante, zona da foz de declives muito acentuados, em forma de dramática garganta, onde são depositados os calhaus.

Esta UP, ao desenvolver-se desde o extremo norte do concelho, numa zona de transição entre a floresta e a montanha, de relevos acentuados e imponentes, vai apresentado um crescente gradiente de humanização à medida que se avança para jusante, culminando no seu troço final com a área de influência direta da vila da Ribeira Brava.

A povoação da Ribeira Brava tem o seu núcleo original junto à foz, expandindo-se ao longo do leito da ribeira, onde se concentram vários núcleos habitacionais, os principais equipamentos de uso público e as principais vias de comunicação (Foto 14).



Salienta-se a importância do vale da Ribeira Brava e da vila em particular como ponto de distribuição de fluxos rodoviários para poente e para norte, reforçados pelos investimentos públicos ao nível das infraestruturas rodoviárias. Estas por sua vez traduzem-se em linhas estruturantes de grande importância na capacidade de indução de transformações significativas, especialmente no estabelecimento de núcleos urbanos com grande significado local.



**Foto 14:** Vista panorâmica sobre a foz da ribeira Brava.

Esta UP possui como elementos singulares: Encumeada, Serra da Água e Ribeira Brava – vila e área de influência.

#### UP2 – URBANO DISPERSO

A UP2 congrega o território que se caracteriza pela ocupação dispersa tradicional da paisagem madeirense (Foto 15). Representa as dinâmicas de ocupação predominantemente residencial em meio agrícola constituído para além do Campanário e Brava entre a parte sudoeste da freguesia da Ribeira Brava e sul da freguesia da Tabua, repartida pelo vale da Ribeira Brava.

Uma parte é marcada pelo sul da freguesia do Campanário e leste da freguesia da Ribeira Brava, representa as dinâmicas de ocupação predominantemente residencial em meio agrícola constituído para além do Campanário, pelos lugares das Furnas da Amoreira, Calçada, Serrado, Carmo, Corujeira, Roda Maçapez, Porto da Rebeira, Lombo da Lovada, Boa Morte, Pedra Mole, S. João, Quinta do Cabouco, Cruz, Fonte Pinheiros.

A outra porção corresponde ao território com similares, a poente do vale da ribeira Brava entre a parte sudoeste da freguesia da Ribeira Brava e sul da freguesia da Tabua. Corresponde à área de influência dos lugares do Pico, Apresentação, Lombo Gesteiro, Maçapez, Corujeira, Fajã do Trigo, Sta. Fátima, Fonte das Cruzes, Candelária.



**Foto 15:** Povoamento disperso existente na área de estudo.

Em síntese, caracteriza-se por uma dispersão de edificações que acompanha o parcelamento da propriedade, em envolvente agrícola intensiva, limitada a norte e a cotas altas pela faixa florestal e a sul pela relação panorâmica com o mar, pontuados por referências sociais como igrejas, estabelecimentos comerciais ou equipamentos públicos, mas que raramente definem centralidades relevantes.

Esta UP possui como elementos singulares: Campanário urbe e viaduto da VE, Tabua e ribeira da Tabua, Parque empresarial da Ribeira Brava.

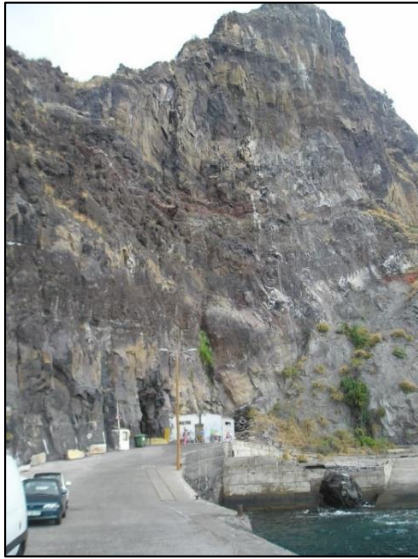
### UP3 – FAIXA COSTEIRA

Esta UP é caracterizada por uma sucessão de arribas em que a estrutura dos materiais eruptivos favorece os desmoronamentos (Foto 16). Na Ribeira Brava, as arribas são apenas interrompidas pela foz das ribeiras da Tábua e Brava, onde se situam dois importantes centros urbanos e onde o depósito de materiais grosseiros forma praias e calhaus.

Referem-se como elementos singulares, além das arribas, o Ilhéu do Campanário e a Fajã dos Padres, ambos a este do local de implantação da piscicultura, que constituem pontos de interesse turístico.

É nesta UP que se fazem sentir os maiores efeitos da piscicultura em análise, dada a proximidade a que se encontram os eventuais observadores relativamente à localização do mesmo.





**Foto 16:** Vistas panorâmicas sobre a faixa costeira.

#### UP4 – FLORESTAL

Esta UP refere-se ao andar de vegetação arbórea que remata o limite da ocupação humana e estabelece a transição com o andar superior das associações herbáceas dos prados de altitude ou dos picos da alta montanha. Esta faixa de bosques, protege o andar das culturas e da ocupação humana das brisas de montanha e dos ventos dominantes e desenvolvem-se a cotas onde a condensação frequente patrocina o seu desenvolvimento (Foto 17).



**Foto 17:** Vistas panorâmicas de área florestal.

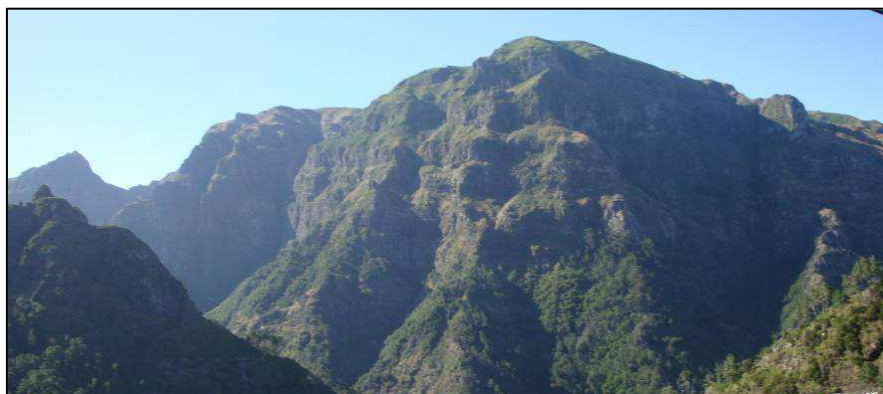
Esta UP é profundamente alterada por ação do homem, tendo em conta a sua composição original, a realidade florestal desta UP, caracteriza-se pela mata de exóticas, formada sobretudo pela presença dos povoamentos estremos ou mistos de pinheiro-bravo, eucalipto e ocasionalmente com folhosas, assinalando-se já a presença de espécies invasoras (acácias) que podem rapidamente aumentar a sua relevância no contexto florestal.

#### UP5 – ALTA MONTANHA

Esta UP representa territórios acima dos 1000 metros, que no contexto da ilha representam perto de um terço da superfície. São áreas geralmente secas, que sobressaem acima do andar das nuvens.

São caracterizadas no muito abrupto sector superior, pela ocorrência de grandes cornijas talhadas nos montes lávicos, em zona onde o montado se degrada, rareando a vegetação arborescente, dando lugar aos tufos arbustivos, à urzes em tapetes de gramíneas.





**Foto 18:** Vistas panorâmicas da área de alta montanha.

Registe-se neste caso a área a Noroeste de ligação ao Paul da Serra, o mais vasto planalto (e planura) da ilha, uma plataforma estrutural de formação recente, orientada a Sudoeste.

Esta UP possui como elementos singulares: Ligação ao Paul da Serra (Perímetro Florestal), Pico do Folhado, Lombo do Mouro, Pico das Furnas, Levadas do Lombo e das Rabaças, Crista do Espigão, Achada da Pinta, Pico da Cruz, Pico do Cavalo, Boca do Cerro, Bico do Serradinho, Pico das Empenas, Pico do Arranhamanto.

#### UP6 – OCEANO

Esta UP corresponde à plataforma marítima, designadamente, a plataforma meridional ocidental da Madeira, onde se insere a piscicultura (Foto 19).

Esta plataforma desenvolve-se segundo a direção NE-SW, abrangendo uma zona de transição entre a área ocidental e a área oriental da ilha da Madeira.



**Foto 19:** Vistas panorâmicas sobre a área de Oceano (área de incidência do Projeto).

### 5.9.3.3. Avaliação da paisagem

Após a definição de Unidades de Paisagem (UP) avaliam-se as respectivas Qualidade Visual, Absorção Visual e Sensibilidade Paisagística, cujos conceitos se passam a descrever:

- Qualidade Visual (QV) - pretende constituir uma quantificação dos aspetos estéticos da paisagem, como sejam a grandeza, a ordem, a diversidade, a raridade e a representatividade. Constitui o resultado de um somatório das “classificações” dos diferentes atributos como o relevo, coberto vegetal, uso do solo, harmonia, singularidade, diversidade e estrutura visual dominante.
- Absorção Visual (AV) - representa a capacidade de uma determinada paisagem, ou UP, para absorver uma alteração, sendo função do relevo, da existência de vegetação arbórea, bem como da existência de ocupação humana. As UP que apresentam menor AV serão aquelas que evidenciam as atuações/alterações externas nas suas características visuais. Pelo contrário, as de elevada AV serão as que não acusam a presença de ações externas, nem sofrem modificações visuais ou de estrutura consideráveis.
- Sensibilidade Paisagística (SP) - indicador que representa o grau de suscetibilidade de uma paisagem relativamente à implementação de atividades humanas ou a eventuais alterações ao uso do solo, resulta da conjugação dos critérios anteriores, sendo que uma determinada paisagem será mais sensível quanto maior a sua qualidade visual e menor a sua capacidade de absorção visual.

Da aplicação dos conceitos de Qualidade Visual e de Absorção Visual, às Unidades de Paisagem, e tendo em conta a matriz do Quadro 51, resultou a classificação final da Sensibilidade Paisagística para a área de estudo (*buffer* de 2 km), a qual se apresenta no Quadro 52.

**Quadro 51: Matriz para a Avaliação da Sensibilidade da Paisagem.**

Absorção visual	Qualidade da Paisagem			
	Muito elevada	Elevada	Média	Baixa
Muito elevada	Baixa	Baixa	Muito Baixa/Nula	Muito Baixa/Nula

Absorção visual	Qualidade da Paisagem			
	Muito elevada	Elevada	Média	Baixa
Elevada	Média	Média	Baixa	Muito Baixa/Nula
Média	Elevada	Elevada	Média	Baixa
Baixa	Muito elevada	Elevada	Média	Média
Muito Baixa	Muito elevada	Muito elevada	Elevada	Média

Quadro 52: Classificação final da Sensibilidade Paisagística para a área de estudo (*buffer* de 2 km).

Unidades de Paisagem	Qualidade visual	Absorção visual	Sensibilidade Paisagística
UP1 - Vale Ribeira Brava	Elevada	Elevada	<b>Média</b>
UP2 – Urbano disperso	Média	Baixa	<b>Média</b>
UP3 – Faixa Costeira	Elevada	Média	<b>Elevada</b>
UP4 - Florestal	Elevada	Elevada	<b>Média</b>
UP5 – Alta Montanha	Muito Elevada	Elevada	<b>Média</b>
UP4 - Oceano	Elevada	Baixa	<b>Elevada</b>

Em síntese, verifica-se que a maioria da área de estudo da paisagem engloba áreas de elevada sensibilidade paisagística, associadas fundamentalmente à presença de espaços naturais existentes na faixa costeira, de complexa orografia, dos quais se salientam praias e áreas de interesse vulcanológico, como a Fajã dos Padres, outro ponto que merece análise de destaque é o do Calhau da Lapa

## 5.10. PATRIMÓNIO CULTURAL

### 5.10.1. Considerações iniciais

O presente estudo tem por objetivo a caracterização da área de incidência do projeto do ponto de vista do património cultural, procedendo à sua inventariação e avaliação e indicando medidas com vista à sua preservação e salvaguarda.

### 5.10.2. Metodologia

De forma a dar resposta ao objetivo do estudo, preconizou-se a seguinte metodologia:

- Definiu-se uma área de estudo e uma área para levantamento do património cultural;
- Definiram-se as áreas de incidência direta e indireta do projeto;
- Realizou-se uma pesquisa bibliográfica e documental sobre a área de estudo incluindo cartografia histórica, geológica e hidrográfica;
- Fez-se consulta a:
  - Endovélico - base de dados do Património Arqueológico-DGPC;
  - Ulysses - Base de dados do Património Classificado-DGPC;

- SIPA - Sistema de Informação para o Património Arquitetónico-Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana;
- Geoportal do Mar Português com os dados do PSOEM;
- Wrecksite (<https://wrecksite.eu>) - Informação, georreferenciada, de âmbito mundial, com todos os naufrágios conhecidos;
- Entidades de vocação patrimonial da Região Autónoma da Madeira;
- PDM do município da Ribeira Brava;
- Estudos patrimoniais realizados na mesma área;
- Investigadores com trabalhos na região;
- Fez-se a identificação, inventariação e georreferenciação dos elementos patrimoniais;
- Fez-se uma avaliação individual do valor patrimonial dos elementos patrimoniais detetados;

### **5.10.3. Definição da Área de estudo**

No desenvolvimento do estudo definiram-se diferentes áreas ou unidades geográficas a analisar, de acordo com os objetivos de cada caracterização e o fim último do presente trabalho. A Área de Incidência Direta e a Área de Incidência Indireta do projeto estão definidas tal como anteriormente ficou explicitado.

O levantamento do património cultural foi feito para a área do projeto e respetiva envolvente considerando a área marítima e faixa costeira nas freguesias da Ribeira Brava e Campanário. A caracterização geomorfológica, uma vez que não há estudos geológicos ou sedimentológicos disponíveis para a zona do projeto, teve como unidade a ilha da Madeira. O enquadramento histórico é feito para a Ilha da Madeira e vila da Ribeira Brava tendo em conta e a sua integração nas rotas de navegação atlântica.

### **5.10.4. Enquadramento geológico, geomorfológico e sedimentológico**

O arquipélago da Madeira, constituído pelas ilhas da Madeira, Porto Santo, Desertas e Selvagens, localiza-se no Atlântico oriental e faz parte, juntamente com os arquipélagos dos Açores, Canárias e Cabo Verde, da região da Macaronésia.

A ilha da Madeira apresenta uma forma alongada, com cerca de 58km de comprimento e cerca de 23 km de largura máxima e orientação aproximadamente E-W. Possui uma altitude média elevada com o ponto mais alto no Pico Ruivo onde atinge 1.862m.

O relevo caracteriza-se por uma grande imaturidade (Mata *et alli*: 10) apresentando grandes declives, profusão de vales profundamente encaixados e costas alcantiladas (Figura 60).

Do ponto de vista geológico, a ilha da Madeira localiza-se, tal como as ilhas anteriormente referidas, sobre a placa africana. Com formação de origem vulcânica, a partir do final do Miocénio, a ilha apresenta três fases distintas de atividade vulcânica, cada uma seguida de períodos de abrandamento, nos quais se desenvolveram os depósitos sedimentares. Este processo deu origem à atual geologia da ilha constituída essencialmente por rochas eruptivas, materiais piroclásticos e formações sedimentares. No fundo marinho as litologias apresentam-se em continuidade, no grupo constituído pela Ilha da Madeira e Desertas.

A morfologia do fundo marinho na costa da Ribeira Brava, caracteriza-se pela presença do designado canhão da Ribeira Brava, em continuidade com o encaixe da própria ribeira que aqui desagua, o qual se prolonga até profundidade de 3.400m (Fernandes, 97).





Na área do projeto, a nascente deste acidente, o declive mostra-se acentuado junto à arriba alcantilada até cerca dos 20m de profundidade. Entre os 20m e os 30m de profundidade o declive diminui para voltar a acentuar-se entre os 30m e os 100m de profundidade, já na área do projeto não se obtiveram estudos de sedimentologia para esta área, no entanto, de acordo com informação da Bioinsight, a cobertura sedimentar na zona do projeto será composta por areias. Deve-se, no entanto, ter presente, tendo em conta o objetivo de caracterização patrimonial deste estudo, que os fundos marinhos das zonas costeiras da Madeira, nomeadamente no litoral da Ribeira Brava, adquirem uma dinâmica particular que decorre de movimentos de vertente em consequência da imaturidade do relevo. Os escorregamentos rotacionais na orla costeira podem levar à ocorrência, nas zonas litorais, de movimentos de vertente de tal forma volumosos que chegam a condicionar o traçado geral da linha de costa (Mata *et alli*. 19).

No momento de avaliar eventual presença de património nas zonas costeiras da Madeira, importa ainda ter presente o fenómeno de afluxo de grandes volumes de detritos ou lamas à zona imersa decorrente de episódios frequentes de elevada precipitação como é exemplo o que ocorreu na região do Funchal-Ribeira Brava em 2010.

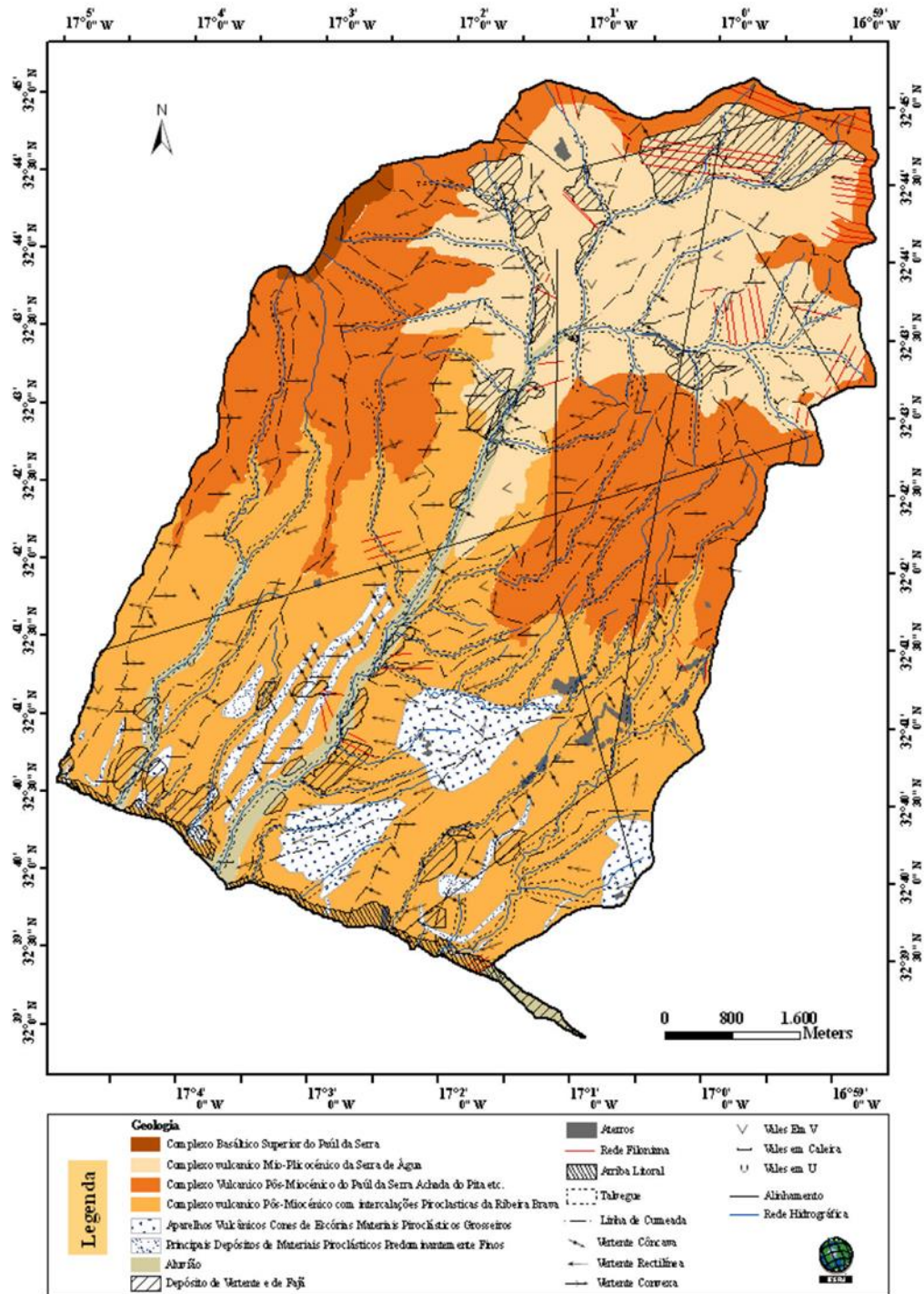


Figura 60: Esboço geomorfológico da Ribeira Brava onde se representa o litoral de arribas (fonte: Fernandes, 2009: 86)



Foto 20: Vista do litoral sul do concelho entre a Ribeira Brava e Campanário.

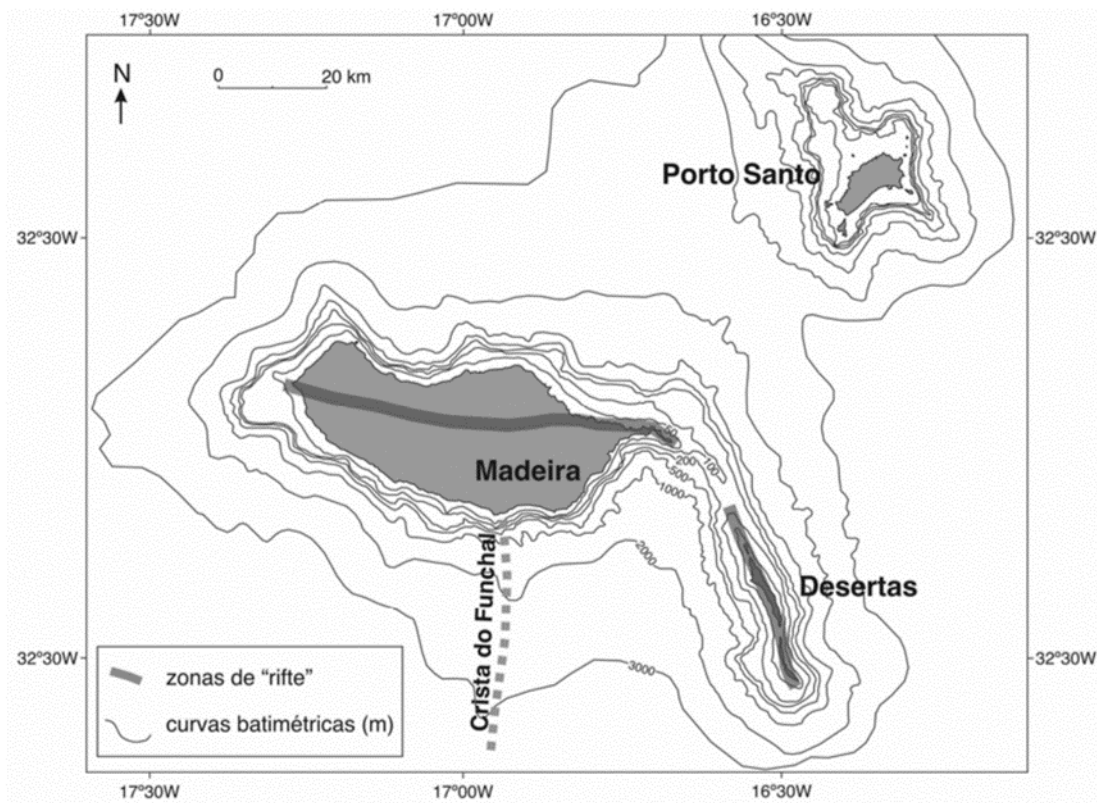


Figura 61: Batimetria na envolvente da ilha da Madeira (Fonte: Mata et alli: 4).





## 5.10.5. Enquadramento histórico-arqueológico

### 5.10.5.1. A ilha da Madeira

A descoberta oficial do arquipélago da Madeira ocorre entre os anos de 1419 e 1420. A partir deste acontecimento, o território adquire rapidamente um importante papel na economia europeia não só pela exportação dos produtos que aqui se produzem, mas também pelo significativo apoio às navegações oceânicas.

As madeiras da Ilha, foram inicialmente exploradas para a construção e reparação naval em estaleiros locais e do reino os quais estavam situados, nos séculos XV e XVI, em Machico e Funchal (Vieira, 1987). Estes estaleiros, que eram abastecidos com recursos locais, não estavam vocacionados apenas para a reparação de navios, mas desenvolveram uma verdadeira atividade de construção naval. As madeiras permitiam a construção de navios de *gávea* e *castelo davante* (Sarmento, 1946), o que constituiu uma significativa inovação em termos de navegação de longo curso. Em meados do século XV já os recursos em madeira se encontravam esgotados pelo que algumas diretivas régias proibiram a exportação da matéria prima autorizando na ilha apenas a construção de embarcações de apoio à vida económica local (Sarmento, 1946).

A produção de cereais para o abastecimento da praça e Ceuta assim como do reino constituiu, de início, igualmente um forte incentivo à fixação de colonos (Serrão, 1980). E logo no século XV a ilha surge como entreposto nas rotas de ida do comércio da Mina e para o Brasil e Índia a partir do sec. XVI, com importante papel no aprovisionamento das naus portuguesas e, em menor escala, na rota das Índias espanholas (Vieira, 1957), de tal modo que na década de 60 a economia madeirense era já dominada pela produção cerealífera (Vieira, 1993).

A par da produção cerealífera, foi introduzida na Madeira, a cana sacarina para produção açucareira na sequência de experiências já iniciadas no sul do reino. A partir de meados do século XV, após o esgotamento dos recursos em madeira, e até aos anos 30 do século seguinte, foi o açúcar que adquiriu primazia nas exportações da ilha. Juntamente com S. Tomé e mais tarde o Brasil, viria a destronar a preponderância de produção do açúcar que a Sicília detinha desde cerca do séc. X (Azevedo, 1988). Terá sido de Machico que primeiro saiu este produto para comercialização, tal como refere Gaspar Frutuoso (Azevedo, 1988, embora os centros produtores se tenham, mais tarde, situado mais a ocidente na região entre a Ribeira Brava e Calheta a qual se tornou a maior produtora de açúcar da Ilha (Vieira, 1987). A opulência decorrente do desenvolvimento da produção e comércio deste produto traduziu-se na construção de numeroso património edificado, nomeadamente residências e capelas (Vieira, 1993).

Determinante no desenvolvimento da produção açucareira foi o comércio escravo (Azevedo, 1988). A mão de obra escrava era essencial à produção do açúcar pelo que os portos madeirenses integraram, desde cedo, as rotas para Cabo Verde e costa da Guiné (Vieira, 1987).

A quebra da produção açucareira, na primeira metade do século XVI não fez, contudo, desaparecer o movimento comercial marítimo, uma vez que se deu uma adaptação dos mercadores fixados na ilha ao comércio de outros produtos. Logo a partir da década de 70, coube à produção de vinho o papel preponderante nas exportações (Vieira, 1987). O porto do Funchal torna-se assim porto de escala obrigatória nas viagens da Índia e África (Ferraz, 1994).



A produção de açúcar madeirense “voltará a constituir riqueza em meados do século XIX com a crise da produção e comércio do vinho e o advento da Revolução Industrial na safra do Açúcar” (Vieira, 1993)

As navegações e movimentos portuários na Madeira foram também caracterizados por rotas de cabotagem devido à grande dificuldade de comunicações terrestres (Ferraz, 1986). É desta forma que se redistribuem os produtos chegados ou se escoam para os portos principais as produções de outros pontos da ilha.

O papel dos portos madeirenses no comércio inter-ilhas foi também significativo a partir do século XV no que respeita a contactos com os Açores e Canárias (Ferraz, 1986). Esta realidade decorre da tendência das diversas ilhas para adquirirem uma especialização do ponto de vista produtivo (Vieira, 1993).

Devemos ainda acrescentar a este movimento portuário aquele devido ao descaminho de mercadorias, nomeadamente o do açúcar do Brasil, e cuja dimensão, embora de difícil quantificação, não pode ser descurada. O comércio ilegal confere protagonismo aos portos menos frequentados, através dos quais com mais facilidade se pode escapar à fiscalização aduaneira (Ferraz, 1986).

No século XIX, e apesar da infrutífera tentativa de estabelecer uma carreira de vapor entre Lisboa e Funchal, este porto era servido pelos vapores que navegavam para o Brasil, Argentina, África e Inglaterra (Matos, 1980).

Todos estes factos têm expressão no intenso tráfego marítimo que se verifica no litoral da Madeira logo a partir do século XV, ou ainda antes, se tivermos em conta a cartografia que a partir do século XIV menciona já este arquipélago (Albuquerque, 1989). Os portos da ilha assumem, assim importância significativa desde os primórdios, acolhendo todo o tipo de embarcações como *naus, caravelas, barineis, cabreas, urcas, patachos, barcas, caravelões e vapores*.

#### 5.10.5.2. A Ribeira Brava

A Ribeira Brava situa-se na costa sul em foz de ribeira com o mesmo nome sobre fértil fajã que se estende até à praia de calhau. Numa ilha montanhosa, onde as deslocações e contactos são mais fáceis por mar, a costa alcantilada reduz a poucos locais os pontos onde o embarque e desembarque pode ser realizado em segurança. É neste contexto que as fajãs adquirem enorme importância não só pelo facto de proporcionarem terras férteis para o cultivo, como pelo facto de serem os raros locais de costa por onde é possível o acesso vindo do mar. É o caso do pequeno porto da Ribeira Brava que assumiu, desde os primórdios do povoamento, um importante papel num local que, devido a condições topográficas menos desfavoráveis, se foi afirmando como encruzilhada de diversos fluxos de pessoas e produtos entre a costa norte e toda a costa sul, nomeadamente o seu principal porto - o Funchal.

Este facto adquire relevância, se tivermos em conta que a Ribeira Brava foi uma das principais áreas de produção açucareira, existindo aí, a partir do século XV não só vastas zonas de plantio de cana – nas *partes do fundo* (Frutuoso, 1995) – assim como engenhos de açúcar em laboração (Sarmiento, 1953).

Associado a esta atividade esteve sempre o fluxo de comércio escravo fortemente ligado a este pequeno porto. A Ribeira Brava detinha uma das maiores taxas de população escrava da ilha, durante o mesmo período.

Após a queda do comércio do açúcar, a Ribeira Brava mantém a produção de aguardente, mantendo-se ainda como eixo de escoamento da produção vinícola do norte a partir de onde se tinha estabelecido uma rota terrestre até este lugar e que adquiria enorme importância por serem raros os períodos favoráveis de acostagem de embarcações na costa norte madeirense.

A construção de defesas na Ribeira Brava é expressão da relevância do porto e ancoradouro. O forte de São Bento da Ribeira Brava (Foto 21), imóvel em vias de classificação, foi construído em 1708 para defesa do porto quando os dois existentes, de que há referência, estariam arruinados. As aluviões ocorridas a 9 de outubro de 1803 terão danificado o forte de São Bento e feito desaparecer o que restava dos mais antigos.



Foto 21: Forte de São Bento da Ribeira Brava, imóvel em vias de classificação (Fonte: Wikipédia).

## 5.10.6. Levantamento do património

### 5.10.6.1. Fontes

Neste capítulo indicam-se os resultados relativos à consulta das diversas fontes.

