

Diretiva Quadro Estratégia Marinha

---

---

Estratégia Marinha para a subdivisão da

Madeira

---

---



Junho 2014





**“Quando se navega sem destino, nenhum  
vento é favorável”**

***[Séneca – Filósofo, Escritor]***



# Índice

I. ENQUADRAMENTO .....	9
II. COOPERAÇÃO REGIONAL.....	13
III. DELIMITAÇÃO DA SUBDIVISÃO.....	15
III.1. Limites Geográficos.....	15
III.2. Áreas Classificadas.....	16
III.2.1. Introdução.....	16
III.2.2. Áreas classificadas da Madeira.....	19
IV. CARACTERIZAÇÃO DA SUBDIVISÃO.....	30
IV.1. Características e estado ambiental atual das águas marinhas.....	32
IV.1.1. Estado das características físicas e químicas.....	32
IV.1.1.1. Especificidades físicas.....	32
IV.1.1.2. Especificidades químicas.....	49
IV.1.2. Biodiversidade.....	55
IV.1.2.1. Área de avaliação.....	55
IV.1.2.2. Metodologia e Dados.....	55
IV.1.2.3. Caracterização da diversidade biológica.....	57
IV.1.3. Teias tróficas.....	130
IV.1.3.1. Área de avaliação.....	131
IV.1.3.2. Metodologia e Dados.....	132
IV.1.3.3. Caracterização do Estado da teia trófica.....	136
IV.2. Principais pressões e impactos.....	154
IV.2.1. Introdução .....	154
IV.2.2. Perdas e danos físicos.....	154
IV.2.2.1. Área de Avaliação.....	155
IV.2.2.2. Metodologia e Dados .....	156
IV.2.2.3. Principais pressões e impactos.....	163
IV.2.2.4. Critérios utilizados .....	174
IV.2.3. Ruído submarino.....	180
IV.2.3.1. Área de Avaliação .....	181
IV.2.3.2. Metodologia e Dados.....	182
IV.2.3.3. Caracterização do ruído.....	184
IV.2.4. Lixo Marinho.....	186
IV.2.4.1. Área de Avaliação.....	188
IV.2.4.2. Metodologia e Dados .....	188
IV.2.4.3. Caracterização do lixo.....	189
IV.2.5. Interferência em processos hidrológicos .....	199
IV.2.5.1. Área de Avaliação .....	199
IV.2.5.2. Metodologia e Dados .....	200
IV.2.5.3. Caracterização das interferências .....	203
IV.2.6. Contaminação por substâncias perigosas .....	205
IV.2.6.1. Introdução de compostos sintéticos e não sintéticos .....	205
IV.2.6.2. Contaminantes nos peixes e mariscos para consumo humano .....	216
IV.2.7. Enriquecimento em nutrientes e em matéria orgânica .....	221
IV.2.7.1. Área de Avaliação.....	221
IV.2.7.2. Metodologia e Dados .....	222
IV.2.7.3. Caraterização .....	232
IV.2.8. Espécies não indígenas .....	233



IV.2.8.1.	Área de Avaliação .....	234
IV.2.8.2.	Metodologia e Dados .....	235
IV.2.8.3.	Caracterização das espécies marinhas não indigenas .....	236
IV.2.9.	Extração seletiva de espécies .....	244
IV.2.9.1.	Área de Avaliação .....	244
IV.2.9.2.	Metodologia e Dados .....	245
IV.2.9.3.	Caracterização por espécie.....	249
IV.2.10.	Micróbios patogénicos .....	270
<b>IV.3. Análise económica e social</b>	.....	<b>272</b>
IV.3.1.	Análise económica e social da utilização das águas marinhas .....	272
IV.3.1.1.	Introdução.....	272
IV.3.1.2.	Pesca Comercial .....	274
IV.3.1.3.	Indústria transformadora .....	285
IV.3.1.4.	Aquicultura .....	287
IV.3.1.5.	Construção e reparação naval .....	289
IV.3.1.6.	Atividade portuária .....	291
IV.3.1.7.	Transporte marítimo .....	295
IV.3.1.8.	Turismo e lazer .....	304
IV.3.1.9.	Extração de recursos geológicos não energéticos .....	320
IV.3.1.10.	Energias renováveis .....	322
IV.3.1.11.	Cabos e pipelines submarinos .....	326
IV.3.1.12.	Armazenamento de gases .....	327
IV.3.1.13.	Defesa .....	328
IV.3.1.14.	Atividades educativas e de investigação .....	335
IV.3.2.	Análise dos custos de degradação .....	342
IV.3.2.1.	Introdução.....	342
IV.3.2.2.	Pesca .....	343
IV.3.2.3.	Extração de inertes .....	344
IV.3.2.4.	Transportes marítimos a atividade portuária .....	344
IV.3.2.5.	Controlo de poluição de atividades em terra .....	345
IV.3.2.6.	Proteção das AMP .....	346
IV.3.2.7.	Fiscalização do DPM .....	347
IV.3.2.8.	Prevenção e combate à poluição no mar .....	347
IV.3.2.9.	Principais resultados e falhas de informação .....	350
IV.3.3.	Resumo e propostas de ação futura .....	351
<b>V. AVALIAÇÃO DO ESTADO AMBIENTAL</b>	.....	<b>353</b>
<b>V.1. A biodiversidade é mantida</b>	.....	<b>355</b>
V.1.1.	Introdução .....	355
V.1.2.	Definição do Bom Estado Ambiental .....	355
V.1.3.	Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental .....	356
<b>V.2. Espécies não indígenas</b>	.....	<b>359</b>
V.2.1.	Introdução .....	359
V.2.2.	Definição do Bom Estado Ambiental .....	360
V.2.3.	Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental .....	361
<b>V.3. Populações de peixes e moluscos explorados comercialmente</b>	.....	<b>362</b>
V.3.1.	Introdução .....	362
V.3.2.	Definição do Bom Estado Ambiental .....	364
V.3.3.	Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental .....	364
<b>V.4. Cadeia alimentar marinha</b>	.....	<b>367</b>



V.4.1. Introdução .....	367
V.4.2. Definição do Bom Estado Ambiental .....	367
V.4.3. Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental .....	367
<b>V.5. Eutrofização antropogénica</b> .....	369
V.5.1. Introdução .....	369
V.5.2. Definição do Bom Estado Ambiental .....	370
V.5.3. Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental .....	374
<b>V.6. Integridade dos fundos marinhos</b> .....	374
V.6.1. Introdução .....	374
V.6.2. Definição do Bom Estado Ambiental.....	374
V.6.3. Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental.....	374
<b>V.7. Alteração permanente das condições hidrográficas</b> .....	377
V.7.1. Introdução .....	377
V.7.2. Definição do Bom Estado Ambiental .....	378
V.7.3. Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental .....	378
<b>V.8. Contaminantes</b> .....	381
V.8.1. Introdução .....	381
V.8.2. Definição do Bom Estado Ambiental .....	382
V.8.3. Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental .....	382
<b>V.9. Contaminantes nos peixes e mariscos para consumo humano</b> .....	386
V.9.1. Introdução .....	386
V.9.2. Definição do Bom Estado Ambiental .....	386
V.9.3. Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental.....	386
<b>V.10. Lixo marinho</b> .....	389
V.10.1. Introdução .....	389
V.10.2. Definição do Bom Estado Ambiental .....	389
V.10.3. Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental .....	389
<b>V.11. Energia e ruído submarino</b> .....	393
V.11.1. Introdução.....	393
V.11.2. Definição do Bom Estado Ambiental .....	393
V.11.3. Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental.....	393
<b>VI. ESTABELECIMENTO DE METAS AMBIENTAIS E INDICADORES</b> .....	395
<b>VI.1. Introdução</b> .....	395
<b>VI.2. Metas e indicadores específicos da DQEM</b> .....	396
VI.2.1. Metas de estado .....	396
VI.2.2. Metas operacionais .....	398
<b>VII. ANEXOS/METADADOS</b> .....	402
ANEXO I - Estatutos de proteção .....	402
ANEXO II - Metadados .....	406
Ficha Técnica .....	459



## **RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO INICIAL**

### **Sub-região Macaronésia**

### **Subdivisão Madeira**

Avaliação inicial do estado ambiental atual das águas marinhas da subdivisão da Madeira, integrada na sub-região da macaronésia, e do impacto ambiental das atividades humanas nessas águas. Definição do conjunto de características, parâmetros e valores de referência correspondente ao bom estado ambiental das águas marinhas e o estabelecimento de um conjunto de metas ambientais, e indicadores associados, com vista a manter ou a alcançar o bom estado ambiental do meio marinho, no âmbito da aplicação da Diretiva n.º 2008/56/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de junho, designada por Diretiva Quadro Estratégia Marinha (DQEM).







## I. ENQUADRAMENTO

A Diretiva n.º 2008/56/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de junho, designada por Diretiva Quadro Estratégia Marinha (DQEM), determina o quadro de ação comunitária, no domínio da política para o meio marinho, no âmbito do qual os Estados-membros devem tomar as medidas necessárias para obter ou manter um bom estado ambiental no meio marinho até 2020.

Complementarmente, foi publicada a Decisão da Comissão n.º 2010/477/UE, de 1 de setembro, que estabelece os critérios e normas metodológicas de avaliação do bom estado ambiental das águas marinhas, contribuindo, assim, para assegurar a coerência da análise e a comparação entre regiões ou sub-regiões marinhas.

A DQEM tem como objetivo a conservação dos ecossistemas marinhos, assente numa abordagem ecossistémica na gestão das atividades humanas, permitindo a utilização sustentável dos recursos, bens e serviços marinhos, constituindo, assim, o pilar ambiental da Política Marítima Integrada da União Europeia. São ainda objetivos da DQEM contribuir para a coerência e integração das preocupações ambientais nas diferentes políticas, convenções e medidas legislativas, que têm impacto no meio marinho.

A Diretiva aplica-se às águas marinhas sob soberania ou jurisdição dos Estados-Membros da União Europeia. Por águas marinhas entendem-se as águas, fundos e subsolos marinhos sobre os quais um Estado-Membro possua e/ou exerça jurisdição em conformidade com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM).

Em 13 de outubro de 2010, foi publicado o Decreto-Lei n.º 108/2010, alterado pelo Decreto-Lei n.º 201/2012, de 27 Agosto, que transpõe para a ordem jurídica interna a DQEM, e estabelece o regime jurídico das medidas necessárias para garantir o bom estado ambiental das águas marinhas nacionais até 2020. Este diploma preconiza, de acordo com a Diretiva, o desenvolvimento de estratégias marinhas aplicáveis às águas marinhas nacionais que são parte integrante da região marinha do Atlântico Nordeste e das sub-regiões da Costa Ibérica e da Macaronésia.

A subdivisão da Madeira pertence à sub-região da Macaronésia, que integra igualmente as águas marinhas das subdivisões dos Açores e das Canárias, com as suas especificidades hidrográficas, oceanográficas e biogeográficas.

A elaboração da estratégia marinha referente à subdivisão da Madeira é da responsabilidade do Governo da Região Autónoma, tal como previsto no Decreto-Lei n.º 108/2010, alterado pelo Decreto-Lei n.º 201/2012, de 27 Agosto.

O presente relatório seguiu sempre que possível, e com as necessárias adaptações, as diretrizes da DQEM e demais regulamentação associada. Houve a preocupação de estruturar o documento com formato idêntico ao relatório inicial da estratégia marinha já apresentado para a subdivisão do Continente. Inclusivamente utilizaram-se algumas notas prévias, conceitos, critérios e normas metodológicas, de modo a assegurar a coerência e a permitir a comparabilidade recomendada pela DQEM.

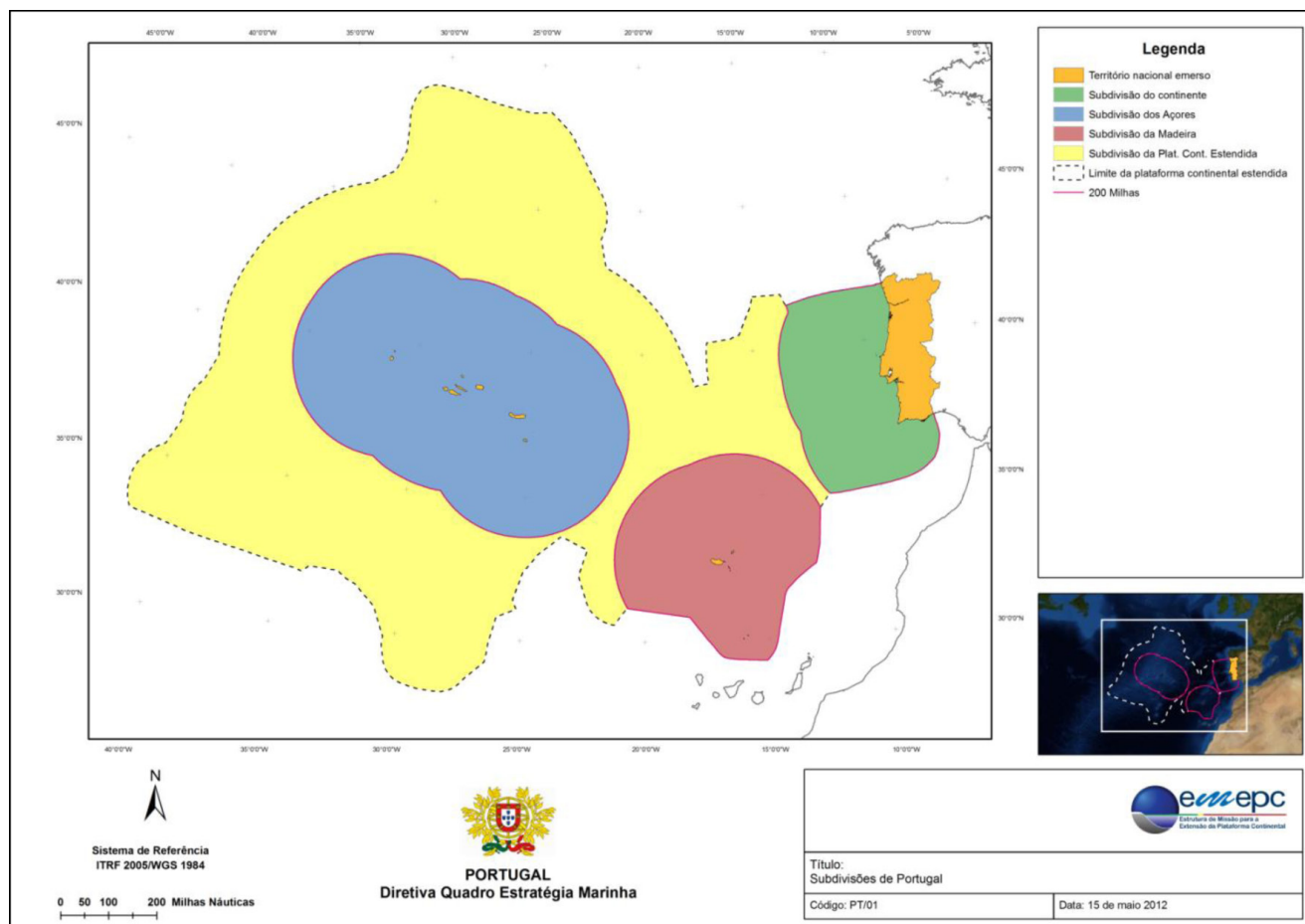


Fig. I.1 - Subdivisões de Portugal (DQEM)

A estratégia Marinha da subdivisão da Madeira assentará em três grandes domínios: localização, património, e conhecimento.

Quanto à localização destacar a sua dimensão atlântica, e a sua centralidade na sub-região da macaronésia; quanto ao seu imenso património hídrico, geológico e biológico relevar a sua biodiversidade, a sua geodiversidade, e a dimensão e extensão das suas massas de água e leitos marinhos; e quanto ao domínio “conhecimento” destacar não só o valor que o conhecimento encerra em si mesmo mas também a sua função potenciadora dos valores associados à localização e ao património da subdivisão.

Desse modo é pretendido conhecer, quantificar e qualificar as águas da subdivisão, o seu estado ambiental, e evidenciar o seu papel enquanto componente importante das correntes oceânicas, e enquanto garantia do contínuo ecossistémico. Evidenciar igualmente o papel da sua biodiversidade à escala regional, atlântica e global, destacando a relevância oceanográfica e ecológica das suas massas de água e ambientes de profundidade, dos seus mares arquipelágicos e montes submarinos. Assegurar uma abordagem ecossistémica de modo a proteger e preservar o meio marinho, impedir a sua deterioração, e promover a sustentabilidade das suas funções e usos. O Diagrama seguidamente apresentado permite visualizar de forma esquemática os domínios, e a sua relação, selecionados para conceber a estratégia marinha para a subdivisão da Madeira (Figura I.2.).



## Diagrama da Estratégia

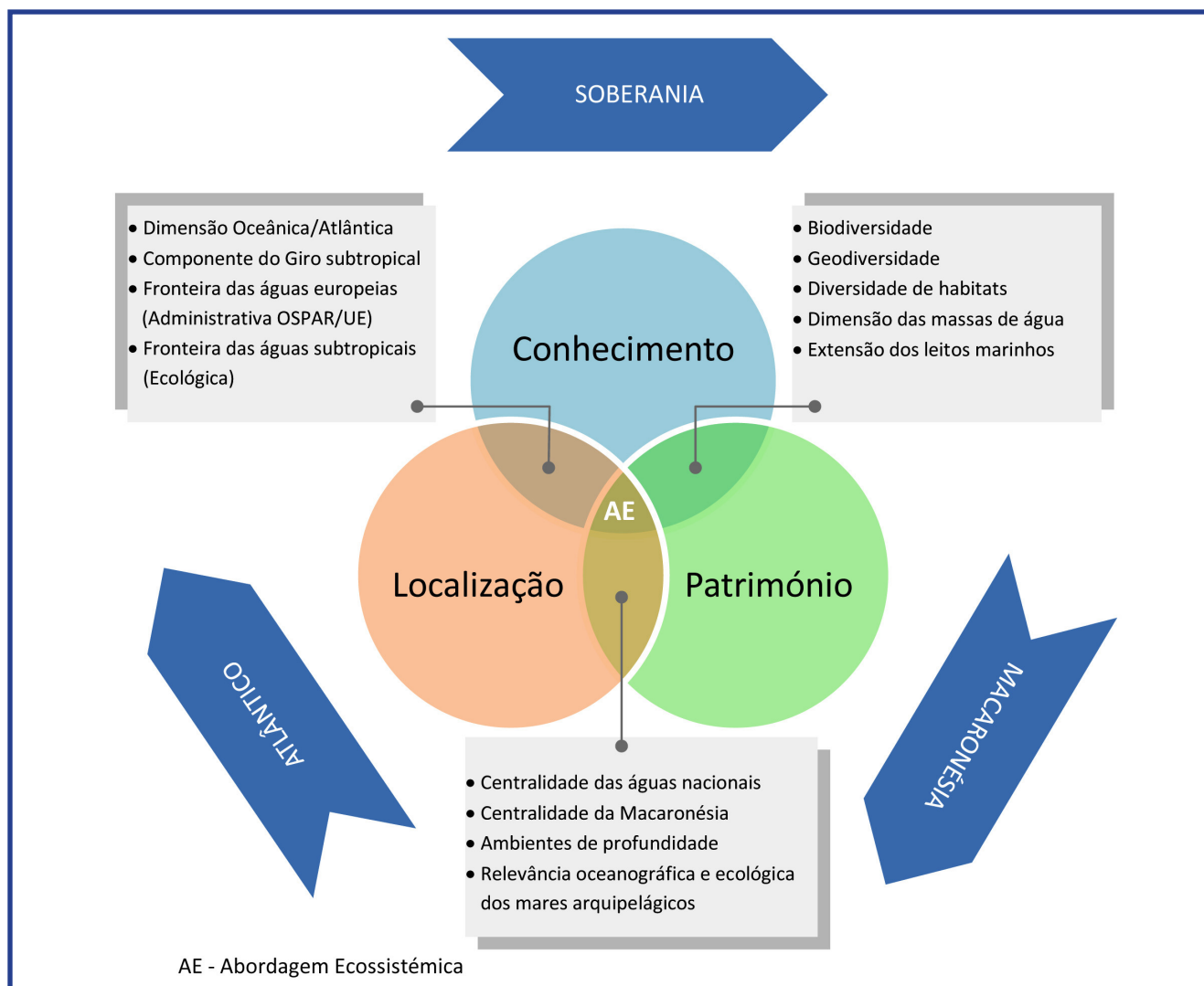


Fig. I.2 – Diagrama da estratégia da subdivisão da Madeira

Seguidamente são apresentados os objetivos para a subdivisão que correspondem genericamente aos objetivos da própria DQEM.

Foram também elencadas algumas oportunidades associadas a cada um dos três domínios.

### **Objetivos**

Proteger e preservar o meio marinho, impedir a sua deterioração ou, quando exequível, restaurar os ecossistemas marinhos nas áreas afetadas.

Prevenir e reduzir as entradas no meio marinho, a fim de eliminar progressivamente a poluição, tal como definida no ponto 8 do artigo 3.º, por forma a assegurar que não haja impactos ou riscos significativos para a biodiversidade marinha, para os ecossistemas marinhos, para a saúde humana e para as utilizações legítimas do mar.



## Oportunidades

### Conhecimento

- Conhecer, monitorizar e intervir no âmbito dos Descritores de Estado
- Evidenciar relevância oceanográfica e ecológica da subdivisão
- Conhecer a relação Biodiversidade vs funcionamento dos Ecossistemas
- Demonstrar importância estratégica económica, social e ambiental
- Assegurar soberania pelo conhecimento

### Localização

- Monitorizar o funcionamento das correntes oceânicas e do giro subtropical
- Conhecer a continuidade sistémica (caracter transfronteiriço dos sistemas)
- Exercer vigilância nos limites administrativos das águas territoriais europeias
- Exercer vigilância sistémica no interface do Atlântico Norte/Águas subtropicais

### Património

- Assegurar a conservação e a proteção da Biodiversidade e dos Ecossistemas
- Conhecer e proteger os ambientes costeiros e os ambientes de profundidade
- Evidenciar a relevância dos mares arquipelágicos e dos montes submarinos
- Manter, criar e promover Áreas Marinhas Protegidas
- Gerir os recursos biológicos, minerais e energéticos





## II. COOPERAÇÃO REGIONAL

Sendo, regra geral, as questões ambientais e ecossistémicas transversais e indiferentes às delimitações entre estados, tal característica é especialmente evidente no meio marinho, que tem uma natureza intrinsecamente transfronteiriça, como é salientado no preâmbulo da DQEM.

Neste contexto, as estratégias marinhas elaboradas por cada Estado-Membro, embora específicas das suas próprias águas, deverão ter em conta a perspetiva global da região marinha a que pertencem, e, em particular, refletir as ligações e interações com as águas dos Estados-Membros que partilham a mesma sub-região.

Assim, deve proceder-se ao desenvolvimento coordenado das estratégias marinhas, o que é preconizado no artigo 5º da DQEM, estabelecendo que os Estados-Membros que partilham uma região ou sub-região marinha devem cooperar entre si, de modo a garantir a coerência dos métodos de avaliação e monitorização em todas as subdivisões marinhas, de modo a facilitar a comparabilidade dos resultados, em particular no que concerne às respetivas avaliações iniciais, definições de bom estado ambiental, metas ambientais e indicadores associados, bem como aos programas previstos de monitorização e às medidas destinadas à prossecução ou à manutenção de um bom estado ambiental. De particular relevância é a coordenação regional entre os Estados-Membros quando for aferido que não foi atingido o bom estado ambiental na sub-região, na fronteira entre as águas marinhas dos Estados-Membros. Por outro lado, de acordo com o artigo 6º da Diretiva, os Estados-Membros, de modo a assegurar a coordenação anteriormente referida, «utilizam, sempre que exequível e adequado, as estruturas existentes de cooperação institucional regional, incluindo as abrangidas pelas convenções marinhas e regionais» que cobrem a região ou sub-região partilhada.

No domínio jurídico nacional, o artigo 13º do Decreto-Lei n.º108/2010, de 13 de Outubro, alterado pelo Decreto-Lei nº 201/2012, de 27 Agosto, prevê que, quer ao nível da preparação da avaliação inicial, quer na elaboração dos programas de monitorização, se deverá ter em conta «a coerência dos métodos de avaliação e monitorização em todas as subdivisões marinhas, de modo a facilitar a comparabilidade dos resultados», bem como «os impactos transfronteiriços e as especificidades transfronteiriças relevantes».

Como referido no capítulo I, as águas da subdivisão estão enquadradas na sub-região da Macaronésia, parte integrante da região marinha do Atlântico Nordeste. Portugal partilha esta sub-região com Espanha.

Com o intuito de promover os adequados mecanismos de cooperação no âmbito da implementação da DQEM, e sem prejuízo de outras iniciativas tomadas e a tomar pelo Estado Português, as administrações regionais das regiões autónomas dos Açores e da Madeira têm procurado acertar estratégias de modo a acrescentar a necessária coerência não só no âmbito dos relatórios iniciais, mas também na elaboração dos subseqüentes programas de monitorização e de medidas, salvaguardadas claro está as especificidades de cada uma das subdivisões.





### III.DELIMITAÇÃO DA SUBDIVISÃO

#### III.1. Limites Geográficos

A área marinha da subdivisão da Madeira, está integrada na sub-região biogeográfica da Macaronésia, e no conjunto de áreas marinhas sob jurisdição portuguesa (ver fig. I.1 e III.1).

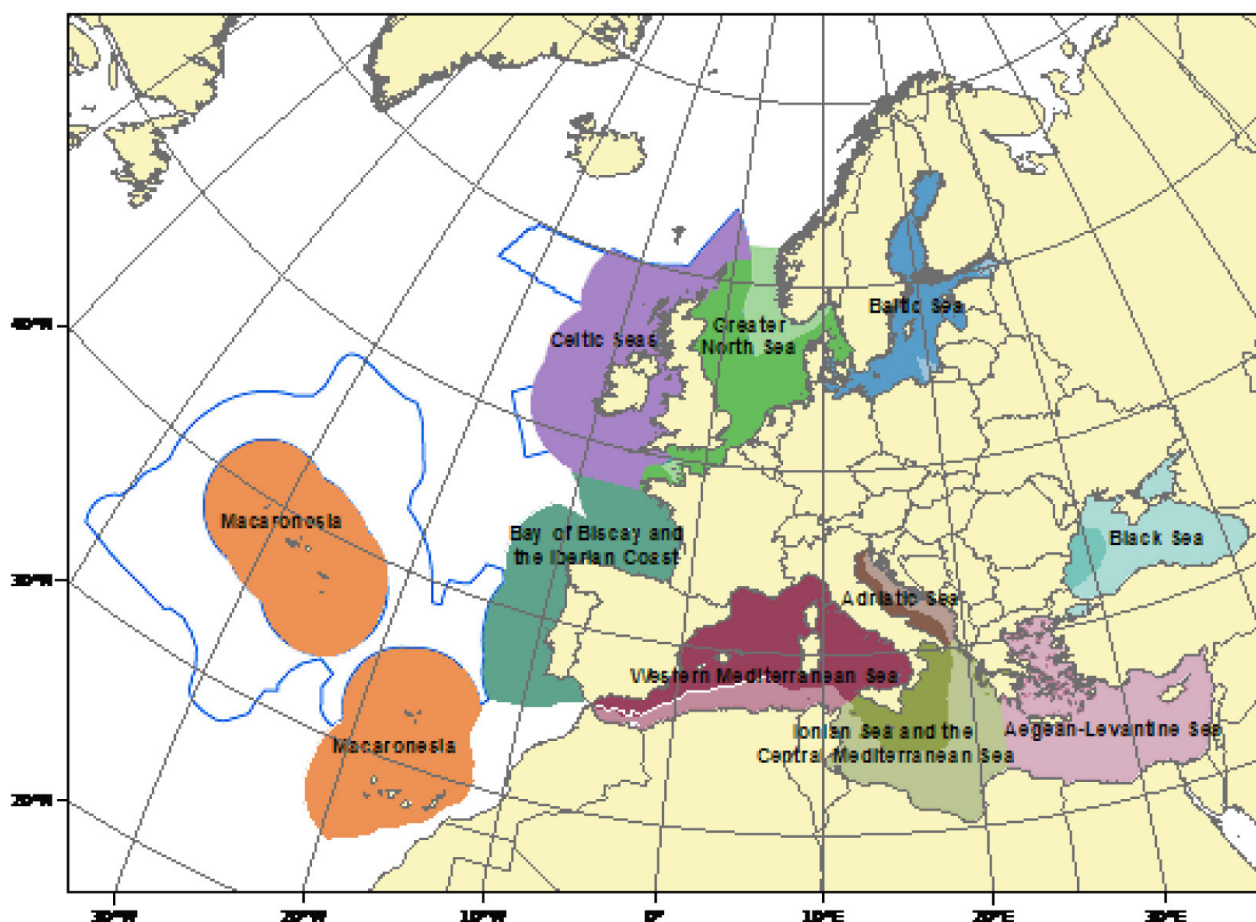


Figura III.1. Regiões e sub-regiões marinhas contempladas pela DQEM. A região marinha do Atlântico Nordeste compreende as sub-regiões do Mar Céltico, do Golfo da Biscaia e da Costa Ibérica, e da Macaronésia. Fonte: adaptado de EEA (2012).

A subdivisão da Madeira é a subdivisão portuguesa localizada mais a sul. Os limites da subdivisão estão representados na Figura III.2.

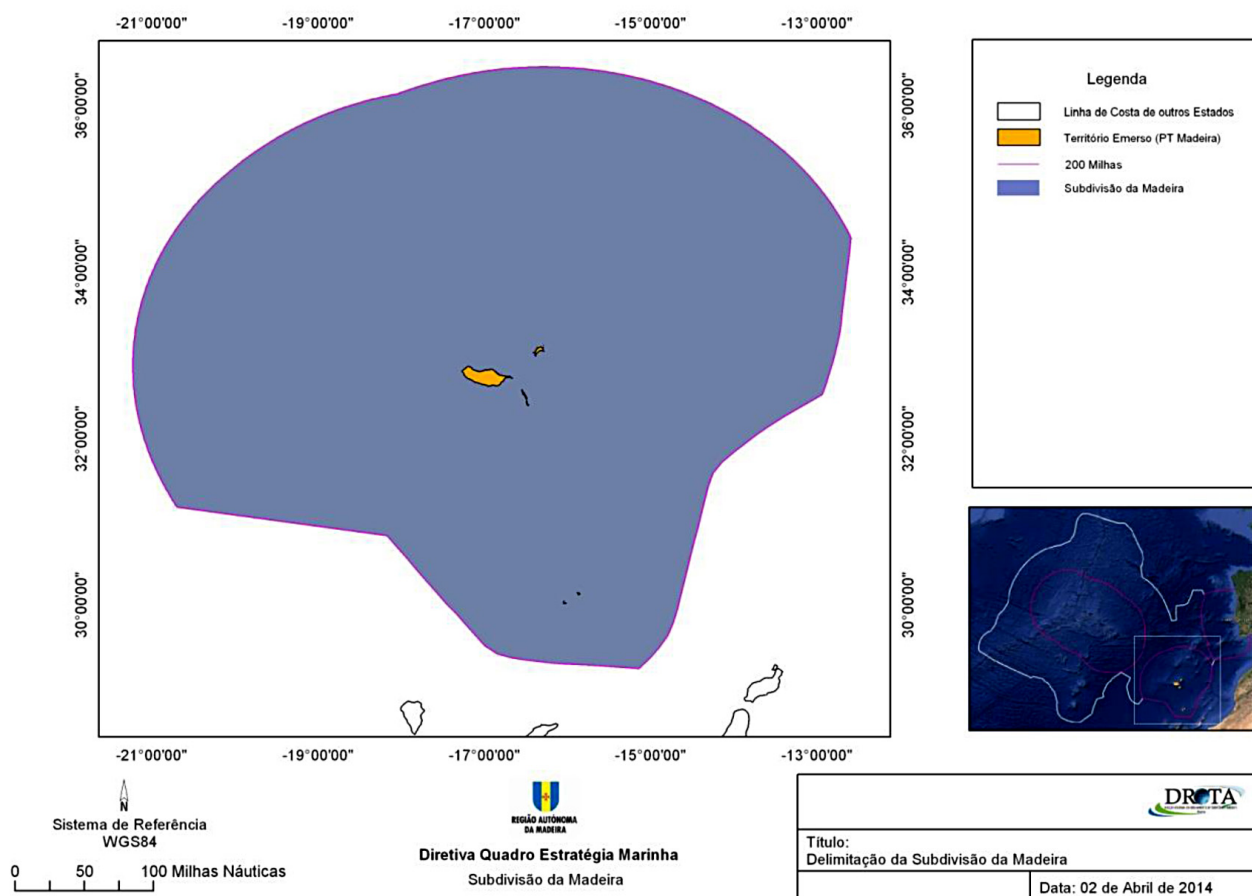


Figura III.2 – Delimitação da subdivisão da Madeira.