- Na base de dados da DGPC relativa ao património arqueológico *Endovélico* e na Carta Arqueológica do Património Subaquático estão registados diversos naufrágios na envolvente da Ilha da Madeira, não havendo nenhum referenciado para a área de estudo. No Quadro 53 apresenta-se a listagem dos naufrágios na envolvente da Ilha da Madeira, mas para os quais não é fornecida localização precisa.
- Na base de dados da DGPC relativa ao património classificado *Ulysses* não se encontra registado qualquer património classificado ou em vias de classificação na área de afetação do projeto.



- No Sistema de Informação de Património Arquitetónico, encontram-se nove referências para a freguesia de Ribeira Brava, entre elas, um imóvel de interesse público, um imóvel de valor cultural local e quatro imóveis em vias de classificação. Para a freguesia do Campanário, encontram-se também nove referências, destas, um é classificado como monumento de interesse público, um imóvel de valor cultural local e quatro em vias de classificação. No Quadro 54 apresenta-se uma listagem dos imóveis registados nas freguesias de Ribeira Brava e Campanário.
- Consultou-se o Geoportal do Mar Português com os dados do PSOEM (Figura 62), bem como o website *Wrecksite*, em nenhuma destas bases de dados se encontrou referência a ocorrências na área a afetar pelo projeto.
- Fez-se consulta à Direção Regional da Cultura da Madeira, porém ainda não se obteve resposta. Aquando da realização do relatório anterior, em 2017, obteve-se a informação de que “não existem quaisquer trabalhos arqueológicos subaquáticos para a área afeta ao formulado projeto de piscicultura. Neste sentido, deve ser executado o normativo estudo de salvaguarda para o espaço marítimo proposto em projeto”.
- Relativamente ao contacto estabelecido com a Câmara Municipal da Ribeira Brava, fomos informados de que o único projeto de que tem conhecimento na área de afetação é o projeto abrangido por este estudo e o que o precede referente à piscicultura flutuante.
- O Plano Diretor Municipal (PDM) não refere quaisquer elementos patrimoniais na área a afetar pelo projeto. Quanto às freguesias nas quais se investigou a presença de património arquitetónico, Ribeira Brava e Campanário, encontrou-se três referências em vias de classificação que não constam no SIPA, a Capela da Glória, o Núcleo de Calhau da Lapa e o Moinho de Medágua.
- Não existem quaisquer outros estudos patrimoniais realizados na zona marítima da Ribeira Brava, apenas o relatório que antecede esta investigação realizado em 2017.
- Foi contactado Marco Freitas, investigador no CEAM, que nos informou não ter qualquer conhecimento de património arqueológico subaquático na área de afetação.

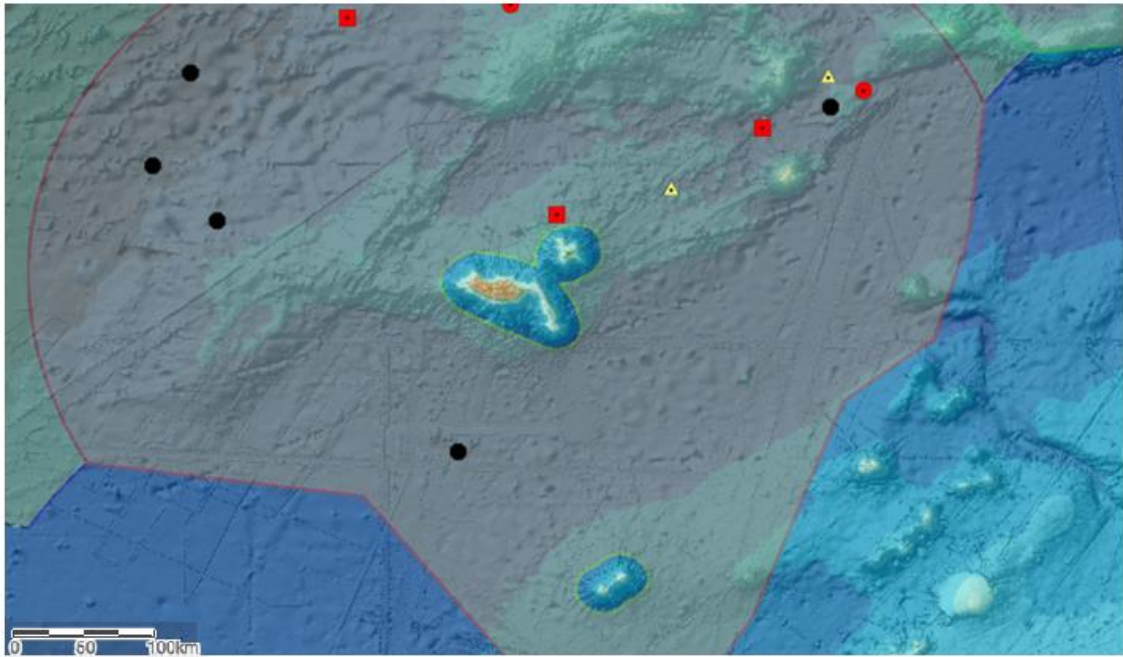


Figura 62: Mapa obtido através do Geoportal do Mar Português, onde se verifica a ausência de naufrágios na área de afetação.



Quadro 53: Património subaquático na envolvente do projeto. CA: referência da Carta Arqueológica; CNS: referência da base de dados Endovélico.

CNS	CA	Designação	Tipologia	Período	Fonte	Localização	Descrição
29430		"Dart" (1789)	Naufração	Século XVIII	<i>Endovélico</i>	Na costa da Madeira-Funchal	Referência sobre perda de navio corsário inglês. Os bens salvados do naufrágio são vendidos e rendem 329.400 reis.
29422		"Jorgense" (1872)	Naufração	Século XIX	<i>Endovélico</i>	Perto da Madeira	Referência bibliográfica sobre perda de patacho. Salva a tripulação na lancha do navio, e depois recolhida pelo iate "Lealdade".
29873	0663	"Nancy" (1810)	Naufração	Século XIX	<i>Endovélico</i>	Na Madeira	Referência bibliográfica sobre naufrágio de galera francesa.
31099	1009	"Nossa Senhora da Nazaré e Santo António" (1633)	Naufração	Século XVII	<i>Endovélico</i>	Na Madeira	Referência bibliográfica sobre perda de patacho que tinha ido a Goa na armada de 1631. Na tornaviagem descarregou na Ilha da Madeira devido ao mau estado em que se encontrava, acabando por se perder com um temporal. Salvaram-se a tripulação e a carga.
28629		Madeira 1	Achados isolados	Época Moderna	<i>Endovélico</i>	Na Madeira	2 "jarras espanholas" provenientes de sítio de naufrágio
32298		Naufração (1779)	Naufração	Século XVIII	<i>Endovélico</i>	Porto do Funchal	Referência a naufrágio de bergantim holandês no porto do Funchal, arrojado a terra por temporal de SE. Todos se salvaram, bem como grande parte da carga.
32297		Naufração (1779)	Naufração	Século XVIII	<i>Endovélico</i>	Porto do Funchal	Referência bibliográfica sobre naufrágio de bergantim inglês no porto, arrojado à costa por temporal. Muitos mortos e nenhuma carga salva.
	2673	"William Ann"	Naufração	1856	Carta Arqueológica (DANS)	Próximo da Madeira	Naufração de barca
29417	408	"Gallega"	Naufração	Século XVI	<i>Endovélico</i>	Madeira	Naufração de nau espanhola.



CNS	CA	Designação	Tipologia	Período	Fonte	Localização	Descrição
	1373	“Le Vigillant”	Naufração	1750	Carta Arqueológica (DANS)	Madeira	Naufração num temporal com vento OSO. A tripulação é salva por bergantim inglês. Nada se salva da carga
	3029	“Conceição e Almas”	Naufração	1848	Carta Arqueológica (DANS)	Madeira	Naufração de iate português
	3318	“Auguste Lucie”	Naufração	1869	Carta Arqueológica (DANS)	Próximo da Madeira	Naufração de brigue francês. A tripulação foi recolhida pela barca inglesa “Crixea”, tendo-a deixado na Madeira
	3028	“Adelaide”	Naufração	1842	Carta Arqueológica (DANS)	Madeira	Naufração de barca portuguesa
	2663	2 embarcações	Naufração	1858	Carta Arqueológica (DANS)	Madeira	Naufração de 2 embarcações inglesas

Quadro 54: Património subaquático na envolvente do projeto. CA: referência da Carta Arqueológica; CNS: referência da base de dados Endovélico.

Ref. SIPA	Designação	Descrição	Período	Localização	Proteção
IPA.00014070	Capela de Nossa Sra. da Apresentação	Arquitetura religiosa neomanuelina e popular. Capela reconstruída em revivalismo neomanuelino, de planta longitudinal composta por nave única e capela-mor mais baixa e estreita, com frontispício em empena e portal de arco quebrado, de duas arquivoltas e dois colunelos com capitéis e bases lavradas, ao gosto da época manuelina. Fachadas laterais rasgadas por frestas, duas na nave e uma na capela-mor. No interior, de carácter popular, ostenta porta de acesso à sacristia, manuelina, e arco triunfal, já moderno, ambos provenientes da primitiva construção.	Séc. XVI / XX	Ribeira Brava	Em vias de classificação



Ref. SIPA	Designação	Descrição	Período	Localização	Proteção
IPA.00008045	Forte de São Bento da Ribeira Brava	Arquitetura militar, revivalista e barroca. Torre de gola revivalista, de planta circular, de antiga fortificação marítima, de que resta a muralha de sapata, a inscrição e o brasão originais barrocos.	Séc. XVIII	Ribeira Brava	Em vias de classificação
IPA.00006594	Igreja Paroquial da Ribeira Brava/ Igreja de São Bento	Igreja paroquial de planimetria manuelina, de três naves separadas por arcos quebrados, com capelas nos topos das laterais, e capela-mor profunda, fachada principal neomaneirista em empena, com portal de arco pleno, cimalha de balanço e janela mainelada, conservando no interior púlpito e pia batismal manuelinas e retábulos de talha maneiristas e barrocos.	Séc. XV/XVI/XVII/XVIII/XIX/XX	Ribeira Brava	IIP - Imóvel de Interesse Público, Decreto n.º 37 077, DG, 1.ª série, n.º 228 de 29 setembro 1948
IPA. 00008043	Solar de São José/ Museu etnográfico da Ribeira Brava	Casa unifamiliar barroca remodelada, sede de morgadio, de planta retangular, integrando na fachada capela com portal de pilastras relevadas encimado por lintel em arco pleno e janelão superior, e corpo a N. com grande roda de engenho, ligado por passadiço a edifício moderno, de 2 pisos.	Séc. XVII	Ribeira Brava	Em vias de classificação
IPA.00028011	Núcleo urbano da vila da Ribeira Brava	Núcleo urbano sede municipal (região autónoma). Vila situada em costa marítima. Vila moderna de jurisdição régia (capitania-donatária).	Séc. XV/XVI/XVIII/XX	Ribeira Brava	Em vias de classificação
IPA.00006992	Solar dos Herédias / Câmara Municipal da Ribeira Brava	Casa nobre rural neoclássica, dos meados e finais do séc. 18, brasonada, dentro da tipologia da chamada "quinta madeirense", com planta quadrangular composta por dois corpos cronologicamente díspares, alçados de dois pisos, fenestração regular, envolvidos pelos tradicionais empedrados em calhau rolado e exuberante vegetação.	Séc. XVIII/XIX/XX	Ribeira Brava	VCL - Valor Cultural Local, Resolução do Presidente do Governo Regional n.º 283/94, JORAM, 1.ª série, n.º 40 de 18 abril 1994
IPA. 00030127	Edifício dos Correios, Telégrafos e Telefones,	Arquitetura de comunicações, do séc. 20. Estação de correios. Planta retangular de massa simples e coberturas em quatro águas. Fachadas rebocadas e pintadas de branco, com embasamento de cantaria e rasgadas por vãos retilíneos moldurados.	Séc. XX	Ribeira Brava	Inexistente



Ref. SIPA	Designação	Descrição	Período	Localização	Proteção
	CTT, de Ribeira Brava				
IPA. 00032126	Farolim da Ribeira Brava	Arquitetura de comunicações do séc. 20. Farol costeiro. Construção de planta quadrangular com 6 metros de altura e dois níveis. O nível inferior encontra-se pintado a branco, o nível superior, de menor área, está pintado a vermelho e a luz encontra-se instalada no seu interior.	Séc. XX	Ribeira Brava	Inexistente
IPA. 00009734	Capela de Nossa Sra. Da Glória	Arquitetura religiosa, maneirista. Capela de planta longitudinal simples, com fachada principal terminada em empena de cornija, portal de verga reta encimada por friso e cornija ladeado por janelas. Alçados circunscritos por cunhais apilastrados, percorridos por cornija e, no esquerdo, existência de porta travessa. Retábulo interior maneirista, tipo edícula, ladeado por mísulas e cobertura de madeira.	Séc. XVI/XVII/XX	Campanário	Em vias de classificação
IPA. 00009735	Capela de Nossa Sra. Do Bom Despacho	Capela de construção seiscentista, seguindo as linhas gerais de muitas outras suas contemporâneas edificadas na ilha da Madeira, mas com alguns aspetos particulares como a capela-mor pouco profunda, a empena da frontaria sobre pilastras de capitel bastante pronunciado - neste aspeto apresentando grandes afinidades com a Capela de Nossa Senhora da Glória, na mesma freguesia (v. IPA.00009734), e portal encimado por janela com cornija, já tardo-barroca. Apresenta planta retangular composta por nave e capela-mor, mais estreita e baixa, interiormente cobertas por falsa abóbada de berço, de estuque, na nave, e, de madeira, na capela-mor, tendo sacristia adossada à esquerda. As fachadas são firmadas por pilastras, e terminadas cornija. Fachada principal em empena, com portal em arco, de volta perfeita, com friso e cornija, ladeado por pia de água benta concheada, e janela com moldura rematada em cornija. A fachada esquerda tem porta travessa e sineira.	Séc. XVII/XVIII/XX	Campanário	MIP - Monumento de Interesse Público / ZEP, Portaria n.º 86/2007, JORAM, 2.ª série, n.º 86, de 23 agosto 2007





Ref. SIPA	Designação	Descrição	Período	Localização	Proteção
		O interior, de espaço adulterado pela abertura de vãos para os anexos laterais, é pouco comum, possui corralto, arco triunfal forrado a madeira, retábulo-mor de decoração tardo-barroca.			
IPA. 00008393	Casa da Quinta do Bom Despacho	Casa abastada, de planta quadrangular simples, sobradada, com fachadas de dois pisos, rebocadas e pintadas, rematadas por cornija bastante saliente encimadas por beiral, rasgadas por vãos de diferente modinatura, as mais antigas de verga reta e com caixilharia de guilhotina. Interior sem corredor centralizado, possuindo no primeiro piso a cozinha com ampla lareira e forno, com estrutura de cantaria em arco de volta perfeita.	Séc. XVII/XIX/XX	Campanário	Inexistente
IPA. 00008356	Casa dos Britos	Casa unifamiliar setecentista de planta retangular, simples, sobradada, com cobertura a quatro águas e fachadas rematadas por beiral duplo, rasgadas por vãos de verga reta com molduras simples. Fachada principal desenvolvida na face comprida, tendo no primeiro janelas e portas dispostas alternadamente e no segundo janelas de peitoril. Interior com dependências dispostas sem corredor, integrando no primeiro piso cozinha, amplo forno e escada de acesso ao segundo piso colocada lateralmente.	Séc. XVIII	Campanário	Em vias de classificação
IPA. 00008328	Igreja Paroquial de Campanário/ Igreja Velha	Arquitetura religiosa.	Séc. XX	Campanário	Em vias de classificação
IPA. 00008392	Solar do Massapez/ solar da Lapa	Casa unifamiliar, complexa de telhados múltiplos, segundo a tipologia estabelecida por Victor Mestre, de planta retangular de diferente cronologia, adaptados ao desnível do terreno, sendo o principal, sobradado e o posterior, mais recente, de um piso. Fachadas de fenestração regular rematadas por beiral duplo. No	Séc. XVII/XVIII/XIX	Campanário	Em vias de classificação



Ref. SIPA	Designação	Descrição	Período	Localização	Proteção
		interior, divisórias sem disposição de corredor, sendo constituídas no corpo mais antigo por alvenaria de pedra rebocada e possuindo cozinha com amplo forno no piso térreo, e no corpo mais recente, por tabique.			
IPA. 00014270	Vigia do Bom Despacho/ Mirante do Bom Despacho	Arquitetura militar, popular. Torre de vigia de planta quadrangular simples, sobre alto soco, fachadas verticais e escada pétreia de acesso precedendo a principal.	Séc. XVI/XIX	Campanário	Inexistente
IPA. 00022125	Mercado do Campanário	Arquitetura civil.	Séc. XX	Campanário	Sem informação
IPA. 00014272	Residência no sítio da Igreja/ Residência da Professora Leonete dos Reis	Casa unifamiliar do séc. 20, de tipo moderno, segundo a tipologia de Victor Mestre, com dois pisos, de planta quadrangular, o primeiro destinado a estabelecimento comercial e o segundo residencial, encimado por sótão, possuindo a cozinha separada. Fachada principal virada à rua pública, com embasamento, cunhais em alheta e cornija de massa, pintada, com vãos sobrepostos, emoldurados a cantaria e com sacada corrida ao longo do segundo piso, com guarda de ferro. Interior do primeiro piso amplo, e no segundo com corredor de acesso às várias dependências.	Séc. XX	Campanário	VL - Valor Local, Resolução do Presidente do Governo Regional n.º 1601/2000, JORAM, 1.ª série, nº 96 de 17 outubro 2000



### **5.10.7. Considerações finais**

Do estudo elaborado e apresentado ao longo dos anteriores capítulos resultou uma situação de referência que nos mostra a área de desenvolvimento do presente projeto como uma importante área de navegação desde o início da colonização da ilha da Madeira apresentando-se, quer como área de acesso ao principal porto do Funchal, como ao porto da Ribeira Brava de grande relevância no contexto do comércio inter-ilhas.

Da consulta das fontes disponíveis para a caracterização da área do projeto, conclui-se que não se encontra referenciado património classificado na respetiva área de incidência. Também não se regista, no local, qualquer ocorrência patrimonial de natureza arqueológica, arquitetónica ou etnográfica.

A conjuntura de navegação oceânica ou costeira na Madeira aponta, no entanto, para alguma probabilidade de ocorrência de naufrágios ao longo do litoral não sendo por isso possível excluir a área marítima da Ribeira Brava. A base de dados do Portal do Arqueólogo, assim como a Carta Arqueológica do património subaquático, tem registos de várias embarcações que se afundaram ao largo da Madeira, embora de localização desconhecida (Figura 62).

## **5.11. RUÍDO SUBAQUÁTICO**

### **5.11.1. Considerações iniciais**

A operação do projeto da Piscicultura da Ribeira Brava implica o movimento regular de embarcações de trabalho auxiliar entre o porto de abrigo e zona de implantação. Com a ampliação do Projeto, antecipa-se um incremento do número de trajetos e da distância total percorrida diariamente por estas.

Um dos impactes da movimentação de embarcações numa determinada área marítima é introdução de energia acústica no meio marinho, a qual poderá aumentar o nível de ruído antropogénico significativo na zona de impacte. A fauna marinha poderá ser impactada devido à dependência de muitos animais marinhos de processos bioacústicos para diversos fins fisiológicos. O ruído subaquático é uma forma de degradação ambiental, e os seus efeitos potenciais estão amplamente descritos na literatura da especialidade.

O ruído antropogénico é suscetível de interferir com sons biologicamente relevantes se este for de elevada intensidade - nesse caso o recetor biológico encontra-se numa zona de mascaramento, podendo este efeito dificultar a deteção de sons biologicamente relevantes. Finalmente, o ruído poderá causar desconforto ou danos físicos de diversos tipos, incluindo alteração temporária do limiar de audibilidade, ou alteração permanente do limiar de audibilidade, ou outros danos físicos permanentes. O âmbito espacial destes efeitos pode ser muito variável mesmo para um determinado indivíduo, e sobretudo em função da espécie, e em função de condicionalismos ambientais.

Tendo presente este conhecimento, o presente descritor pretende caracterizar o ruído subaquático na área do projeto na condição atual.

### **5.11.2. Metodologia**

Com vista à caracterização do ruído subaquático na área de estudo, considerou-se os dados resultantes da Monitorização de Ruído Subaquático, com recurso a uma amostragem in situ,



em 2017, e ao estudo de Modelação do Ruído Naval ao largo da Costa Sul da Ilha da Madeira, os quais se apresentam na íntegra no Anexo XII (Volume IV – Anexos).

### 5.11.3. Monitorização in situ

#### 5.11.3.1. Trabalho de campo

A recolha de dados teve a duração de um dia, tendo sido realizado no período diurno. Para adquirir os dados acústicos foram utilizados dois recetores acústicos, onde um recetor foi fundeado na proximidade das jaulas de engorda de pescado, e o outro recetor foi operado em deriva livre mais ao largo da exploração.

Para o propósito de aquisição de dados acústicos foram utilizados dois hidrofones digitais autónomos digitalHyd SR-1:

- um hidrofone fundeado;
- um hidrofone em deriva.

Para registar o posicionamento ao longo da campanha, e locais de referência foi utilizado um recetor de GPS de mão.

Foram efetuadas gravações do ruído numa posição fixa e em posições ao longo de trajetos de deriva livre. A Figura 63 mostra os locais de amostragem onde se indica o local do fundeamento, marcado com um triângulo e designado por F1, no qual o hidrofone foi fundeado a uma profundidade estimada de 30 m. O Quadro 55 resume as posições de referência para o fundeamento e derivas, e respetivos períodos de aquisição. A componente móvel consistiu de três derivas, devido a reposicionamentos operados, tendo estes sido iniciados, respetivamente, nas posições D1, D2 e D3. A profundidade da água nos locais de amostragem varia entre 60 e 70 m.

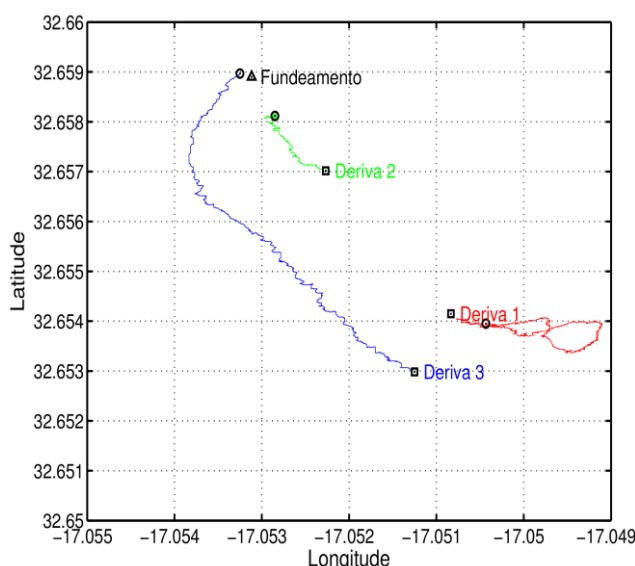


Figura 63: Área de monitorização do ruído subaquático. O triângulo indica a posição de fundeamento de um dos recetores acústicos (30 metros de profundidade); os quadrados indicam a posição inicial de cada deriva com o recetor móvel, e os círculos a posição final.



Quadro 55: Posições de referência para amostragem acústica, com indicação do tipo, designação, e períodos de amostragem.

Recetor	Designação	Início	Fim	Posição Inicial
Fixo	Fundamento	10h30	17h00	F1 (N32°39.534' W17°03.187')
Móvel	Deriva 1	10h30	13h45	D1 (N32 39.249' W17°03.050')
Móvel	Deriva 2	14h05	14h45	D2 (N32°39.421' W17°03.136')
Móvel	Deriva 3	15h00	17h00	D3 (N32°39.179' W17°03.075')

### 5.11.3.2. Metodologia e Critérios de análise

A análise de dados foi em larga medida baseada em análise de frequência (ou análise de Fourier). A série temporal de dados acústicos foi dividida em segmentos de  $K$  amostras. A cada segmento aplicada uma janela de Hanning, seguida da computação de Transformada de Fourier Discreta (DFT) por meio de um algoritmo FFT (*Fast Fourier Transform*), da qual foi obtido um periodograma. Para efeitos de estimação espectral, a fim de reduzir a variância das componentes espectrais obtidas em cada periodograma, foi aplicado o método de Bartlett. O método de Bartlett é um método de estimação espectral clássico, do qual resulta uma estimativa do espectro de potência do sinal designado por Densidade Espectral de Potência.

A análise estatística foi levada a cabo para níveis sonoros de banda larga e para bandas de 1/3 de oitava, incluindo valores médios e percentis. A estimativa de distribuições empíricas permitiu obter uma ideia de níveis dominantes em frequência ou em termos de níveis de banda larga. Os percentis dos níveis de banda larga serão utilizados para estabelecer níveis excedidos em proporção do tempo, métrica que tem a leitura da percentagem do tempo total durante o qual um determinado nível é superado.

Informação completa e detalhada sobre a metodologia implementada pode ser verificada no Anexo XIII – Volume IV.

### 5.11.3.3. Resultados

#### Análise da série temporal

A análise da série de dados completa fornece uma ideia geral da distribuição de frequência de eventos discretos no tempo e a variabilidade do nível sonoro ao longo do tempo. Uma inspeção visual permite a deteção ou mesmo a identificação de eventos discretos, tais como a passagem de embarcações ou a vocalização de animais marinhos, uma vez que cada tipo de fonte sonora pode ter conteúdo espectral distinto ou característico. A Figura 64 mostra a análise tempo-frequência para o tempo total de aquisição no hidrofone fixo (painel superior) e no hidrofone móvel (painel inferior) para o período entre as 10h30 e as 17h00 (hora local). A escala de cores indica a intensidade sonora em dB re 1  $\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ . Juntamente mostra-se a respetiva curva do nível de pressão sonora de banda larga, integrando a energia recebida em toda a banda de observação entre 0 e ca. De 26 kHz (metade da taxa de amostragem). No painel inferior existem duas interrupções devidas ao reposicionamento da embarcação.

Ao longo do dia passaram diversas embarcações, algumas com curso relativamente próximo ao local de observação, e outras com percurso ao largo ou distante. São observados diversos eventos discretos, os quais correspondem à passagem de embarcações na proximidade, onde



em alguns casos é possível distinguir desfasamento temporal no pico de intensidade devido à posição de cada recetor.

O hidrofone fundeado apresenta maior intensidade de ruído de fundo em frequências acima de 15 kHz, mas o hidrofone móvel parece receber maior intensidade do ruído de fundo em frequências abaixo de 5 kHz, na ausência de eventos discretos próximos. No caso do hidrofone móvel após o primeiro e segundo reposicionamento, observou-se uma alteração significativa no nível sonoro. No caso do hidrofone fixo, os níveis sonoros variam entre 90 e 105 dB, enquanto no caso hidrofone móvel os níveis variam entre 90 e 108 dB. (Note que estes valores resultam de uma média sobre períodos de integração de 2 minutos, pelo que valores extremos são diluídos no intervalo de integração.)

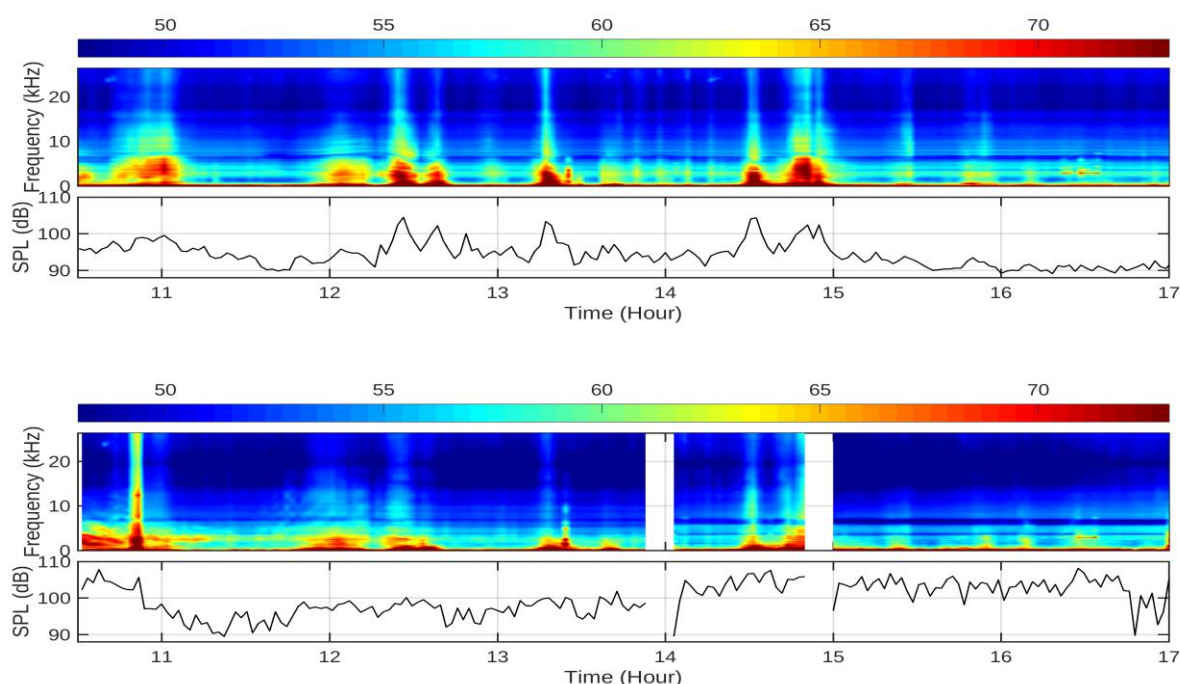


Figura 64: Análise da série temporal acústica adquirida no dia 24/10 no período entre as 10h30 e as 17h00 com um recetor fixo (painel superior) e com um recetor móvel (painel inferior). É mostrada a análise tempo-frequência e nível de pressão sonora.

### Análise estatística

A análise estatística é mais adequada para caracterizar a variabilidade e comparar panoramas acústicos em intervalos de tempo e localizações diferentes, enquanto que as representações de séries temporais são mais adequadas para mostrar eventos discretos e mostrar tendências dos níveis sonoros observados.

Procedeu-se à compilação de um conjunto de indicadores, entre eles, o *Nível Excedido em Proporção do Tempo*. A Figura 65 mostra o resultado deste indicador para o recetor fundeado (encarnado) e para o recetor móvel (azul). A curva a negro é estimada através da fusão dos dois conjuntos de dados. Os círculos indicam 95% e 5% do tempo. As três estimativas indicam resultados bastante semelhantes, uma vez que na maioria do intervalo estes apresentam uma diferença limitada a 1 dB. Apenas a partir do percentil 95 foi obtido um valor com destaque superior a 3 dB no caso do recetor móvel, o que deverá estar relacionado com facto de estes dados terem sido obtidos numa zona fora da zona de exclusão. A curva apresenta uma





inclinação elevada e um gradiente de 16 dB entre o percentil 5 e 95, e uma cauda relativamente longa com um intervalo que supera mais de 30 dB entre 5% e 0% da proporção do tempo. Estas características resultam da ocorrência de eventos acústicos transitórios discretos no tempo, onde a intensidade varia de forma suave devido à aproximação seguido do afastamento.