## III.2. Áreas Classificadas

### III.2.1. Introdução

A necessidade de uma melhor conservação e conhecimento da biodiversidade costeira e marinha conduziu ao estabelecimento de Áreas Marinhas Protegidas (AMP) que têm por objetivo a adoção de medidas dirigidas para a proteção das comunidades e dos habitats marinhos sensíveis, de forma a assegurar a manutenção da biodiversidade marinha.

As AMP, também designadas por “reservas ecológicas” são, por definição, qualquer área do intertidal ou subtidal, estabelecida por instrumentos legais e de acordo com os seus objetivos de gestão e usos diferenciados, para proteger parte ou a totalidade do ambiente, limitando as atividades extrativas e destrutivas, incluindo a pesca e a remoção ou perturbação de qualquer recurso marinho vivo ou não vivo (Lubchenco et al., 2003).

As AMP constituem, portanto, estratégias emergentes para a proteção e valorização do ambiente marinho e gestão e uso sustentado dos seus recursos, através da integração harmoniosa das atividades humanas (Lubchenco et al., 2003).

Em Portugal, as áreas com estatuto de proteção no meio marinho traduzem de certa forma as características do ambiente marinho enquanto espaço que comporta alguns dos mais importantes





ecossistemas a nível mundial. As características biogeográficas, biofísicas e geomorfológicas das áreas marinhas sob jurisdição nacional são base de uma vasta biodiversidade. Os ambientes insulares oceânicos, o mar profundo e as planícies abissais, os montes e bancos submarinos, a dorsal médio-atlântica, os campos de fontes hidrotermais, as riquíssimas zonas estuarinas e lagunares, os grandes canhões submarinos, as zonas de afloramento costeiro, os recifes rochosos, entre outros, conferem a Portugal um património natural único que importa valorizar e proteger. A este património natural juntam-se valores arqueológicos, culturais, estéticos e históricos, sendo as áreas classificadas no meio marinho em Portugal um espelho de toda esta diversidade.

No quadro legal Português as designações de áreas com estatuto de proteção no meio marinho tem lugar no âmbito dos seguintes enquadramentos:

### **Legislação Regional**

- Decreto Regulamentar Regional n.º 3/2014/M – Procede à classificação das Zonas de Proteção Especial (ZPE) da Região Autónoma da Madeira;

- Resolução n.º 43/2014 – Aprova o Decreto Regulamentar Regional que procede à classificação das Zonas de Proteção Especial (ZPE) na Região;

- Resolução n.º 751/2009, Resolução n.º 1291/2009, Resolução n.º 1341/2009 – Procede à classificação de Sítio de Importância Comunitária (SIC) para Zona Especial de Conservação (ZEC) de alguns Sítios de Interesse Comunitário;

- Decreto Legislativo Regional n.º 5/2006/M - Adapta à Região Autónoma da Madeira o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro;

- Resolução n.º 1408/2000 – Aprova a lista de sítios da Região para funcionar como região piloto para a inventariação, caracterização e selecção de sítios regionais a integrar a Rede Natura 2000.

### **Legislação Nacional**

- Lei n.º 11/87, de 7 de abril, Lei de Bases do Ambiente – considera entre outros, a estratégia Nacional de Conservação da Natureza e o Ordenamento Integrado de Território a nível regional e local, incluindo a classificação e criação de áreas, sítios ou paisagens protegidas sujeitas a estatutos especiais de conservação (artigo 27º). No seu artigo 29º preconiza a implementação e regulamentação de uma rede nacional contínua de áreas protegidas, abrangendo áreas terrestres, áreas interiores e marítimas;

- Resolução do Conselho de Ministros no 152/2001, de 11 de outubro – aprova a Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade, propondo na opção estratégica n.º 3 a promoção e valorização das áreas protegidas, a garantia da conservação do seu património natural, cultural e social. Preconiza o aperfeiçoamento do planeamento e da gestão integrada das reservas e dos parques marinhos, reforçando os seus mecanismos de salvaguarda e fiscalização, em articulação com a política de pescas e com as autoridades marítimas. A Estratégia salienta ainda a importância da compatibilidade da atividade da pesca e da aquicultura com os objetivos de conservação da natureza e da biodiversidade;

- Decreto-Lei no 142/2008, de 24 de julho – define o regime jurídico da Conservação da Natureza e



da Biodiversidade e institui a rede nacional de áreas marinhas protegidas, que compreende as áreas protegidas delimitadas exclusivamente em águas marítimas sob jurisdição nacional e as áreas de reservas marinhas e parques marinhos delimitados nas áreas protegidas;

- Decreto-Lei nº49/2005, de 24 de fevereiro - Altera o Decreto-Lei nº140/99 e procede à revisão da transposição para o direito interno das diretivas comunitárias relativas à conservação das aves selvagens (diretiva aves) e à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (diretiva habitats);

- Decreto-Lei no 140/99, de 24 de 24 de Abril – transpõe para o direito interno as Diretivas 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril (relativa à conservação das aves selvagens) e 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio (relativa à preservação dos habitats naturais), ao abrigo das quais são criados um conjunto de sítios de interesse comunitário a integrar na rede ecológica europeia designada por Rede Natura 2000.

### **Legislação da União Europeia**

- Resolução do Comité de Ministros do Conselho da Europa no (98) 29, adotada em 18 de setembro de 1998 (Áreas Diplomadas do Conselho da Europa) – aplica-se a áreas naturais ou sem-naturais adequadamente protegidas, com excecional interesse do ponto de vista da diversidade biológica, geológica ou paisagística, que são patrocinadas pelo Conselho da Europa. O “Diploma Europeu para Áreas Protegidas” do Conselho da Europa é atribuído em virtude do interesse científico, cultural ou estético da área, se esta tiver um adequado sistema de proteção, eventualmente em conjugação com programas de ação de desenvolvimento sustentável;

- Diretiva 79/409/CE, do Conselho, de 2 de abril (Diretiva Aves) - aplica-se às aves, aos seus ovos, ninhos e habitats, e impõe a necessidade de proteger áreas suficientemente grandes e representativas de cada um dos diferentes habitats que são utilizados pelas várias espécies. Esta diretiva regula também o comércio de aves selvagens, proíbe alguns métodos de captura e abate e limita a atividade de caça a um conjunto de espécies;

- Diretiva 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de março (Diretiva Habitats) - tem como principal objetivo manter a Biodiversidade através da conservação dos habitats naturais (anexo I da diretiva) e de espécies de flora e de fauna selvagens (anexo II da diretiva) considerados ameaçados na União Europeia.

- A Rede Natura 2000 (RN 2000) é uma rede ecológica para o espaço comunitário da União Europeia resultante da aplicação da Diretiva Aves e Diretiva Habitats que tem por objetivo “contribuir para assegurar a biodiversidade através da conservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens no território europeu dos Estados-Membros em que o Tratado é aplicável” (Anexo I, nºs 1 e 2).

### **Legislação Internacional**

- Convenção das Nações Unidas sobre o Direito Mar (CNUDM), assinada a 10 de dezembro de 1982, em Montego Bay - estabelece a ordem jurídica para os mares e oceanos, estabelecendo o regime para as zonas marítimas sob jurisdição nacional e zonas marítimas internacionais, promovendo



a conservação e utilização equitativa e eficiente dos recursos, a proteção e preservação do meio marinho. A CNUDM regula os direitos e as obrigações dos Estados relativamente ao uso dos oceanos e dos seus recursos e a proteção do ambiente marinho e costeiro;

- Convenção da Diversidade Biológica, foi aberta para assinatura na Conferencia das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento, em 5 de junho de 1992 – tem como objetivos a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável dos seus componentes e a partilha justa e equitativa dos benefícios que advêm da utilização dos recursos genéticos, inclusivamente através do acesso adequado a esses recursos e da transferência apropriada de tecnologias relevantes, tendo em conta todo os direitos sobre esses recursos e tecnologias, bem como através de um financiamento adequado. Durante a Conferencia das Partes (COP9), realizada em 2008, foram adotados critérios científicos para a identificação de áreas marinhas significativas em termos ecológicos ou biológicos no alto-mar e para o estabelecimento de uma rede internacional de áreas marinhas ecológica e biologicamente significativas.

### III.2.2. Áreas classificadas da Madeira

A diversidade dos valores naturais que a subdivisão da Madeira ostenta e a preocupação pela preservação dos mesmos, é comprovada pelas diferentes características das seis áreas protegidas existentes com área marinha (Figura III-3). Estas englobam desde áreas exclusivamente marinhas, como a Reserva Natural Parcial do Garajau (Figura III-4) e a Reserva Natural do Sítio da Rocha do Navio (Figura III-5), instituídas para a salvaguarda dos recursos piscícolas. Englobam ainda áreas mistas (terrestres e marinhas), como a Reserva Natural das Ilhas Selvagens (Figura III-6), a Reserva Natural das Ilhas Desertas (Figura III-7) e a Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo (Figura III-8), autênticos santuários da vida selvagem terrestre e marinha, com enorme importância para a preservação de espécies únicas no mundo. As áreas protegidas referidas apresentam uma forte identidade cultural associada às comunidades piscatórias locais.



Figura III-3. Áreas Marinhas Protegidas da Região Autónoma da Madeira.



As ações de conservação e de desenvolvimento sustentável dos espaços naturais da subdivisão da Madeira destacam o uso sustentado dos recursos naturais garantindo a proteção da sua enorme diversidade biológica, a qualidade ambiental e o desenvolvimento social.

Ajuntar a esta diversidade de áreas protegidas, e no âmbito da legislação comunitária, na subdivisão da Madeira existem à presente data cinco Zonas Especiais de Conservação (ZEC) ao abrigo da Diretiva Habitats com área marinha – Ilhéu da Viúva (Figura III-5), Ilhas Selvagens (Figura III-6), Ilhas Desertas (Figura III-7), Ilhéus do Porto Santo (Figura III-8) e Ponta de São Lourenço (Figura III-9), das quais três são também Zonas de Proteção Especial (ZPE) ao abrigo da Diretiva Aves - Ilhas Selvagens (Figura III-6), Ilhas Desertas (Figura III-7) e Ponta de São Lourenço (Figura III-9). Todos estes sítios de Rede Natura 2000 têm um estatuto de proteção ao nível regional, com exceção da área marinha da Ponta de São Lourenço.

Além da importância das áreas costeiras dos sítios referidos, as áreas marinhas são também importantes locais de descanso e alimentação de aves invernantes e de aves migradoras.

A subdivisão da Madeira está inserida na região biogeográfica Macaronésia da Diretiva Habitats onde ocorrem os habitats marinhos 1110 “Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda”, 1140 “Lodaçais e areais a descoberto na maré baixa”, 1160 “Enseadas e baías pouco profundas” e 8330 “Grutas marinhas submersas ou semi-submersas”.

Todas as áreas marinhas protegidas referidas estão sob tutela da Secretaria Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais.

## Reserva Natural Parcial do Garajau

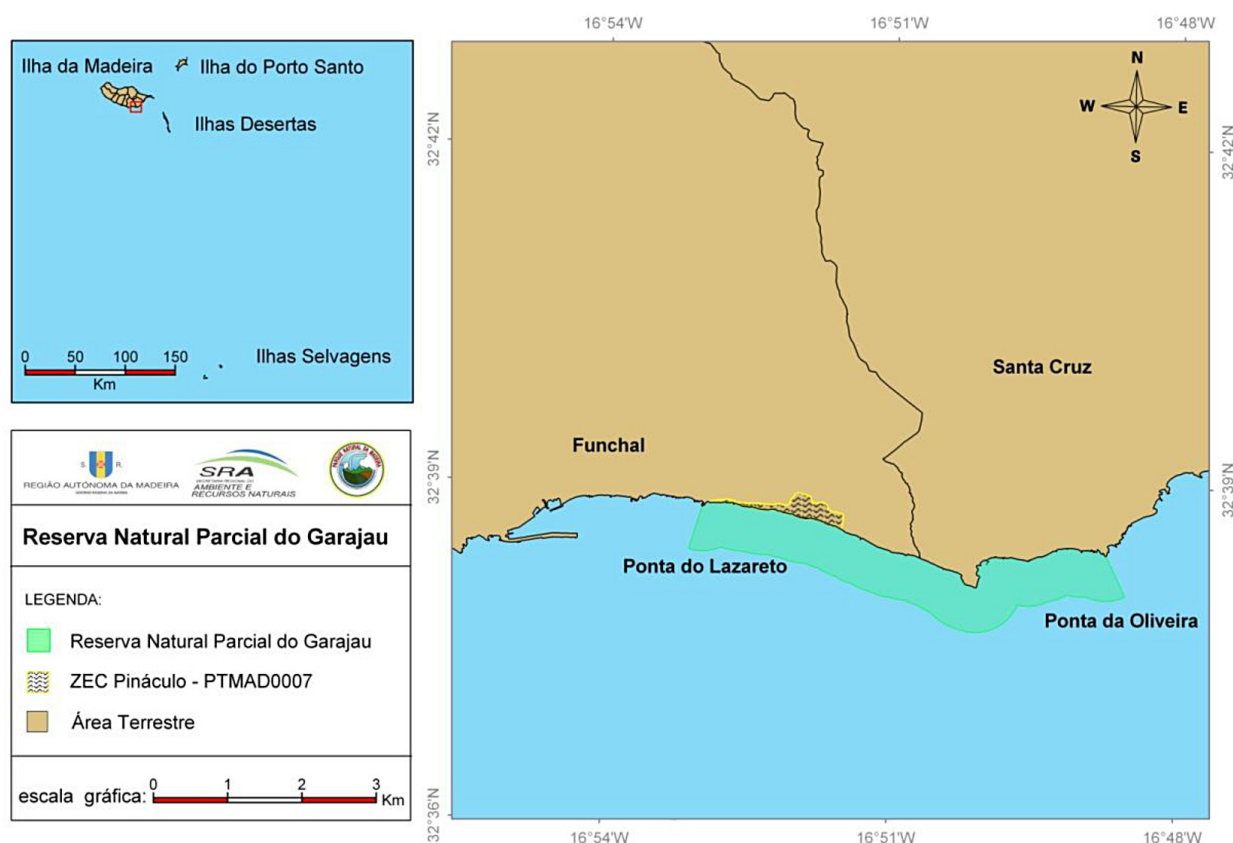


Figura III-4. Reserva Natural Parcial do Garajau.



A Reserva Natural Parcial do Garajau, criada pelo Decreto Legislativo Regional nº. 23/86/M, é uma reserva exclusivamente marinha e está localizada na costa sul da Ilha da Madeira, a leste da cidade do Funchal, ocupando uma extensão de costa de, aproximadamente, 7 quilómetros e abrange uma área total de 376 hectares. Fica compreendida entre a Ponta do Lazareto e a Ponta da Oliveira, a linha da preia-mar e a batimétrica dos 50 metros.

Do ponto de vista ornitológico, constitui um local privilegiado para a nidificação de espécies de aves marinhas, constantes no anexo I da Diretiva Aves, como sejam a cagarra *Calonectris diomedea borealis* (A010) e o garajau-comum *Sterna hirundo* (A193).

Conhecida pela elevada limpidez das suas águas (permitindo observações a mais de 20 metros de profundidade), a Reserva possui elevada biodiversidade, destacando-se o mero *Epinephelus marginatus* como espécie emblemática da Reserva. Esta área protegida constitui ainda local de ocorrência para espécies de mamíferos e répteis marinhos, constantes no anexo II da Diretiva Habitats, como sejam o roaz *Tursiops truncatus* (1349), foca-monge-do-Mediterrâneo *Monachus monachus* (1366) e a tartaruga-comum *Caretta caretta* (1244), sendo as duas últimas espécies prioritárias.

O conjunto destas características constitui um forte atrativo quer do ponto de vista educativo, científico como recreativo, existindo uma importante dinâmica no setor da atividade de mergulho com escafandro autónomo.

### Reserva Natural do Sítio da Rocha do Navio – ZEC Ilhéu da Viúva - PTMAD0004

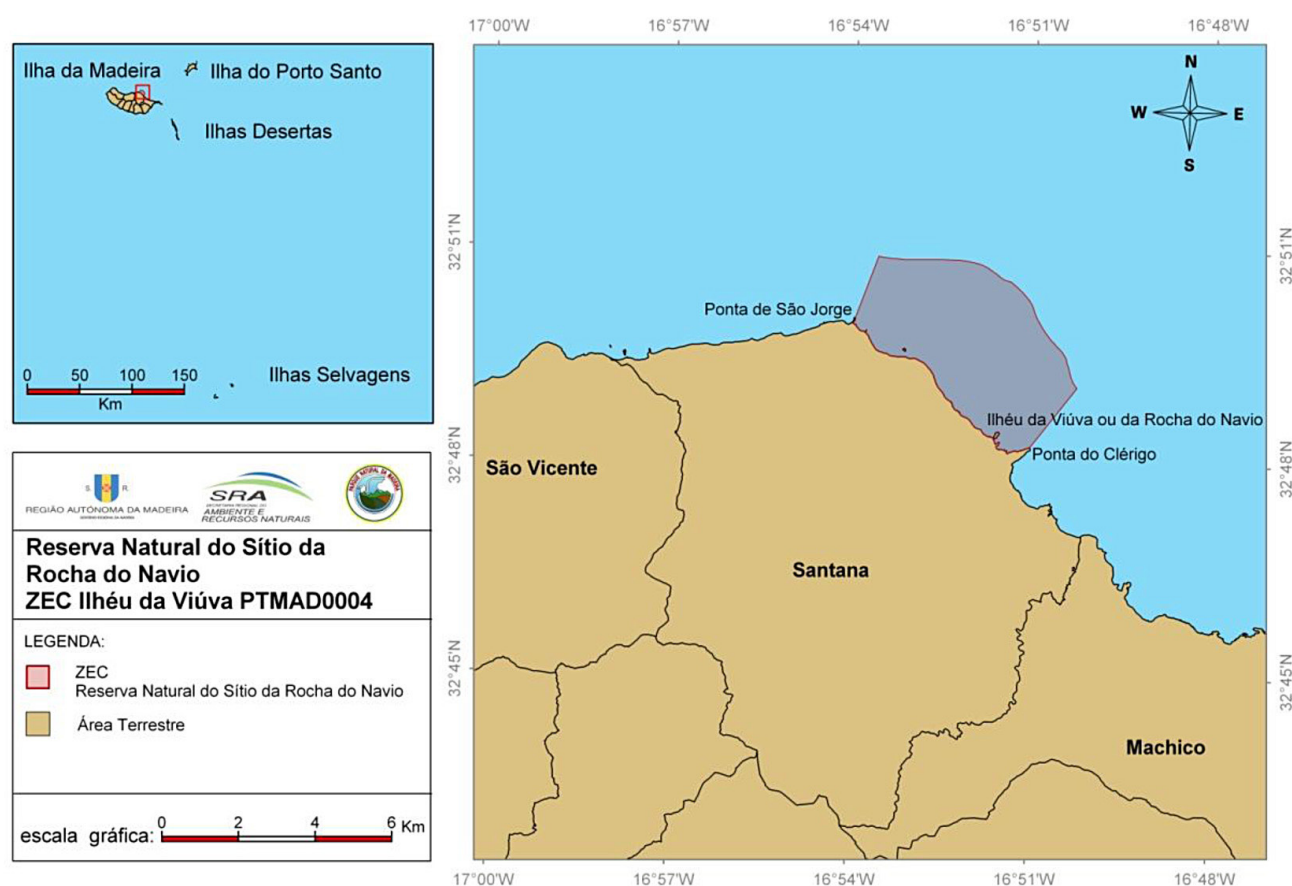


Figura III-5. Reserva Natural do Sítio da Rocha do Navio – ZEC Ilhéu da Viúva - PTMAD0004



A Reserva Natural do Sítio da Rocha do Navio, criada pelo Decreto Legislativo Regional n.º11/97/M, está localizada na costa norte da Ilha da Madeira, no concelho de Santana, e tem uma área total de 1822 hectares, dois dos quais são área terrestre. Fica compreendida entre a Ponta do Clérigo e a Ponta de São Jorge, a linha definida pela preia-mar e a batimétrica dos 100 metros, incluindo o Ilhéu da Rocha das Vinhas e o Ilhéu da Viúva também conhecido por ilhéu da Rocha do Navio.

A área de ZEC coincide com a área de Reserva. Esta área marinha protegida possui habitats naturais distintos, destacando-se no meio marinho as grutas marinhas submersas ou semi-submersas (8330), um habitat com interesse comunitário. Do ponto de vista ornitológico, constitui um local privilegiado para a nidificação de espécies de aves marinhas, constantes no anexo I da Diretiva Aves, como sejam a cagarra *Calonectris diomedea borealis* (A010), alma-negra *Bulweria bulwerii* (A387), roque-de-castro *Oceanodroma castro* (A390) e garajau-comum *Sterna hirundo* (A193).

Esta área protegida constitui ainda local de ocorrência para espécies de mamíferos e répteis marinhos, constantes no anexo II da Diretiva Habitats, como sejam o roaz *Tursiops truncatus* (1349), foca-monge-do-Mediterrâneo *Monachus monachus* (1366) e a tartaruga-comum *Caretta caretta* (1244), sendo as duas últimas espécies prioritárias.

## Reserva Natural das Ilhas Selvagens – ZPE / ZEC Ilhas Selvagens – PTSEL0001

A Reserva Natural das Ilhas Selvagens está localizada a 163 milhas náuticas a sudeste da ilha da Madeira. Com uma área total de 9455 hectares, é delimitada pela batimétrica dos 200 metros e inclui todas as ilhas e ilhéus. Através do estatuto de proteção total são resguardados os ecossistemas de toda a área terrestre (Selvagem Grande, Selvagem Pequena, Ilhéu de Fora e ilhéus adjacentes) e de toda a área marinha adjacente.

Estas Ilhas encontram-se legalmente protegidas desde 1971, como Reserva através do Decreto-lei n.º 458/71, tendo sido a primeira de Portugal. Desde 1992, são distinguidas com o Diploma Europeu do Conselho da Europa para Áreas Protegidas, como reconhecimento do grande interesse do seu Património Natural, bem como do trabalho desenvolvido em prol da Conservação.

Integram a Rede Natura 2000, como ZPE e ZEC. A área de ZEC coincide com a área de Reserva e a área de ZPE é delimitada pelas seguintes coordenadas geográficas: 30°15'35.478"N 16°05'54.32W; 30°15'46.874"N 15°40'14.53W; 29°59'22.994"N 15°40'07.40W; 29°59'13.008"N 16°05'42.40W.

A área marinha abrange uma área total de 9174 hectares como ZEC e 124.530 hectares como ZPE.

Esta área marinha protegida possui habitats naturais com interesse comunitário, destacando-se no meio marinho bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda (1110), lodaçais e areais a descoberto na maré baixa (1140) e enseadas e baías pouco profundas (1160).

As Ilhas Selvagens são um santuário de nidificação de aves marinhas e estão classificadas como Área Importante para as Aves (IBA) no âmbito da *BirdLife* Internacional, possuindo condições singulares e únicas em todo o mundo. A colónia de cagaras *Calonectris diomedea borealis* (A010) constitui a colónia desta espécie com maior densidade em todo o mundo. Contudo é a colónia de calcamar *Pelagodroma marina* (A389), aquela que atinge o número mais elevado nas Selvagens. A alma-negra *Bulweria bulwerii* (A387), roque-de-castro *Oceanodroma castro* (A390) e pintainho *Puffinus assimilis*



(A388), constituem as restantes aves marinhas que nidificam em números bastante significativos, todas elas de interesse comunitário.

Nas Ilhas Selvagens ocorrem várias espécies de mamíferos marinhos e tartarugas de interesse comunitário, sendo a tartaruga-comum *Caretta caretta* (1244), uma espécie prioritária.

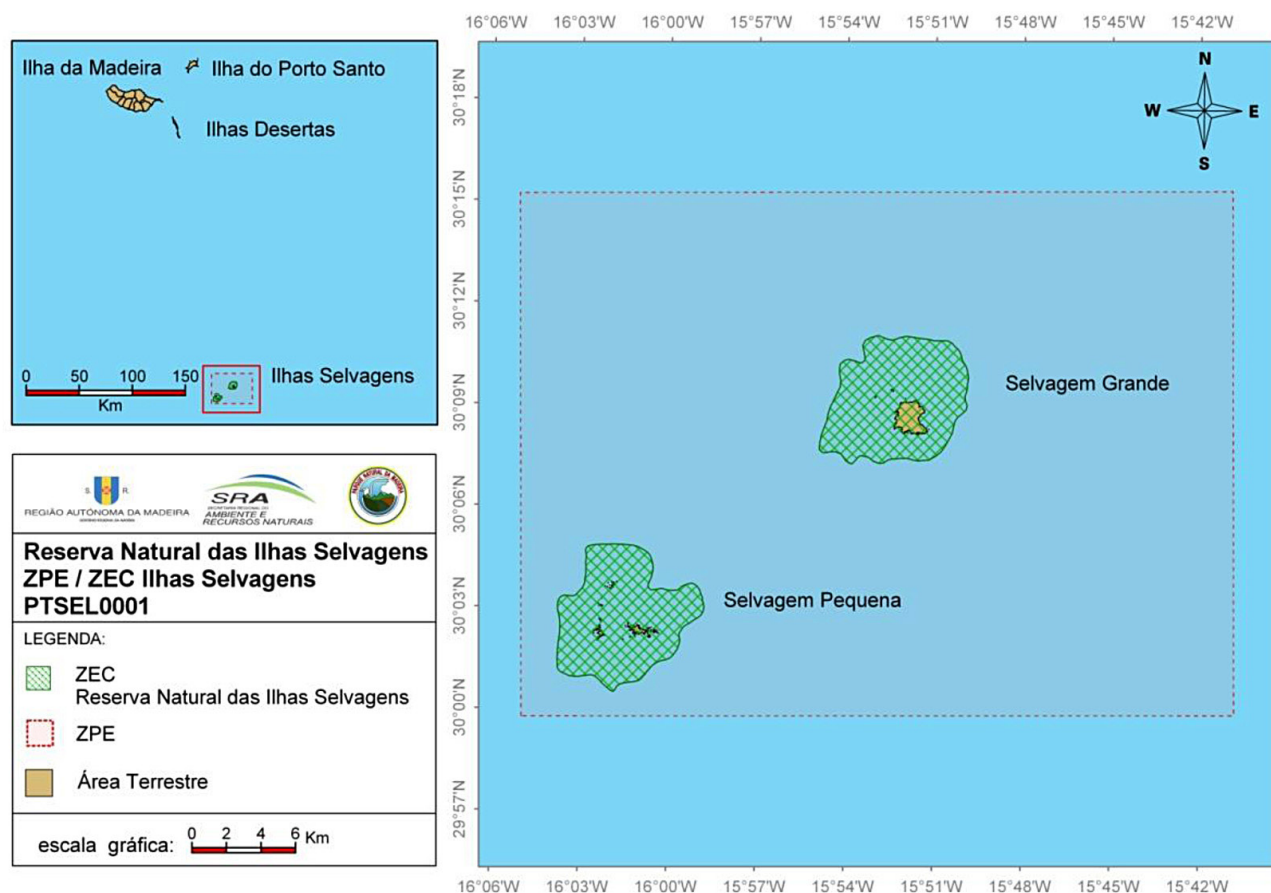


Figura III-6. Reserva Natural das Ilhas Selvagens – ZPE / ZEC Ilhas Selvagens – PTSEL0001

### Reserva Natural das Ilhas Desertas – ZPE / ZEC Ilhas Desertas – PTDES0001

A Reserva Natural das Ilhas Desertas está localizada a sudeste da ilha da Madeira, a 22 milhas náuticas da cidade do Funchal. Com uma área total de 12586 hectares, é delimitada pela batimétrica dos 100 metros e inclui todas as ilhas e ilhéus. Através do estatuto de proteção total são resguardados os ecossistemas de toda a área terrestre (Ilhéu Chão, Deserta Grande, Bugio e ilhéus adjacentes) e toda a área marinha adjacente, localizada a sul da Ponta da Doca a oeste e da Ponta da Fajã Grande a este. Toda a área marinha adjacente, a norte dos locais anteriormente mencionados integra uma área de proteção parcial.

Estas Ilhas encontram-se legalmente protegidas desde 1990, com a criação da Área de Proteção Especial através do Decreto Legislativo Regional n.º 14/90/M, tendo sido classificadas em 1995, como Reserva Natural através do Decreto Legislativo Regional n.º 9/95/M. Em 1992, foram classificadas de Reserva Biogenética pelo Conselho da Europa e em 2014, são distinguidas com o Diploma Europeu do Conselho da Europa para Áreas Protegidas, como reconhecimento do grande interesse do seu Património Natural, bem como do trabalho desenvolvido em prol da Conservação. Integram a Rede



Natura 2000, como ZPE e ZEC.

A área de ZEC coincide com a área de Reserva e a área de ZPE é delimitada pelas seguintes coordenadas geográficas: 32°37'35.675"N, 16°38'28.64W; 32°37'46.050"N, 16°24'12.59W; 32°19'14.289"N, 16°23'53.79W; 32°19'02.431"N, 16°38'06.65W.

A área marinha abrange uma área total de 11189 hectares como ZEC e 76462 hectares como ZPE.

Esta área marinha protegida possui habitats naturais com interesse comunitário, destacando-se no meio marinho enseadas e baías pouco profundas (1160) e as grutas marinhas submersas ou semi-submersas (8330).

As Ilhas Desertas são uma das mais importantes áreas de nidificação de aves marinhas da Macaronésia e de todo o Atlântico Norte, possuindo condições singulares e únicas em todo o Mundo. Estão classificadas como "Área Importante para as Aves" (IBA) no âmbito da *BirdLife* Internacional. Destaca-se a freira-do-Bugio *Pterodroma feae* (A386), endémica destas Ilhas e espécie prioritária, cagarra *Calonectris diomedea borealis* (A010), alma-negra *Bulweria bulwerii* (A387), roque-de-castro *Oceanodroma castro* (A390) e o garajau-comum *Sterna hirundo* (A193)., todas elas de interesse comunitário.

Esta área protegida constitui ainda local de ocorrência para espécies de mamíferos e répteis marinhos, constantes no anexo II da Diretiva Habitats, com destaque para a espécie prioritária foca-monge-do-Mediterrâneo *Monachus monachus* (1366), classificada pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) como criticamente em perigo. A necessidade urgente de preservar uma pequena colónia de foca-monge-do-Mediterrâneo motivou a proteção desta área, sendo esta a espécie emblemática das Ilhas Desertas. Ocorrem ainda outras espécies de interesse comunitário, como sejam o roaz *Tursiops truncatus* (1349) e a tartaruga-comum *Caretta caretta* (1244), sendo esta última espécie prioritária.

Todo este reconhecimento deve-se ao facto das Ilhas Desertas combinarem uma variedade de fatores,

n o m e a d a m e n t e :

localização geográfica, isolamento e condições de colonização muito difíceis. Assim sendo, estas Ilhas apresentam habitats e espécies que são representativos e importantes para a conservação *in situ* da biodiversidade, particularmente dos que são vulneráveis a nível Mundial como sejam o lobo-marinho e a freira-do-Bugio.