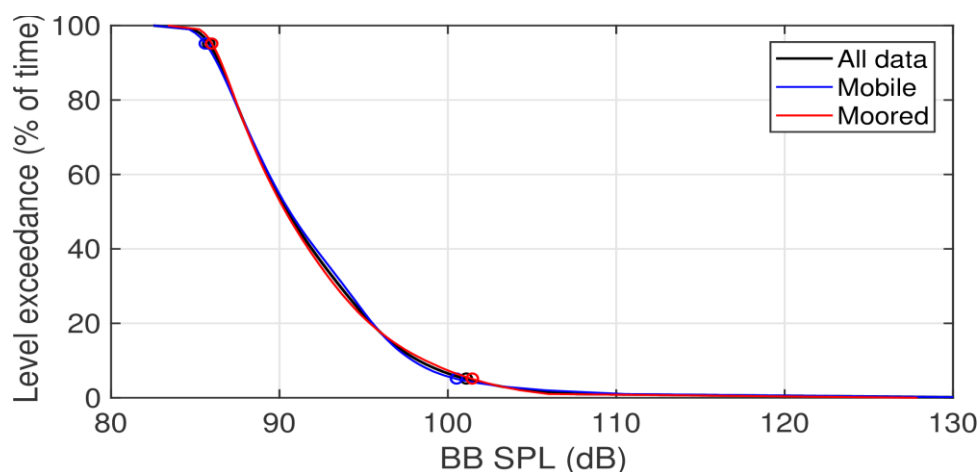


Figura 65: Nível sonoro excedido em proporção do tempo para o período das 10h30 às 17h00 do dia 24 de outubro de 2017: recetor fixo (encarnado); recetor móvel (azul); conjunto (cinza). Os círculos marcam o nível excedido durante 95% e 5% tempo, respetivamente.

Através do Quadro 56 é possível estabelecer uma caracterização da zona, onde se conclui que o nível mínimo medido é de ca. de 85 dB e o valor máximo supera 106 dB no recetor fixo 110 dB para o recetor móvel. O valor médio é de aproximadamente 92 dB. Se se considerar os períodos de ausência de fontes de ruído na proximidade, pode-se dizer que 85 dB é o nível mínimo que observa atualmente naquela zona, o qual pode ser tomado como o nível resultante do ruído ambiente, sem excluir a contribuição de fontes distantes que não são distinguíveis no espectro de frequências ou por análises subjetivas como a escuta dos sinais. Tendo este valor mínimo de referência, podemos concluir que o incremento médio do nível sonoro devido à passagem ou presença de embarcações é de aproximadamente de 6 dB. Em períodos muito limitados, inferiores a 5% do tempo total, o incremento atinge entre 20 e 25 dB. Note-se que estes valores são válidos para o intervalo de frequências considerado na análise dos dados (35 a 22449 Hz).

Quadro 56: Resumo da análise estatística do nível sonoro de banda larga para o recetor fixo, recetor móvel, e para o conjunto das duas séries temporais. Níveis superados em proporção do tempo ( $p_{5(q)}$ ) e valor rms. given in decibel.

Dados acústicos	p1	p5	p25	p50	p75	p95	p99	rms
Recetor fixo	85.2	86.0	87.8	90.4	94.3	101.5	106.0	91.6
Recetor móvel	84.6	85.6	87.8	90.6	94.7	100.6	110.6	91.7
Conjunto	84.9	85.8	87.8	90.5	94.5	101.1	107.6	91.7

### Análise de frequência

Diagramas de caixa podem ser estimados no domínio da frequência para avaliação da variabilidade do nível em bandas de frequência significativas. A Figura 66 mostra diagramas de caixa para os três conjuntos de dados ao longo de banda de 1/3 de oitava. As frequências são



as frequências centrais das bandas de 1/3 de oitava, cuja largura aumenta de forma logarítmica com a frequência, o que deve ser tido em conta na interpretação destes diagramas, devido ao intervalo de integração da potência.

Nos painéis superior e intermédio mostram-se os diagramas respeitantes ao recetor fixo e ao recetor móvel, enquanto o painel inferior é respetivo à análise do conjunto das séries temporais. Os diagramas respeitantes às duas posições apresentam significativas semelhanças, com ligeira diferença na distribuição da potência ao longo da banda. A dispersão da intensidade recebida é muito significativa para frequências até 100 Hz, onde são observados os maiores intervalos entre limites inferior e superior, assim como a amplitude interquartil. Neste intervalo a assimetria é reduzida. Acima de 100 Hz a dispersão da intensidade diminui progressivamente com a frequência, assim como a assimetria. Para frequências entre 100 Hz e 5000 Hz a variabilidade é moderada, visto que se observa uma amplitude de variação total com algum significado e amplitudes interquartil. Para frequências acima de 5000 Hz a amplitude interquartil é muito reduzida, e a assimetria muito significativa. Este resultado estará poder-se ao facto de neste intervalo o ruído ser devido ao ambiente, o qual é bastante estável ao longo do tempo, com breves interferências devidas à passagem de embarcações, cuja contribuição é reduzida neste intervalo pela energia radiada ser dominada por frequências baixas. Enquanto as frequências baixas se propagam a distâncias relativamente longas, podendo ser recebidas no recetor mesmo com embarcações relativamente distantes, as frequências mais elevadas sofrem maiores perdas de transmissão no canal de propagação pelo que são recebidas apenas quando a embarcação passa em posições relativamente próximas aos recetores.

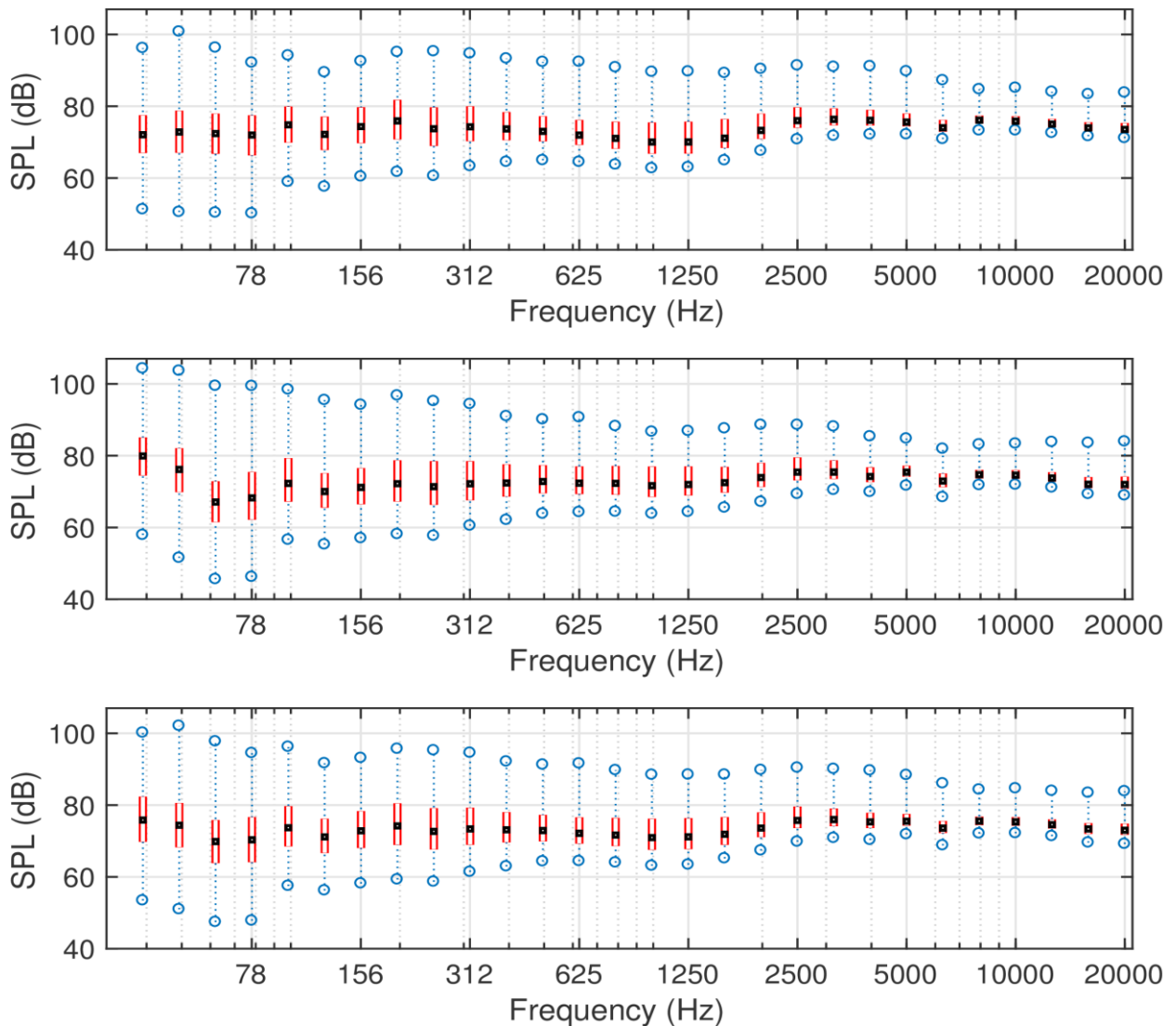


Figura 66: Diagrama de caixa para níveis de 1/3 de oitava para o recetor fixo (superior); recetor móvel (intermédio); e conjunto (inferior) dos dados adquiridos em 24/10/2017 no período das 10h30 às 17h00. Media (negro); 1º e 3º quartil (extremidades da caixa); limites (fios de bigode). Os limites correspondem aos percentis 1 e 99.

A Figura 67 mostra a Densidade de Probabilidade Espectral, a qual indica a probabilidade empírica dos níveis em cada frequência, com sobreposição de curvas de percentis em função da frequência para os percentis 1, 5, 50, 95 e 99, para o conjunto dos dados adquiridos com os dois recetores acústicos. Esta análise permitiu mostrar a dispersão do nível sonoro em função da frequência. Observa-se que no intervalo até 300 Hz a dispersão é significativa e com o aumento da frequência, a dispersão diminui, observando-se um intervalo de dispersão moderada no intervalo de 300 a 3000 Hz. Acima de 3000 Hz, o nível sonoro torna-se cada vez menos variável. Este resultado confirma a observação obtida através do diagrama de caixa da Figura 66 onde já havia sido observada a tendência de concentração do nível sonoro com o aumento da frequência.

Esta análise permitiu ainda obter informação acerca do tipo de modalidade do nível sonoro recebido. Neste caso, o ruído medido é claramente de característica unimodal, uma vez que para cada frequência existe um pico apenas. Este resultado permite inferir que **o ruído total em**



termos de exposição acumulada ao longo do intervalo de observação é dominado por ruído ambiente, e que os eventos transitórios contribuem para a variabilidade na banda de frequências até aproximadamente 3 kHz, sem causar uma alteração do regime geral observado.

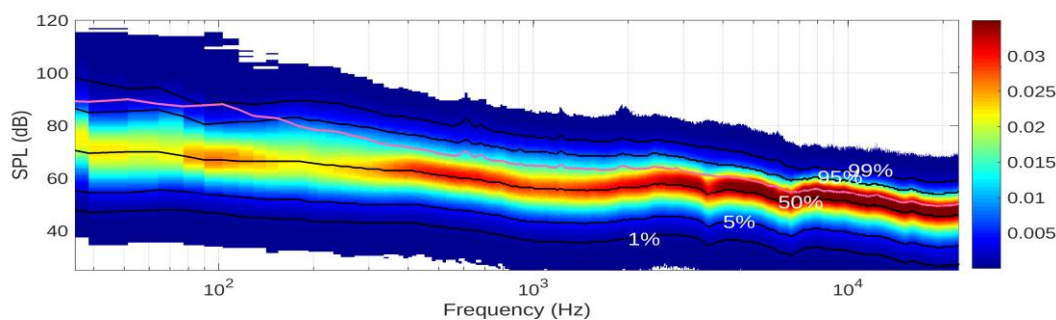


Figura 67: Densidade de probabilidade espectral de níveis de ruído em função da frequência com percentis (negro) e densidade espectral de potência (rosa). Análise realizada para conjunto dos dados adquiridos em ambos os recetores.

De uma maneira geral, os resultados indicam que a contribuição média das fontes de ruído antropogénicas consideradas causa um incremento médio no nível total de cerca de 6 dB, podendo esse incremento atingir 25 dB em períodos inferiores a 5% do tempo total. Este nível de contribuição de embarcações para o ruído total pode ser considerado relativamente moderado, e encontra-se em linha com resultados obtidos no âmbito de estudos realizados noutros locais (Soares, C. *et al*, 2012). Estatisticamente, os resultados obtidos para o caso de recetor fixo e recetor móvel apresentam um elevado grau de similaridade, excetuando os valores máximos observados, o que se deve à dispersão das fontes de ruído no espaço.

Para além dos dados reais registados, foi feita uma sobreposição de eventos acústicos virtuais gerados pelas atividades a desenvolver em fase de exploração da piscicultura de acordo com o tempo (horas) afeto a cada. Ou seja, para cada atividade foram gerados eventos acústicos que totalizam um tempo igual ao tempo gasto durante uma jornada, os quais foram somados aos dados acústicos obtidos *in situ*. De seguida, foi feito o processamento estatístico aos dados virtuais para obtenção do nível excedido em proporção do tempo, e a tabela de percentis.

A Figura 68 mostra o nível sonoro de banda larga excedido previsto para as diversas ações em comparação com o nível medido *in situ*. Maior tonalidade de cor encarnada indica maior acréscimo e maior tonalidade de cor verde indica menor acréscimo. Todas as atividades têm comportamento idêntico para uma proporção de tempo entre 100 e 17%, e durante 20% do tempo o acréscimo do nível de ruído gerado é marginal. Para a restante proporção do tempo observa-se acréscimos que variam entre 0 e 5 dB para as atividades menos demoradas e 0 e 10 dB para as atividades mais demoradas.

A atividade que potencialmente pode gerar o maior acréscimo é o transporte de jaulas, que segundo esta previsão pode gerar acréscimos até 10 dB durante aproximadamente 5% do tempo total. Note-se que este acréscimo é limitado no tempo, considerando apenas uma jornada de trabalho, e que esta atividade não é permanente.

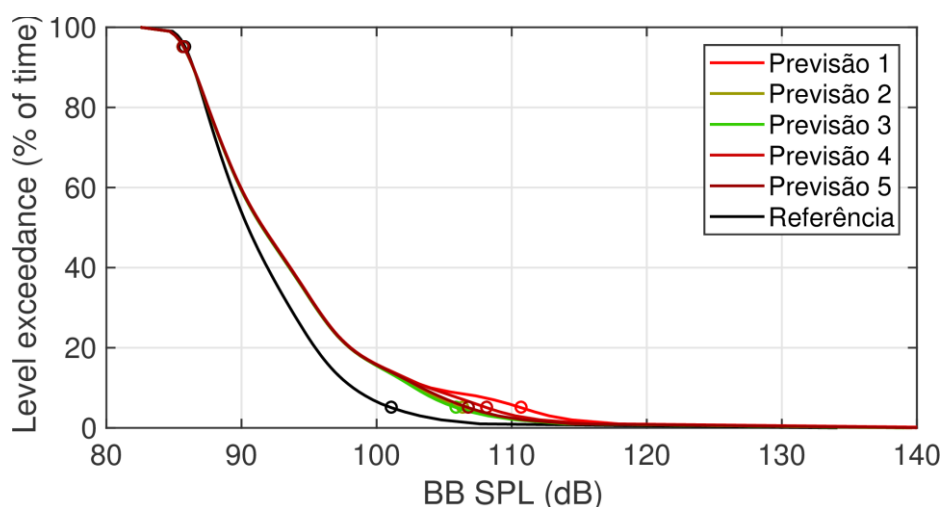


Figura 68: Nível sonoro excedido em proporção do tempo medido (negro) *in situ* e previsto (cores) para as diversas ações afetas à exploração aquícola. Nas previsões: maior intensidade da cor encarnada indica maior acréscimo à situação de referência; maior intensidade da cor verde indica menor acréscimo à situação de referência.

O Quadro 57 resume níveis sonoros para os percentis 1, 5, 25, 50, 75, 95, e 99, e para o nível médio. Observa-se que o nível médio sofre um acréscimo entre 1.5 e 2 dB, o que se deve aos períodos de maior intensidade sonora.

Quadro 57: Predição do nível sonoro de banda larga durante as atividades relacionadas com a exploração aquícola ampliada, em comparação com os níveis de referência obtidos por monitorização. Níveis superados em proporção do tempo (pq) e valor rms.

Ação	p1	p5	p25	p50	p75	p95	p99	rms
Referência	84.9	85.8	87.8	90.5	94.5	101.1	107.6	91.7
Transporte de jaulas	85.0	85.9	88.1	91.6	96.6	110.7	117.9	93.6
Transferência de juvenis entre jaulas	84.7	85.7	88.1	91.6	96.6	106.4	114.3	93.2
Transferência de juvenis do camião	84.7	85.7	88.1	91.5	96.6	105.9	114.0	93.2
Alimentação do pescado	84.7	85.7	88.1	91.6	96.7	108.2	115.9	93.5
Captura de pescado	84.7	85.7	88.1	91.6	96.6	106.8	114.5	93.3

#### 5.11.4. Modelação

##### 5.11.4.1. Abordagem

A modelação do ruído subaquático foi levada a cabo para estabelecimento da situação de referência, devido ao tráfego existente na área de estudo, acrescido do ruído induzido pelo vento na superfície do mar.

Estabelecida a base, procedeu-se numa segunda fase à modelação dos níveis de ruído resultantes das embarcações afetas à operação do projeto. As diferentes componentes de ruído foram combinadas de forma a produzir o nível total na situação de referência e nas



fases de desenvolvimento da exploração aquícola, seguindo-se a comparação para determinar os acréscimos obtidos considerando dois cenários:

- o ruído decorrente da piscicultura atual em operação (Fase 1), e
- o ruído resultante da implantação e exploração do projeto de ampliação (Fase 2).

A modelação acústica foi baseada num modelo computacional de modos normais que tem como entradas, dados geométricos e ambientais realistas, a fim de gerar os diversos cenários de propagação acústica para geração de séries temporais sintéticas de dados acústicos. Os níveis sonoros são obtidos por meio de um processamento estatístico das séries temporais geradas pelo modelo.

Para efeitos da modelação dos cenários foram usados os dados referentes aos trajetos realizados diariamente na operação da piscicultura, incluindo tipo de embarcações, velocidade de deslocação e horários de saída e regresso, para a situação atual e futura com a ampliação. Sendo que estas são as únicas fontes expectáveis de gerar ruído e produzir efeitos no ambiente.

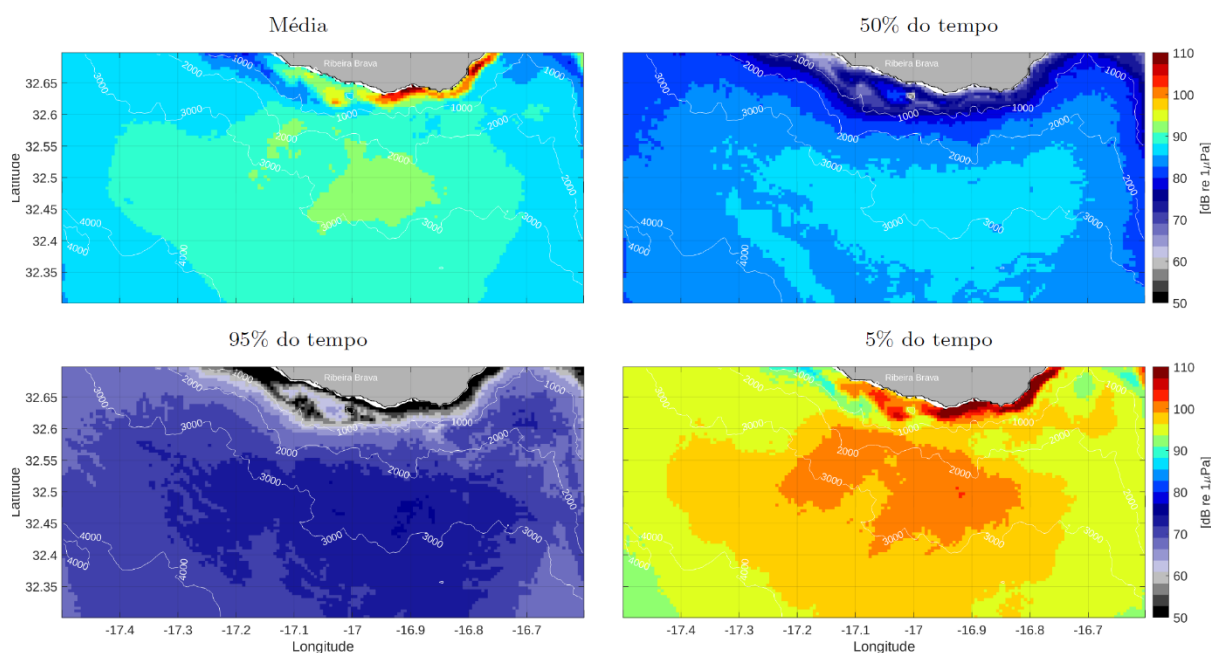
Informação completa e detalhada sobre a metodologia implementada pode ser verificada no Anexo XIIb – Volume IV.

#### 5.11.4.2. Resultados

##### **5.11.4.2.1. Situação de referência (na ausência total de projeto)**

A avaliação da situação de referência teve por objeto mapas de ruído calculados através do modelo computacional. A Figura 69 mostra as superfícies para a situação de referência, através da média, e do nível superado em proporção do tempo para 95%, 50%, e 5% do tempo de observação. A escala de cores indica a intensidade da pressão acústica, e tem o intervalo de 65 a 104 dB re 1  $\mu$ Pa. O resultado indica que a zona costeira se encontra com um nível de ruído subaquático assinalável. Em termos médios é excedido o valor de 93 dB em quase toda a extensão de costa exceto a oeste da longitude 17.1°W, sendo superados valores máximos da escala em extensas partes a leste dessa posição.





**Figura 69:** Nível sonoro de banda larga recebido na área de interesse à profundidade de 20 m em Agosto de 2019: nível sonoro médio (Média); nível sonoro superado em proporção do tempo total de observação de 50%, 95%, e 5%.

Na zona central da área também são atingidos valores médios relativamente elevados, sendo superados 90 dB numa área extensa. Esta zona poderá ser influenciada quer pelo tráfego costeiro, quer pelo tráfego persistente ao longo da linha de batimetria de 3000 m.

Em termos de variabilidade, observaram-se valores máximos de 75 dB a proporção de tempo maior na zona central área de interesse, com valores inferiores a 65 dB na zona costeira. Estes valores indiciam são compatíveis com o nível de ruído gerado pelo vento na superfície do mar, e poderão indicar ausência de embarcações por um período total de pelo menos 5% do tempo total.

Por outro lado, resta a proporção de tempo menor, 5% do tempo total, onde o nível sonoro de 104 dB é excedido em quase toda a zona costeira, e em parte da zona central. Esta variabilidade resulta da dinâmica da presença deste tipo de fontes de ruído, caracterizada por períodos de presença e ausência de embarcações, nomeadamente ao longo do ciclo diurno com diferenças entre o dia e a noite, e por movimentações ao longo da costa sul e da ilha para zona da isolinha de 3000 m de profundidade.

Para efeitos de análise da evolução do ruído subaquático na área de estudo (5.11.4.2.2), desde a situação de referência à ampliação que é alvo de avaliação no presente EIA, foram selecionadas três posições discretas, para as quais foram obtidos os indicadores estatísticos.

A posição “J” localiza-se junto da jaula mais a este do Projeto na sua situação atual de operação (Fase 1), a posição “E” localiza-se 3 km a leste da posição “J”, e a posição “W” localiza-se 3 km a oeste da posição “J”. O Quadro 58 apresenta a localização geográfica das posições consideradas e resume a análise estatística do nível sonoro recebido nessas posições, através de percentis e media, valores que servem de referência para comparação com os resultados referentes às fases de desenvolvimento do projeto (decorrente da



piscicultura atual em operação, e o ruído resultante da implantação e exploração do projeto em avaliação).

Quadro 58: Nível de pressão sonora de banda larga: resumo da análise estatística para níveis de ruído recebidos em 3 posições na zona de proximidade da exploração aquícola. Os valores de percentis p n e pressão rms são dados em dB re 1  $\mu$ Pa. A linha designada por Monitorização respeita aos resultados obtidos por meio de registo in situ em 2017.

Posição	p1	p5	p25	p50	p75	p95	p99	rms
<b>J</b> (32.6598°N, 17.0535°W)	47.3	53.0	57.5	63.5	69.9	81.5	88.2	101.3
<b>E</b> (32.6462°N, 17.0321°W)	47.6	60.3	64.9	69.9	77.2	84.9	92.2	100.0
<b>W</b> (32.6643°N, 17.0908°W)	55.2	60.9	62.7	68.5	73.6	80.6	87.6	100.2
<b>Monitorização</b>	84.9	85.8	-	87.8	90.5	94.5	-	101.1

#### 5.11.4.2.2. Na presença do projeto

Como previamente descrito para a modelação do ruído decorrente da piscicultura atual em operação, e do cenário futuro com ampliação (projeto atualmente em avaliação), foram considerados os trajetos e frequência de movimentos das embarcações, e tipo de embarcação.

A Figura 6 mostra o resultado da modelação dos trajetos em termos de densidade de ocupação espacial. Neste caso, devido à redução da escala espacial, o mapa foi estimado por meio de divisões de 1/4 de minuto por 1/4 de minuto. Os valores de ocupação indicam um aumento muito significativo da presença de embarcações na zona da exploração em comparação com o resultado de base, pelo que se antecipa um aumento do nível sonoro medido.

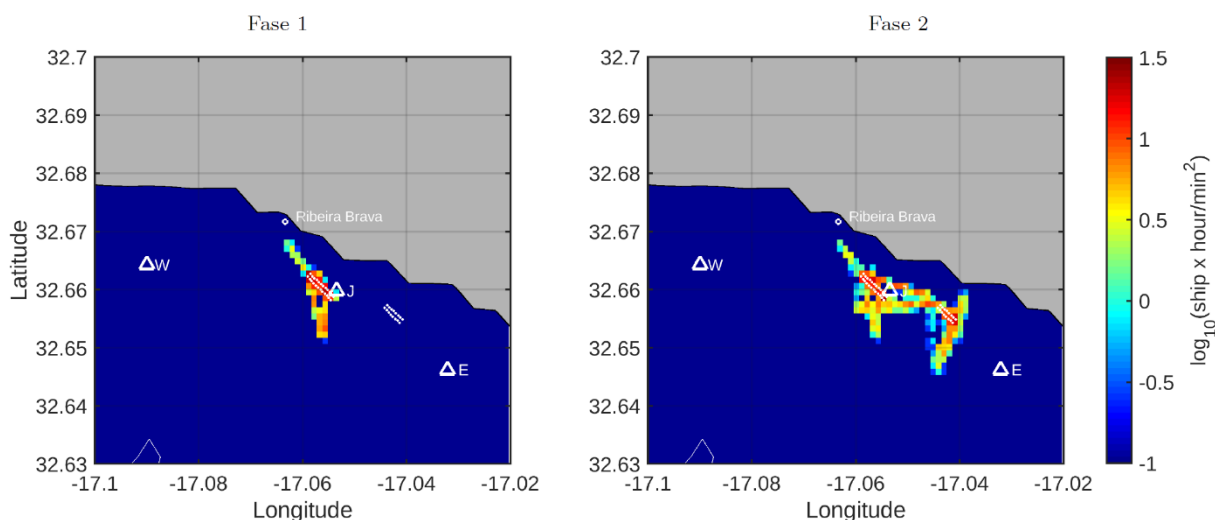


Figura 70: Modelação do tráfego marítimo gerado pelas embarcações afetadas à operação da piscicultura atual em exploração (Fase 1) e ao cenário de ampliação (Fase 2). Os triângulos indicam as posições selecionadas para efeitos de avaliação do acréscimo gerado nas fases de exploração relativamente à situação de referência (na ausência de projeto). Os pontos brancos indicam as posições das jaulas aquícolas.



O Quadro 59 mostra o nível de pressão sonora de banda larga resumido por meio dos percentis 5, 10, 25, 50, 75, 90, e 95, e da média em valor rms para as posições discretas.

Na Fase 1, que corresponde ao projeto atualmente em exploração, observa-se um ligeiro acréscimo do nível sonoro face à ausência de projeto, na posição **J**, mas apenas do percentil 5 ao percentil 90, onde o acréscimo mais elevado é no caso do percentil 25. O valor médio sofreu um acréscimo de 0.1 dB apenas. Nas posições mais afastadas do foco da atividade, as posições **W** e **E** o impacto da atividade da Fase 1 não tem qualquer expressão, visto que os valores estatísticos são todos idênticos.

Relativamente à Fase 2, ampliação em avaliação, na posição **J** observa-se um acréscimo em todos os indicadores, com valores muito significativos do percentil 25 ao percentil 95.

**Quadro 59: Nível de pressão sonora de banda larga: resumo da análise estatística para níveis de ruído recebidos em 3 posições na zona de proximidade da exploração aquícola. Os valores de percentis p n e pressão rms são dados em dB re 1 µPa. SitR – situação de referência na ausência de projeto; F1 – Fase 1 relativa à situação atual da piscicultura em exploração; F2 – Fase 2 relativa à ampliação objetivo de avaliação no presente EIA.**

Posição	Fase	p1	p5	p25	p50	p75	p95	p99	rms
<b>J</b> (32.6598°N, 17.0535°W)	SitR	47.3	53.0	57.5	63.5	69.9	81.5	88.2	101.3
	F1	47.3	53.2	58.5	65.6	70.4	82.7	89.4	101.3
	F2	48.0	57.1	61.0	67.8	79.4	89.1	102.4	105.5
<b>E</b> (32.6462°N, 17.0321°W)	SitR	47.6	60.3	64.9	69.9	77.2	84.9	92.2	100.0
	F1	47.6	60.3	64.9	69.9	77.2	84.9	92.2	100.0
	F2	47.7	61.2	65.5	71.1	77.7	85.1	92.2	100.0
<b>W</b> (32.6643°N, 17.0908°W)	SitR	55.2	60.9	62.7	68.5	73.6	80.6	87.6	100.2
	F1	55.2	60.9	62.7	68.5	73.6	80.6	87.6	100.2
	F2	55.2	61.3	64.5	68.7	74.2	80.6	87.6	100.2

A Figura 71 mostra os acréscimos em termos de proporção espacial e proporção temporal. Num determinado ponto de uma das curvas deve ler-se "*O acréscimo de . . . dB é excedido numa proporção de . . . % da área total durante uma proporção de . . . % do tempo total de observação*".

O limiar mais reduzido, de 1 dB, é o mais provável de ser excedido, razão pela qual a respetiva curva tem uma maior amplitude, quer na dimensão espacial, quer na dimensão temporal. Repara-se que quando a proporção de área é elevada a proporção de tempo é reduzida, visto que é menos provável o impacto acontecer numa área mais extensa, e vice-versa.

Na Fase 1, que corresponde à situação atual decorrente da piscicultura em exploração, a máxima proporção em área impactada em mais de 1 dB é de 58%, ou 39 km<sup>2</sup>, para uma proporção de tempo de aproximadamente 1%, enquanto o limiar de excesso de 9 dB é superado numa proporção máxima 15% da área em análise, ou 10 km<sup>2</sup>.

Quanto aos acréscimos da Fase 2 relativamente à Fase 1 (resultado da ampliação em avaliação), as proporções de tempo e de área de impacto são bem superiores, onde mesmo o excesso de 9 dB é superado em 50% da área em análise, ou 34 km<sup>2</sup>; Também se observa que



11% da área, ou 7.5 km<sup>2</sup> sofre um acréscimo de mais de 9 dB durante aproximadamente 5% do tempo.