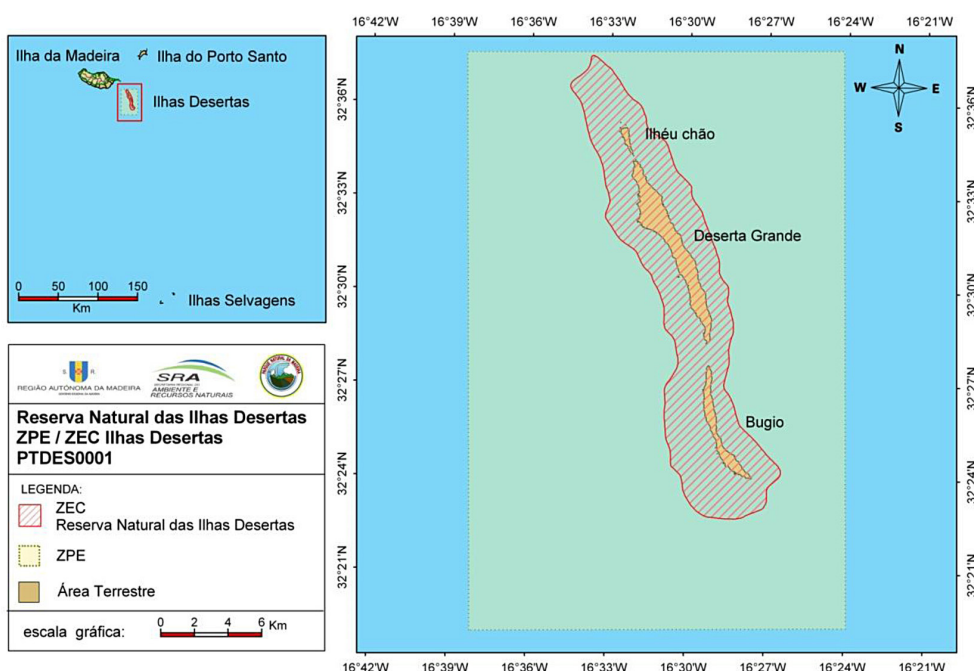


Figura III-7. Reserva Natural das Ilhas Desertas – ZPE / ZEC Ilhas Desertas – PTDES0001





## Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo – ZEC Ilhéus do Porto Santo - PTPOR0001

A Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo (RAMPPS), criada pelo Decreto Legislativo Regional n.º32/2008/M, está localizada na parte circundante à Ilha do Porto Santo e tem uma área total de 2675 hectares, dos quais 2462 hectares são área marinha. Esta área protegida é constituída e delimitada por:

- As áreas terrestres dos Ilhéus de Fora, das Cenouras, da Fonte da Areia e do Ferro;
- A área terrestre do Ilhéu da Cal e a área marinha limitada a oeste pela batimétrica dos 50 metros e pelo azimute verdadeiro 315° a partir da extremidade oeste da Ponta do Focinho do Urso, a Sul pela batimétrica dos 50 metros, a norte pela linha de preia-mar máxima de marés-vivas equinociais da costa da Ilha do Porto Santo e a este pela batimétrica dos 50 metros e pelo azimute verdadeiro 135° a partir do enfiamento do Pico de Ana Ferreira;
- A área terrestre do Ilhéu de Cima e a área marinha limitada a Oeste pelo azimute verdadeiro 180° a partir da extremidade Este do Porto de Abrigo, a Sul e Este pela batimétrica dos 50 metros e a Norte pela linha de preia-mar máxima de marés-vivas equinociais da costa da Ilha do Porto Santo e pelo azimute verdadeiro 90° a partir da Ponta das Ferreiras.

A área terrestre de todos os Ilhéus do Porto Santo está integrada na Rede Natura 2000, como ZEC. Embora a área marinha desta rede não integre a Rede Natura 2000, apresenta vários habitats marinhos com interesse comunitário, especificamente: enseadas e baías pouco profundas (1160), grutas marinhas submersas ou semi-submersas (8330), bancos de areia permanentemente cobertos por água de mar pouco profunda (1110) e lodaçais e areias a descoberto na maré baixa (1140).

Os Ilhéus são locais preferenciais para a nidificação da avifauna marinha. Três dos Ilhéus – Ilhéu de Cima, Ilhéu da Cal e Ilhéu de Ferro – estão classificados como Important Bird Area (IBA), no âmbito da *BirdLife* Internacional, sendo conhecida a nidificação neste local de aves marinhas com interesse comunitário, constantes no anexo I da Diretiva Aves, como sejam a cagarra *Calonectris diomedea borealis* (A010), alma-negra *Bulweria bulwerii* (A387), roque-de-castro *Oceanodroma castro* (A390), pintainho *Puffinus assimilis* (A388), garajau-comum *Sterna hirundo* (A193) e *Sterna*

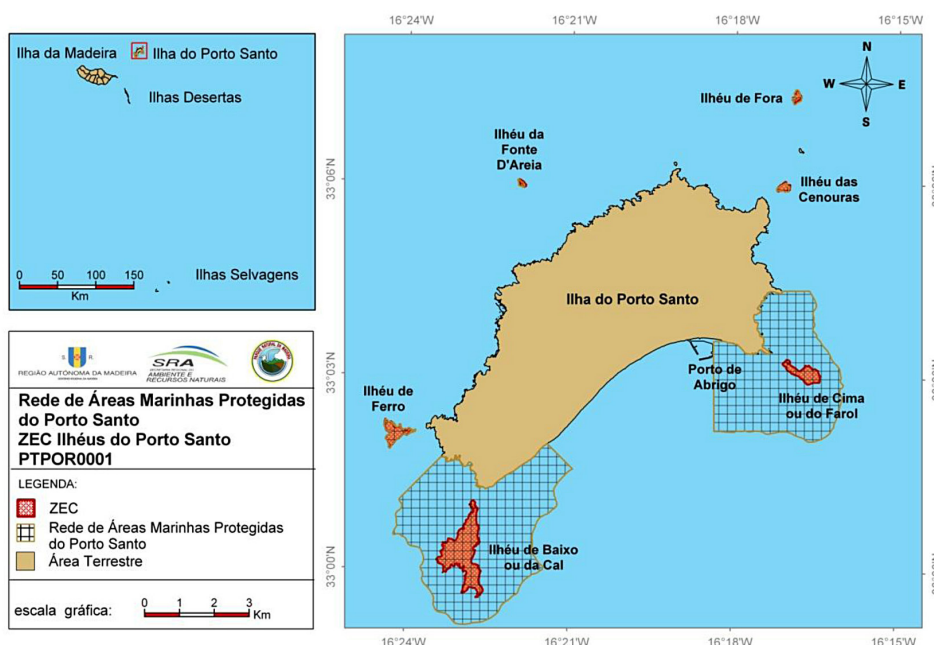


Figura III-8. Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo – ZEC Ilhéus do Porto Santo - PTPOR0001



*dougalli* (A192), sendo esta última uma espécie prioritária.

Esta área protegida constitui ainda local de ocorrência para espécies de mamíferos e répteis marinhos, constantes no anexo II da Diretiva Habitats, como sejam o roaz *Tursiops truncatus* (1349) e a tartaruga-comum *Caretta caretta* (1244), sendo esta última uma espécie prioritária.

Para além do enorme valor natural desta área marinha protegida, este é um espaço com elevado valor paisagístico e recreativo e assim uma mais-valia para o turismo sustentado da região, principalmente o do mergulho, cujo principal atrativo é o navio afundado *O Madeirense*.

### ZPE / ZEC Ponta de São Lourenço - PTMAD0003

A Ponta de São Lourenço constitui a península mais oriental da ilha da Madeira e tem no seu prolongamento dois ilhéus - o Ilhéu do Desembarcadouro (também conhecido por Ilhéu da Metade ou da Cevada) e o Ilhéu do Farol (também designado por Ilhéu da Ponta de São Lourenço ou de Fora). Está inserida na área de Parque Natural da Madeira, desde a sua criação em 1982 pelo Decreto Legislativo Regional nº. 14/82/M. A península, bem como toda a área marinha adjacente da costa norte (desde o extremo este do Ilhéu do Farol até à Ponta do Espigão Amarelo), até à batimétrica dos 50 metros, estão integradas na Rede Natura 2000, como ZEC. Os limites da ZPE coincidem com os limites da ZEC, incluindo também a área marinha a sul até à batimétrica dos 50 metros, sendo referenciada pela seguinte coordenada geográfica 32°44'44.410"N, 16°41'35.963W.

A área marinha abrange uma área total de 1616 hectares como ZEC e 2412 hectares como ZPE.

Apresenta habitats marinhos com interesse comunitário, como as enseadas e baías pouco profundas (1160) e as grutas marinhas submersas ou semi-submersas (8330).

No âmbito da *Birdlife* Internacional, a Ponta de São Lourenço está classificada como Área Importante para as Aves (IBA), por ser um importante local de nidificação de aves marinhas. Nidificam neste local aves marinhas com interesse comunitário, constantes no anexo I da Diretiva Aves, como sejam a cagarra *Calonectris diomedea borealis* (A010), alma-negra *Bulweria bulwerii* (A387), o roque-de-castro *Oceanodroma castro* (A390), o pintaíno *Puffinus assimilis* (A388) e o garajau-comum *Sterna hirundo* (A193). Esta área protegida constitui ainda local de ocorrência para espécies de mamíferos e répteis marinhos, constantes no anexo II da Diretiva Habitats, como sejam o roaz *Tursiops truncatus* (1349), foca-monge-do-Mediterrâneo *Monachus monachus* (1366) e a tartaruga-comum *Caretta caretta* (1244), sendo as duas últimas espécies prioritárias.

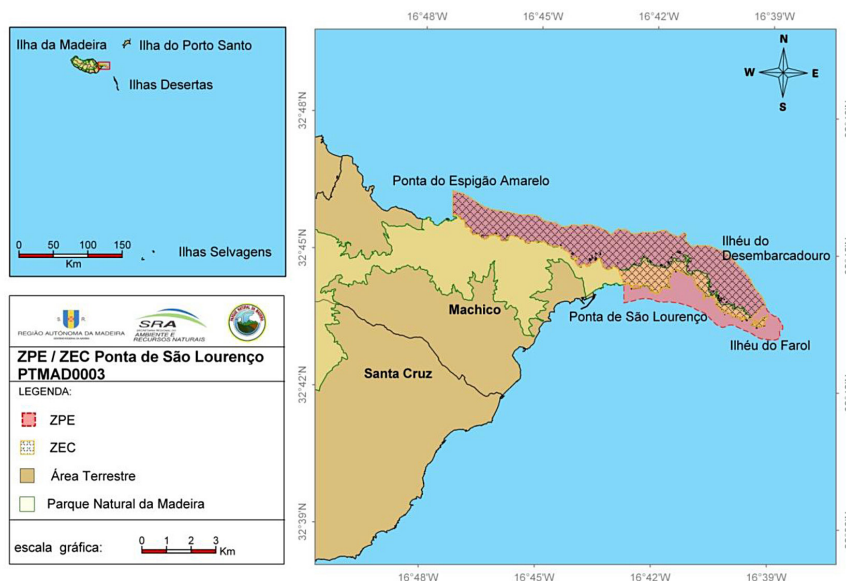


Figura III-9. ZPE / ZEC Ponta de São Lourenço - PTMAD0003.



## Outras áreas de interesse – montes submarinos

A planície abissal da Madeira é caracterizada por fundos planos, com cobertura sedimentar, situados a profundidades superiores a 5000 m e a partir dos quais se elevam alguns relevos submarinos de natureza rochosa. Destes últimos destacam-se, pela sua importância, os montes submarinos Dragão e Leão, que fazem parte do alinhamento conhecido como “Crista Madeira-Tore”, e num alinhamento NNW-SSE os montes submarinos do Unicórnio e de Seine.

São reconhecidas as oportunidades associadas aos montes submarinos: recursos naturais marinhos, bióticos e abióticos (minérios), investigação Marinha, turismo-científico, proteção e exploração dos recursos associados aos ambientes de profundidade.

A presente estratégia propõe a criação de AMP associadas aos montes submarinos.

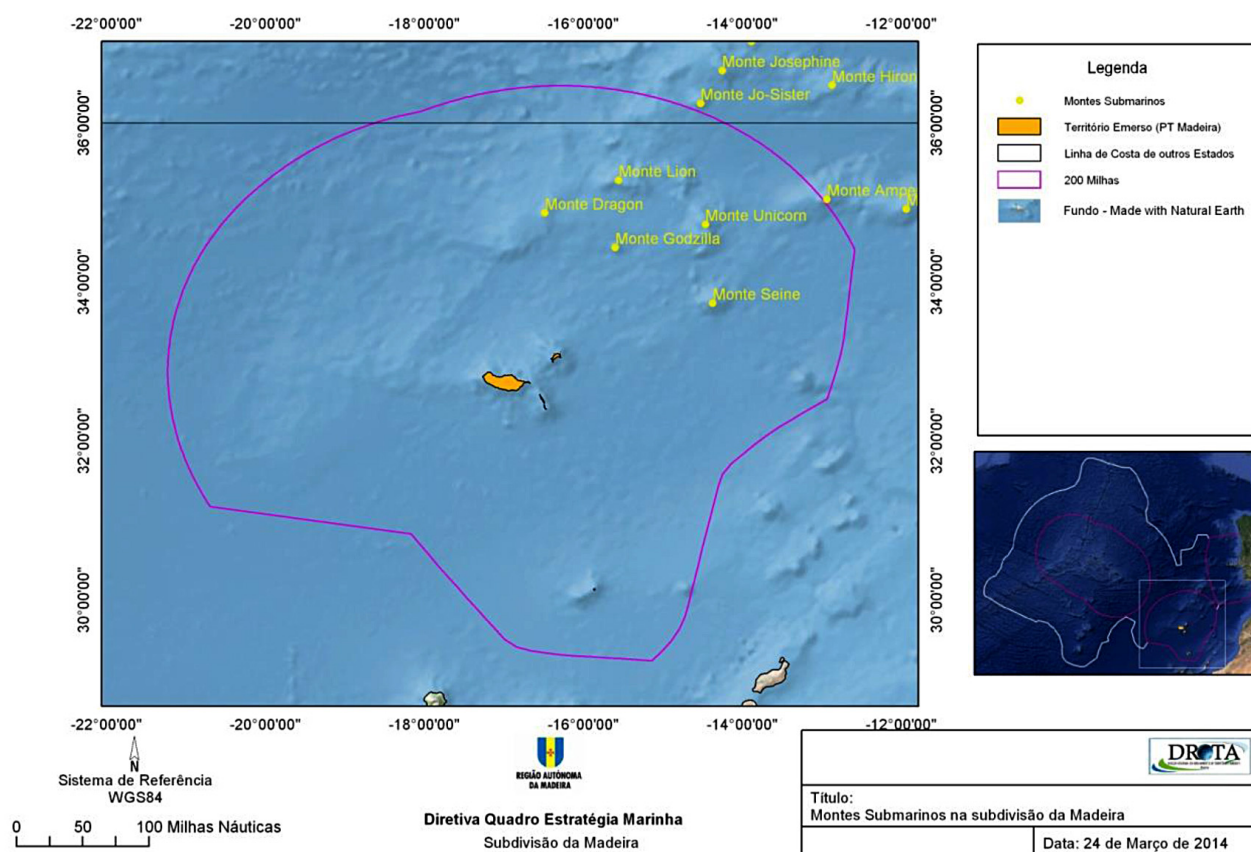


Figura III-10. Montes submarinos da subdivisão. Paralelo 36°, limite sul da OSPAR.

## Outras áreas de interesse – Cetáceos

O arquipélago da Madeira, à semelhança de outros arquipélagos oceânicos, é um ponto importante para espécies marinhas com grande mobilidade como os cetáceos. As características oceanográficas e ecológicas são a base desta preferência e estão normalmente relacionadas com disponibilidade de alimento (produtividade superior do mar arquipelágico em relação ao mar alto) e com as condições que estes arquipélagos oferecem para o desenrolar de atividades como a reprodução, nascimento, e sobrevivência das crias nos primeiros tempos de vida, socialização, descanso, entre outras<sup>1</sup>.

A presente estratégia enquadra a possibilidade de se definirem SIC’s associadas aos Cetáceos.