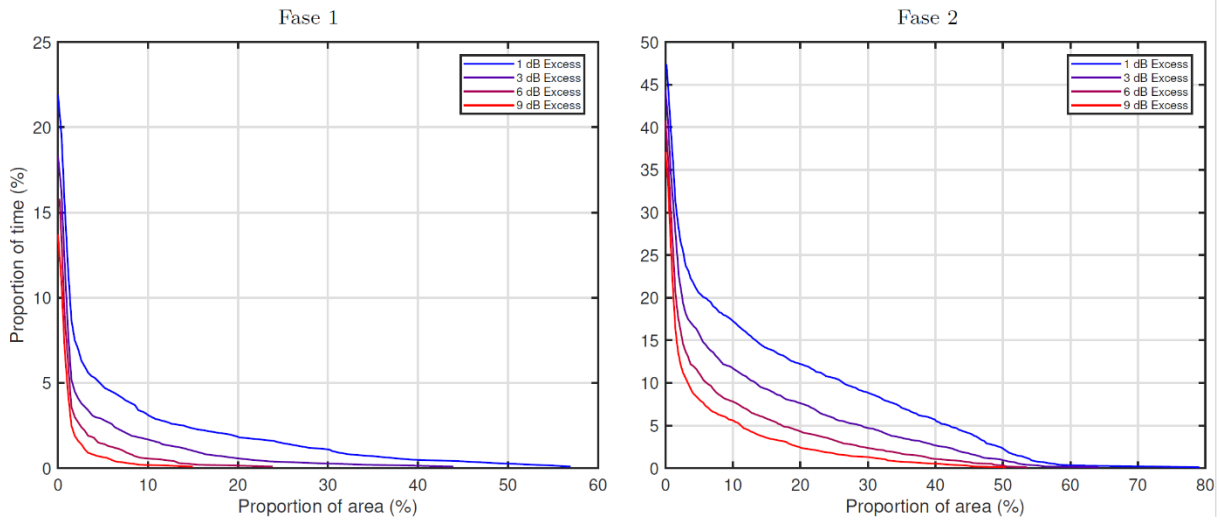


Figura 71: Predição do excesso de ruído relativamente à situação de referência durante as fases de exploração em termos de proporção de área e tempo para diferentes limiares na área delimitada pelo paralelo 32.6°N e a linha de costa, no intervalo de longitudes entre 17.1°W e 17.0°W: acréscimo da Fase 1 face à situação de referência (esquerda); acréscimo da Fase 2 face à Fase 1 (direita).



## **6. EVOLUÇÃO DO ESTADO DO AMBIENTE NA AUSÊNCIA DO PROJETO**

### **Clima e Condições oceanográficas**

Na ausência da instalação do Projeto, objeto do presente estudo, não se prevêem alterações significativas da situação atualmente existente ao nível da microclimatologia.

Considera-se em relação ao descritor Clima, que a não concretização do projeto de ampliação piscícola mantém as características descritas no capítulo da situação de referência, pelo que o Projeto apresenta um impacto classificado como nulo.

### **Geologia e Geomorfologia**

Relativamente ao descritor Geologia e Geomorfologia no caso da não ampliação da piscicultura, a área mantém as características descritas na situação de referência, uma vez que não se observarão, previsivelmente, alterações significativas.

### **Qualidade da Água**

Atualmente, os resultados das análises feitas à água onde se localiza a piscicultura, e na sua envolvente imediata, não ultrapassam os valores máximos admissíveis por lei, e são, na generalidade, semelhantes aos registados em áreas mais afastadas (não afetadas pela atual piscicultura). A não concretização da ampliação da exploração piscícola, não trará alteração significativa nesta vertente.

### **Qualidade do Ar**

Em termos da evolução da área de implantação do Projeto, na ausência do mesmo, não são expectáveis alterações ao nível da qualidade do ar, não se perspetivando a ocorrência de alterações no estado atual do ambiente nesta componente.

### **Ecologia**

Na ausência do projeto, as condições atuais serão mantidas.

### **Socioeconomia**

Na ausência do projeto não se conseguirá cumprir com as disposições do Plano Estratégico para a Aquicultura Portuguesa 2014-2020 nem do Programa Operacional Regional da Região Autónoma da Madeira 2014-2020. Tal como referido no Capítulo 3. (Objetivos, Justificação e Antecedentes), o projeto em análise envolve a ampliação de uma piscicultura flutuante *offshore* que tem por objetivo dar resposta às necessidades do mercado, aumentando e diversificando *"a oferta de produtos da aquicultura nacional, tendo por base princípios de sustentabilidade, qualidade e segurança alimentar, para satisfazer as necessidades de consumo e contribuir para o desenvolvimento local e para o fomento do emprego."*

Sem a ampliação da atual piscicultura não haverá aumento de produção de peixe (dourada e charuteiro), nem tão pouco haverá contributo a nível da oferta de emprego e riqueza gerada.

Considerando que o projeto prevê o desenvolvimento de um Plano de Educação ambiental, com vista à dinamização do conhecimento e reconhecimento da atividade, e que o mesmo poderá



funcionar também para promoção turística local e regional, considera-se que sem o desenvolvimento do projeto se condiciona a promoção da atividade a nível local, mas sobretudo regional.

### **Ordenamento do Território**

Do ponto de vista do ordenamento do território, e não se encontrando nada previsto no PDM do concelho da Ribeira Brava para a localização do Projeto ou para a sua envolvente próxima, não são expectáveis alterações a este nível. De um modo geral, as orientações para a área de estudo são de molde à preservação dos elementos de maior interesse natural.

### **Paisagem**

No que concerne à paisagem, na ausência do Projeto não são, de modo geral, expectáveis alterações que se reflitam em transformações das características estruturais da paisagem atualmente existente.

### **Património Cultural**

No que concerne ao Património cultural, na ausência do Projeto não são, de modo geral, expectáveis alterações que se reflitam em transformações face ao atualmente existente.

### **Ruído subaquático**

A contribuição da atual exploração piscícola para o nível de ruído subaquático total na área envolvente decorre, na maioria, do movimento das embarcações que suportam as diversas ações inerentes à exploração. A ausência do projeto de ampliação da exploração terá como efeito a manutenção do atual tráfego de embarcações associado à exploração já implementada, pelo que nesse caso se prevê uma manutenção da atual paisagem acústica.





## **7. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES**

### **7.1. INTRODUÇÃO**

Neste capítulo procede-se à identificação, caracterização e avaliação dos potenciais do Projeto sobre todos os fatores ambientais objeto de descrição na Caracterização do Estado Atual do Ambiente (Capítulo 5).

A identificação e previsão de impactes foram fundamentais no cruzamento das características da Ampliação da Piscicultura Flutuante *Offshore* (Capítulo 4) nas suas 3 alternativas, com a informação relativa aos aspetos ambientais e sociais da área em estudo (Capítulo 5), o que resultou na identificação dos impactes potencialmente ocorrentes.

Este processo é maioritariamente de carácter qualitativo, resultando a apreciação da experiência da equipa técnica envolvida na elaboração do EIA e do conhecimento anterior obtido em diversos tipos de projetos. No presente capítulo, procurou-se tornar a análise o mais objetiva possível, tendo-se para isso efetuado uma abordagem muito focada nas atividades inerentes ao projeto em análise, o qual goza da vantagem de se ter um grande conhecimento dos efeitos que causa, e definido claramente os parâmetros e critérios utilizados na avaliação, conforme se detalha nos pontos seguintes.

Esta análise é crucial pois foi ela que permitiu fundamentar a proposta de medidas de minimização ambiental apresentada no Capítulo 9, bem como dos planos de monitorização previstos no Capítulo 10.

### **7.2. METODOLOGIA GERAL DE AVALIAÇÃO DE IMPACTES**

Para a avaliação de impactes recorre-se a um conjunto de critérios e classes, cuja ponderação final resulta na classificação do significado do impacte (muito significativo, significativo, moderadamente significativo ou pouco significativo). Procurou-se uniformizar a análise da avaliação de impactes ambientais, aplicando-se uma estrutura de abordagem comum a todos os fatores ambientais analisados. Assim, foi utilizada a seguinte estrutura de análise de impactes no EIA:

- Metodologia de avaliação específica – se aplicável, identifica-se a metodologia específica utilizada na avaliação para cada fator ambiental.
- Identificação, previsão e avaliação dos impactes – procede-se à identificação e descrição dos impactes ambientais a diferentes níveis, decorrentes da implementação do Projeto em análise, nas suas diferentes fases de desenvolvimento, designadamente as fases de construção e exploração. Estes impactes serão avaliados, em particular, recorrendo à sua natureza, magnitude, âmbito espacial e grau de significância, podendo, sempre que se revele necessário, ser sistematizados segundo os critérios de classificação apresentados no Quadro 60.
- Avaliação ponderada e Síntese de Impactes – procede-se à avaliação da importância/significado dos impactes com base na definição das respetivas escalas de análise pré-definidas. A hierarquização de impactes foi fundamentada numa análise qualitativa, a qual foi traduzida num índice de avaliação ponderada do valor do impacte ambiental. Este índice foi definido com base numa escala numérica, correspondendo o valor mais elevado a projetos com impactes negativos muito significativos, com magnitude elevada, irreversíveis e não minimizáveis ou compensáveis. Assim, de modo a



proporcionar uma noção global da classificação dos impactes, utilizar-se-á uma escala baseada em vários critérios e classes de modo a chegar ao cálculo da Significância do Impacte, conforme é apresentado no presente capítulo.

- Conclusões - conclusão dos impactes principais associados a cada fator ambiental.

Conforme referido a hierarquização e avaliação de impactes foi fundamentada numa análise qualitativa, tendo em conta os seguintes critérios:

- **Fase de Projeto:** Construção (C) e Exploração (E).
- **Natureza:** parâmetro que avalia a natureza dos impactes resultantes. Estes foram considerados impactes positivos se valorizam, ou pelo contrário, negativos se desvalorizam.
- **Efeito:** consoante se trate de impactes diretamente causados pela implementação do Projeto ou causados de uma forma indireta pelos processos que este gera, foram considerados impactes Diretos e Indiretos.
- **Duração:** parâmetro que avalia o período de tempo de incidência do impacte ambiental. Foram considerados impactes permanentes e temporários.
- **Frequência:** parâmetro que avalia a incidência do impacte no tempo de ocorrência, estes foram considerados como imediatos, a médio prazo e a longo prazo.
- **Magnitude:** Parâmetro que corresponde a uma avaliação, tão objetiva quanto possível, das consequências do Projeto sobre as diferentes variáveis ambientais, considerou-se as classes de nula, reduzida, moderada e elevada.
- **Reversibilidade:** parâmetro que avalia o carácter reversível, parcialmente reversível ou irreversível de cada um dos impactes. Foram considerados como reversíveis ou irreversíveis.
- **Probabilidade de ocorrência:** ou o grau de certeza dos impactes deverão ser determinados com base no conhecimento das características de cada uma das ações e de cada fator ambiental, permitindo identificar impactes certos, prováveis ou improváveis.
- **Âmbito de influência:** parâmetro que pretende avaliar o limite geográfico até ao qual o impacte se pode estender, foram considerados impactes locais, regionais, nacionais ou transfronteiriços tendo em conta a dimensão da área na qual os seus efeitos se fazem sentir.
- **Valor e/ ou sensibilidade ambiental do recurso afetado:** este critério deve refletir o nível de afetação ao recurso tendo em conta o seu valor e/ou sensibilidade perante o impacte a que se sujeita, pode ser classificado como reduzido, moderado ou elevado.
- **Impacte minimizável ou compensável:** capacidade de minimização ou compensação perante o impacte, este pode ser minimizável ou compensável, ou não minimizável e compensável.
- **Significância:** parâmetro integrador que permite estabelecer uma comparação entre a importância dos diversos impactes, com os outros parâmetros referidos anteriormente, designadamente, a área afetada, a reversibilidade e a interação entre impactes. Os impactes foram classificados em nulos, pouco significativos, significativos ou muito significativos.



Para a avaliação da importância/significado dos impactes foram utilizadas escalas/classes de análise, sendo esta hierarquização de impactes traduzida num índice de avaliação ponderada do valor do impacte ambiental. Esta metodologia baseia-se numa análise ponderada, valorizando-se, por um lado, as características da ação de projeto impactante e, por outro, a magnitude dos seus efeitos ou impactes sobre o valor e/ou sensibilidade do fator ambiental em análise.

Assim, conforme apresentado no Quadro 60, para a avaliação dos impactes, e de modo a proporcionar uma noção global da classificação dos mesmos, foi utilizada uma escala de classificação baseada em vários critérios, por forma a determinar o cálculo da Significância do Impacte.

**Quadro 60: Critérios e índices para classificação de impactes.**

Características do Impacte	Escala/Classes	Índice (para o cálculo da significância do impacte)
Indeterminado	Positivo (+)	Não aplicável
	Negativo (-)	
	Neutro	
	Indeterminado	
Efeito	Direto (D)	Não aplicável
	Indireto (I)	
Duração	Temporário (T)	1
	Permanente (P)	5
Frequência	Imediato (I)	1
	Médio prazo (Mp)	3
	Longo prazo (Lp)	5
Magnitude	Elevada (E)	15
	Moderada (M)	10
	Reduzida (R)	5
Reversibilidade	Reversível (R)	1
	Irreversível (I)	5
Probabilidade de ocorrência	Certos (C)	10
	Provável (P)	5
	Pouco Provável (Pp)	3
	Improvável (I)	1
Âmbito de influência	Local (L)	1
	Regional (R)	5
	Nacional (N)	10
	Transfronteiriço (T)	15



Características do Impacte	Escala/Classes	Índice (para o cálculo da significância do impacte)
Valor e/ou Sensibilidade Ambiental do fator afetado	Elevado (E)	15
	Moderado (M)	5
	Reduzido (R)	1
Possibilidade de minimização	Minimizável ou compensável (M)	1
	Não minimizável e compensável (Nm)	10

*Fase de Projeto: Construção (C); Exploração (E)*

*Natureza: Positivo (+); Negativo (-)*

*Efeito: Direto (D); Indireto (I)*

*Duração: Permanente (P); Temporário (T)*

*Frequência (Ocorrência no Tempo): Imediatos (I); Médio Prazo (Mp); Longo Prazo (Lp)*

*Magnitude: Reduzida (R); Moderada (M); Elevada (E)*

*Reversibilidade: Reversível (R); Irreversível (I)*

*Probabilidade de Ocorrência: Improvável (I); Pouco Provável (Pp); Provável (P); Certo (C)*

*Extensão da zona afetada: Local (L); Regional (R); Nacional (N)*

*Valor e/ou Sensibilidade Ambiental do recurso afetado: Reduzido (R); Moderado (M); Elevado (E);*

*Capacidade de Minimização ou Compensação: Minimizável ou compensável (M); Não Minimizável e compensável (Nm)*

Neste âmbito, a classificação da significância dos impactes ambientais existentes será obtida a partir da soma dos valores atribuídos aos diversos critérios de avaliação considerados no Quadro 60 sendo:

- Impacte **muito significativo** se a pontuação **ultrapassar os 70 valores**;
- Impacte **significativo** se a pontuação for **superior ou igual a 55 e inferior a 70**;
- Impacte **moderadamente significativo** se a pontuação for **superior a 30 e inferior a 55**;
- Impacte **pouco significativo** se a pontuação for **inferior ou igual a 30 valores**.

No Capítulo 8 apresenta-se um quadro síntese de impactes onde se identificam as ações geradoras de impacte, decorrentes da implementação do Projeto de Ampliação da Piscicultura Flutuante, para as suas diferentes fases de desenvolvimento, e se classificam, de forma discriminada os potenciais impactes, com base nos critérios e parâmetros de avaliação apresentados no presente capítulo.

As principais atividades potencialmente geradoras de impacte ambiental são agrupadas nas fases objeto do presente estudo, Fase de Construção e Fase de Exploração. As atividades identificadas em cada uma das fases e alternativas são as seguintes:

Fase	Ação	Alternativas		
		1	2	3
Construção	Construção das jaulas em terra;	x	x	x
	Transporte das jaulas para o meio marinho	x	x	x
	Ações de ancoragem indispensáveis à estabilização das jaulas	x	x	x



Fase	Ação	Alternativas		
		1	2	3
	Desmontagem de estruturas para realocização		x	x
Exploração	Presença das jaulas	x	x	x
	Transferência dos juvenis de jaula	x	x	x
	Atividades de alimentação do peixe	x	x	x
	Atividades associadas a cuidados do pescado (e.g. aplicação de químicos/ medicamentos);	x	x	x
	Ações de reparação das jaulas e/ ou troca das redes das jaulas	x	x	x
	Geração de emprego	x	x	x

### 7.3. CLIMA E CONDIÇÕES OCEANOGRÁFICAS

#### 7.3.1. Metodologia

Procede-se, neste capítulo, à identificação e caracterização dos impactes sobre o clima e condições oceanográficas, com base na análise das condições fisiográficas locais já analisadas anteriormente e nas características do projeto em apreço. São identificados e avaliados os impactes microclimáticos, nomeadamente eventuais alterações em algumas variáveis consideradas mais relevantes, nas fases de construção e exploração do Projeto em análise.

A avaliação da importância/significado dos impactes será realizada com base na definição das respetivas escalas de análise, sendo para tal utilizados os critérios estabelecidos na metodologia geral deste capítulo.

Dado que a localização do projeto não contempla, no âmbito deste descritor, diferenças relevantes entre alternativas ao projeto de execução, considera-se que a avaliação desenvolvida é comum às três alternativas em análise.

#### 7.3.2. Fase de Construção

As ações a desenvolver na fase de construção da Ampliação da Piscicultura, não provocarão qualquer impacto no clima e condições oceanográficas, de forma geral. Sendo assim, consideram-se para a fase de construção, os impactes como nulos.

#### 7.3.3. Fase de Exploração

Dada a dimensão e natureza do projeto em análise, não são esperados quaisquer impactes significativos no clima, mesmo ao nível das condições locais, para a fase de exploração. Efetivamente, devido à reduzida dimensão da Piscicultura, e ao fato de se localizar em mar aberto, não se perspetivam alterações de temperatura ou salinidade.

Contudo não é de descartar a possibilidade, tal como evidenciado no estudo da Dinâmica Costeira, de que a presença das jaulas possa influenciar localmente a direção das correntes. Este pode ser um impacto **negativo**, embora **pouco significativo**, derivado da **magnitude reduzida**, pouco provável, **local e reversível**.

Não se considera que este impacto careça de medidas de minimização nesta fase, mas ainda que seja um impacto pouco provável, carece de maior conhecimento, pelo que é proposto que



seja efetuado um estudo com duração de um ano, para verificação da influência das estruturas nas correntes superficiais, a implementar após a entrada em exploração.

## 7.4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

### 7.4.1. Metodologia

No presente capítulo procede-se à descrição dos impactes sobre a Geologia e Geomorfologia, decorrentes das fases de construção e exploração do Projeto.

Na avaliação dos impactes no presente descritor ambiental, suscetíveis de serem provocados pelo Projeto foram sobretudo utilizados métodos qualitativos. A avaliação é feita tendo em consideração as características do Projeto em análise e da zona onde se insere.

No âmbito do presente descritor, em termos gerais a análise de impactes sobre o presente descritor considera como particularmente impactantes situações de importantes afetações sobre as formas de relevo naturais pré-existentes introduzindo alterações nas linhas originais de relevo, afetem ou destruam formas naturais dos fundos oceânicos, ou atinjam, de algum modo, património geológico protegido por legislação específica, ou ainda se a extensão das áreas afetadas for considerável.

### 7.4.2. Fase de Construção

Dada a natureza do projeto em análise, não são esperados impactes significativos a nível geológico e geomorfológico para a fase de construção.

Tal como referido no Capítulo 5.3 (Caraterização do Estado Atual do Ambiente – Geologia e Geomorfologia), o processo de construção das jaulas é totalmente realizado em terra. As jaulas são transportadas para alto mar apenas quando estão concluídas e para serem ancoradas. A ação de ancoragem implica alguma intervenção nos fundos marinhos, contudo, realizada de forma pontual e localizada (restrita aos locais de ancoragem), e com área negligenciável.

Deste modo, ainda que se considere que possa ocorrer algum impacto negativo nos fundos marinhos derivado das ações de ancoragem, trata-se, para todas as alternativas (1, 2, 3) de um impacto **negativo**, embora **pouco significativo**, sendo **minimizável**. Este impacto tem ainda carácter **certo, local e imediato**.

Nas alternativas 2 e 3, dado que serão ancoradas não só as estruturas novas decorrentes da ampliação, mas também se irá proceder a uma nova ancoragem das estruturas existentes, devido à sua realocização, pressupõe-se que este impacto para as alternativas 2 e 3, terá uma **magnitude moderada**, e na alternativa 1 **magnitude reduzida**, não contribuindo, contudo, para alteração da significância final.

Importa ainda destacar que nas alternativas 2 e 3, prevista a desmontagem das jaulas existentes na área atual e em exploração, para dar cumprimento à respetiva deslocalização para o interior da área CG1 irá ocorrer perturbação pontual e localizada, com retirada das estruturas de ancoragem. Contudo, este será um **impacte positivo, pouco significativo, de magnitude reduzida**.





### **7.4.3. Fase de Exploração**

Para a fase de exploração não são esperados impactes na geologia e geomorfologia gerados pela implementação do projeto, em qualquer uma das alternativas.

## **7.5. QUALIDADE DA ÁGUA**

### **7.5.1. Metodologia**

Procede-se, no presente capítulo, à descrição dos impactes sobre a Qualidade da água, decorrentes das fases de construção e exploração do Projeto. Na avaliação dos impactes no presente descritor ambiental, suscetíveis de serem provocados pelo Projeto foram sobretudo utilizados métodos qualitativos. A avaliação é feita tendo em consideração as características do Projeto em análise e da zona onde se insere.

No âmbito do presente descritor, em termos gerais a análise de impactes sobre o presente descritor considera como particularmente impactante, situações de importantes alterações da qualidade da água do meio envolvente, designadamente a nível de aumento de nutrientes na coluna de água, gerado pelo aumento de excreções metabólicas e pelo alimento não consumido; aumento de carência química de oxigénio (CBO); perturbação da comunidade fitoplânctónica, entre outros parâmetros.

A produção piscícola em mar aberto apresenta a vantagem de se situar em zonas oceânicas, sendo estas menos suscetíveis a poluição oriunda das zonas costeiras. Por outro lado, as fortes correntes existentes em mar aberto favorecem a dispersão da matéria orgânica e de outros resíduos metabólicos, minimizando o impacte ambiental a nível da qualidade da água e da comunidade bentónica (Goldburg *et al*, 1996; Cid, 2008). Outra vantagem é a estabilidade dos parâmetros físico-químicos, sendo as flutuações na qualidade da água menos acentuadas em mar aberto quando comparadas com um tanque em terra. Os níveis de oxigénio são normalmente superiores aos necessários, a salinidade é altamente estável, o pH é controlado pelo sistema tampão do oceano, os níveis de nutrientes são relativamente baixos e as flutuações diárias e sazonais de temperatura são menos marcadas (Bridger, 2004).

Apesar de se situar em zonas oceânicas, o cultivo intensivo de peixes em jaulas pode causar poluição devido à perda de ração não consumida e de produtos metabólicos excretados pelas espécies cultivadas (Mente *et al*, 2006). Simultaneamente, as elevadas densidades de peixe no interior das jaulas aumentam o risco de ocorrência de surtos patológicos e a consequente transmissão para peixes selvagens (Ferguson *et al*, 2007).

De uma forma geral todos os parâmetros amostrados seguem um padrão expectável e encontram-se dentro dos valores expectáveis e aceitáveis para a garantia da boa qualidade da água, incluindo nos pontos próximos da área atualmente em exploração, pelo que se considera que à data não ocorrem efeitos no ambiente.

### **7.5.2. Fase de Construção**

Durante a construção das jaulas não se prevêem impactes na qualidade da água, uma vez que o processo construtivo é realizado em terra. Neste caso, o impacte será **nulo** em todas as alternativas de projeto.

Por outro lado, durante a transferência das jaulas para o meio marinho e durante o processo de ancoragem das jaulas pode ocorrer eventualmente impacte negativo na qualidade da água, gerado pelo eventual derrame de óleos das embarcações que fazem esse transporte. O impacte



associado, para a alternativa 1, classifica-se **negativo mas pouco significativo, provável, temporário, de curto prazo, de âmbito local e de magnitude reduzida**. Considera-se, contudo, que na alternativa 2 e 3, devido à desmontagem das jaulas atualmente existentes, e respetiva relocalização, o impacte será **negativo, provável, temporário, de curto prazo, de âmbito local e de magnitude moderada**, resultando num impacte global **pouco significativo**,

O eventual aumento de turvação das águas, no momento de ancoragem das jaulas flutuantes, pode constituir um impacte negativo, com **pouco significado**, por um lado por se tratar da instalação de jaulas em regime de mar aberto e, por outro, por ser um impacte temporário e que, rapidamente, se anulará. Classifica-se como **negativo, provável, temporário, de curto prazo, de âmbito local e de magnitude reduzida**. Uma vez mais, este impacte fará sentir-se com magnitude superior para as alternativas 2 e 3, devido ao maior número de ancoragens, mas sem que o seu efeito final global seja mais significativo.

Salienta-se, contudo, que o impacte é minimizável em todas as alternativas, através da adoção de medidas de minimização relacionadas com a manutenção adequada dos motores das embarcações, para evitar fugas de combustível e óleos para o meio aquático.

### **7.5.3. Fase de Exploração**

Na fase de exploração, as principais ações geradoras de impactes dizem respeito a presença das jaulas no meio marinho, atividades de alimentação do pescado e atividades de manutenção das instalações.

No âmbito do normal funcionamento da piscicultura e atividades de manutenção das instalações, prevê-se um aumento de circulação de embarcações. Neste sentido, considera-se a possibilidade de ocorrência de eventuais derrames acidentais de combustíveis ou óleos, durante o funcionamento dos motores diesel das embarcações, que pode levar à diminuição da qualidade da água. A ocorrer, este impacte negativo classifica-se como **pouco significativo, face ao seu carácter temporário, local e de magnitude reduzida**. Este impacte é minimizável através da adoção de medidas de boas práticas, e pode ser evitado através da manutenção adequada dos motores, por forma a evitar fugas de combustível e óleos para o meio aquático.

Relativamente à ação de cultivo do pescado, sabe-se que ocorre o enriquecimento de material orgânico e inorgânico na coluna de água, através da excreção, do alimento não ingerido, descamação, mucos, vitaminas e agentes terapêuticos que podem também ter implicação e possíveis efeitos sobre a qualidade da água (Sipaúba-Tavares *et al.*, 1999a). Os dejetos da piscicultura marinha produzem efeitos tanto na coluna da água como no fundo das instalações do cultivo (Barbieri, 2010; Barbieri & Doi, 2012). Genericamente, na piscicultura, um quarto do nitrogénio da ração consumida é incorporado pelos peixes (Damato & Barbieri, 2011), sendo os restantes três quartos libertados no mar, na sua maior parte como compostos dissolvidos (principalmente amónia) (Wu *et al.*, 1993). Por outro lado, no que respeita ao fósforo, apenas um quinto é retido pelos animais, sendo o resto evacuado, principalmente, como matéria particulada. Também os sólidos em suspensão são veiculados pelas partículas alimentares não ingeridas pelos peixes, podendo representar até 9% nos alimentos granulados (Kaushik, 1992), e pelos dejetos de origem fecal (alimentos não digeridos ou parcialmente digeridos). As partículas sólidas em suspensão, geralmente imputáveis ao alimento, podem representar 50% do total da poluição na aquicultura (Bergheim *et al.*, 1991), mas de uma maneira geral, as proteínas alimentares são bem digeridas pelos peixes (digestibilidade superior a 80%).

De uma forma mais resumida pode dizer-se que o impacte mais relevante ao nível da qualidade da água é produzido pelos resíduos gerados, associados às excreções metabólicas e alimento



não consumido (desperdícios da ração) (TALBOT & HOLE, 1994) e normalmente faz sentir-se a nível de: aumento de nutrientes; aumento de carência bioquímica de oxigénio (CBO); diminuição da fauna bentónica e alterações do microbiota ambiental (GOWEN *et al.*, 1990).

Tendo em consideração a caracterização apresentada no Capítulo 5.4, os resultados das análises efetuadas à água onde se localiza a piscicultura, e na sua envolvente, estão abaixo dos Valores Máximos Admissíveis (VMA) legislados, tanto para águas costeiras, como para águas balneares ou águas para consumo humano. Estes valores tiveram ainda em consideração os valores apresentados em DQEM (2014).

Face aos valores determinados, atualmente o impacte negativo gerado pela piscicultura na qualidade da água é genericamente pouco significativo, uma vez que os valores de azoto amoniacal e de fósforo excretados para a coluna de água são baixos. Por outro lado, estamos perante águas oxigenadas, já que o valor de oxigénio dissolvido é superior a 6 mg/L (valor médio ronda os 8,0 mg/L). Os resultados das análises das amostras colhidas junto às jaulas e em locais mais afastados destas (área controlo) são muito semelhantes, confirmando a aparente ausência de um impacte negativo causado pela presença da atual exploração piscícola. A este respeito, sabe-se que a orientação das correntes marinhas que se observa no local favorece a dispersão e dissolução dos resíduos resultantes da piscicultura.

Face à ampliação da Piscicultura, considera-se possível que ocorra uma redução na qualidade da água. O impacte negativo resultante classifica-se como **pouco a moderadamente significativo**, derivado da **magnitude reduzida** (e às características das correntes marinhas em presença) **e ao carácter local, permanente, direto, certo e irreversível**. Saliente-se, contudo, que os impactes identificados para a fase de exploração são minimizáveis, através da adoção das medidas de minimização ambientais propostas no capítulo correspondente. Efetivamente, são conhecidas formas de atenuar o impacte identificado, através de uma gestão otimizada da ração fornecida.

Refere-se ainda que é recomendada como medida de minimização a implementação de um plano de monitorização da qualidade da água, em fase de exploração, com o objetivo de avaliar a evolução de alguns parâmetros físico-químico da qualidade da água do local onde se situa a piscicultura e na sua envolvente (Capítulo 10 – Plano de Monitorização Ambiental). Desta forma, será possível avaliar a ocorrência do impacte e, se necessário, a proposta de medidas adicionais.

## 7.6. QUALIDADE DO AR

### 7.6.1. Metodologia

Tal como referido na situação de referência, a área envolvente ao Projeto, dado que este se localiza em mar aberto junto à linha de costa, corresponde a um ambiente marinho, abrangendo também a respetiva zona de costa, sendo esta caracterizada fundamentalmente por escarpas acidentadas, acima das quais se desenvolvem áreas agrícolas e áreas naturais, com alguns territórios artificializados dispersos.

A identificação de recetores sensíveis e os impactes que o Projeto poderá exercer sobre eles, dependem das características básicas do Projeto, que diferenciam duas fases: a fase de construção, em que as incidências assumem um carácter temporário, limitado à duração das obras, podendo causar incomodidade apenas a curto ou médio prazo e sendo de um modo geral fáceis de minimizar; e na fase de exploração, onde os impactes assumem-se como de ação mais duradoura e de difícil minimização.



Considera-se como recetor sensível uma edificação para uso habitacional ou edificações com uso social, nomeadamente, hospitais e outras unidades de cuidados de saúde, escolas, creches e espaços de lazer, com utilização humana. Os recetores sensíveis identificados ao nível da qualidade do ar correspondem às habitações pertencentes às povoações que se encontram mais próximas da área de estudo.

Dado que a localização do projeto não contempla no âmbito deste descritor diferenças relevantes entre alternativas ao projeto de execução, considera-se que a avaliação desenvolvida é comum às três alternativas em análise.

### **7.6.2. Fase de Construção**

Não são previsíveis impactes significativos na fase de construção uma vez que não estão previstas movimentações de terras (levantamento de poeiras), sendo apenas de considerar a emissão de gases de escape durante a movimentação de maquinaria necessária para proceder ao transporte de material até ao local onde são montadas as jaulas (cais da Ribeira Brava).

Assim, durante a fase de construção, prevê-se a ocorrência de impactes negativos na qualidade do ar local gerados pelas emissões produzidas pela circulação e operação de veículos, máquinas e equipamentos afetos ao local de implantação do Projeto, no local de trabalho e nas vias de acesso, mas sem significado.

Salientam-se, assim, as emissões de partículas resultantes da operação e circulação de veículos e máquinas no local de trabalho e vias de acesso, necessárias à implantação dos equipamentos no meio marinho (meio terrestre e aquático).

Além de partículas, as embarcações, máquinas e equipamentos envolvidos nos trabalhos de construção são, igualmente, responsáveis pela emissão de poluentes atmosféricos característicos do tráfego pesado, nomeadamente, monóxido de carbono (CO), óxidos de azoto (NOx), hidrocarbonetos e fumo negro.

Contudo, atendendo à natureza do Projeto, não é de esperar valores de tráfego suscetíveis de afetarem a qualidade do ar.

Face ao exposto, os impactes induzidos nesta fase, embora **negativos**, consideram-se **pouco significativos** e de **magnitude reduzida**, atendendo ao seu carácter **temporário, localizados, diretos, certos e reversíveis**.

Refira-se, no entanto, que os impactes identificados para a fase de construção são minimizáveis, através da adoção das medidas de minimização ambientais propostas no capítulo correspondente, sendo ainda a sua relevância atenuada pelo seu carácter temporário e rapidamente reversível.

### **7.6.3. Fase de Exploração**

Na fase de exploração, salienta-se a produção de gás metano (CH<sub>4</sub>) e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), associados ao aumento de resíduos sólidos e material orgânico acumulado no sistema de piscicultura.

Contudo, são valores pouco significativos e encontram-se fundamentalmente no meio marinho, sendo que nenhuma destas emissões é suscetível de provocar qualquer tipo de afetação sensível sobre a qualidade do ar.



Com maior significado são as emissões de partículas resultantes do aumento da circulação de embarcações necessárias à exploração piscícola, assim como da operação e circulação dos veículos de apoio durante as atividades de pesca e administração de ração aos peixes, e que circulam no cais da Ribeira Brava (viaturas frigoríficas que fazem o transporte do pescado para a fábrica e monta-cargas).

Considera-se assim que os impactes induzidos nesta fase, embora **negativos**, são **pouco significativos** e de **magnitude reduzida, permanentes, localizados, diretos, certos e irreversíveis**.

Refira-se, tal como referido para a fase de construção, que os impactes identificados para a fase de exploração são minimizáveis, através da adoção das medidas de minimização ambientais propostas no capítulo correspondente.

## 7.7. ECOLOGIA

### 7.7.1. Metodologia

Procede-se, no presente capítulo, à descrição dos impactes sobre a Ecologia, decorrentes das fases de construção e exploração do Projeto. Na avaliação dos impactes no presente descritor ambiental, suscetíveis de serem provocados pelo Projeto foram sobretudo utilizados métodos qualitativos. A avaliação é feita tendo em consideração as características do Projeto em análise e da zona onde se insere.

Os impactes negativos sobre a ecologia serão considerados significativos se determinarem importantes afetações sobre o equilíbrio dos ecossistemas existentes, introduzindo roturas ou alterações nos processos ecológicos, afetando ou destruindo em efetivos, diversidade ou estabilidade das populações; os impactes serão considerados muito significativos se a importância dos equilíbrios ou das espécies afetadas for grande ou ainda se a extensão das áreas afetadas for considerável.

### 7.7.2. Fase de Construção

Na fase de construção, as principais ações geradoras de impactes dizem respeito a atividades de colocação das estruturas das jaulas no local de implantação do projeto, que incluem a ancoragem e amarração das jaulas ao fundo marinho e circulação de embarcações afetos à obra, podendo resultar no efeito negativo da perturbação do meio marinho. Estas atividades geram impactes negativos, geralmente pouco significativos, sobre o meio e comunidades faunísticas, derivado de um pequeno incremento da poluição resultante da emissão de gases dos motores das embarcações, contaminação da água por eventuais derrames de combustíveis e/ ou óleos, aumento do ruído produzido, comparativamente ao já observado atualmente derivado da atual exploração da Piscicultura Flutuante.

#### 7.7.2.1. Fundos marinhos

A presença de habitats vulneráveis e com características importantes em termos de serviços ecossistémicos e de função ecológica, requerem medidas conservativas no que se refere à sua preservação.

O risco associado a operações associadas ao Projeto em estudo foi classificado numa escala de 0 a 3 (0 = Ausência de Risco, 1= Risco Reduzido, 2= Risco Médio e 3= Risco Elevado) com base na vulnerabilidade do habitat e biótopos presentes, a vulnerabilidade e características dos organismos determinantes, a importância ecológica e os serviços ecossistémicos que providenciam (MARE & ARDITI, 2022). Considerando o objetivo do presente trabalho, em avaliar

o potencial risco de impacte ambiental da extensão da área reservada para aquacultura, em comunidades e habitats presentes, foi criado um mapa de risco no âmbito do estudo MARE & ARDITI (2022) para a área proposta para a ampliação do projeto (Figura 72).

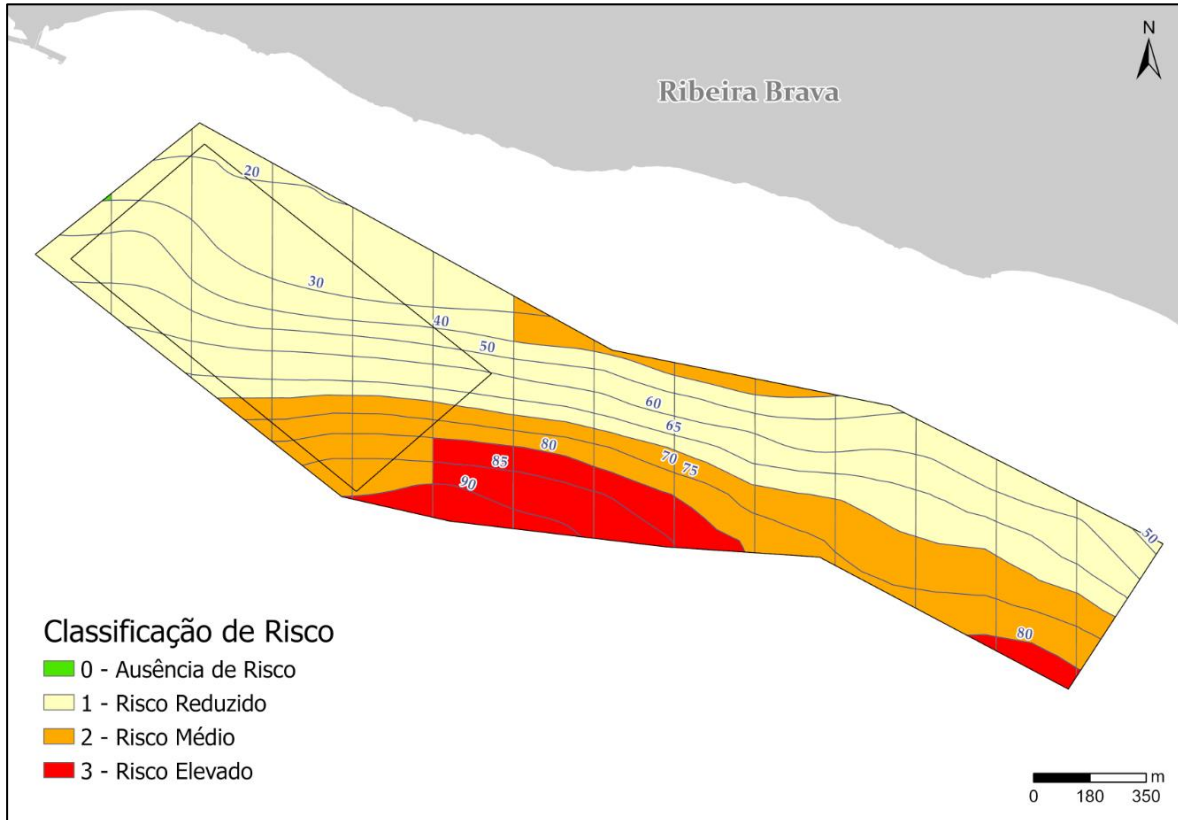


Figura 72: Mapa de risco para os habitats presentes associados ao impacte de atividade de extensão da piscicultura.

A classificação de risco, considerou:

- Todas as áreas com os habitats *Fundo arenoso com comunidades de coral frequentes (A5.25\_RAMPT01)*, com corais frequentes entre os 80 e 95 metros de profundidade, e áreas circundantes, são consideradas como zonas de Risco Elevado (Nível 3), devido ao valor ecológico associado a este tipo de habitat e biótopo e à importância que apresentam em termos de serviços de ecossistema (criação de florestas de corais, retenção de matéria orgânica, áreas de refúgio e zonas de berçário). A atribuição de risco elevado considerou ainda a ausência de *V. flagellum* e deste tipo de habitat na zona de atual atividade. A proximidade da presença deste coral nas imediações das jaulas (i.e., zona sudoeste da área proposta para extensão, entre os 70 e os 95 metros de profundidade) sugere que operações associadas à aquacultura e a atividade nas imediações não têm um impacte relevante nas comunidades de coral. No entanto, a ausência deste tipo de coral debaixo das jaulas existentes, sugere que a colocação de jaulas e/ou operações, têm um potencial impacte negativo nos corais. Desta forma, considera-se que a colocação de jaulas e/ou sistemas de fixação de jaulas na área com profundidade superior a 80 metros, onde estes corais são mais frequentes e em maior





densidade, apresenta um risco elevado para as comunidades presentes, pelo que deve ser interdita a colocação de sistemas de fixação e de jaulas nesta área.

- As zonas onde foram identificados os habitats *Fundo arenoso com comunidades de coral ocasionais (A5.25\_RAMPT01)*, entre os 70 e 80 metros de profundidade, foram consideradas zonas de Risco Médio (Nível 2) devido à presença de *V. flagelum*. Apesar da presença ser ocasional e de não terem sido visíveis florestas de coral, *V. flagelum* foi considerado que o valor ecológico associado, a vulnerabilidade deste tipo de corais e a proximidade de zonas mais profundas e com maior densidade deste tipo de coral, justifica a atribuição de um nível de risco intermédio. Desta forma, considera-se que a colocação de jaulas na área com profundidade entre os 70 e os 80 metros, apresenta um risco considerável para as comunidades presentes, pelo que deve ser possibilitada a colocação de sistemas de ancoragem e fixação nesta área, sendo interdita a colocação de jaulas por cima desta área.
- As zonas entre os 40 e os 70 metros de profundidade da área proposta para a extensão da atividade, onde se identificou o habitat *Fundo arenoso com fauna móvel ou ocasional (A5.231)*, foram consideradas como zonas de Risco Reduzido (Nível 1) para as comunidades presentes, pois estas não são determinadas por organismos sésseis vulneráveis. Desta forma, considera-se que a colocação de jaulas e/ou sistemas de ancoragem e fixação nesta zona apresenta um risco reduzido, pelo que deve ser possibilitada a colocação de jaulas por cima desta zona, bem como de sistemas de ancoragem e fixação.
- As zonas onde foi identificado o habitat *Fundo arenoso com C. prolifera (A5.284)*, entre os 20 e 30 metros de profundidade, foram consideradas zonas de Risco Médio (Nível 2) devido à presença de *C. prolifera* (com importância em termos de retenção de areia e matéria orgânica) e considerando a baixa profundidade, a proximidade de habitats rochosos e de costa. Nestas zonas considera-se que a colocação de jaulas com sistemas de fixação em zonas pouco profundas deve ser evitada, pelo que se recomenda a interdição de jaulas nesta zona, sendo contudo possível a colocação de sistemas de ancoragem e fixação de jaulas que fiquem dentro dos limites das áreas identificadas como de risco reduzido.

Com base na informação recolhida, e atendendo ao facto que os habitats existentes apresentam características importantes para a diversidade e ecologia de comunidades de organismos costeiros e providenciam diversos serviços de ecossistema, é recomendado em MARE & ARDITI (2022):

- 1) Nas zonas identificadas como de Risco Elevado, não haja qualquer intervenção incluindo a colocação de amarrações, pontos de ancoragem e/ou de jaulas, devido à importância ecossistémica do biótopo e a sua vulnerabilidade.
- 2) Não sejam colocadas jaulas imediatamente por cima das zonas identificadas como de Risco Médio, sendo possível colocar sistemas de ancoragem e fixação para jaulas que fiquem posicionadas por cima de zonas de risco reduzido.
- 3) Possam ser colocadas novas jaulas de aquacultura nas zonas entre os 40 e os 70 metros de profundidade, identificadas como de Risco Reduzido, sendo que as respetivas



amarrações, bóias de sinalização, sistemas de ancoragem e fixação deverão estar restritos às zonas de risco reduzido ou médio.

A intervenção a efetuar para o ancoramento das estruturas ao fundo marinho será pontual, prevendo-se que a perturbação do fundo marinho seja reduzida (e.g. levantamento local de sedimentos).

Salienta-se ainda, que este estudo se refere à ampliação de uma piscicultura já existente, esperando-se que as comunidades já tenham adquirido alguma habituação à perturbação. Verifica-se, por observação da Figura 72 que área atualmente ocupada pelas estruturas existentes está quase na sua totalidade em zona de risco reduzido.

No que respeita as comunidades bentónicas, não se prevê a afetação de espécies sensíveis do ponto de vista conservacionista. Desta forma, prevê-se que ocorra apenas um ligeiro incremento da perturbação.

No âmbito do desenvolvimento do presente EIA foram trabalhadas diferentes opções de projeto de forma a minimizar a afetação dos fundos e das comunidades bentónicas, tendo presente a classificação de risco (Peças Desenhadas nº 4, 5 e 6 em Volume III). Em resultado das alternativas consideradas para efeito do presente estudo, foi efetuada uma avaliação ponderada do impacte sobre os fundos marinhos e por alternativa (Quadro 61).

**Quadro 61: Comparação entre alternativas no que respeita aos impactes sobre os fundos marinhos (a negrito a alternativa mais favorável em resultado da avaliação).**

Ação	Efeito	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Ações de ancoragem indispensáveis à estabilização das jaulas	<i>Aumento da perturbação sobre as comunidades bentónicas</i>	<i><b>Pouco significativo, com magnitude reduzida, provável, temporário, de curto prazo, âmbito local, e reversível.</b></i>	<i>Pouco a moderadamente significativo, com magnitude moderada, provável, temporário, de curto prazo, âmbito local, e reversível.</i>	<i>Pouco a moderadamente significativo, com magnitude moderada, provável, temporário, de curto prazo, âmbito local, e reversível.</i>
	<i>Afetação de zonas de risco elevado</i>	<i><b>Pouco significativo, com magnitude reduzida, provável, temporário, de curto prazo, âmbito local, e reversível.</b></i>	<i>Significativo, com magnitude moderada, certo temporário, de curto prazo, âmbito local, e reversível.</i>	<i><b>Pouco significativo, com magnitude reduzida, provável, temporário, de curto prazo, âmbito local, e reversível.</b></i>

#### 7.7.2.2. Fauna pelágica

As ações associadas à fase de construção podem ainda causar alguma perturbação e afastamento das espécies faunísticas presentes, sendo este impacte mais relevante caso de trate de espécies com estatuto de conservação desfavorável.



Considerando a fauna pelágica não são esperadas diferenças nos impactos entre alternativas, uma vez que a variação entre opções está centrada apenas na possibilidade de realocação das jaulas atualmente existentes, e tal não deverá constituir um fator de perturbação adicional.

Durante esta fase, o impacto negativo esperado, para as três alternativas, classifica-se como **pouco significativo, com magnitude reduzida, provável, temporário** (limitado apenas à fase de construção), **de curto prazo, âmbito local, e reversível**, para todas as alternativas.

Ainda que obra decorra de forma pontual e os impactos sejam pouco significativos, dependendo da alternativa e da respetiva programação temporal pode durar até 12 meses, pelo que foram consideradas medidas específicas, com vista a minimizar os impactos (Capítulo 9).

### **7.7.3. Fase de Exploração**

Durante a fase de exploração, o Projeto estará em pleno funcionamento, sendo que as principais ações geradoras de impacto serão a presença das jaulas no meio marinho, atividades de alimentação do pescado, aplicação de químicos/ medicamentos e atividades de manutenção das instalações. São identificados alguns impactos negativos sobre a fauna pelágica, potencialmente originados pela exploração da aquicultura, a diferentes níveis, designadamente ao nível da qualidade da água e no fundo marinho, sobre as populações selvagens das espécies cultivadas e sobre espécies diferentes (Vergara Martín, 2005).

#### **7.7.3.1. Fundos marinhos**

No que respeita aos fundos marinhos, os impactos mais relevantes estão previsivelmente relacionados com o aumento da produção de resíduos fecais dos peixes e o excedente da ração utilizada, que pode levar à deposição sobre os fundos. Contudo, e devido às profundidades que se verificam na área e à dinâmica de correntes, o impacto negativo esperado classifica-se como **pouco significativo, com magnitude reduzida, provável, temporário** (limitado apenas à fase de construção), **de curto prazo, âmbito local, e reversível**, para todas as alternativas.

Devido à presença das estruturas, pode considerar-se a ocorrência de ensombramento, contribuindo para a afetação de habitats relevantes. Contudo, durante a fase de desenvolvimento de projeto, essa situação foi considerada, e qualquer uma das alternativas apresentadas prevê que esse efeito seja diminuído e pouco provável. O impacto negativo esperado classifica-se como **pouco significativo, com magnitude reduzida, provável, temporário, de curto prazo, âmbito local, e reversível**, para todas as alternativas.

#### **7.7.3.2. Fauna pelágica**

Ao nível da **fauna pelágica**, os impactos negativos mais relevantes estão previsivelmente relacionados com o aumento da produção de resíduos fecais dos peixes e o excedente da ração utilizada, que ao adicionar quantidades excessivas de nutrientes no oceano (em particular de azoto e fósforo), contamina a água, originando a eutrofização.

Sabe-se que os sistemas intensivos, especialmente os de peixes carnívoros ou omnívoros, são altamente dependentes de alimentos adicionados, geralmente dietas secas. Uma proporção variável da comida fornecida não é ingerida, seja por sobrealimentação ou pela gestão inadequada de dieta ou da sua administração. Os efeitos resultantes dependerão da quantidade perdida e do tipo de alimento em questão. Por sua vez, o alimento ingerido condiciona a excreção solúvel e particulada da fração não digerida que, no final, é incorporado no meio ambiente (Molina Dominguez, 2005). Em resultado, é frequente a existência de impactos negativos na qualidade da água (tal como discutido no Capítulo 7.5) e sua produtividade, bem



como nos fundos marinhos. Os desperdícios fecais dos peixes e o excedente da ração utilizada contaminam a água, já que adicionam quantidades excessivas de nutrientes no oceano, em particular de azoto e fósforo, originando a eutrofização. A presença destas substâncias nas águas marinhas e fundo do mar aumenta a demanda de oxigénio biológico, o qual pode reduzir drasticamente o oxigénio disponível na área, sobretudo em zonas de baixa dispersão. Alguns dos efeitos da eutrofização são as marés vermelhas, águas turvas, morte da vegetação marinha, entre outros.

Como já foi discutido anteriormente, sabe-se que a orientação das correntes marinhas que se observa no local do Projeto favorece a dispersão e dissolução dos resíduos resultantes da piscicultura. Os dados apresentados no Capítulo 5.2.3.3 demonstram que a dispersão dos desperdícios alimentares e excreções do pescado estão a ser encaminhados para longe da costa, já que as correntes de superfície apresentam uma orientação predominante de NW-SE durante a maior parte do ano.

Outra fonte de impacto, diz respeito à contaminação do meio por desperdícios orgânicos e químicos, utilizados para controlo de doenças (*e.g.* antibióticos, fungicidas) e para manter o ambiente propício ao cultivo (*e.g.* preparados *antifouling*), os quais podem afetar a qualidade da água e fundos marinhos, bem como as comunidades marinhas, de um modo geral (Molina Dominguez, 2005). Ainda que sejam aplicados de forma muito diluída, podem acabar dissolvidos na água e acumulados nos sedimentos, afetando a sua qualidade e natureza. A respeito desta questão, refere-se que no Projeto em estudo, não está prevista a necessidade de utilização de quaisquer produtos químicos, biológicos ou fármacos durante a produção de cultura, e se por qualquer motivo for necessária à sua aplicação, será sempre prescrito por receitas veterinárias de acordo com a legislação em vigor. Deste forma, em todas as alternativas, este impacto negativo classifica-se como **pouco significativo, com magnitude reduzida, carácter local, permanente, direto, provável e reversível**.

Refere-se que este impacto é minimizável, através do cumprimento de medidas de boas práticas, atualmente já implementadas, e devidamente reforçadas no Capítulo 9. Exemplifica-se com o exemplo referido no Capítulo 4.2.3, da substituição das redes, após a fase de pré-engorda, geralmente, após um período de 2-3 meses para evitar a excessiva acumulação de organismos (*biofouling*) na malha e, conseqüentemente, evitar efeitos negativos no equilíbrio dos parâmetros físico-químicos da massa água, devido a uma menor renovação da mesma.

Os impactes sobre as populações selvagens das espécies cultivadas também devem ser considerados, isto é, podendo eventualmente ocorrer: i) introdução de agentes patogénicos nos ecossistemas; ii) efeito de concorrência e colonização por parte de peixe cultivado escapado; ou iii) hibridação e erosão genética. A pressão infecciosa das explorações piscícolas é muito superior à do meio natural e que se estende num raio alargado. Um exemplo, é a transmissão de parasitas como o piolho marinho. Além da transmissão de parasitas, as explorações piscícolas podem contribuir para a transmissão de doenças das espécies cultivadas para as selvagens, incluindo a transmissão de vírus ou bactérias.

Por outro lado, tendo em conta que a espécie atualmente cultivada – dourada (*Sparus aurata*) e as espécies que se pretende vir a cultivar (dourado, *Coryphaena hippurus*, charuteiro, *Seriola dumerilii*), ocorrem potencialmente na área de estudo, em estado selvagem, assume-se como possível que ocorra escape de peixe cultivado, podendo afetar as populações selvagens por cruzamento ou hibridação (Costa, J. Z. G., 2002), depredação, competição, destruição de habitat e mesmo por transmissão de doenças. As conseqüências, difíceis de avaliar e prever, são mais



graves se forem espécies exóticas para o ecossistema, o que não acontece no presente caso avaliado (Molina Dominguez, 2005).

Este impacto classifica-se, nas alternativas 1, 2 e 3, como negativo, **pouco significativo, com magnitude reduzida a moderada, carácter local, permanente, direto, pouco provável e irreversível**.

#### *Mamíferos e tartarugas marinhas*

A afetação de outras espécies marinhas (e.g. mamíferos marinhos ou tartarugas marinhas) também é referida como sendo um impacto resultante desta tipologia de projeto, considerando que as malhas das redes utilizadas nas jaulas podem eventualmente ter impactes adversos nestes organismos, quando os mesmos tentam capturar o peixe que se encontra dentro das jaulas e enredam-se nas redes. Conhecendo as características das infraestruturas do Projeto, considera-se este impacto como improvável, dado que a malha das redes é extremamente fina, o que não propicia enredamento. Inclusivamente refere-se que não há registos de mortalidade (informação cedida por Aquabaia). Desta forma, considera-se, que se classifica para as três alternativas, como **pouco significativa, com magnitude reduzida, carácter local, permanente, direto, improvável e irreversível**.

No que se refere aos cetáceos referem-se os resultados do projeto Cetáceos Madeira (2000-2004), onde o MBM realizou um estudo sobre as ameaças e impactes das atividades humanas sobre os cetáceos no arquipélago da Madeira (Freitas *et al.*, 2004). De um total de 17 atividades analisadas, foram identificadas 9 com impactes nos cetáceos, das quais 4 eram merecedoras de medidas de gestão imediatas e monitorização (atividade marítimo-turística comercial, que inclui, *whalewatching* e pesca desportiva de corrico; pressão das embarcações de recreio; exercícios militares navais; resíduos sólidos urbanos), 2 deviam ser monitorizadas (atividade pesqueira; morte intencional de cetáceos; investigação científica) e para as restantes 2 duas deviam ser realizados estudos específicos para avaliar o impacto nos cetáceos (tráfego de navios de cruzeiro e comerciais; poluição sonora subaquática). Para as restantes 8 atividades analisadas não foram identificados impactes, pelo que foi recomendado a monitorização das atividades e, quando se justificasse, a realização de estudos específicos. Neste âmbito, refere-se que a atividade da piscicultura terá como consequência um ligeiro aumento de poluição sonora subaquática, que tem o potencial de afetar de forma incremental os cetáceos que ocorrem ao largo da Ilha da Madeira, e em concreto o golfinho-roaz. Contudo, é muito pouco provável, de acordo com a situação perspetivada no estudo de Modelação do Ruído Subaquático gerado pelo projeto, no cenário de ampliação.

Desta forma, considera-se, que o impacto é negativo para as três alternativas, **pouco significativo, com magnitude reduzida, carácter local, permanente, direto, improvável e irreversível**.

Por fim, refira-se que este, tal como os restantes impactes identificados para a fase de construção são minimizáveis, através da adoção das medidas de minimização ambientais propostas no capítulo correspondente.

#### **7.7.3.3. Avifauna marinha**

Os principais impactes sobre as aves marinhas derivam previsivelmente das atividades de alimentação do pescado. A presença das jaulas de cultivo de peixe constitui um fator de atração para as aves marinhas, por um lado devido à presença de uma grande quantidade de peixe concentrado nas jaulas, e por outro, devido à presença de alimento fornecido ao peixe, na água,



o qual representa uma fonte de alimento para estes animais (Vergara Martín, 2005). Durante o trabalho de campo realizado, foi possível observar esta aglomeração nas jaulas existentes na CG1, tendo sido registadas mais de 20 indivíduos de gaivota-de-patas-amarelas (*Larus michaelis*). Além desta espécie foram observadas outras espécies de aves, que não sendo espécies marinhas estão associadas ao meio aquático, utilizando as jaulas ou alimentando-se junto às mesmas. Não foram registadas espécies com estatuto de conservação desfavorável, de acordo com os critérios definidos no Capítulo 5.6.

Não sendo esta uma situação equilibrada no ponto de vista ambiental, dado que interfere no mecanismo de regulação das populações de aves pela restrição alimentar (Costa, J. Z. G., 2002), classifica-se impacte negativo resultante como **pouco significativo, devido à reduzida magnitude do impacte, carácter local, permanente, direto, provável e irreversível**. Considera-se que este impacte será minimizado face ao conjunto de medidas propostas, que reduzem ao máximo o desperdício de alimento fornecido.

#### 7.7.3.4. Interações com as instalações

Dados recentes sobre interações (dados não publicados IFCN IP-RAM/ Rosa Pires, 2022) indicam que a presença de lobo-marinho nas pisciculturas da Madeira é uma realidade e a sua frequência e permanência é volátil. A presença desta espécie teve como resultado um fator adverso para a piscicultura do caso de estudo, o stress das douradas e receio por parte de alguns mergulhadores. No âmbito dos registos das interações da fauna com a piscicultura atual (dados não publicados) foi registada a presença de lobo marinho em 3 dias não consecutivos durante o mês de março de 2022, e em todas as situações os indivíduos observados encontravam-se com o comportamento típico de em alimentação.

Amaral (2021, 2022) indica que as condições ambientais podem ter influência no aparecimento destes animais. Ainda assim, o fator mais diferenciador para o aparecimento e permanência na zona, poderá estar relacionado com momentos de provável fuga de douradas em resultado de trabalhos de manutenção dos sistemas flutuantes de piscicultura (e.g. troca de redes).

Efetivamente, embora a maioria dos contactos com lobo-marinho foram de deambulações e deslocações na área, o que não invalida que se tenha alimentado subaquaticamente e que tenha procurado este local pela facilidade em obter alimento. Amaral (2022) refere ainda que o comportamento de aproximação poderá ser um resultado de uma habituação adquirida no local estudado, tendo sido reproduzido noutra local que proporciona condições semelhantes.

Neste sentido, pode ocorrer para todas as alternativas, um impacte **pouco significativo, devido à reduzida magnitude do impacte, carácter local, permanente, direto, provável e irreversível**. Impacte este que pode ser minimizado de forma relevante, reforçando as boas praticas na gestão de stocks, e monitorizando as interações entre a vida selvagem e a piscicultura. Caso de futuro, venham a ser verificadas situações relevantes no âmbito da monitorização proposta, devem ser equacionadas medidas específicas.

## 7.8. SOCIOECONOMIA

### 7.8.1. Considerações iniciais

Após a análise da situação atual, é possível, admitindo que qualquer projeto tem consequências/impactes positivos e negativos sobre o meio social e económico em que se irá implantar, proceder à identificação e avaliação dos impactes na socioeconomia, decorrentes da ampliação da Piscicultura Flutuante.





A importância deste capítulo reside no facto de possibilitar o conhecimento atempado de possíveis alterações, mais ou menos significativas, positivas ou negativas, que permitam o estabelecimento de um programa de medidas de prevenção e minimização adequadas. Deste modo, será possível eliminar ou reduzir impactes negativos e maximizar os impactes positivos resultantes da concretização do projeto.

A identificação e avaliação de impactes neste domínio revela-se de alguma dificuldade, sobretudo a médio/longo prazo, já que uma análise prospetiva do comportamento das variáveis socioeconómicas reveste-se de grande variabilidade e indeterminação. A análise que se segue será necessariamente de carácter qualitativo uma vez que é praticamente impossível fazer uma avaliação quantitativa com algum rigor da evolução das variáveis socioeconómicas.

Dado que a localização do projeto não contempla, no âmbito deste descritor, diferenças relevantes entre alternativas ao projeto de execução, considera-se que a avaliação desenvolvida é comum às três alternativas em análise.

### **7.8.2. Fase de Construção**

Na fase de construção este efeito será sentido apenas ao nível da procura de serviços quer pelos trabalhadores envolvidos, quer pela atividade em causa, podendo existir um recurso acrescido ao comércio e serviços locais, sobretudo na área da restauração e alojamento. Este impacto **positivo** é **pouco significativo**, pois apesar de **temporário** (circunscrito à fase de construção), está associado a um número de indivíduos reduzido que a empresa terá de contratar para o processo de construção das jaulas e colocá-las em meio marinho. A empresa fornecedora dos serviços de construção das jaulas será selecionada a partir de um concurso internacional, mas será valorizada a contratação de trabalhadores localmente assim como o recurso local a serviços de suporte.