[1] “Mar da Madeira um oásis a conservar – baleias e golfinhos da Madeira”, *Museu da Baleia da Madeira, 2013*

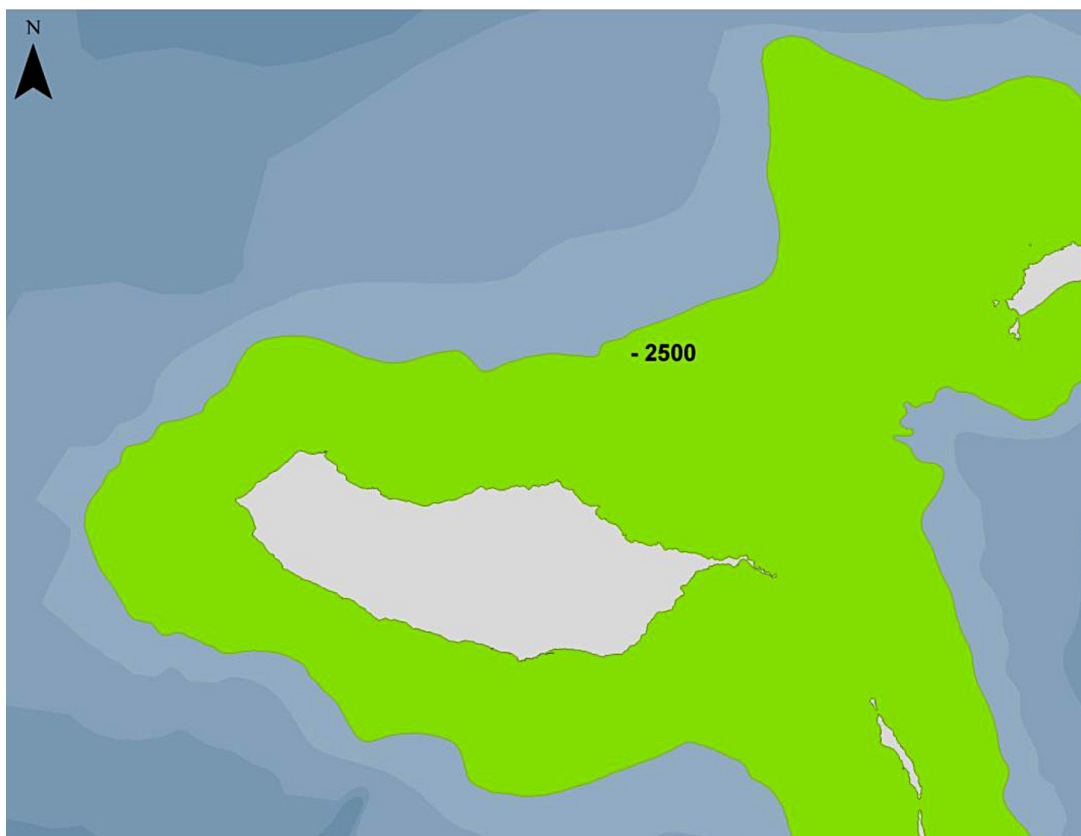


Figura III.11 Mapa de SIC proposto pelo Museu da Baleia da Madeira.

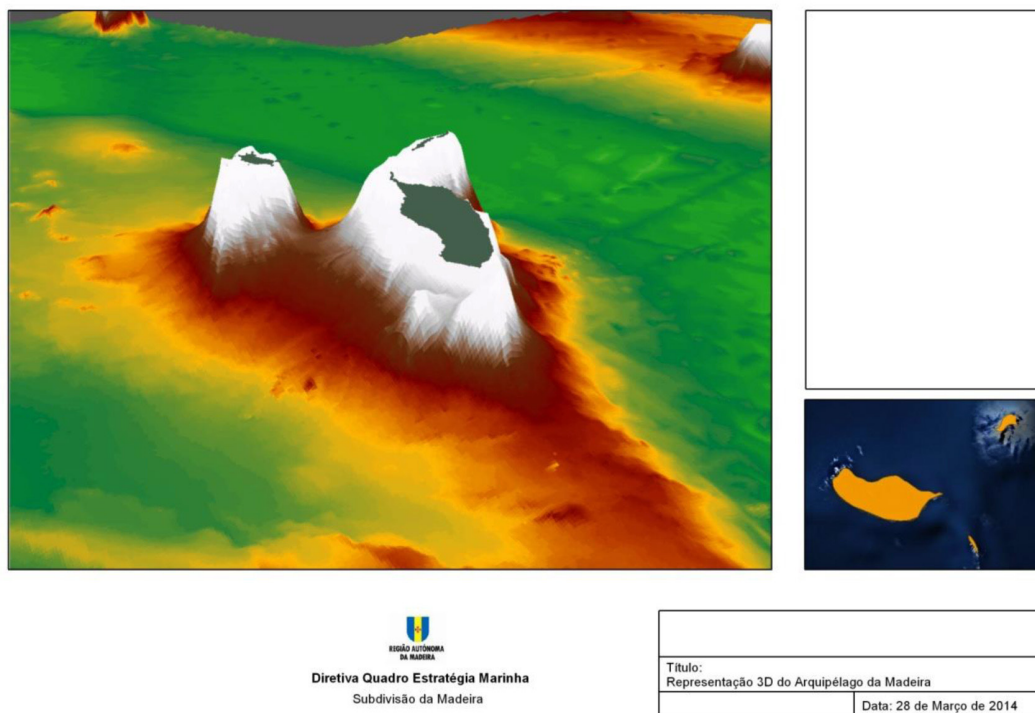


Figura III.12 Representação tridimensional dos edifícios submarinos que suportam as áreas emersas do arquipélago da Madeira. Permite perceber a dimensão e configuração dos mares arquipelágicos da RAM.





## IV. CARATERIZAÇÃO DA SUBDIVISÃO

Neste capítulo efetua-se a caracterização do estado atual da subdivisão da Madeira, nas várias vertentes preconizadas pela Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Deste modo, no subcapítulo 1 descrevem-se as características físicas, químicas e biológicas das águas e fundos marinhos da subdivisão tendo em consideração as listas indicativas constantes da Tabela I do Anexo III da Diretiva, e procede-se à determinação do estado atual da biodiversidade e das teias tróficas marinhas, de acordo com o Descritores 1 - A diversidade biológica é mantida e o Descritor 4 - Cadeias tróficas, respetivamente, estabelecidos pela Decisão COM 2010/477/CE. No subcapítulo IV.2 consideram-se as pressões e impactos que atuam sobre o ecossistema marinho da subdivisão da Madeira tendo em consideração as listas indicativas constantes da Tabela II do Anexo III da Diretiva, e que correspondem aos restantes descritores previstos pela referida decisão. Para os vários critérios correspondentes aos descritores considerados na Diretiva, foram analisados os indicadores para os quais os dados disponíveis viabilizam uma avaliação objetiva e quantitativa, ou, quando esta não é possível, qualitativa.

O resultado da caracterização do estado atual associado a cada indicador utilizado e a respetiva tendência, sempre que estimável, são acompanhados de um grau de confiança com três escalões – BAIXO, MÉDIO e ELEVADO – o qual reflete as limitações encontradas ao nível da informação disponível e da análise realizada. A caracterização e avaliação do estado atual das águas e fundos marinhos da subdivisão da Madeira, e dos respetivos ecossistemas e correspondentes pressões e impactos, constitui a base para a classificação do Bom Estado Ambiental da subdivisão realizada no capítulo V.

No subcapítulo 3 procede-se à análise económica e social da utilização das águas marinhas da subdivisão da Madeira.







## IV.1. Características e estado ambiental atual das águas

### IV.1.1. Características físico-químicas

#### IV.1.1.1. Especificidades físicas

#### **Topografia e batimetria dos fundos marinhos**

A morfologia do fundo marinho da subdivisão da Madeira, que integra a sub-região da Macaronésia, constitui o prolongamento natural dos fundos das restantes águas marinhas nacionais nas quais se aplica a DQEM. Apresenta uma morfologia diversificada, uma vez que inclui vários domínios fisiográficos, nomeadamente, montes submarinos, planícies abissais e zonas de fratura.

A subdivisão é genericamente constituída por um *plateau* central, no qual se elevam as ilhas da Madeira e Porto Santo, descendo a noroeste para a planície abissal da Madeira e elevando-se a SE para a plataforma continental africana, de onde emergem as ilhas Selvagens.

Anoroeste, a batimetria desta subdivisão é controlada pela planície abissal da Madeira, caracterizada por fundos planos, com cobertura sedimentar, situados a profundidades superiores a 5000 m e a partir dos quais se elevam alguns relevos submarinos de natureza rochosa. Destes últimos destacam-se, pela sua importância, os montes submarinos que fazem parte do alinhamento conhecido como “Crista Madeira-Tore”.

A Crista Madeira-Tore, localizada na zona norte desta subdivisão, apresenta uma orientação geral NE – SW, sendo a sua morfologia sinuosa e irregular. Ao longo desta estrutura de natureza vulcânica são individualizados vários montes submarinos que se elevam, por vezes, até profundidades inferiores a 500 metros. Os mais importantes denominam-se “Dragão” e “Leão”.

Em posição ligeiramente transversal à Crista Madeira-Tore, elevam-se num alinhamento NNW-SSE os montes submarinos do Unicórnio e de Seine.

Destacam-se igualmente os montes Godzilla, localizado a NNE do Porto Santo em posição marginal à Crista Madeira-Tore, bem como dois montes submarinos, localizados respetivamente a Este da Madeira, junto ao limite geográfico da subdivisão e a Este das Selvagens, igualmente junto ao limite da subdivisão.

#### **Plataforma meridional da ilha da Madeira até à batimétrica dos 100 m**

A plataforma meridional da ilha da Madeira desenvolve-se, aproximadamente, segundo a direção E-W ao longo de uma extensão de 50 km e apresenta uma inclinação bastante pequena, prolongando-se até aos 70-100 m de profundidade. A plataforma é relativamente estreita, apresentando um relevo relativamente regular, com as curvas batimétricas a apresentarem-se geralmente paralelas à linha de costa.

A complexidade morfológica desta plataforma advém do facto de a mesma se ter edificado ao longo de uma série de episódios vulcânicos, onde a atividade extrusiva alternou com períodos de maior acalmia.





### Troço Cabo Girão à Ponta do Pargo

Neste troço, a distância entre a batimétrica dos 100 m à linha de costa varia entre 1,5 km (Calheta) até aos 30 km (Ponta do Pargo), situando-se contudo a largura média da plataforma entre os 2,2 km e os 5 km.

Como resultado dos processos mais recentes, deu-se a edificação de espessos corpos sedimentares, formados à custa de material erodido da ilha emersa e que se depositaram nas depressões, colmatando paleorelevos vulcânicos, correspondendo às zonas de morfologia mais plana e de menor rugosidade.

As características morfológicas deste troço permitiram identificar quatro setores distintos, bem como um conjunto de estruturas, das quais se destacam a extensa plataforma de abrasão marinha ao largo da Ponta do Pargo e Fajã da Ovelha, os corpos progradantes entre a Fajã da Ovelha e a Calheta, o sistema de vales classificado como “canhão submarino da Calheta” (com evidências de transporte sedimentar ativo) e os vales e barrancos submarinos ao largo da Madalena do Mar e entre a Ponta do Sol e o Cabo Girão em vários estádios de evolução.

### Troço Cabo Girão à Ponta de São Lourenço

Neste troço, a distância entre a batimétrica dos 100 m à linha de costa varia entre 900 m (Cabo Girão e Ponta da Cruz) e 2 km (a oeste de Câmara de Lobos, sendo contudo a largura média da plataforma insular da ordem dos 1000 m).

Do ponto de vista morfológico, este troço é bastante regular e com poucos relevos que sobressaem da superfície. Os estudos efetuados permitiram constatar a deposição de uma camada de sedimentos, fossilizando uma paleotopografia herdada de um período anterior, caracterizado por intensa erosão de formações dos complexos vulcânicos, numa altura em que o nível do mar se localizava abaixo do bordo da atual plataforma.

Contudo, neste setor da plataforma, a camada de sedimentos é particularmente reduzida, não permitindo a fossilização completa dessa paleotopografia.

### **Plataforma meridional da ilha do Porto Santo até à batimétrica dos 100 m**

As características morfológicas desta plataforma estão intimamente relacionadas com a origem vulcânica e com a evolução geológica da ilha. Desenvolve-se ao longo de cerca de 30 km de comprimento, segundo as orientações NE-SW e E-W, com um pequeno arco, na zona central da ilha.

Do ponto de vista fisiográfico e até perto da batimétrica dos 100 m, a plataforma apresenta um espaçamento regular entre as curvas batimétricas, as quais se apresentam geralmente paralelas à linha de costa. Morfologicamente é bastante regular e poucos relevos sobressaem da sua superfície.

A distância entre a batimétrica dos 100 m e a costa varia entre 1000 m (a sul do Ilhéu da Baixo e a leste do Ilhéu de Cima) e 2800 m (entre a Vila de Porto Santo e a Ponta da Galé). A rutura morfológica que marca o fim da plataforma e o início do talude, foi identificada a diferentes cotas, variando entre os 35 m e os 100 m.

Os estudos geomorfológicos efetuados, permitiram distinguir três setores principais, com



características diferenciadas, englobando diversos aspetos tais como afloramentos rochosos, estruturas tabulares, paleosuperfícies fossilizadas por sedimentos, falhas geológicas, estruturas filonianas e pequenos escorregamentos sedimentares

**REFERÊNCIAS:** *Relatório da Estratégia Marinha para a subdivisão da Plataforma Continental Estendida (versão para consulta pública), e diversos trabalhos do Instituto Hidrográfico realizados para a Região Autónoma da Madeira, ao abrigo de protocolos de colaboração.*

## **Tipo de fundos marinhos**

### **Plataforma meridional da ilha da Madeira até à batimétrica dos 100 m**

Os fundos marinhos desta plataforma são de natureza vulcânica, constituindo o prolongamento natural dos complexos subaéreos. As rochas vulcânicas, de natureza variada, encontram-se parcialmente cobertas por sedimentos não consolidados.

A espessura da cobertura sedimentar da plataforma não é homogénea. 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). No Funchal, foi localizado um pequeno depósito com espessura superior a 30 m ao largo da foz do Ribeiro Seco.

Neste setor, as areias de alguns destes depósitos são explorados comercialmente para inertes.

No setor oriental da plataforma, as espessuras da cobertura sedimentar são mais reduzidas, geralmente da ordem dos 5 m ou inferiores, podendo atingir localmente os 10 m. Neste setor encontram-se espessuras superiores a 20 m apenas junto à Ponta do Garajau e na extremidade SE da Ponta de São Lourenço. Foram localizados depósitos muito reduzidos com espessura de 20 m ao largo dos Reis Magos e de 15 m junto ao Pico do Facho e na Ponta de São Lourenço.

A distribuição do diâmetro médio dos sedimentos revela uma zona junto ao Cabo Girão com sedimentos mais grosseiros, ladeada por zonas de sedimentos predominantemente finos a oeste ( $\phi$  entre 3 e 4) e a este ( $\phi$  entre 4 e 5). A partir destas, nota-se uma tendência geral para o aumento progressivo da granulometria média em direção aos extremos da ilha, sendo a cobertura sedimentar da plataforma junto à Ponta do Pargo e à Ponta de São Lourenço, composta por sedimentos com diâmetro médio mais grosseiro ( $\phi$  entre -1 e 1).

O conteúdo em carbonatos é no geral baixo, não ultrapassando valores da ordem dos 10%.

Dada a natureza vulcânica da ilha da Madeira, os sedimentos arenosos presentes na plataforma insular são maioritariamente (cerca de 50%) constituídos por minerais pesados (opacos, piroxenas, olivina, anfíbola e alterites) e litoclastos.

Devido à composição química das rochas-mãe, os teores de ferro, crómio, níquel e manganês são muito elevados quando comparados com os referentes aos valores médios mundiais das rochas



superficiais. A análise da distribuição dos teores destes metais, permite concluir que as áreas mais ricas concentram-se junto à costa, em especial junto às fajãs, onde há maior quantidade de minerais pesados.

### **Plataforma meridional da ilha do Porto Santo, até à batimétrica dos 100 m**

A plataforma sul da ilha do Porto Santo, até aos 100 m de profundidade, apresenta uma cobertura sedimentar não consolidada, que cobre parcialmente uma paleosuperfície constituída por rochas vulcânicas e sedimentares consolidadas (eolianitos calcareníticos).

A espessura da formação sedimentar tem um valor máximo da ordem dos 30 m, medido a oeste da Vila do Porto Santo. De facto, é entre esta localidade e a Ponta da Calheta, a profundidades inferiores a 30 m, que a camada de sedimentos tem maior expressão, atingindo valores entre os 10 e os 20 m de espessura. Os mesmos valores foram identificados a sul do Ilhéu de Cima, entre os 40 e os 100 m de profundidade.

À exceção dos setores atrás referidos, a cobertura sedimentar da quase totalidade da restante plataforma insular tem uma espessura inferior a 5 m.

As amostras de sedimentos analisadas correspondem na sua maioria a areias médias a finas. A fração arenosa média e fina é predominante, de um modo geral com uma percentagem superior a 80% do total.

As percentagens mais elevadas da fração cascalho localizam-se na plataforma adjacente aos ilhéus de Baixo e de Cima. A sul do porto de abrigo, a cerca de 30 m de profundidade, encontra-se outra área com elevadas percentagens de cascalho, sendo esta área particularmente rica em algas calcárias.

A distribuição da fração silto-argilosa mostra a existência de uma área com percentagens de silte e argila de quase 29% do total do sedimento, localizada na plataforma média a cerca de 30 m de profundidade, entre o porto de abrigo e o Ilhéu de Cima. Na restante área, pode-se considerar a plataforma insular sul da ilha do Porto Santo, até à batimétrica dos 100 m, como deficitária nestas duas frações.