### **7.8.3. Fase de Exploração**

Tal como já referido no capítulo da situação de referência, em território nacional a produção em aquicultura em 2019 de 14 336 toneladas, que gerou uma receita de 118,5 milhões de euros, o que se traduz num aumento em quantidade (+2,5%) e em valor (22,4%) relativamente a 2018.

Este resultado justifica-se pela maior produção de pregado e pela sua valorização em relação ao ano anterior, em consequência do aumento da produção e da procura de peixes. A produção em águas de transição e marinhas continuou a ser a mais importante, correspondendo a cerca de 93,4% da produção total. A produção de peixe em águas de transição e marinhas representou 46,8% da produção. O aumento na produção de peixes marinhos deveu-se essencialmente à maior produção de pregado em relação ao ano anterior (+38,7%), dourada (117,5%) e robalo (341,7%). O aumento da produção de pregado e robalo deveu-se a uma melhor eficiência dos métodos produtivos, bem como à recuperação dos índices produtivos em algumas unidades aquícolas. O maior volume de dourada advém da entrada em produção de estabelecimentos localizados em offshore para a produção desta espécie no Continente e na Madeira em 2019 (INE, 2019).

Em 2019 a produção de aquicultura na RAM era exclusivamente intensiva, tendo atingido as 1 130 toneladas no valor de 5 149 milhares de euros.

Sendo Portugal um país com uma elevada capitação no consumo de peixe, a limitada produção nacional obriga a volumes muito elevados de importações para satisfazer o consumo nacional.



Além do saldo externo negativo dos produtos da pesca se ter reduzido ligeiramente ao longo dos anos, verificou-se em 2020 uma queda significativa das importações de pescado de 11,9% em relação ao ano anterior (-0,9 em 2019) atingindo 1 921,6 milhões de euros, assim as exportações, que totalizaram 917,6 milhões de euros em 2020, o que corresponde a um decréscimo de 15,5% face ao ano anterior (-2,3% em 2019). Este agravamento resulta em grande parte dos efeitos da pandemia COVID-19, segundo o INE (2021).

De acordo com o referido no Plano Estratégico para a Aquicultura Portuguesa 2014-2020 *“A aquicultura é um setor económico cujas potencialidades devem ser valorizadas tanto em termos económicos como sociais, podendo dar um contributo positivo para a criação ou manutenção de postos de trabalho a nível local ou regional, quer na operação direta, quer na cadeia de valor, contribuindo para o aproveitamento dos recursos endógenos.”*

Ainda de acordo com o referido Plano, o objetivo estratégico nacional para o período de 2014-2020 visa: *“Aumentar e diversificar a oferta de produtos da aquicultura nacional, tendo por base princípios de sustentabilidade, qualidade e segurança alimentar, para satisfazer as necessidades de consumo e contribuir para o desenvolvimento local e para o fomento do emprego.”*

O Programa Operacional Regional da Região Autónoma da Madeira 2014-2020 descreve, assim, as estratégias com vista a contribuir para a prossecução da Estratégia da União para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo e para a coesão económica, social e territorial. Nos que concerne aos Ativos Regionais para o Desenvolvimento, deverá atender-se à *“Formalização recente do Cluster Marítimo da Macaronésia, envolvendo um conjunto alargado de entidades públicas e privadas da RAM, Açores e Canárias, numa “plataforma de entendimento” que poderá dinamizar importantes interesses económicos para diversos setores, nomeadamente, pesca e aquicultura, turismo de cruzeiros, transportes marítimos e outras atividades marítimo-portuárias. Estas atividades económicas, que beneficiam da posição geográfica do Arquipélago da Madeira nas Rotas entre a Europa, o Mediterrâneo e a América do Sul, poderão contribuir para estruturar o desenvolvimento da economia do mar, uma das sete vertentes estratégicas da RIS3 Madeira.”*

No contexto da prioridade “Promoção da Competitividade da Economia”, a *“Região Autónoma da Madeira pretende estimular o desenvolvimento sustentável da aquicultura tendo fixado como objetivos: reforçar a competitividade da aquicultura, pela qualidade e diversificação dos produtos; e alargar o conhecimento científico, visando uma melhor avaliação e utilização dos recursos. O financiamento da estratégia regional vai ocorrer num contexto de programação multifundos que combina deferentes intervenções, de apoio ao investimento produtivo ou a ações imateriais, nomeadamente na inovação e no desenvolvimento de competências. O FEAMP é um dos fundos financiadores, verificando-se um cruzamento e interligação entre o Programa Operacional Pescas 2014-2020 e o compromisso Madeira 2020.”*

No que se refere à empresa Aquabaía, a mesma produz desde há 11 anos espécies de peixe muito procuradas no mercado, centrando a sua atenção na produção de dourada, pretendendo enveredar também pela produção de charuteiro e dourado.

Com a ampliação da Piscicultura Flutuante considera-se haver um **impacte positivo** a nível socioeconómico da RAM, uma vez que o presente projeto visa a ampliação de uma unidade produtiva com forte incorporação regional e nacional e criadora de valor acrescentado bruto. O projeto contribui ainda positivamente no balanço económico regional, através do aumento das exportações e redução de importações.



Nos parágrafos seguintes é ainda feita uma análise dos impactes a nível de cada um dos subsetores socioeconómicos.

#### 7.8.3.1. Pesca

A atividade de pesca é beneficiada com a implementação do projeto, pois promove o aumento da produção de peixes para consumo e contribui para o aumento da economia local e regional, considerando-se, assim, uma ação favorável. Por outro lado, a pesca artesanal é uma atividade que, atualmente, é realizada a grandes distâncias do mar e, a implementação de jaulas flutuantes *offshore* proporcionará a produção de peixe mais próxima da costa.

A nível da pesca artesanal, não se perspetivam impactes negativos gerados pela ampliação da piscicultura *offshore*. Por um lado, as espécies produzidas nas jaulas (dourada e charuteiro) são distintas das capturadas na pesca artesanal (esta mais virada para o peixe espada preto e o atum), por outro, os locais onde se pratica cada uma das atividades de pesca não se sobrepõem, não havendo, por isso, limitação das áreas para pesca artesanal.

#### 7.8.3.2. Economia e emprego

Durante a fase de exploração é importante referir-se que, com a ampliação da Piscicultura Flutuante *Offshore*, existirá uma melhoria na diversificação e qualificação da base económica regional, bem como um aumento da competitividade no setor da aquicultura.

Deste modo, os impactes associados à fase de exploração, com o reforço e desenvolvimento, de forma sustentada e competitiva, de um dos setores estratégicos da RAM, apresentam um carácter permanente.

Os impactes socioeconómicos deste projeto na fase de exploração irão sentir-se tanto a nível regional como a nível nacional.

Em termos de empregabilidade, o aumento da produção está associado ao aumento do número de trabalhadores, contribuindo para reduzir o desemprego e aumentar os rendimentos de pessoas singulares e famílias.

Este impacte será **positivo, direto, permanente e de médio prazo, com magnitude moderada** e significância global **moderadamente significativo**, uma vez que o número de postos de trabalho a criar, direta e indiretamente, é relevante no contexto local (8 a 10 novos postos de trabalho).

#### 7.8.3.3. Saúde e Segurança

Durante esta fase a segurança laboral vai afetar de forma positiva os funcionários adstritos ao projeto, já que serão dotados de equipamentos de proteção individual (EPI) para a realização das tarefas, quer sejam de pesca, quer sejam de administração de ração ao pescado. Desta forma, o impacte será **positivo, permanente, certo, local, de médio/longo prazo**, apresentando uma **magnitude reduzida**.

Não se identificam níveis elevados de exposição dos funcionários a fatores de risco ocasionados durante esta fase.

#### 7.8.3.4. Incremento de outras atividades

Para esta situação há a referir o aumento do consumo de bens com efeitos positivos nos serviços locais principalmente de restauração e no comércio, principalmente alimentar. Este impacte será **positivo e permanente**, de médio prazo, e **significância moderada**.



## 7.9. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

### 7.9.1. Considerações iniciais

Dado que a localização do projeto não contempla, no âmbito deste descritor, diferenças relevantes entre alternativas ao projeto de execução, considera-se que a avaliação desenvolvida é comum às três alternativas em análise.

### 7.9.2. Fase de Construção

De acordo com o referido na caracterização da situação atual do ambiente, não existe incompatibilidade do Projeto com os IEN e IGT em vigor na área de estudo, uma vez que o Projeto tem a sua localização no mar, a 600 m da costa.

Relativamente às condicionantes ao uso do solo, refere-se apenas que o Projeto incide sobre Domínio Público Marinho, não se prevendo impactes significativos ao nível desta servidão.

Considera-se assim que os impactes induzidos nesta fase, embora **negativos**, são **pouco significativos** e de **magnitude reduzida, temporários, localizados, diretos, certos e reversíveis**.

### 7.9.3. Fase de Exploração

Nesta fase, apenas se menciona o papel/contributo desempenhado pelo Projeto em estudo, ao nível dos objetivos delineados nos instrumentos de estratégia nacional e regional, assim como nos instrumentos de gestão territorial, identificados na caracterização da situação atual, nomeadamente ao nível:

- Do Plano Estratégico para a Aquicultura Portuguesa, contribuindo para o cumprimento dos objetivos assumidos na Estratégia Nacional para o Mar, para o horizonte 2013-2020, refletindo as preocupações nele constantes e dando resposta aos princípios orientadores para a Região Autónoma da Madeira, nomeadamente a produção de peixes em mar aberto, a par de uma diversificação de espécies.
- Do Programa Operacional Regional da Região Autónoma da Madeira (2014-2020), no qual o aumento da competitividade no setor da aquicultura é contemplado no seu eixo prioritário OT3 - *Reforçar a competitividade das pequenas e médias empresas e dos setores agrícolas, das pescas e da aquicultura*, no domínio da competitividade e internacionalização;
- Do PNPOT, no qual se ressalva a importância do Projeto em estudo ao ajustar-se a dois dos seus objetivos estratégicos:
  - 1.º Conservar e valorizar a biodiversidade, os recursos e o património natural, paisagístico e cultural, utilizar de modo sustentável os recursos energéticos e geológicos, e monitorizar, prevenir e minimizar os riscos, na medida em que o Projeto contribui fortemente para a valorização do recurso mar, de forma sustentável, valorizando também a biodiversidade;
  - 2º Reforçar a competitividade territorial de Portugal e a sua integração nos espaços ibéricos, europeu, atlântico e global, dado que a Região Autónoma da Madeira permite uma melhor afirmação e desenvolvimento do País e do espaço atlântico nacional, sendo o arquipélago uma mais-valia estratégica enquanto lugar privilegiado nas relações internacionais.



- Do POTRAM, ao valorizar os recursos naturais da Região como fator de diferenciação competitivo.

A este nível prospetam-se impactes de carácter positivo, dado o Projeto ir ao encontro das principais estratégias de desenvolvimento sustentado delineadas ao nível nacional e regional, para o setor da aquicultura.

Considera-se assim que os impactes induzidos nesta fase são **positivos**, são **significativos**, de **magnitude reduzida**, **permanentes**, **localizados**, **diretos**, **certos** e **irreversíveis**.

## 7.10. PAISAGEM

### 7.10.1. Considerações iniciais

A introdução de novos elementos na paisagem implica alterações na estrutura da mesma, de maior ou menor magnitude, consoante a capacidade da paisagem em absorver as intrusões visuais.

Estes impactes terão menor ou maior significado, de acordo com a perceção visual dos observadores, designadamente o número, a proximidade e a frequência, bem como as condições climáticas existentes, e da sensibilidade visual da paisagem afetada.

De acordo com a situação atual, a paisagem onde se desenvolve o Projeto, é caracterizada maioritariamente por uma qualidade visual elevada e uma média capacidade de absorção visual que se traduz numa sensibilidade visual elevada.

A localização da Piscicultura, no mar a 600 m da costa, sendo esta caracterizada por acentuadas escarpas, não se apresenta muito exposta às povoações e locais de interesse existentes nas suas imediações.

Refira-se, ainda, que o Projeto corresponde a uma ampliação de uma piscicultura já existente, pelo que os efeitos na componente paisagem (já de si reduzidos), já se fazem sentir.

Dado que a localização do projeto não contempla no âmbito deste descritor diferenças relevantes entre alternativas ao projeto de execução, considera-se que a avaliação desenvolvida é comum às três alternativas em análise.

### 7.10.2. Fase de Construção

As perturbações da fase de construção estão relacionadas diretamente com uma intrusão visual na paisagem, com particular incidência nos observadores externos à obra, resultante de uma desorganização espacial e funcional da paisagem com perturbação na manifestação visual do território, devido a ações de instalação das novas jaulas.

A montagem das jaulas traduz-se na introdução de elementos de reduzidas dimensões, de fácil integração visual na paisagem, pelo que o impacte é **negativo**, **pouco significativo**, de **reduzida magnitude**, **temporário** e **reversível**.



### 7.10.3. Fase de Exploração

É nesta fase que se dará o processo de adaptação da paisagem à nova realidade, resultante da introdução de novos elementos construídos na paisagem, nomeadamente a presença da ampliação da Piscicultura.

A Piscicultura destacar-se-á na leitura da paisagem, tornando o carácter da paisagem mais gerido e menos natural, sendo que os impactes serão tanto mais significativos quanto mais visível for a mesma.

O impacte visual da nova instalação será negativo e muito elevado, quer para as todas as pessoas que frequentam a Fajã dos Padres e o Calhau da Lapa, e as suas praias, quer para aqueles que hoje se deliciam com as vistas dos diversos miradouros localizados ao longo das escarpas da Ribeira Brava, e será ainda maior para os hóspedes que ficam alojados na Fajã dos Padres, dada a iluminação noturna prevista para as boias de sinalização.

Uma vez que a sua localização incide sobre um local de difícil acesso visual, a Piscicultura só se fará sentir nos pontos ou lugares junto à linha de costa. Dado o carácter muito pouco perceptível das suas infraestruturas considera-se que o impacte visual das mesmas é **negativo, pouco significativo, de reduzida magnitude, permanente e irreversível**.

Refira-se que a mesma já se encontra em exploração pelo que os eventuais impactes sobre a paisagem já se fazem sentir.

## 7.11. PATRIMÓNIO CULTURAL

### 7.11.1. Metodologia

Dado que a localização do projeto não contempla no âmbito deste descritor diferenças relevantes entre alternativas ao projeto de execução, considera-se que a avaliação desenvolvida é comum às três alternativas em análise.

### 7.11.2. Fase de Construção

Apesar de não terem sido identificados recursos patrimoniais na área a afetar pelo projeto, entende-se, face à caracterização anteriormente feita e às lacunas no conhecimento apresentadas, que a área oferece potencial do ponto de vista do património.

Considera-se que, de entre as ações previstas para implementação do projeto, serão as ações de fixação das jaulas flutuantes ao fundo marinho, por meio de ancoragem, assim como todas as ações de manutenção que impliquem a movimentação das âncoras, aquelas que poderão produzir impacte nos recursos patrimoniais eventualmente aí presentes.

Nestas condições, as movimentações das âncoras no fundo marinho, produzirão, em eventual património existente, um **impacte negativo, de magnitude elevada, importância pouco significativa a muito significativa** (consoante o valor do recurso), com âmbito de **influência que pode ir de Local a Transfronteiriço** (consoante a origem do naufrágio), considerando-se ainda provável que ocorra e produzindo um efeito Direto, Imediato, Permanente e Irreversível.

Estes impactes avaliados em termo de probabilidade poderão, no entanto, ser minimizados se aplicadas as medidas que adiante se indicam (Capítulo 9).





### **7.11.3. Fase de Exploração**

Não se antevê ocorrência de quaisquer impactes em fase de exploração.

## **7.12. RUÍDO SUBAQUÁTICO**

### **7.12.1. Metodologia**

Tal como referido anteriormente, a área envolvente ao Projeto, dado que este se localiza em mar aberto junto à linha de costa, corresponde a um ambiente marinho costeiro no qual se desenvolvem além das atividades da piscicultura atual, outras atividades marítimo-turísticas, que implicam a presença de embarcações na área e a realização de trajetos, com incidência maior no período diurno.

A identificação de recetores sensíveis e os impactes que o Projeto poderá exercer sobre eles, depende das características básicas do Projeto, que diferenciam duas fases: a fase de construção, em que as incidências assumem um carácter temporário, limitado à duração da instalação das novas estruturas e/ou à realocização das estruturas existentes, podendo causar incomodidade apenas a curto ou médio prazo e sendo de um modo geral fáceis de minimizar; e na fase de exploração, onde os impactes assumem-se como de ação mais duradoura.

Considera-se como recetor sensível prioritário do ruído subaquático gerado pelo projeto a fauna marinha, em particular os mamíferos marinhos.

De seguida é efetuada a avaliação dos impactes para as diversas ações inerentes à exploração aquícola. Em termos de impacte, considera-se que o fator prevalecente é o ruído gerado pelas embarcações utilizadas nessas ações. Para levar a cabo esta avaliação de impacte foi tida em consideração as atividades que incluem a circulação de embarcações durante uma jornada, e os resultados da modelação.

### **7.12.2. Fase de Construção**

Algumas ações a desenvolver durante a fase de construção poderão aumentar os níveis de ruído subaquático e, conseqüentemente, gerar impactes negativos nos meios recetores. O transporte das jaulas e as respetivas ancoragem ao fundo marinho envolverão, temporariamente, um maior tráfego de embarcações no mar.

Durante o período de circulação das embarcações e rebocadores espera-se um aumento residual de ruído subaquático, que **será pouco significativo, localizado, de magnitude reduzida ou moderada, temporário e reversível.**

De notar que no âmbito da alternativa 1, e pela inexistência de ações de desmontagem e realocização das jaulas atuais, é esperada que a **magnitude do impacte seja inferior (reduzida)** devido ao menor período de tempo previsto para o desenvolvimento da fase de construção. Contudo, este facto não levará a uma alteração global da significância do impacte.

### **7.12.3. Fase de Exploração**

Em termos de efeitos sobre a fauna local, embora não tenha sido feito um estudo para recetores biológicos específicos, espera-se que os acréscimos observados e descritos no Capítulo da Situação de Referência, possam causar dois tipos de impacte.

O primeiro é o mascaramento de sons biologicamente relevantes em época de reprodução, visto que a introdução de ruído no meio pode reduzir a distância de percepção de uma



vocalização gerada por um indivíduo. A percepção de um som requer que este tenha um determinado destaque do ruído ambiente composto por ruído natural e fontes antropogénicas.

O outro efeito é a possibilidade de perturbação do comportamento de recetores biológicos, podendo causar evasão ou mudança de percurso.

Embora se observe que a área de impacte possa ascender a algumas dezenas de quilómetros quadrados em torno à área de implantação, não se antecipa que a ampliação cause impactes considerados muito severos na fauna marinha.

O tipo de ruído radiado pelas embarcações de trabalho pode ser considerado de tipo contínuo, embora no caso de forma intermitente, e por norma apenas na presença de luz solar. É possível que as movimentações das embarcações de trabalho auxiliar causem um incremento na redução da distância de audição, ainda de forma temporária como ficou demonstrado pelas proporções de tempo e proporções de área obtidas por meio da modelação acústica.

Os impactes mais severos, como sejam os impactes fisiológicos como perda de sensibilidade auditiva, poderão ser excluídos com um elevado grau de confiança.

Importa ainda fazer referência a algumas considerações reportadas em DQEM (2014), as quais corroboram os resultados apresentados neste estudo. Segundo aquele documento, grande parte da subdivisão (Madeira) é constituída por águas abertas e profundas e, por isso, não existem fontes de ruído que possam influenciar os habitats dos grupos que vivem no leito no e subsolo marinhos, para além do ruído associado ao tráfego de navios de carga que ocorre durante todo ano.

Classifica-se assim o efeito do aumento do tráfego gerado pela ampliação no ruído subaquático, e por consequência na fauna marinha, como **impacte negativo, temporário, local, de magnitude reduzida e pouco significativo**.

Não obstante a significância do impacte, propõe-se um conjunto de medidas, com o intuito de minimizar a magnitude do impacte em caso de avistamentos ou em períodos de maior atividade (Capítulo 9).

### 7.13. IMPACTES CUMULATIVOS

Não são conhecidos outros projetos, existentes ou previstos, da mesma tipologia na envolvente da Piscicultura Flutuante. Considera-se a não existência de impactes cumulativos gerados assim pela ocorrência de impactes sinérgicos.

## 8. AVALIAÇÃO GLOBAL DOS IMPACTES

No Quadro 62, apresenta-se uma síntese dos principais impactes nos diferentes descritores analisados, em fase de construção e exploração do Projeto para as alternativas 1, 2 e 3. De referir que as diferenças entre alternativas apenas se fazem sentir ao nível da afetação dos fundos marinhos, pelo que é sobretudo ao nível da ecologia que se deverá centrar a tomada de decisão ponderada da opção mais vantajosa do ponto de vista ambiental.

Quadro 62: Matriz Síntese de Impactes – Alternativa 1, 2 e 3.

Descritor	Incidência/Ação geradora de Impacte	Fase do Projeto	Critérios de Classificação dos Impactes										Significância do Impacte
			Natureza	Efeito	Duração	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade de Ocorrência	Âmbito de influência	Valor e/ou sensibilidade ambiental do fator afetado	Impacte minimizável ou compensável	
Alternativa 1													
Clima e Condições oceanográficas	Presença de jaulas	E	Negativo (-)	Direto (D)	P	M	R	R	Pp	L	R	M	Pouco significativo
					5	3	5	1	3	1	1	10	29
Geologia e Geomorfologia	Ações de ancoragem indispensáveis à estabilização das jaulas	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	R	I	P	L	R	M	Pouco significativo
					1	1	5	5	5	1	1	1	20
Qualidade da água	Transporte das jaulas para o meio marinho; Ações de ancoragem indispensáveis à estabilização das jaulas	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	R	R	P	L	M	M	Pouco significativo
					1	1	5	1	5	1	5	1	20

Descritor	Incidência/Ação geradora de Impacte	Fase do Projeto	Critérios de Classificação dos Impactes										Significância do Impacte
			Natureza	Efeito	Duração	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade de Ocorrência	Âmbito de influência	Valor e/ou sensibilidade ambiental do fator afetado	Impacte minimizável ou compensável	
	Ações de reparação das jaulas	E	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	R	R	P	L	M	M	Pouco significativo
					1	1	5	1	5	1	5	1	20
	Presença das jaulas; Atividades de alimentação do peixe	E	Negativo (-)	Direto (D)	P	Lp	R	I	P	L	M	M	Moderadamente significativo
					5	5	5	5	5	1	5	1	32
Qualidade do ar	Construção das jaulas em terra; Transporte das jaulas para o meio marinho	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	R	R	C	L	R	M	Pouco significativo
					1	1	5	1	10	1	1	1	21
	Ações de reparação das jaulas; Atividades de alimentação do peixe	E	Negativo (-)	Direto (D)	P	Lp	R	I	P	L	R	M	Pouco significativo
					5	5	5	5	5	1	1	1	28
Socioeconomia	Construção das jaulas em terra; Transporte das jaulas para o meio marinho; Ações de ancoragem indispensáveis à estabilização das jaulas	C	Positivo (+)	Direto (D)	T	I	R	R	C	L	M	NA	Pouco significativo
					1	1	5	1	10	1	5		24
	Todas as atividades associadas à exploração;	E	Positivo (+)	Direto (D)	P	Mp	M	R	C	L	M	NA	Moderadamente significativo
					5	3	10	1	10	1	5		35



Descritores	Incidência/Ação geradora de Impacte	Fase do Projeto	Critérios de Classificação dos Impactes										Significância do Impacte
			Natureza	Efeito	Duração	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade de Ocorrência	Âmbito de influência	Valor e/ou sensibilidade ambiental do fator afetado	Impacte minimizável ou compensável	
	Geração de emprego												
Ordenamento do Território	Ações gerais associadas a implementação do Projeto	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	R	R	C	L	R	NA	Pouco significativo
					1	1	5	1	10	1	1		20
	Todas as atividades associadas à exploração	E	Positivo (+)	Direto (D)	P	Lp	R	I	C	L	R	NA	Moderadamente significativo
					5	5	5	5	10	1	1		32
Paisagem	Construção das jaulas em terra; Transporte das jaulas para o meio marinho	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	R	R	C	L	R	NA	Pouco significativo
					1	1	5	1	10	1	1		20
	Presença das jaulas	E	Negativo (-)	Direto (D)	P	Lp	R	I	P	L	R	NA	Pouco significativo
					5	5	5	5	5	1	1		27
Património cultural	Ações de ancoragem indispensáveis à estabilização das jaulas	C	Negativo (-)	Direto (D)	P	I	R	I	P	L	M	M	Pouco significativo
					5	1	5	5	5	1	5		1



Descritor	Incidência/Ação geradora de Impacte	Fase do Projeto	Critérios de Classificação dos Impactes										Significância do Impacte
			Natureza	Efeito	Duração	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade de Ocorrência	Âmbito de influência	Valor e/ou sensibilidade ambiental do fator afetado	Impacte minimizável ou compensável	
Ruído subaquático	Transporte das jaulas para o meio marinho; Ações de ancoragem indispensáveis à estabilização das jaulas	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	R	R	P	L	M	M	Pouco significativo
					1	1	5	1	5	1	5	1	20
	Todas as atividades associadas à exploração	E	Negativo (-)	Direto (D)	T	Lp	R	I	P	L	M	M	Pouco significativo
					1	5	5	5	5	1	5	1	28
Ecologia	Transporte das jaulas para o meio marinho; Ações de ancoragem indispensáveis à estabilização das jaulas	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	R	R	P	L	M	M	Pouco significativo
					1	1	5	1	5	1	5	1	20
		E	Negativo (-)	Direto (D)	P	Lp	R	R	P	L	M	M	Pouco significativo





Descritor	Incidência/Ação geradora de Impacte	Fase do Projeto	Critérios de Classificação dos Impactes										Significância do Impacte
			Natureza	Efeito	Duração	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade de Ocorrência	Âmbito de influência	Valor e/ou sensibilidade ambiental do fator afetado	Impacte minimizável ou compensável	
	Atividades de alimentação do peixe				5	5	5	1	5	1	5	1	28
	Presença das jaulas; Transferência dos juvenis de jaula; atividades de pesca nas jaulas	E	Negativo (-)	Direto (D)	P	Lp	R	I	Pp	L	M	M	Pouco significativo
5					5	5	5	3	1	5	1	30	
Alternativa 2													
Clima e Condições oceanográficas	Presença de jaulas	E	Negativo (-)	Direto (D)	P	M	R	R	Pp	L	R	M	Pouco significativo
					5	3	5	1	3	1	1	10	29
Geologia e Geomorfologia	Ações de ancoragem indispensáveis à estabilização das jaulas	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	M	I	P	L	R	M	Pouco significativo
					1	1	10	5	5	1	1	1	25
	Desmontagem das jaulas existentes	C	Positivo (+)	Direto (D)	T	I	R	I	P	L	R	M	Pouco significativo
					1	1	5	5	5	1	1	1	20



Descritor	Incidência/Ação geradora de Impacte	Fase do Projeto	Critérios de Classificação dos Impactes										Significância do Impacte
			Natureza	Efeito	Duração	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade de Ocorrência	Âmbito de influência	Valor e/ou sensibilidade ambiental do fator afetado	Impacte minimizável ou compensável	
Qualidade da água	Transporte das jaulas para o meio marinho; Ações de ancoragem indispensáveis à estabilização das jaulas	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	R	R	P	L	M	M	Pouco significativo
					1	1	5	1	5	1	5	1	20
	Desmontagem das jaulas existentes	C	Negativo (-)	Negativo (-)	T	I	M	R	P	L	M	M	Pouco significativo
					1	1	10	1	5	1	5	1	25
	Ações de reparação das jaulas	E	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	R	R	P	L	M	M	Pouco significativo
					1	1	5	1	5	1	5	1	20
	Presença das jaulas; Atividades de alimentação do peixe	E	Negativo (-)	Direto (D)	P	Lp	R	I	P	L	M	M	Moderadamente significativo
					5	5	5	5	5	1	5	1	32
Qualidade do ar	Construção das jaulas em terra; Transporte das jaulas para o meio marinho	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	R	R	C	L	R	M	Pouco significativo



Descritor	Incidência/Ação geradora de Impacte	Fase do Projeto	Critérios de Classificação dos Impactes										Significância do Impacte
			Natureza	Efeito	Duração	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade de Ocorrência	Âmbito de influência	Valor e/ou sensibilidade ambiental do fator afetado	Impacte minimizável ou compensável	
					1	1	5	1	10	1	1	1	21
	Ações de reparação das jaulas; Atividades de alimentação do peixe	E	Negativo (-)	Direto (D)	P	Lp	R	I	P	L	R	M	Pouco significativo
5					5	5	5	5	1	1	1	28	
Socioeconomia	Construção das jaulas em terra; Transporte das jaulas para o meio marinho; Ações de ancoragem indispensáveis à estabilização das jaulas	C	Positivo (+)	Direto (D)	T	I	R	R	C	L	M	NA	Pouco significativo
					1	1	5	1	10	1	5		24
	Todas as atividades associadas à exploração; Geração de emprego	E	Positivo (+)	Direto (D)	P	Mp	M	R	C	L	M	NA	Moderadamente significativo
5	3	10	1	10	1	5	35						
Ordenamento do Território	Ações gerais associadas a	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	R	R	C	L	R	NA	Pouco significativo



Descritor	Incidência/Ação geradora de Impacte	Fase do Projeto	Critérios de Classificação dos Impactes										Significância do Impacte
			Natureza	Efeito	Duração	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade de Ocorrência	Âmbito de influência	Valor e/ou sensibilidade ambiental do fator afetado	Impacte minimizável ou compensável	
	implementação do Projeto				1	1	5	1	10	1	1		20
	Todas as atividades associadas à exploração	E	Positivo (+)	Direto (D)	P	Lp	R	I	C	L	R	NA	Moderadamente significativo
5					5	5	5	10	1	1	32		
Paisagem	Construção das jaulas em terra; Transporte das jaulas para o meio marinho	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	R	R	C	L	R	NA	Pouco significativo
					1	1	5	1	10	1	1		20
	Presença das jaulas	E	Negativo (-)	Direto (D)	P	Lp	R	I	P	L	R	NA	Pouco significativo
					5	5	5	5	5	1	1		27
Património cultural	Ações de ancoragem indispensáveis à estabilização das jaulas	C	Negativo (-)	Direto (D)	P	I	R	I	P	L	M	M	Pouco significativo
					5	1	5	5	5	1	5		1

Descritor	Incidência/Ação geradora de Impacte	Fase do Projeto	Critérios de Classificação dos Impactes										Significância do Impacte
			Natureza	Efeito	Duração	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade de Ocorrência	Âmbito de influência	Valor e/ou sensibilidade ambiental do fator afetado	Impacte minimizável ou compensável	
Ruído subaquático	Transporte das jaulas para o meio marinho; Ações de ancoragem indispensáveis à estabilização das jaulas	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	M	R	P	L	M	M	Pouco significativo
					1	1	10	1	5	1	5	1	25
	Todas as atividades associadas à exploração	E	Negativo (-)	Direto (D)	T	Lp	R	I	P	L	M	M	Pouco significativo
					1	5	5	5	5	1	5	1	28
Ecologia	Transporte das jaulas para o meio marinho; Ações de ancoragem indispensáveis à estabilização das jaulas	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	M	R	P	L	M	M	Pouco significativo
					1	1	10	1	5	1	5	1	25
	Atividades de alimentação do peixe	E	Negativo (-)	Direto (D)	P	Lp	R	R	P	L	M	M	Pouco significativo
					5	5	5	1	5	1	5	1	28