#### **REFERÊNCIAS:**

*Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (2012). Diretiva quadro da estratégia marinha - Estratégia marinha para a subdivisão da plataforma continental estendida (versão para consulta pública). Relatório: 29-46.*

*Instituto Hidrográfico – Divisão de Geologia Marinha (2002). Projeto GM4102/2002. Relatório técnico final. Levantamento geofísico para caracterização de depósitos sedimentares na Costa Sul da Ilha da Madeira. Janeiro 2002. REL.TF.GM.01/02.*

*Instituto Hidrográfico – Divisão de Geologia Marinha (2003). Projeto GM4103/2003. Relatório técnico final. Dinâmica sedimentar da costa sul da ilha da Madeira. REL.TF.GM.02/03.*

*Instituto Hidrográfico – Divisão de Geologia Marinha (2007). Projeto GM52OP02. Relatório técnico final. Dinâmica sedimentar da costa sul da ilha da Madeira (Cabo Girão à Ponta de S. Lourenço). REL.TF.GM.02/07.*

*Instituto Hidrográfico – Divisão de Geologia Marinha (2008). Projeto GM 52OP02. Caracterização dos depósitos sedimentares da plataforma insular sul da ilha do Porto Santo. Jun. 2008. REL.TF.GM.01/08.*



## Características oceanográficas da região do Atlântico Norte adjacente ao Arquipélago da Madeira

### Circulação Geral

As correntes oceânicas de superfície que afetam o Arquipélago da Madeira integram-se na circulação geral do sistema de correntes da Bacia do Atlântico Norte, que é constituído por um Giro subtropical (com aproximadamente 1000km de diâmetro). Este giro ciclónico, é responsável pela transferência de calor das latitudes tropicais mais quentes para as latitudes mais altas, (Figura IV.1).

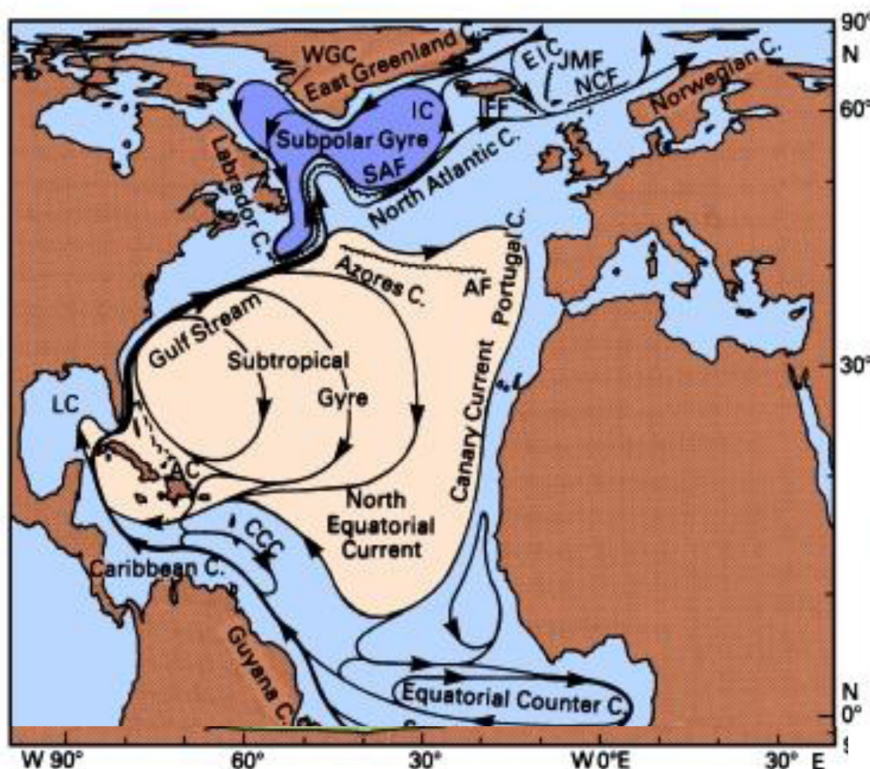


Figura IV.1 - Esquema das correntes de superfície e principais sistemas frontais existentes no Atlântico Norte, (Adaptado de Tomczak and Godfrey, 2002). AF-Frente dos Açores.

A componente do giro subtropical que parece afetar o Arquipélago da Madeira com maior frequência denomina-se de Corrente e/ou Frente dos Açores (CA/FA), Figura IV.2. A Frente dos Açores origina-se a partir de uma extensão da Corrente do Golfo, que permanece ao longo de todo o ano. Esta frente desloca-se para Este com uma trajetória zonal centrada por volta dos 34°N, com uma espessura de cerca de 150 a 1000m de profundidade, e uma velocidade média à superfície de cerca de 5  $\text{cm s}^{-1}$ . (Juliano, 2002). A CA possui uma grande atividade de fenómenos de mesoescala, com tendência para a formação de meandros ciclónicos no lado norte do escoamento principal e de meandros anticiclónicos no lado sul, (Kielman e Kase, 1987). Uma vez que a Corrente dos Açores está relacionada com uma frente termohalina, (variações bruscas da temperatura e da salinidade), é muitas vezes designada como a Frente dos Açores (Juliano, 2002). Ao longo da sua componente principal a CA dá origem a bifurcações que fluem para sul, (Klein and Siedler 1989), estando uma delas localizada a cerca dos 32°W ao longo do talude continental entre o Planalto da Madeira e as Ilhas Canárias (Zhou et al. 2000).



Mais para leste entre os 20°W e os 10°W, a Corrente dos Açores bifurca-se num ramo que se dirige para leste em direção a Gibraltar e noutro que alimenta a Corrente das Canárias (CC). Num trabalho de Mittelstaedt (1991), a corrente das Canárias está representada sobretudo junto á costa Oeste de Africa e a região adjacente ao Arquipélago da Madeira é afetada por bifurcações anteriores, provenientes da Frente dos Açores.

Trabalhos recentes também sugerem que a dinâmica associada á corrente das Canárias é distinta daquela que origina as bifurcações da Frente dos Açores (Klein and Siedler, 1989). A análise dos dados de altimetria e das propriedades termohalinas de superfície relevam um cenário compatível com a separação entre a frente dos Açores e a Corrente das Canárias, com a separação centrada na localização do Arquipélago da Madeira.

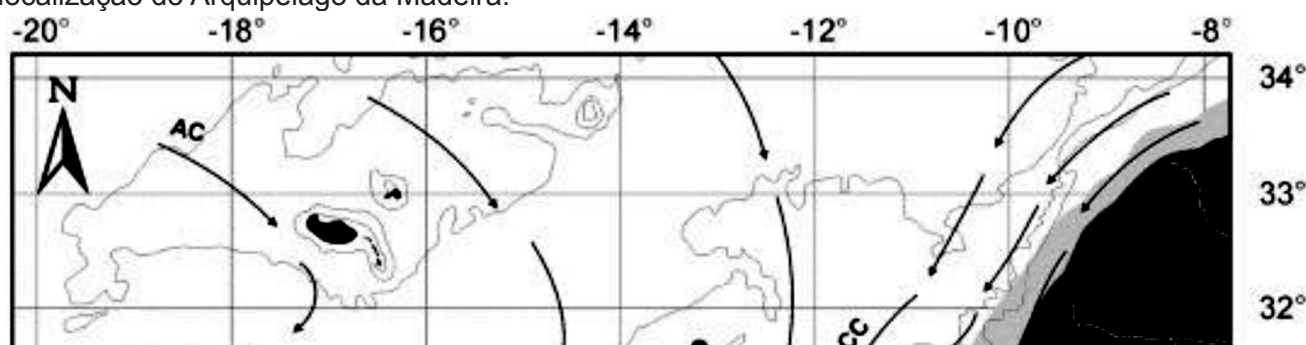


Figura IV.2 – Representação esquemática das Correntes dos Açores e das principais bifurcações que afetam o Arquipélago da Madeira: AC-Corrente dos Açores; CC-Corrente das Canárias (Adaptada de Mittelstaedt, 1991).

### Correntes geostróficas de superfície

As correntes geostróficas surgem do balanço entre o gradiente de pressão e a força de Coriolis. O escoamento das correntes geostróficas á superfície pode ser inferido pelas diferenças de nível detetadas por dados de altimetria de satélite (Maximenko, 2006).

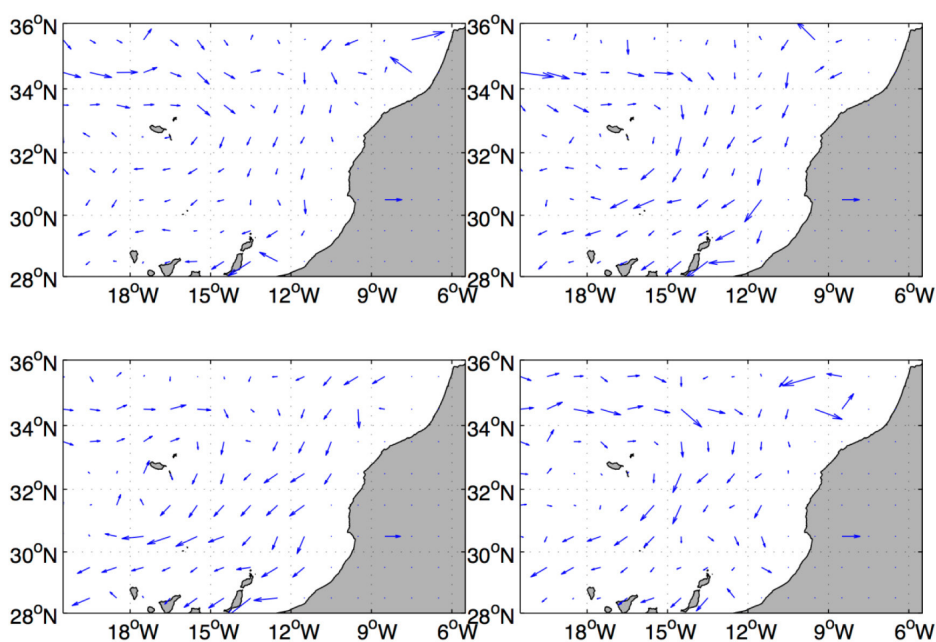


Figura IV.3 – Correntes geostróficas de superfície representadas sazonalmente com base em dados de altimetria provenientes da AVISO (1992-2010).



Representação das médias sazonais das correntes geostróficas de superfície, considerando dados da AVISO para o período de Outubro de 1992 a Março de 2010 mostram que o Arquipélago da Madeira é afetado predominantemente por uma corrente de Oeste (Figura IV.3). A interpretação dos dados sugere também que esta corrente contorna o arquipélago dirigindo-se posteriormente para sul. Tal como sugerido por interpretações anteriores o sistema de correntes de superfície que afetam a costa oeste Africana parece estar desacoplado do sistema de correntes que afeta o Arquipélago da Madeira.

## Propriedades Termohalinas

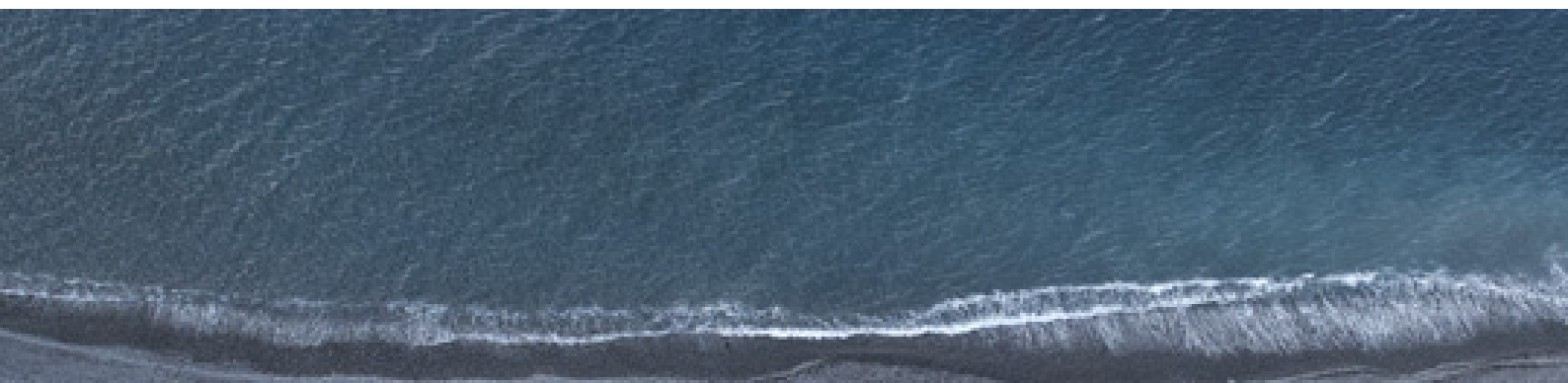
### Mapas de superfície

A caracterização espaço-temporal das variáveis temperatura e salinidade à superfície foi efetuada com base na coleção World Ocean Database 2009, (WOA09) (Boyer et al., 2009), produzida pelo National Oceanographic Data Center, NODC/NOAA. Foi realizada uma interpolação temporal através de uma análise objetiva (AO) numa malha de 1° de latitude por 1° de longitude, (1° de resolução espacial), Locarnini et al., 2010. A malha á volta do Arquipélago da Madeira é composta por 77 pontos. As climatologias sazonais foram calculadas usando todos os dados referentes a uma determinada estação do ano, (independentemente do ano). As estações foram definidas do seguinte modo: primavera - abril, maio e junho; verão - julho, agosto e setembro; outono - outubro, novembro e dezembro; inverno - janeiro, fevereiro e março. A visualização e análise dos dados foi efetuada com o programa Ocean Data View (ODV), visto que estes dados são disponibilizados no sítio do NODC em formato ODV.

A temperatura da superfície do mar tem um papel fundamental nas interações entre o oceano e a atmosfera, ao regular a energia em forma de fluxo de calor que é trocada nessas interações, servindo também como traçador de vários processos oceanográficos que apresentam uma assinatura térmica.

A variação média do padrão sazonal da temperatura de superfície da água do mar (°C) para a região da Madeira está representada na Figura IV.4. Independentemente da estação do ano a distribuição espacial da temperatura é zonal e as isotérmicas têm uma orientação NW/SW. Em mar aberto registaram-se valores médios que variaram aproximadamente entre os 18,5°C e 18,9°C para a área da Madeira e Porto Santo, durante a Primavera, de 22,2°C a 22,4°C no verão, de 20,9°C a 21,2°C no Outono e de 17,6°C a 17,9°C no inverno. De um modo geral foram registados valores médios mais elevados de temperatura nas Ilhas Selvagens (cerca de 1°C). As maiores amplitudes térmicas no Arquipélago foram observadas no inverno.

Complementarmente, a análise dos dados de temperatura de superfície colhidos diariamente na Baía do Funchal (estação fixa - 32° 35' N 7 16° 50' W) entre 1960 e 2011, apresenta valores médios máximos em Setembro (23°C), e mínimos em Março (17,8°C), com um gradiente térmico médio anual de cerca de 5°C.



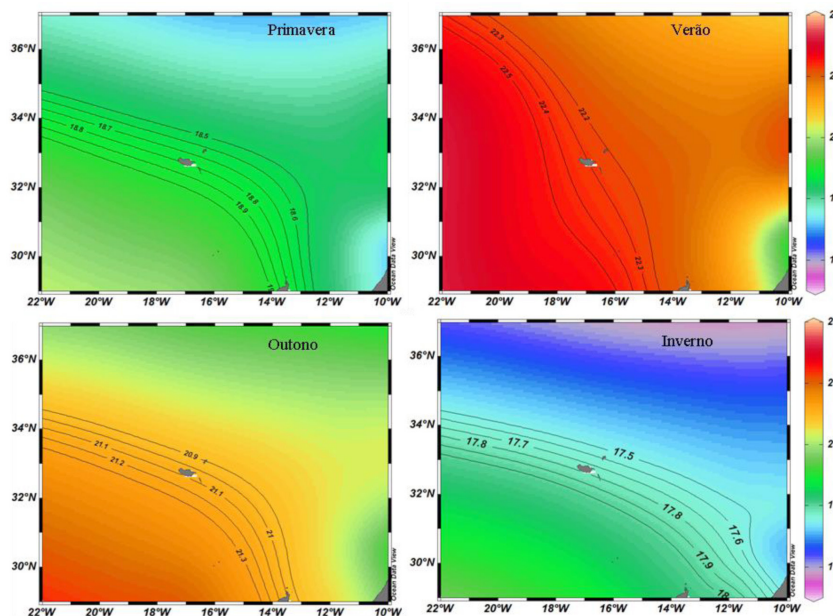


Figura IV.4 – Variação média sazonal da temperatura de superfície água do mar (°C) no Arquipélago da Madeira. Dados extraídos do World Ocean Database 2009.