Descritor	Incidência/Ação geradora de Impacte	Fase do Projeto	Critérios de Classificação dos Impactes										Significância do Impacte
			Natureza	Efeito	Duração	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade de Ocorrência	Âmbito de influência	Valor e/ou sensibilidade ambiental do fator afetado	Impacte minimizável ou compensável	
	Presença das jaulas; Transferência dos juvenis de jaula; atividades de pesca nas jaulas	E	Negativo (-)	Direto (D)	P	Lp	R	I	Pp	L	M	M	Pouco significativo
					5	5	5	5	3	1	5	1	30
Alternativa 3													
Clima e Condições oceanográficas	Presença de jaulas	E	Negativo (-)	Direto (D)	P	M	R	R	Pp	L	R	M	Pouco significativo
					5	3	5	1	3	1	1	10	29
Geologia e Geomorfologia	Ações de ancoragem indispensáveis à estabilização das jaulas	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	M	I	P	L	R	M	Pouco significativo
					1	1	10	5	5	1	1	1	25
	Desmontagem das jaulas existentes	C	Positivo (+)	Direto (D)	T	I	R	I	P	L	R	M	Pouco significativo
					1	1	5	5	5	1	1	1	20
Qualidade da água	Transporte das jaulas para o meio marinho; Ações de ancoragem	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	R	R	P	L	M	M	Pouco significativo





Descritor	Incidência/Ação geradora de Impacte	Fase do Projeto	Critérios de Classificação dos Impactes										Significância do Impacte
			Natureza	Efeito	Duração	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade de Ocorrência	Âmbito de influência	Valor e/ou sensibilidade ambiental do fator afetado	Impacte minimizável ou compensável	
	indispensáveis à estabilização das jaulas				1	1	5	1	5	1	5	1	20
	Desmontagem das jaulas existentes	C	Negativo (-)	Negativo (-)	T	I	M	R	P	L	M	M	Pouco significativo
1					1	10	1	5	1	5	1	25	
	Ações de reparação das jaulas	E	Negativo (-)	Negativo (-)	T	I	R	R	P	L	M	M	Pouco significativo
1					1	5	1	5	1	5	1	20	
	Presença das jaulas; Atividades de alimentação do peixe	E	Negativo (-)	Direto (D)	P	Lp	R	I	P	L	M	M	Moderadamente significativo
5					5	5	5	5	1	5	1	32	
Qualidade do ar	Construção das jaulas em terra; Transporte das jaulas para o meio marinho	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	R	R	C	L	R	M	Pouco significativo
					1	1	5	1	10	1	1	1	21
	Ações de reparação das jaulas; Atividades	E	Negativo (-)	Direto (D)	P	Lp	R	I	P	L	R	M	Pouco significativo



Descritor	Incidência/Ação geradora de Impacte	Fase do Projeto	Critérios de Classificação dos Impactes										Significância do Impacte	
			Natureza	Efeito	Duração	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade de Ocorrência	Âmbito de influência	Valor e/ou sensibilidade ambiental do fator afetado	Impacte minimizável ou compensável		
	de alimentação do peixe				5	5	5	5	5	5	1	1	1	28
Socioeconomia	Construção das jaulas em terra; Transporte das jaulas para o meio marinho; Ações de ancoragem indispensáveis à estabilização das jaulas	C	Positivo (+)	Direto (D)	T	I	R	R	C	L	M	NA	Pouco significativo	
					1	1	5	1	10	1	5		24	
	Todas as atividades associadas à exploração; Geração de emprego	E	Positivo (+)	Direto (D)	P	Mp	M	R	C	L	M	NA	Moderadamente significativo	
					5	3	10	1	10	1	5		35	
Ordenamento do Território	Ações gerais associadas a implementação do Projeto	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	R	R	C	L	R	NA	Pouco significativo	
					1	1	5	1	10	1	1		20	



Descritor	Incidência/Ação geradora de Impacte	Fase do Projeto	Critérios de Classificação dos Impactes										Significância do Impacte
			Natureza	Efeito	Duração	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade de Ocorrência	Âmbito de influência	Valor e/ou sensibilidade ambiental do fator afetado	Impacte minimizável ou compensável	
	Todas as atividades associadas à exploração	E	Positivo (+)	Direto (D)	P	Lp	R	I	C	L	R	NA	Moderadamente significativo
					5	5	5	5	10	1	1		32
Paisagem	Construção das jaulas em terra; Transporte das jaulas para o meio marinho	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	R	R	C	L	R	NA	Pouco significativo
					1	1	5	1	10	1	1		20
	Presença das jaulas	E	Negativo (-)	Direto (D)	P	Lp	R	I	P	L	R	NA	Pouco significativo
					5	5	5	5	5	1	1		27
Património cultural	Ações de ancoragem indispensáveis à estabilização das jaulas	C	Negativo (-)	Direto (D)	P	I	R	I	P	L	M	M	Pouco significativo
					5	1	5	5	5	1	5		1
Ruído subaquático	Transporte das jaulas para o meio marinho; Ações de ancoragem	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	M	R	P	L	M	M	Pouco significativo



Descritores	Incidência/Ação geradora de Impacte	Fase do Projeto	Critérios de Classificação dos Impactes										Significância do Impacte
			Natureza	Efeito	Duração	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade de Ocorrência	Âmbito de influência	Valor e/ou sensibilidade ambiental do fator afetado	Impacte minimizável ou compensável	
	indispensáveis à estabilização das jaulas				1	1	10	1	5	1	5	1	25
	Todas as atividades associadas à exploração	E	Negativo (-)	Direto (D)	T	Lp	R	I	P	L	M	M	Pouco significativo
					1	5	5	5	5	1	5	1	28
Ecologia	Transporte das jaulas para o meio marinho; Ações de ancoragem indispensáveis à estabilização das jaulas	C	Negativo (-)	Direto (D)	T	I	M	R	P	L	M	M	Pouco significativo
					1	1	10	1	5	1	5	1	25
	Atividades de alimentação do peixe	E	Negativo (-)	Direto (D)	P	Lp	R	R	P	L	M	M	Pouco significativo
					5	5	5	1	5	1	5	1	28
	Presença das jaulas;	E	Negativo (-)	Direto (D)	P	Lp	M	I	Pp	L	M	M	Pouco significativo



Descritor	Incidência/Ação geradora de Impacte	Fase do Projeto	Critérios de Classificação dos Impactes										Significância do Impacte
			Natureza	Efeito	Duração	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade de Ocorrência	Âmbito de influência	Valor e/ou sensibilidade ambiental do fator afetado	Impacte minimizável ou compensável	
	Transferência dos juvenis de jaula; atividades de pesca nas jaulas				5	5	10	5	3	1	5	1	30



## 9. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

### 9.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As medidas que se propõem no presente Capítulo visam reduzir a magnitude e a importância dos impactos identificados e compensar os seus efeitos negativos, sempre que tal for possível.

Com cumprimento das medidas referidas pretende-se dar recomendações e orientações para evitar acidentes e reduzir qualquer dano à saúde, propriedade e conforto dos trabalhadores diretamente envolvidos no projeto e contribuir para a conservação do meio (essencialmente meio marinho), tanto da área de estudo como da sua área envolvente.

As medidas para a fase prévia à construção adotam a sigla “**MP**”, as para a fase de construção adotam a sigla “**MC**” e para a fase de exploração, a sigla “**ME**”.

### 9.2. MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL

Consideram-se neste Capítulo as Medidas de Minimização transversais aos diferentes descritores e que se encontram associadas a atividades específicas das diferentes fases do projeto (Fase de Construção e Fase de Exploração).

#### 9.2.1. Fase Prévia à Construção

**MP1** - Realizar, em momento prévio à implementação das futuras jaulas, o estudo do fundo marinho, nas áreas de ancoragem, com recurso a sonar de varrimento lateral e magnetometria. Os alvos resultantes deste estudo deverão ser avaliados, por meio de observação com recurso a ROV (*Remote, Operated Vehicle*). No caso de identificação de contextos arqueológicos e/ou ecológicos, deverão ser definidas medidas adicionais, caso se justifique.

No caso de identificação de contextos arqueológicos preservados em posição de conflito com os pontos de ancoragem, devem estes ser deslocalizados de forma a não afetar os recursos.

#### 9.2.2. Fase de Construção

**MC1** - A intervenção nos fundos marinhos, associada às ações de ancoragem, deve ser limitada à área estritamente indispensável para a execução da obra.

**MC2** - Implementar um Plano de Gestão de Resíduos, considerando todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na fase de construção, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos.

**MC3** - Os resíduos produzidos e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das frações recicláveis e posterior envio para reciclagem.

**MC4** - Sempre que possível, deverá recorrer-se a mão-de-obra local, contratar-se serviços e adquirir produtos em empresas locais.

**MC5** - Garantir que as embarcações que irão efetuar o transporte das jaulas estão em boas condições e com a manutenção adequada, por forma a evitar fugas de combustível e óleos





para o meio aquático; da mesma forma garantir que a velocidade em trânsito é adequada e na eventualidade de avistamentos de fauna protegida, a velocidade deve ser reduzida e embarcação parada se necessário.

**MC6** – Promover ações de sensibilização aos trabalhadores afetos ao período de construção, sensibilizando não só para as questões de segurança e ambiente, mas também a ocorrência de eventuais interações com a fauna marinha, no contexto dos trabalhos de mar.

**MC7** – Definir e implementar um plano de alerta com vista a minimizar a interferência com a fauna marinha, durante as ações de ancoragem.

### **9.2.3. Fase de Exploração**

**ME1** - Deverão ser asseguradas as condições adequadas de armazenagem de resíduos, garantindo a sua segregação, e no caso de se tratar de resíduos perigosos (ex.: óleos de motor), garantir a existência de contenção secundária.

**ME2** - Encaminhamento dos diversos tipos de resíduos, resultantes das operações de manutenção e reparação de equipamentos, para os operadores de gestão de resíduos indicados pela empresa responsável para gestão de águas e resíduos da Madeira (ARM – Águas e Resíduos da Madeira).

**ME3** - Sempre que possível, deverá recorrer-se a mão-de-obra local, contratar-se serviços e adquirir produtos em empresas locais.

**ME4** - Manutenção adequada dos motores, por forma a evitar fugas de combustível e óleos para o meio aquático.

**ME5** - Deverão ser realizadas revisões periódicas aos veículos e maquinaria, em oficinas licenciadas.

**ME6** – Garantir a sensibilização (com periodicidade anual, ou sempre que ocorrerem novas contratações) dos trabalhadores da piscicultura para os valores naturais (em particular fauna marinha) e para as boas práticas na gestão das infraestruturas e nas ações de alimentação (e.g evitar desperdício).

## **9.3. MEDIDAS DE CARÁCTER ESPECÍFICO**

### **9.3.1. Clima e Condições Oceanográficas**

O descritor não contempla medidas de minimização de carácter específico.

### **9.3.2. Geologia e geomorfologia**

O descritor não contempla medidas de minimização de carácter específico.

### **9.3.3. Qualidade da Água**

**ME7** – Utilizar, de forma preferencial, a ração obtida pelo processo de extrusão e a sua distribuição de forma dispersa em toda a superfície aquática, de forma a diminuir os desperdícios de alimento não ingerido pelo peixe;

**ME8** - Proceder à rotação de jaulas após cada ciclo de produção para evitar a acumulação de matéria orgânica no sedimento;



**ME9** - Assegurar os corretos espaçamentos entre as jaulas, bem como a correta administração de ração, evitando-se desperdícios;

**M10** - Implementar um Plano de Monitorização de Qualidade da Água, em fase prévia à construção, construção e exploração. Se possível em sinergia com um eventual Plano de Monitorização Global para as aquaculturas da RAM.

**M11** – Implementar um sistema de monitorização in situ dos parâmetros temperatura e oxigénio dissolvido em cada sistema de jaulas (CG1 e CG2).

#### **9.3.4. Qualidade do Ar**

O descritor não contempla medidas de minimização de carácter específico.

#### **9.3.5. Ecologia**

**M12** - Implementar um Plano de Monitorização de Interações com a Vida Selvagem, em fase prévia à construção, construção e exploração. Se possível em sinergia com um eventual Plano de Monitorização Global para as aquaculturas da RAM.

**M13** – Sensibilizar e formar os trabalhadores para a ocorrência de interferências piscicultura-vida selvagem, e dotar os trabalhadores de meios para ativamente salvaguardar e salvar eventuais indivíduos cuja interação com a piscicultura resulte em potencial dano para os mesmos.

#### **9.3.6. Socioeconomia**

**M14** – Promover na rede escolar do concelho de Ribeira Brava, ações ambientais, através de palestras, para informar, sensibilizar e educar no contexto da atividade aquícola, e Implementação do Plano de Educação Ambiental proposto (Capítulo 10)

**M15** - Realizar visitas de estudo a Piscicultura Flutuante, feita de acordo com um programa didático/pedagógico ajustado às várias faixas etárias de alunos da rede de ensino local. Estas visitas serão sempre acompanhadas por técnicos da Piscicultura Flutuante apresentando os variados aspetos da fauna marinha, geologia, e ainda das boas práticas ambientais a serem realizadas pelo empreendimento.

#### **9.3.7. Ordenamento do território**

**M16** - Informar sobre a construção e instalação do Projeto as entidades utilizadoras do espaço marítimo na zona envolvente do mesmo, nomeadamente a Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais, bem como as entidades com jurisdição na área de implantação do Projeto.

#### **9.3.8. Paisagem**

**M17** – Promover no contexto das infraestruturas de Calhau da Lapa e da Fajã dos Padres, ações ambientais, para informar, sensibilizar e educar para preservar a comunidade local para a Educação Ambiental para a Sustentabilidade, através da gestão sustentável, impactes socioeconómicos, impactes culturais e impactes ambientais, desenvolvendo iniciativas que promovam a Sustentabilidade ambiental, social e económica da Região.

**M18** - Realizar ações anuais, na semana do meio ambiente, nos Miradouros de São Sebastião, em Ribeira Brava, do Campanário e da Partilha, em Campanário, desenvolvendo atividades de sustentabilidade ambiental, cultural e social com linguagem comum sobre a atividade de piscicultura em Ribeira Brava.



### **9.3.9. Património Cultural**

M19 – Se aplicável, durante o período de implementação do projeto deverá ser criada uma área de proteção do recurso e este deverá ser sinalizado de forma a evitar qualquer impacte.

### **9.3.10. Ruído Subaquático**

M20 - Reduzir a velocidade à aproximação e em avistamentos de fauna selvagem.



## 10. PLANO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

### 10.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A aquicultura é uma indústria que está associada a alguns riscos ambientais, em particular ao nível da qualidade da água e da interação com a vida selvagem.

Nos sistemas em mar aberto os desperdícios de ração e as excreções dos peixes podem acumular-se nas jaulas e na sua envolvente imediata, provocando a redução dos níveis de oxigénio e o aumento das concentrações de nitratos, fosfatos e amónia, gerando fenómenos de eutrofização e o aparecimento e aumento de algas (Léon- Santana & Hernández, 2007).

As fortes correntes e os grandes volumes de água existentes num sistema aberto e em particular como demonstrado na área de estudo em análise, favorecem a dispersão e dissolução dos resíduos resultantes de uma piscicultura deste género.

A par, a presença de estruturas em mar aberto, funciona também como um potencial atrativo para algumas espécies de fauna marinha, as quais tendem a interagir com as estruturas.

Tendo em consideração todas estas situações, já anteriormente detalhadas na análise de impactes, considera-se necessário implementar um conjunto de atividades de monitorização/controlo de alguns parâmetros localmente.

Assim, no âmbito do presente estudo propõe-se o desenvolvimento de três Planos de Monitorização:

- Plano de Monitorização da Qualidade da Água;
- Plano de Monitorização da Interações com a vida selvagem.

Adicionalmente e tendo em conta os efeitos esperados do projeto, ao nível da socioeconomia, paisagem e ordenamento do território, propõe-se o desenvolvimento de um **Plano de Educação Ambiental**, o qual deverá ser articulado com entidades locais com vista a uma promoção mais abrangente dos objetivos estratégicos do desenvolvimento da atividade aquícola na RAM.

### 10.2. PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Propõe-se a monitorização da massa de água de acordo com o estabelecido na DQA (Diretiva Quadro da Água), para verificação do estado da massa de água onde a Ampliação da Piscicultura se insere, durante a fase de exploração do projeto. A monitorização tem como objetivo cumprir a lei vigente e por outro prevenir a ocorrência de situações que possam eventualmente colocar em causa a qualidade da água do local em estudo, tal como da própria saúde das douradas e dos charuteiros em produção.

Recomenda-se que seja dada continuidade à metodologia base utilizada no âmbito do presente estudo (no sentido dominante da corrente das águas).

#### 10.2.1. Parâmetros a monitorizar

Tendo em consideração o disposto na DQA e DQEM – Subdivisão da Madeira (2014), para a avaliação da qualidade das águas costeiras considera-se a análise dos parâmetros:

Elementos biológicos:



- Composição, abundância e biomassa de fitoplâncton
- Composição e abundância da restante flora aquática
- Composição e abundância dos macroinvertebrados bentónicos

Elementos de Qualidade Química e Físico-química:

- Transparência;
- Temperatura;
- Estado de acidificação (pH);
- Oxigénio dissolvido (mg/L);
- Oxigénio dissolvido (%);
- Salinidade;
- Turbidez;
- Total de sólidos suspensos (TSS);
- Total de sólidos dissolvidos (TSD);
- Nutrientes (nitrato, nitrito, amónia, fosfato e sílica);

Poluentes específicos:

- Metais – fração dissolvida (cádmio, chumbo, cobre e níquel);
- Substâncias prioritárias identificadas na Diretiva 2013/39/EU de 12 de agosto de 2013, que altera as diretivas 2000/60/CE no que respeito às substâncias prioritárias no domínio da política da água.
  - Antraceno, Benzeno, Fluoranteno, Naftaleno, HAP e PFOS

### **10.2.2. Locais e frequência de amostragem**

A periodicidade da amostragem a realizar deverá estar de acordo no estipulado no Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto e DQEM.

Devem ser consideradas 3 estações de amostragem – área de influência das jaulas CG1, área de influência das jaulas CG2 e local controlo.

### **10.2.3. Técnicas e métodos de amostragem**

Os métodos utilizados para a monitorização dos parâmetros-tipo deverão respeitar as normas internacionais e nacionais que assegurem a obtenção de dados igualmente comparáveis e de qualidade científica equivalente.

Os elementos de qualidade físico-químicos serão amostrados de acordo com a metodologia de colheita e analíticos de referência determinados no anexo XIII (qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas) e no anexo XV (qualidade das águas balneares), do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto.

As recolhas deverão obedecer às normas técnicas de manuseamento e acondicionamento para este tipo de procedimento, respeitando todas as diretrizes do laboratório responsável pela análise das mesmas. O laboratório deverá fornecer os frascos necessários para recolha das amostras.



Após recolha deverão ser tomadas as medidas necessárias para que o transporte para o laboratório seja efetuado em condições ótimas de armazenamento.

#### **10.2.4. Método de tratamento de dados**

A qualidade da água deve ser analisada de acordo com os métodos de colheita e analíticos de referência determinados no Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto.

#### **10.2.5. Relação dos dados com o Projeto**

O desenho amostral construído no presente Plano de Monitorização tem por base uma amostragem do tipo BACI (Before-After Control Impact) que permitirá detetar alterações ao longo do tempo ao nível da qualidade da água. Assim, as amostragens realizadas durante a fase de EIA devem ser consideradas como a fase de pré-instalação. Através da realização de amostragens durante a fase de exploração e, por comparação dos valores obtidos na área controlo, será possível determinar se a presença do projeto de piscicultura tem influência na qualidade da água da área envolvente.

#### **10.2.6. Tipos de medidas de gestão ambiental a adotar face aos resultados da monitorização**

Durante a fase de exploração, se for verificada a ocorrência de situações consideradas críticas para os ecossistemas aquáticos envolventes, o promotor deverá implementar as medidas de minimização e/ou compensação propostas pela equipa responsável pela monitorização. Estas medidas terão como objetivo favorecer a recuperação dos valores de qualidade de água e de reduzir ou neutralizar a perturbação.

#### **10.2.7. Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização**

Trimestralmente devem ser enviados às autoridades componentes os boletins analíticos resultantes das campanhas trimestrais.

No final de cada ano de monitorização deverá ser efetuado um relatório técnico (entregue, num período máximo de 60-90 dias após a realização da última amostragem do ano), cuja estrutura esteja de acordo com a Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro. Neste deverá ser avaliada a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua alteração caso a equipa responsável pelo estudo considere necessário. Anualmente deverá ainda ser efetuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo que haja um historial de todo o programa. No final do programa de monitorização, o último relatório deverá fazer uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período.

### **10.3. PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE INTERAÇÕES COM A VIDA SELVAGEM**

#### **10.3.1. Parâmetros a monitorizar**

Tendo em consideração os objetivos, devem ser identificadas todas as interações registadas durante períodos de 10 min de observação, semanalmente.

Os parâmetros a registarem em cada local, período de observação deverão incluir pelo menos:

Aspeto	Parâmetro
Geral	Data / Hora
	Avistamento a partir de (barco, jaula, trânsito etc)



Aspeto	Parâmetro
	Atividade em curso (manutenção, alimentação, transporte etc)
	Condições de visibilidade
	Estado do mar
Específico	Espécie
	Nº indivíduos
	Classe (se possível)
	Sexo (se possível)
	Comportamento (e.g. circular em torno jaulas, voo, pouso sobre estruturas etc)
	Outros animais presentes
	Danos para a infraestrutura

Para cada observação deve sempre que possível ser registada a localização aproximada do avistamento/registo de interação e assegurados registos fotográficos, em particular quando não for possível confirmar a espécie.

### 10.3.2. Locais e frequência de amostragem

A amostragem deve ser semanal, em sincronia com as atividades desenvolvidas em termos operacionais na piscicultura. Devem ser estabelecidos 5 pontos de observação das interações, de acordo com:

Área	Local	Características do Local
CG1	1	Proximidade às jaulas de 12 m de diâmetro
	2	Proximidade às jaulas de 20 m de diâmetro
	3	Proximidade às jaulas de 33 m de diâmetro
CG2	4	Proximidade às jaulas de 25 m de diâmetro
	5	Proximidade às jaulas de 25 m de diâmetro

### 10.3.3. Técnicas e métodos de amostragem

Devem ser implementados pontos de observação, com duração de 10 min, semanalmente. Idealmente deve ser constituída uma equipa de 2 observadores, em que um observa e outro regista.

### 10.3.4. Método de tratamento de dados

Os dados recolhidos devem ser tratados de forma estatística, através da aplicação de modelos lineares generalizados que permitam aferir a evolução do nº de interações ao longo do tempo.



### **10.3.5. Relação dos dados com o Projeto**

O desenho amostral construído no presente Plano de Monitorização segue a base de uma amostragem do tipo BACI (Before-After Control Impact) que permitirá detetar alterações ao longo do tempo ao nível das interações do projeto com a vida selvagem. Assim, as amostragens realizadas durante a fase prévia à construção devem ser consideradas como a fase de pré-ampliação. Através da realização de amostragens durante a fase de exploração e, por comparação dos valores obtidos com a fase pré-ampliação, será possível determinar se a ampliação do projeto de piscicultura tem influência num aumento do nº de interações.

### **10.3.6. Tipos de medidas de gestão ambiental a adotar face aos resultados da monitorização**

Durante a fase de exploração, se for verificada a ocorrência de situações consideradas críticas para os valores naturais ou para a sustentabilidade do projeto, o promotor deverá implementar as medidas de minimização e/ou compensação propostas pela equipa responsável pela monitorização e validadas pela autoridade. Estas medidas terão como objetivo favorecer o equilíbrio entre os valores naturais a operação sustentável do projeto, e reduzir ou neutralizar a perturbação.

### **10.3.7. Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização**

No final de cada ano de monitorização deverá ser efetuado um relatório técnico (entregue, num período máximo de 60-90 dias após a realização da última amostragem do ano), cuja estrutura esteja de acordo com a Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro. Neste deverá ser avaliada a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua alteração caso a equipa responsável pelo estudo considere necessário. Anualmente deverá ser efetuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo que haja um historial de todo o programa. No final do programa de monitorização, o último relatório deverá fazer uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período.

## **10.4. PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

A Educação Ambiental tem o objetivo de formar uma população mundial consciente e preocupada com o ambiente e com os seus problemas, uma população que tenha os conhecimentos, as competências, o estado de espírito, as motivações e o sentido de compromisso que lhe permitam trabalhar individual e coletivamente na resolução das dificuldades atuais e impedir que elas se apresentem de novo." Carta de Belgrado (Colóquio sobre Educação Relativa ao Ambiente, Belgrado, 1975).

Nos antecedentes da Política Pública de Ambiente em Portugal, é comumente aceite que a Educação Ambiental, enquanto via de aprendizagem, exercício permanente e proposta de competência cívica, emerge definitivamente legitimada a partir dos trabalhos preparatórios da participação nacional na Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, em Junho de 1972.

Através da rede escolar do concelho de Ribeira Brava, serão realizadas ações ambientais, através de palestras, para informar, sensibilizar e educar para preservar a comunidade local para a Educação Ambiental para a Sustentabilidade, através da gestão sustentável, impactes socioeconómicos, impactes culturais e impactes ambientais, desenvolvendo iniciativas que promovam a Sustentabilidade ambiental, social e económica da Região.



#### **10.4.1. Compromisso**

Este Plano de Educação Ambiental (PEA) surge como uma ferramenta preponderante na educação para a sustentabilidade e cidadania de todos os munícipes de Ribeira Brava, promovendo ações de caráter local. Pretende-se realizar atividades de educação ambiental (AEA) por iniciativa da Piscicultura Flutuante Offshore da Ribeira Brava em parceria com o Município, através das escolas na realização das AEA, dinamizando os espaços de educação ambiental existentes em Ribeira Brava, incentivando e apoiando a participação das escolas em projetos na área do ambiente e fomentar a participação ativa e pró-ativa da população em geral e da comunidade educativa em particular.

#### **10.4.2. Princípios**

O PEA constitui-se como um processo determinante para a integração transversal dos objetivos ambientais nos diferentes setores do desenvolvimento, pois a Piscicultura Flutuante Offshore da Ribeira Brava é uma atividade intrínseca do litoral e necessita do desenvolvimento de medidas específicas que fomentem o aproveitamento das suas potencialidades, através de um conjunto de ações de valorização dos seus recursos socioeconómicos, a par da proteção dos ecossistemas e valores naturais dos ambientes litorais, contribuindo, de uma forma geral, para a melhoria da qualidade de vida da população de Ribeira Brava, devendo educar para a capacitação da sociedade face aos desafios ambientais.

O PEA pretende fomentar através de ações, na rede escolar, nos miradouros (Figura 73) e em Calhau da Lapa e Fajã dos Padres, realizando o diagnóstico, a monitorização e a avaliação em um processo interativo de todas as iniciativas ambientais realizadas pela Piscicultura Flutuante Offshore da Ribeira Brava.

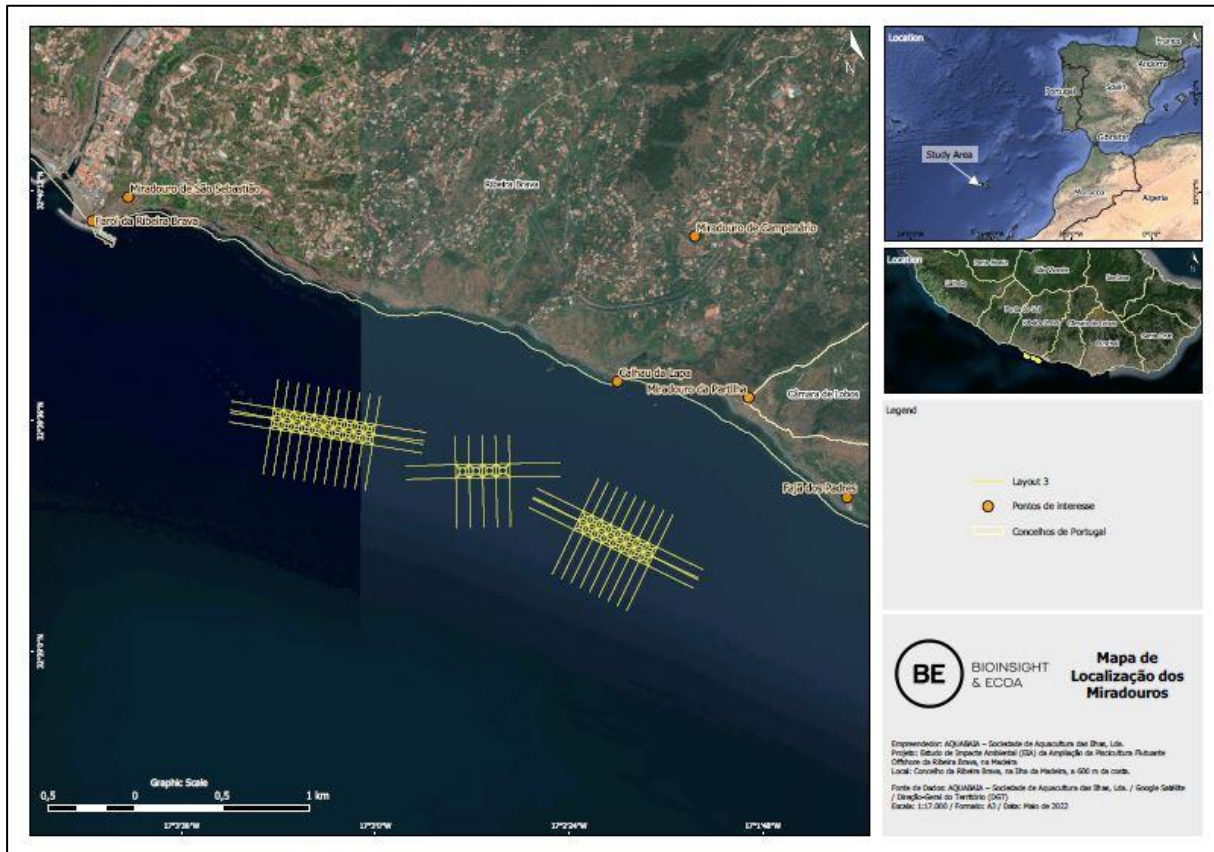


Figura 73: Mapa de localização dos miradouros no PEA / Concelho da Ribeira Brava. (Fonte: AQUABAIA – Sociedade de Aquacultura das Ilhas, Lda. / Google Satélite / / Direção-Geral do Território (DGT) (2022).

### 10.4.3. Eixos temáticos

A concretização do PEA privilegia um trabalho temático e transversal capaz de garantir os compromissos da Piscicultura Flutuante Offshore da Ribeira Brava, no domínio da sustentabilidade, sendo orientada as ações desta Estratégia para os seguintes pilares essenciais:

- Gestão sustentável;
- Impactes socioeconômicos, culturais e ambientais.

Assim, as ações previstas no PEA contribuem para uma cidadania ativa no domínio do desenvolvimento sustentável e eficiente na utilização dos seus recursos, uma vez que o mar tem uma importância vincada nos mais diversos setores: saúde, economia, emprego, política e no ambiente e como tal, contribuir para a valorização do oceano e do ordenamento do espaço marítimo enquanto fator diferenciador, para a qualidade de vida dos cidadãos e o desenvolvimento económico.

### 10.4.4. Agentes do PEA

Para realizar este PEA, a Piscicultura Flutuante, buscará a parceria do Concelho de Ribeira Brava, para que este disponibilize seus profissionais da educação e de seus técnicos autárquicos. No respeitante aos primeiros, são os docentes os grandes dinamizadores da EA nas comunidades escolares, nos contextos da educação formal e não formal. Estes



professores representam, também, um importante papel na ligação destas atividades com as comunidades locais.

A magnitude e complexidade dos temas ambientais implicam que cada vez que exista esta união com organismos da administração pública, que auxiliem na promoção de projetos de sustentabilidade ambiental.

Para as ações deste PEA a Piscicultura Flutuante Offshore da Ribeira Brava realizará através de um conjunto de atividades, com ações como:

- Palestras;
- Ações de sensibilização em datas comemorativas/efemérides;
- Ações ambientais em Calhau da Lapa e Fajã dos Padres;
- Visitas a Piscicultura Flutuante Offshore da Ribeira Brava.

#### **10.4.5. Modelo de gestão**

O Desenvolvimento metodológico deste PEA assenta na constituição de uma Comissão de Acompanhamento e na adoção de um processo de auscultação de uma Rede de Pontos Focais representativa dos principais agentes em Ribeira Brava, seja na dimensão setorial, seja no contexto do âmbito territorial, nos seguintes termos:

- 1 representante da Piscicultura Flutuante Offshore da Ribeira Brava;
- 1 representante da Camara Municipal da Ribeira Brava;
- 1 representante da Assembleia Municipal da Ribeira Brava;
- 1 representante da Área de Intervenção – Educação e Juventude;
- 1 representante da Área de Intervenção – Ambiente.

A Rede de Pontos Focais, será formada por um representante de cada escola existente no Concelho de Ribeira Brava, assim como será formada por representantes de Calhau da Lapa e Fajã dos Padres e outros membros da sociedade civil, articulando as necessárias sinergias dos restantes agentes e comunidades, existentes em Ribeira Brava.

#### **10.4.6. Acompanhamento e Avaliação**

O Acompanhamento e avaliação das atividades, projetos e programas de EA, ocorrerão de forma a permitir a análise do grau de eficácia e eficiência dos mesmos, numa lógica de melhoria contínua. O processo de avaliação incluirá medidas para analisar a qualidade, eficácia e eficiência das atividades, do PEA, comparando os seus resultados e permitindo a troca de experiências.

As ações serão articuladas com os conteúdos associados a Gestão sustentável e ao Impactes socioeconômicos, culturais e ambientais, garantindo: i) a promoção do conhecimento, a compreensão e a educação para a atividade pesqueira e para a paisagem; ii) o sentido de pertença, de identidade e de responsabilidade dos cidadão perante a comunidade e Ribeira Brava; iii) o interesse e envolvimento dos cidadãos e das comunidades nos processos de decisão, de participação e de avaliação.

O PEA prevê a conceção de um perfil de indicadores de EA para avaliação das ações, a monitorização dos resultados, inquéritos à população de Ribeira Brava, Calhau da Lapa e Fajã



dos Padres, sobre a perceção da Piscicultura Flutuante Offshore da Ribeira Brava e um relatório final de avaliação.

#### **10.4.7. Medidas**

O PEA, enquanto processo, requiere uma dinâmica de continuidade. Por conseguinte torna-se indispensável que sejam assumidos compromissos da Piscicultura Flutuante da Ribeira Brava. Reconhecendo-se a necessidade de um acesso generalizado ao conhecimento científico, de um funcionamento em rede.

A primeira medida é utilizar-se da rede escolar do concelho de Ribeira Brava, para realizar ações ambientais, para informar, sensibilizar e educar para preservar a comunidade local para a EA, através da gestão sustentável, impactes socioeconômicos, impactes culturais e impactes ambientais, desenvolvendo iniciativas que promovam a Sustentabilidade ambiental, social e económica da Região.

Em uma etapa subsequente, utilizar-se das infraestruturas de Calhau da Lapa e da Fajã dos Padres, para realizar ações ambientais, de EA, desenvolvendo iniciativas que promovam a Sustentabilidade ambiental, social e económica destas comunidades.

Realizar ações de sensibilização em datas comemorativas/efemérides, nos Miradouros de São Sebastião, em Ribeira Brava, do Campanário e da Partilha, em Campanário, desenvolvendo atividades de sustentabilidade ambiental, cultural e social com linguagem comum sobre a atividade de piscicultura em Ribeira Brava.

Realizar visitas de estudo a Piscicultura Flutuante Offshore da Ribeira Brava, feita de acordo com um programa didático/pedagógico ajustado às várias faixas etárias de alunos da rede de ensino local. Estas visitas serão sempre acompanhadas por técnicos da Piscicultura Flutuante Offshore da Ribeira Brava apresentando os variados aspetos da fauna marinha, geologia, e ainda das boas práticas ambientais a serem realizadas pelo empreendimento.

#### **10.4.8. Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano**

No final de cada semestre do PEA deverá ser efetuado um relatório técnico (entregue, num período máximo de 60-90 dias após a realização de um grupo de ações), cuja estrutura esteja de acordo com a Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Neste deverá ser avaliada a eficácia do PEA, procedendo-se à sua alteração caso a equipa responsável pelo plano considere necessário. Anualmente deverá ser efetuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo a que haja um historial de todo o programa. No final do plano, o último relatório deverá fazer uma revisão geral de todo o trabalho do PEA que se desenvolveu ao longo desse período.





## **11. LACUNAS DE CONHECIMENTO**

No **Património cultural**, considera-se existirem lacunas no conhecimento da área a afetar pelo presente projeto dado que, não obstante o caráter exaustivo com recurso a informação bibliográfica e documental, este estudo não integra dados de observação direta do fundo marinho nas áreas de incidência do projeto.

Considera-se, contudo que as lacunas identificadas não condicionam a aceitação da avaliação de impactes apresentada.



## 12. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Ao longo do presente Estudo de Impacte Ambiental, com base na evolução da situação atual foram caracterizados e avaliados os potenciais impactes no ambiente provocados pela construção e exploração da Ampliação da Piscicultura Flutuante.

Após a análise dos vários descritores ambientais, conclui-se que não se preveem impactes negativos classificados como muito significativos que inviabilizem a construção e exploração do Projeto, sobretudo se forem cumpridas as medidas de minimização propostas e adotadas as boas práticas ambientais na fase de construção e exploração.

Todas as alternativas de projeto se apresentam como aceitáveis (todas registam impactes pouco significativos na globalidade do projeto), sendo, contudo, que a alternativa 1 é a que levará à ocorrência de impactes de menor magnitude, sobretudo no que à afetação dos fundos marinhos diz respeito e na qualidade da água, durante a fase de construção.

Os impactes negativos de maior significância que ocorrem na área do Projeto, devem-se às atividades de exploração da Piscicultura, que podem causar a redução da qualidade da água, bem como dos fundos marinhos. Considera-se, contudo, neste cenário que o local de implantação se localiza numa zona com presença de correntes marinhas com orientação predominante de NW-E, que favorecem a dispersão e dissolução dos resíduos resultantes da Piscicultura, encaminhando-os para longe da costa. Neste sentido, o impacte negativo resultante classifica-se como pouco significativo, prevendo-se que seja atenuado face às características das correntes, sendo ainda passível de minimização. Assim, o Projeto pretende contribuir de forma a evitar e minimizar esta situação através da gestão sustentável da produção que é realizada atualmente, e ainda através da adoção de medidas ambientais propostas no presente estudo.

É proposta a implementação de um Plano de Monitorização da Qualidade da água, que permitirá acompanhar parâmetros indicadores do seu bom estado ao longo da exploração, e assim, caso se verifique necessário, efetuar recomendação de medidas adicionais.

É ainda proposto um Plano de Monitorização das Interações com a Vida Selvagem, de forma a acompanhar eventuais ocorrências e se necessário, a promoção de medidas adicionais.

Os impactes negativos perspetivados para a componente Ecologia, nomeadamente a contaminação do meio por substâncias orgânicas e químicas, e impactes sobre as populações selvagens, seja das espécies equivalentes cultivadas ou outras, classificam-se no geral como pouco significativos, face à reduzida dimensão do Projeto e tendo em conta a minimização antecipada dos mesmos, através da adoção de diversas medidas de minimização. A respeito da significância dos impactes identificados neste descritor, não se dispensa um especial cuidado futuro ao nível da antecipação de situações de doença ou acidentes que tenham como consequência, por exemplo, o escape de pescado. Prevê-se, contudo, a aplicação de um conjunto de boas praticas que permitirá minimizar estas situações, assim como a sensibilização dos trabalhadores.

Em termos de impactes positivos, assinala-se ao nível da Socioeconomia, que a Ampliação da Piscicultura deverá contribuir para a criação de postos de emprego ao nível local, em especial na sua fase de exploração. Também ao nível do Ordenamento do Território, se identifica o impacte positivo do Projeto ir ao encontro das principais estratégias de desenvolvimento sustentado ao nível nacional regional, para o setor da aquicultura. De forma a potenciar estes impactes, é proposto o desenvolvimento de um Plano de Educação Ambiental, o qual se



recomenda que seja desenvolvido e implementado em parceria com entidades locais relevantes, tais como Município da Ribeira Brava e a rede de agrupamentos escolares.

Do enquadramento efetuado, e tendo em atenção o anteriormente referido, conclui-se que, embora se justifiquem algumas preocupações ambientais, estas serão francamente minimizadas pela adoção das medidas de minimização identificadas e propostas neste EIA, pela adoção de uma correta gestão ambiental na fase de construção do Projeto e que incluirá o Plano de Monitorização da Qualidade da Água proposto para a fase de exploração.

Por fim, refere-se que, por não se identificarem condicionantes ao Projeto, que coincidam com o mesmo, isto é, em meio marinho, não se apresenta Planta Síntese de Condicionantes.



### 13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, L. (1989) - Introdução à História dos Descobrimentos Portugueses, Mem-Martins, Publicações Europa-América.

ALMADA, F., ABECASIS, D., VILLEGAS-RÍOS, D., HENRIQUES, S., PAIS, M., BATISTA, M., HORTA e COSTA, B., MARTINS, J., TOJEIRA, I., RODRIGUES, N., ARAÚJO, R., SOUTO, M., ALONSO, H., FALCÓN, J., HENRIQUES, F., CATRY, P., CABRAL, H., BISCOITO, M. & ALMADA, V. (2014). Ichthyofauna of the Selvagens Islands. Do small coastal areas show high species richness in the northeastern Atlantic?, Marine Biology Research, DOI: 10.1080/17451000.2014.889306

ANÓNIMO, (1979) - Roteiro do Arquipélago da Madeira e Ilhas Selvagens. 2ª Ed. Instituto Hidrográfico, Lisboa, pag. var.

AZEVEDO, J. L. (1988) - Épocas de Portugal Económico, 3ª ed., Clássica Editora. [1ª edição 1929]

BACALLADO, J. J. et al (1984) - Fauna Marina y Terrestre del Archipelago Canario. Edirca. 356p.~

BARBIERI, E. (2010) - Acute toxicity of ammonia in white shrimp (*Litopenaeus schmitti*) (Burkenroad, 1936, rustacea) at different salinity levels. Aquaculture, 306(1-4):329–333. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2010.06.009.

BARBIERI, E.; DOI, S.A. (2012) - Acute toxicity of ammonia on juvenile Cobia (*Rachycentron canadum*, Linnaeus, 1766) according to the salinity. Aquaculture International, 20(2):373-382. DOI: 10.1007/s10499-011-9467-3.

BARBIERI, E. MARQUEZ, H. L. A., CAMPOLIM, M. B., SALVARANI, P., I. (2014) - Avaliação dos Impactes ambientais e socioeconômicos da aquicultura na região estuarina-lagunar de Cananéia, São Paulo, Brasil.

BERGHEIM, A.; BRINKER, A. (2003) - Effluent treatment for flow through systems and European environmental regulations. Aquacultural Engineering, 27(1): 61-77. DOI: 10.1016/S0144-8609(02)00041-9.

BERGHEIM, A.; AABEL, J.B.; SEYMOUR, E.A. (1991) - Past and present approaches to aquaculture waste management in Norwegian net pen culture operations. In: International Symposium on Nutritional Strategies in Management of Aquaculture Waste, pp. 88-95, Guelph, Ontario, Canada.

BEVERIDGE, M.C.M. (1996) - Cage Aquaculture. 2nd edition, 346p., Fishing News Book, Cambridge, MA, U.S.A. ISBN: 0852382359.

BIENFANG, P. K; J. P. SZYPER; M. Y. OKAMOTO and E. K, NODA. (1984) - Temporal and spatial variability of phytoplankton in a subtropical ecosystem. Limnol. Oceanogr., 29(3), 527-539.

BISCOITO, M. & ZINO, F. (2002). Aves do Arquipélago da Madeira. Direção Regional do Ambiente, Funchal. 113 pp. Biodiversidade Madeirense Volume 3.

BOYD, C.E. (1990) - Water Quality in Ponds for Aquaculture. Alabama: Birmingham Publishing Co. 482p.



BRIDGER, C.J. (2004) - Efforts to Develop a Responsible Offshore Aquaculture Industry in the Gulf of Mexico: A Compendium of Offshore Aquaculture Consortium Research. Mississippi-Alabama Sea Grant Consortium, Ocean Springs, MS.

BROTAS, V., BREWIN, R. J. W., SÁ, C., BRITO, A. C., SILVA, A., MENDES, C. R., *et al.* (2013). Deriving phytoplankton size classes from satellite data: validation along a trophic gradient in the eastern Atlantic Ocean. *Remote Sens. Environ.* 134, 66–77. doi: 10.1016/j.rse.2013.02.013.

CALDEIRA, R.M.; LEKOU, S. (2000) – Madeira, um oásis no Atlântico: uma introdução aos estudos oceanográficos no Arquipélago da Madeira. Publicado pela Direção Regional de Formação Profissional.

CANCELA D'ABREU, A. & PINTO-CORREIA, T. (2001) – Identificação das Unidades de Paisagem: Metodologia Aplicada a Portugal Continental. *Finisterra*, XXXVI, pp 195-206.

CARITA, R. (1999) - Vila da Ribeira Brava, Cine Forum do Funchal, Visita Guiada nº 6, Novembro de 1983.

CARITA, R. (1998) - Arquitectura Militar na Madeira nos Séculos XV a XVII, Funchal/Lisboa, EME/UMa.

CARITA, R. (2015) - História da Madeira: Seculo XVI, uma porta para o mundo, Imprensa Académica, Funchal.

CARLETTI, A. and HEISKANEN, A. S. (2009) - Water Framework Directive intercalibration technical report. Part 3: Coastal and Transitional waters. EUR 23838 EN/3 – 2009.

CARRS, D.N. (1990) - Concentrations of wild and escaped fishes immediately adjacent to fish farm cages. *Aquaculture*, 90(1):29-40. DOI 10.1016/0044-8486(90)90280-Z.

CID, A., (2008) - Cultivo de Dourada (*Sparus aurata*) numa jaula off-shore: alterações ambientais da qualidade da água no seu interior e no meio envolvente. (Dissertação Tese de Mestrado).

CORREIA-FAGUNDES, C., ROMANO, H., ZINO, F. & BISCOITO, M. (2013). Additions and corrections to the 2010 checklist of the birds of the archipelagos of Madeira and the Selvagens. II. 2012-2013. *Boletim do Museu de História Natural do Funchal*. Volume LXIII, Art. 336: 21-24.

COSTA, J. Z. G. (2002). Influência de uma piscicultura de gaiolas na qualidade da água da zona envolvente. Relatório elaborado no âmbito do III Mestrado de Aquacultura. Faculdade de Ciências do Mar e Ambiente da Universidade do Algarve. Faro.

DAMATO, M.; BARBIERI, E. (2011) - Determinação da toxicidade aguda de cloreto de amônia para uma espécie de peixe (*Hyphessobrycon callistus*) indicadora regional. *O Mundo da Saúde* (ISSN: 0104-7809), 35(1):42-49, São Paulo, SP, Brasil.

DATTA, S. e JANA, B.B. (1998) - Control of bloom in a tropical Lake: grazing efficiency of some herbivorous fishes. *Journal of Fish Biology*, United Kingdom, 53: 12-34.

DGPM, 2012 – “Economia do mar em Portugal”, Direção-Geral de Política do Mar.

DQEM (2014) – Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Subdivisão da Madeira



DROTA, 2013 – Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Arquipélago da Madeira – Relatório Ambiental.

EGA, 2014 - Relatório Ambiental da Revisão do PDM da Ribeira Brava.

FERGUSON, A., FLEMING, I.A., HINDAR, K., SKAALA, Ø., MCGINNITY, P., CROSS, T., PRODÖH, I.P., (2007). Farm Escapes. In: Verspoor, E., Stradmeyer, L., Nielsen, J., (2005) - Atlantic Salmon: Genetics, conservation and management, Oxford, Blackwell Publishing Ltd, pp. 367-409.

FERNANDES, M.J.P. (2009) - Riscos no Concelho da Ribeira Brava movimentos de vertente cheias rápidas e inundações. Mestrado em Dinâmicas Naturais e Riscos Naturais Área de Especialização em Riscos Geomorfológicos e Hidrológicos. Faculdade de Letras Universidade de Coimbra. [Consultado em rede em 19/11/2017].

FERRAZ, M. L. F. (1986) - A Ilha da Madeira sob o domínio da Casa Senhorial do Infante D. Henrique e seus descendentes, [Funchal], Secretaria Regional do Turismo e Cultura.

Food And Agriculture Organization. (2016a) - Cultured Aquatic Species Information Programme, *Sparus aurata*. Disponível em ([http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Sparus\\_aurata/en](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Sparus_aurata/en)). Consultado pela última vez em 2017/10/27.

Food And Agriculture Organization. (2016b). Cultured Aquatic Species Information Programme, *Seriola dumerili*. Disponível em ([http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Seriola\\_dumerili/en](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Seriola_dumerili/en)). Consultado pela última vez em 2017/10/0527.

FRUTUOSO, G. (1522-1591) (1995) - Saudades da Terra, livro terceiro, 2ª ed., Ponta Delgada.

GARCIA e COSTA, J. Z. (2002) - Influência de uma piscicultura de gaiolas na qualidade da água da zona envolvente. III Mestrado de Aquacultura. Faculdade de Ciências do Mar e Ambiente. Universidade do Algarve. Faro

GIERMAMN, G. (1967) - Vallées Sous - Marines Sur la Pente Méridionale de L'île de Madère, Bulletin de L'Institute Oceanographique.

GOLDBURG, R.J., HOPKINS D.D., MARSTON A. (1996) - An environmental critique of government regulations and policies for aquaculture; pp. 553-574, In: Polk, M. (1996) Open ocean aquaculture, proceedings of an international Conference; Portland Maine, USA; "New Hampshire-Maine Sea Grant College Program".

GOWEN, R. J. (1990). An assessment of the impact of fish farming on the water column and sediment ecosystems of Irish coastal waters. Department of the Marine, Dublin 75 pp.

HUANG, C., JANG, H., Liv, J., (2008) - Effects of waves and currents on gravity type cages in the the opensea. Aquaculture Engineering -38pp. 105-116.

INE (2016) – Estatística das Pescas, 2015

INE, IP / DREM, 2019 (edição). Anuário Estatístico da Região Autónoma da Madeira ISBN 978-989-8755-50-6 Funchal – Portugal





INEGI (2006) – Caracterização do Recurso Eólico no Paul da Serra. Agência Regional de Energia e Ambiente da Região Autónoma da Madeira.

IPMA - Normais Climatológicas facultados pelo IPMA, para a Estação Meteorológica do Lugar de Baixo, para o período 1961 – 1990.

IRIA. A. (1974) - O Algarve e a Ilha da Madeira no século XV: documentos inéditos, Lisboa, Centro de Estudos Históricos Ultramarinos.

IUCN 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2. <<http://www.iucnredlist.org>>. Consultado em Outubro de 2017.

Jensen, F. B., Kuperman, W. A., Porter, M. B., and Schmidt, H. (2000). *Computational Ocean Acoustics*.

KAUSHIK, S. J. (1992) - Recent trends in the development of highenergy diets for salmonids. In: Proceedings of the Second International Feed Production Conference (p. 361-372). Presented at 2. International conference, Piacenza, Italia (1992-02-25 - 1992-02-26).

LE-BRETON, A. (1996) - An overview of the main infectious problems in cultured seabass *Dicentrarchus labrax* and seabream *Sparus aurata*: solutions? pp. 67-86 In: Handbook of contributions and short communications presented at the International Workshop on 'Seabass and Seabream Culture: Problems and Prospects, Verona, Italia, de Outubro 16-18. European Aquaculture Society, Oostende, Belgium.

LEKANG, O.I., (2007) - Aquaculture Engineering; Department of Mathematical and Technology, Norwegian University of Life Sciences, Blackwell Publishing, pp. 184-185.

LÉON-SANTANA, M., HERNANDÉZ, J.M., (2007) - Optimum management and environmental protection in the aquaculture industry, Ecological Economics in Press.

LUMB, C. (1989) - Self-pollution by Scottish salmon farms? Marine Pollution Bulletin, 20(8): 375–379. DOI: 10.1016/0025-326X (89)90314-7.

MacGILIVRAY, A. and de JONG, C. (2021). A reference spectrum model for estimating source levels of marine shipping based on automated identification system data. *Journal of Marine Science and Engineering*, 9(4).

MARQUES, M., FREITAS, M. GODOY (2005) - Estudo de Impacte ambiental (EIA) referente à Extração de Inertes dos Fundos Marinhos Localizados entre a Fajã dos Padres e o Jardim do Mar – Costa Sul da Ilha da Madeira. BKat Consulting.

MATA, J., FONSECA, P., PRADA, S., RODRIGUES, D., MARTINS, S., RAMALHO, R., MADEIRA, J., CACHÃO, M., SILVA, C. M., MATIAS, M. J. (2013) - O arquipélago da Madeira. In: R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha, J.C. Kullberg (Eds), Geologia de Portugal, vol. 2, Escolar Editora. p. 691-746.

MATOS, A. T. (1980) - Transportes e comunicações em Portugal, Açores e Madeira (1750-1850), Ponta Delgada, Universidade dos Açores.



MEIRINHO, A., BARROS, N., OLIVEIRA, N., CATRY, P., LECOQ, M., Paiva, V., Geraldés, P., Granadeiro, J.P., Ramírez, I. & Andrade, J. (2014). Atlas das Aves Marinhas de Portugal. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Disponível em [www.atlasavesmarinhas.pt](http://www.atlasavesmarinhas.pt)

MENTE, E., Pierce, G. J., Santos, M. B., Neofitou, C., (2006). Effect of feed and feeding in culture of salmonids on the marine aquatic environment: a synthesis for European aquaculture; Aquaculture International, 14, pp. 499-522.

MITCHELL, A.J. (1996) - Blue-green algae. Aquaculture Magazine, Asheville, 2: 79-83.

MOLINA DOMINGUEZ, L. & Vergara Martín, J.M (2005). Impacte ambiental de jaulas flotantes: estado actual de conocimientos y conclusiones prácticas. Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 21 (1-4): 75-81.

NORONHA, H. H. (1996) - Memórias seculares e eclesiásticas para a composição da História da Diocese do Funchal na ilha da Madeira (1722), Região Autónoma da Madeira.

PEREIRA, F. J. (1961) - A Ilha da Madeira no Período Henriquino, 1433-1460. Sep. Revista do Ultramar, 3.

PEREIRA, E. C. N. (1989) - Ilhas de Zargo, Vol. 1, 4ª ed. Funchal, Câmara Municipal.

PERSCHBACHER, P.W.; MILLER, D.; CONTE, E.D. (1996) - Algal off-flavors in reservoirs. American Fisheries Society Symposium, USA, 16: 67-72.

PERSON-Le Ruyet, J., GALLAND, R., LE ROUX, A., CHARTOIS, H. (1997) - Chronic Ammonia Toxicity in Juvenile Turbot (*Scophthalmus maximus*) Aquaculture, pp. 155-171 RAU, V. e MACEDO, J. B. (1961) - O açúcar na Ilha da Madeira, Lisboa.

PITA, C., GAMITO, S., & ERZINI, K. (2002) - Feeding habits of the gilthead seabream (*Sparus aurata*) from the Ria Formosa (southern Portugal) as compared to the black seabream (*Spondylisoma cantharus*) and the annular seabream (*Diplodus annularis*). Journal of Applied Ichthyology, 18(2), 81-86.

PORTER, M. P. (1991). The KRAKEN normal mode program. Technical Report SM-245, SACLANT Undersea Research Centre, La Spezia, Italy.

PSOEM, 2019. Relatório de Caracterização do Plano de Situação para a subdivisão da Madeira. Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo, Volume IV – M.

Programa Operacional da Região Autónoma da Madeira, Instituto de Desenvolvimento Regional, IP-RAM, 2014.

RIBEIRO, J. A. (1998) - Ribeira Brava. Subsídios para a História do Concelho, Ribeira Brava, Câmara Municipal.

RIBEIRO, O. (1985) - A Ilha da Madeira até Meados do Século XX, Estudo Geográfico, Instituto de Cultura e Língua Portuguesa, 1ª edição, Lisboa.

RICHARDSON, W., GREEN, C., MALME, C., and Thomson, D. (1995). *Marine Mammals and Noise*. Elsevier Science



RODRIGUES, D. (2005) - Análise de Risco de Movimentos de Vertente e Ordenamento do Território na Madeira. Aplicação ao caso de Machico. Tese de Doutoramento em Geologia, Universidade da Madeira, Funchal.

RÖNNBERG, O.; ADJERS, K.; RUOKOLATHI, C.; BONDESTAM, M. (1992) - Effects of fish farming on growth, epiphytes and nutrient content of *Fucusvesiculosus* L. in the Aland archipelago, northern Baltic Sea. *Aquatic Botany*, 42(2):109-120. DOI: 10.1016/0304-3770(92)90002-Z.

SANDULLI, R.; GIUDICI, M.N. (1989) - Effects of organic enrichment on meiofauna: a laboratory study. *Marine Pollution Bulletin*, 20(5):223-227. DOI: 10.1016/0025-326X (89)90435-9.

SARMENTO, A. A. (1953) - Freguesias da Madeira, 2ª ed. , Funchal, Junta Autónoma.

SARMENTO, A. A. (1946) - Ensaio históricos da minha terra: Ilha da Madeira, Funchal, Junta Geral Autónoma.

SERRÃO, J. V. (1980) - História de Portugal, vol. II, [3ª ed. revista] Verbo.

Serviço do Parque Natural da Madeira (2010). Plano Especial de Ordenamento e Gestão da Reserva Natural Parcial do Garajau – Relatório Técnico. Disponível online em <https://ifcn.madeira.gov.pt/areas-protegidas/planos-de-ordenamento-e-gestao-pog.html>

SILVA, F. e MENESES, C. (1922) - Elucidário Madeirense, 2 vols. Funchal.

SIPAÚBA-TAVARES, L. H.; ROCHA, O. (1993) - Cultivo em larga escala de organismos planctônicos para alimentação de larvas e alevinos de peixes: I – algas clorófitas. *Biotemas* (ISSN: 2175-7925), 6(1):93-106, Florianópolis, SC, Brasil. Disponível em: <https://journal.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/22722>

SOARES, C., S. Patrício, F. Zabel and A. Moura. (2012) - Baseline Measurement of Underwater Noise Under the SURGE Project. 11th European Conference on Underwater Acoustics (ECUA), Edinburgh, Scotland, 2-6 July.

SWIFT, M.R., FREDRIKSSON, D.W., UNREIN, A., FULLERTON, B., PATURSSON, O., Baldwin, K., (2006) - Drag force acting on biofouled net panels. *Aquacultural Engineering*, 35, pp. 292-299.

TORRES, C.; Andrade, C. (2010). Processo de decisão de Análise Espacial na seleção de áreas ótimas para a aquacultura marinha: O exemplo da Ilha da Madeira. *Revista da gestão Costeira Integrada* 10 (3): 321-330.

UITZ J, CLAUSTRE H, MOREL A, HOOKER SB (2006) - Vertical distribution of phytoplankton communities in open ocean: An assessment based on surface chlorophyll. *J Geophys Res* 111:C08005, doi:8010.1029/2005JC003207

VERGARA MARTÍN, J.M., HAROUN TABRAUE, R., GONZÁLEZ HENRÍQUEZ, M.N., Molina Domínguez, L., Briz Miquel, M.O., Boyra López, A., Gutiérrez Martínez de Marañón, L. y Ballesta Méndez, A. (2005). Evaluación de Impacte Ambiental de Acuicultura en Jaulas en Canarias. Eds. Vergara Martín, J.M., Haroun Tabraue, R. y González Henríquez, N. *Oceanográfica*, Telde. ISBN:84- 609-4073-X. 110pp.



VIEIRA, A. (1987) - O comércio inter-insular nos séculos XV e XVI. Madeira, Açores e Canárias, Região Autónoma da Madeira, Centro de Estudos de História do Atlântico.

VIEIRA, A. (1993a) - «Consequências do povoamento e o ciclo do açúcar na Madeira nos séculos XV e XVI» in Luís Albuquerque (coord.), Portugal no Mundo, volume 1, Lisboa, Publicações Alfa, pp. 212- 224.

VIEIRA, A. (1993b) - «Povoamento e colonização da Madeira» in Luís Albuquerque (coord.), Portugal no Mundo, volume 1, Lisboa, Publicações Alfa, pp. 162- 188.

YOUNG, I.R., (1999) - Wind generated ocean waves. Elsevier ocean engineering book series, 2, pp. 3-23.

WALLIN, M.; HAKANSON, L. (1991) - Nutrient loading models for estimating the environmental effects of marine fish farm. In: Maekinen, T. (Ed.), Marine Aquaculture and the Environment, pp. 39-55, Nord 1991:22, Nordic Council of Ministers, Copenhagen, Denmark ISBN: 951-47-5076-4.

WU, R.S.S.; LAN, K.S. MACKAY, D.W.; LAU, T.C.; YAN, V. (1993) - Impact of marine fish farming on water quality and bottom sediment: a case study in the sub-tropical environment. Marine Environmental Research, 38(2): 115-145. DOI: 10.1016/0141-1136(94)90004-3

### Sites consultados

<http://www.fishbase.org/search.php>

<https://ifcn.madeira.gov.pt/>

<http://skaphandrus.com/en/scuba-diving-sites/location/Portugal/Madeira-Island>

<http://www.aida-americas.org/es/chile-acuicultura-y-maricultura>

<https://qualar.apambiente.pt>

[http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Sparus\\_aurata/en](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Sparus_aurata/en)

[http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Seriola\\_dumerili/en](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Seriola_dumerili/en)

<http://www.cm-ribeirabrava.pt/cmrb1/areas-de-intervencao/portugues-urbanismo/portugues-plano-diretor-municipal/>

<https://estatistica.madeira.gov.pt/>

<http://www.iucnredlist.org>

<https://ifcn.madeira.gov.pt/areas-protegidas/planos-de-ordenamento-e-gestao-pog.html>



BIOINSIGHT  
& ECOA

**Environmental Consultants**

**Impact Assessment Experts**

**Solution Creators**