A salinidade à superfície é controlada principalmente pela evaporação (que a aumenta), e a precipitação (que a diminui). Os máximos de salinidade na superfície estão nas regiões dos ventos alísios, que provocam um máximo de evaporação. O mapa climatológico da salinidade média de superfície ('PSU – Practical Salinity Unit') da região da Madeira está representado na Figura IV.5. Pode-se observar que à superfície esta variável apresenta uma distribuição zonal, tendo as isohalinas 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. 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.

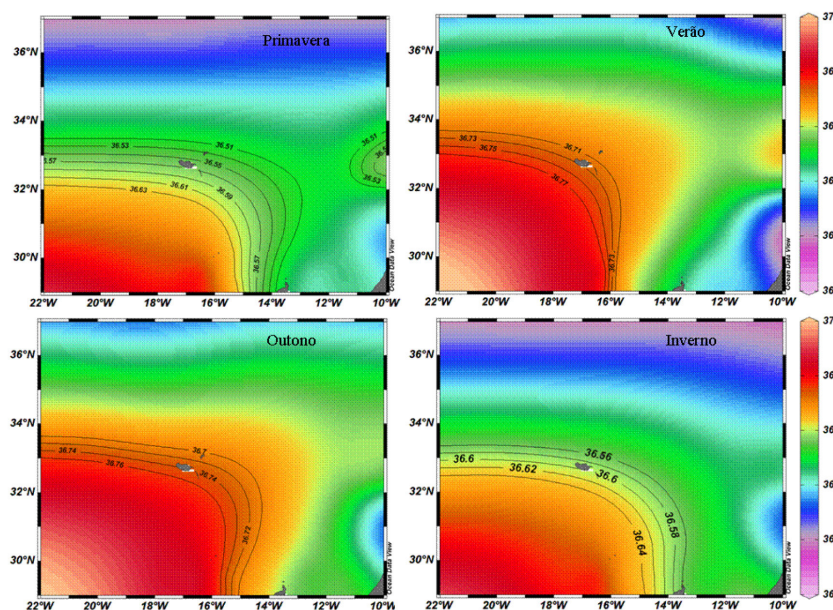


Figura IV.5 – Variação média sazonal da salinidade de superfície água do mar (PSU) no Arquipélago da Madeira. Dados extraídos do World Ocean Database 2010.



Uma vez que o calor é mais intenso a sul do arquipélago promovendo maior evaporação á superfície, a Madeira está localizada numa frente thermohalina delimitada pela localização da Frente dos Açores. Tal como sugere a análise das correntes de superfície a dinâmica oceanográfica delimitada a Este pela longitude do arquipélago parece estar desacoplada da dinâmica que ocorre a Nordeste e a Este, junto ao continente Africano.

## Perfis verticais

Visto que, os dados climatológicos não possuíam recolha de amostras junto às ilhas, para a análise dos perfis verticais e das massas de água presentes na região, usaram-se os dados coletados nos Cruzeiros de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia. Estes cruzeiros foram realizados pelo Instituto Nacional de Investigação das Pescas em colaboração com a Direção Regional de Pescas, na subárea 2 da ZEE Nacional correspondente ao arquipélago da Madeira entre 1979 e 1986, totalizando 10 campanhas. Os cruzeiros tiveram lugar durante os seguintes períodos: 1) 6 a 30 de julho de 1979; 2) 17 de junho a 15 de julho 1980; 3) 13 de novembro a 13 de dezembro de 1980; 4) 2 a 30 de setembro de 1981; 5) 7 a 29 de junho de 1982; 6) 23 de novembro a 11 de dezembro de 1982; 7) 10 de maio a 6 de junho de 1983; 8) 4 a 27 de setembro de 1984; 9) 22 de abril a 17 de maio de 1985; 10) setembro de 1986. Na Figura IV.6, estão representadas as localizações geográficas das estações de amostragem realizadas durante os cruzeiros de verão e inverno.

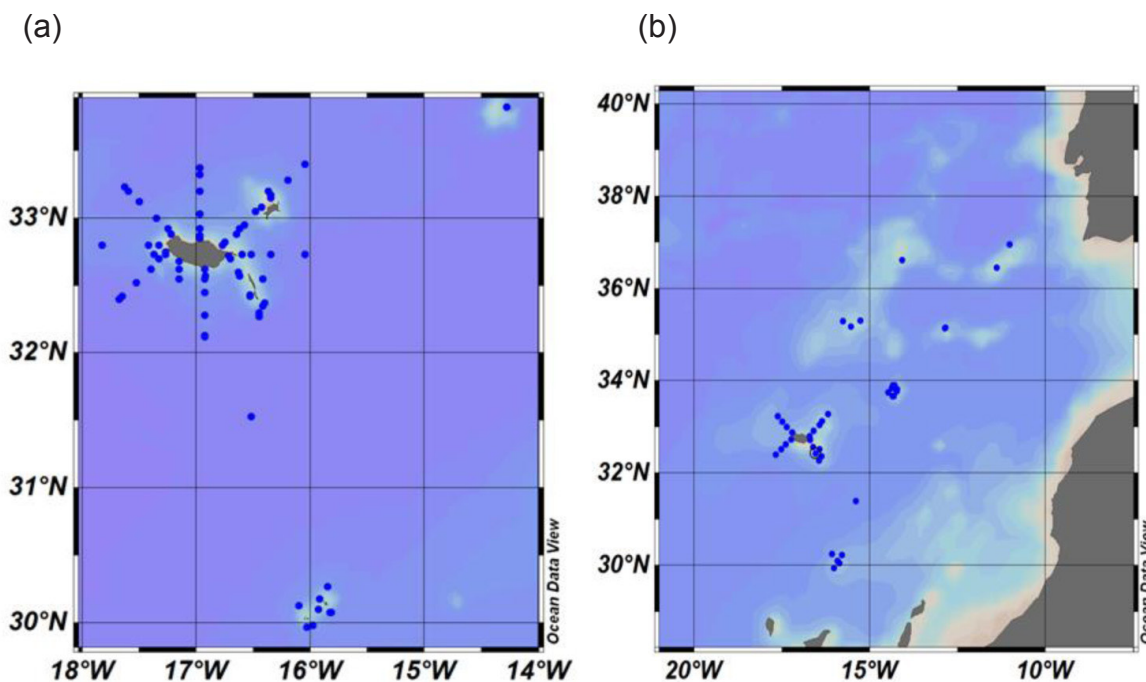


Figura IV.6 – Localização geográfica das estações de amostragem efetuadas durante os Cruzeiros de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia: a) Inverno; b) Verão.

Os valores de temperatura foram registados nas profundidades padrão com batitermógrafos e termómetros de inversão acoplados a garrafas “Nansen”. As amostras para a determinação de salinidade foram recolhidas com garrafas “Nansen” e analisadas pelo método condutivimétrico, tendo sido utilizado um salinómetro indutivo Beckman. As profundidades de amostragem foram calculadas pela utilização simultânea de correções envolvendo o ângulo de cabo, a profundidade termométrica e





o registo de TDR's (Time Depth Record) obtidos nas diferentes séries de amostragens (Cavaco et al., 1980, 1982, 1984a, 1984b, 1984c; Pissarra et al., 1983).

De uma forma geral, a temperatura do mar nas latitudes médias e baixas, caso da região da Madeira apresenta uma distribuição vertical, onde se pode diferenciar três zonas com características distintas: 1) uma camada superficial, que pode atingir os 150m de profundidade onde se regista uma grande variação térmica ao longo do ano, devido ao intercâmbio de energia com a atmosfera; 2) uma camada intermédia abaixo da camada superior que pode atingir os 1000m, onde se regista um decréscimo rápido da temperatura; 3) uma camada profunda onde a temperatura decresce lentamente com a profundidade, atingindo valores da ordem dos 2,5°C, (Tomczak & Godfrey, 2001). Estas camadas podem ser caracterizadas através do comportamento vertical da temperatura, salinidade e densidade, (Pickard & Emery, 1990).

A estrutura térmica vertical entre os 0 e os 2000 metros para região da Madeira está representada na Figura IV.7, separadamente para os meses de verão e inverno. A **camada de mistura de superfície**, região onde a temperatura é praticamente constante, devido à turbulência induzida pelos ventos, é mais estreita durante os meses de Verão, variando aproximadamente entre os 0 e os 10 metros de profundidade. Durante o inverno, quando as temperaturas de superfície são mais baixas e as condições na superfície mais turbulentas, a camada de mistura é mais extensa podendo atingir os 80 metros de profundidade. De acordo com Stewart (1997), o gradiente térmico na camada de mistura não poderá ser superior a 0,02–0,1°C. Abaixo da camada de mistura a temperatura da água decresce rapidamente em função da profundidade, com um gradiente vertical de temperatura superior ou igual a 0,3°C/10m. Nas latitudes médias, durante o verão devido ao forte aquecimento superficial do oceano, ocorre uma **termoclina sazonal** acima da termoclina permanente, que se estende entre os 0 e os 50 metros. A termoclina sazonal desaparece no inverno, quando a perda de calor da superfície produz instabilidade, resultando na mistura da coluna de água até profundidades maiores, Figura IV.7. Nas duas estações do ano a **termoclina permanente** estende-se até aos 1000 metros de profundidade

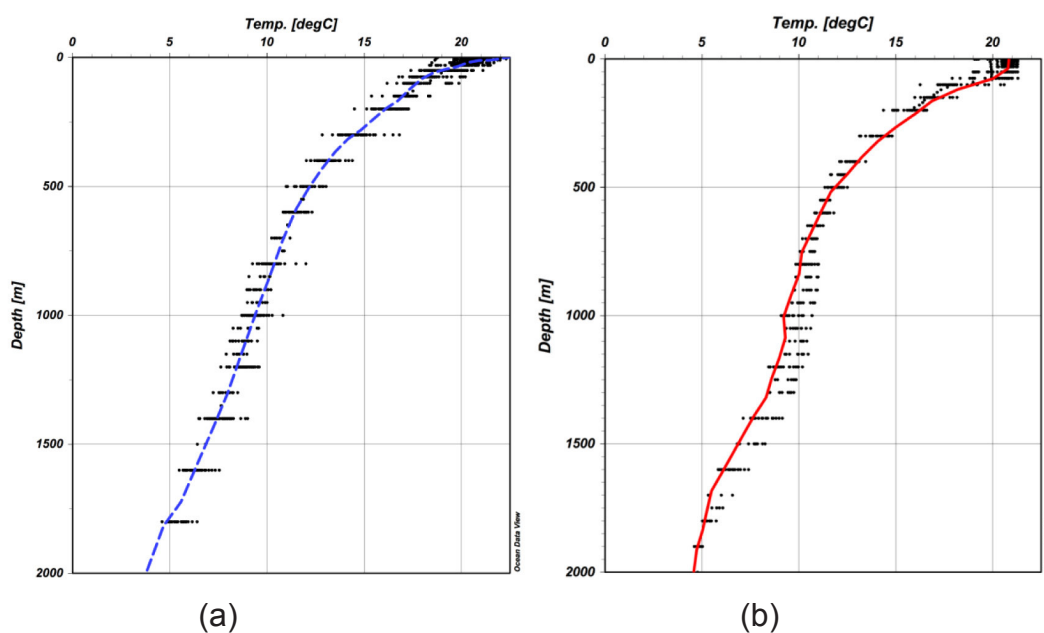


Figura IV.7 - Perfis verticais médios de temperatura (°C), dos 0 aos 2000 metros durante o verão (azul) e inverno (vermelho). Dados extraídos dos relatórios de Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia - INIP. Os pontos assinalam os valores pontuais em cada local de colheita.



Na Figura IV.8, estão representados os perfis médios verticais de salinidade entre os 0 e os 2.000 metros de profundidade para o verão e para o inverno. Os padrões de distribuição da salinidade média em função da profundidade são idênticos para as duas estações do ano. Entre a superfície e os 600m a salinidade decresce 1 PSU (de 36,5 a 35,5 PSU). Na zona intermédia entre 600m e 1.300 metros regista-se pouca variabilidade da salinidade com valores máximos cerca dos 1150 metros (35,8 PSU), devido à influência de água Mediterrânica que se propaga nestas profundidades. No entanto, existe maior variabilidade da salinidade nas águas intermédias durante os meses de inverno relativamente aos meses de verão. Nas camadas profundas abaixo dos 1500m a salinidade decresce ligeiramente de 35,5 a 35 PSU até à profundidade de 2000 metros.

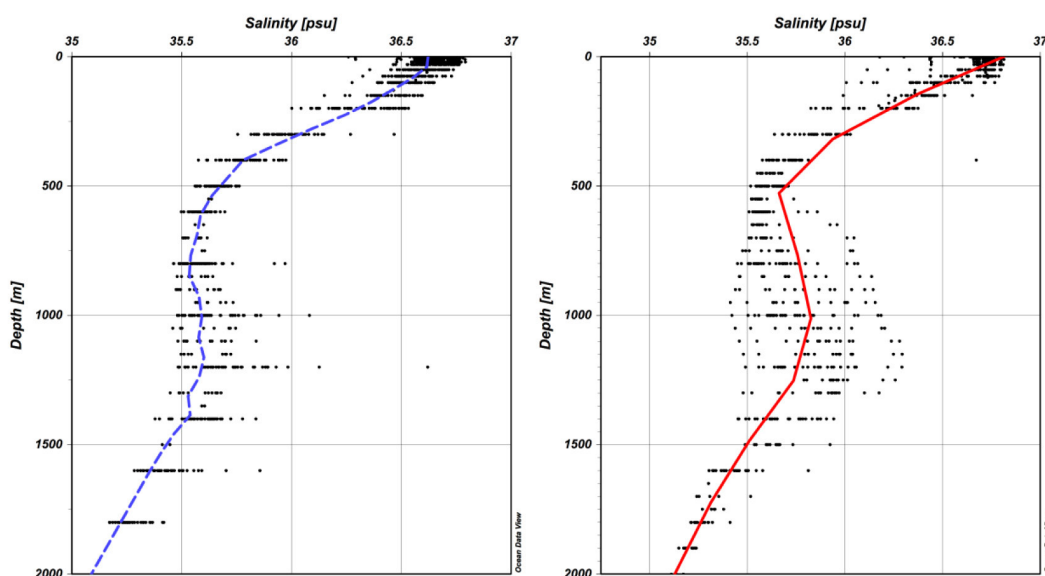


Figura IV.8 - Perfis verticais médios de salinidade (USP), dos 0 aos 2000 metros, durante o verão (azul) e o inverno (vermelho). Dados extraídos dos relatórios de Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia - INIP. Os pontos assinalam os valores pontuais em cada local de colheita.

A tabela IV.1. providência os valores máximos e mínimos da temperatura, salinidade e densidade para as seguintes profundidades: 0,100,500,1000m. Como seria de esperar os valores mais elevados de temperatura (22,36°C) foram registados á superfície (0m) nos meses do verão, registando-se os valores mínimos (8,07°C) também nos meses de verão, mas aos 1000m de profundidade. Os valores mais elevados de salinidade (37 PSU), foram registados á superfície nos meses de verão, embora não sejam significativamente distintos dos valores atingidos nas camadas intermédias (100,500m) devido à influência da Água Mediterrânica. Uma elevada taxa de evaporação durante os meses de verão poderá estar na origem dos valores elevados atingidos á superfície. Os valores de salinidade mínimos foram registados na camada mais profunda (1000m), durante os meses de inverno. As massas de água mais densas foram registadas nas águas mais profundas como seria de esperar, durante os meses de inverno, enquanto que as menos densas foram registadas nos meses de verão à superfície.



Tabela IV.1 – Valores mínimos e máximos para os períodos de verão e inverno de temperatura, salinidade e densidade (Sigma\_t) às profundidades: 0; 100; 500 e 1000m.

Prof (m)	Temperatura (°C)				Salinidade (PSU)				Sigma_t (Kg/m³)			
	Inverno		Verão		Inverno		Verão		Inverno		Verão	
	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.
0	21,4	17,91	22,36	18,77	36,786	36,177	37	36,259	26,26	25,68	26,24	25,51
100	20,59	15,57	19,86	16,17	36,767	36,007	36,649	36,276	26,71	25,93	26,72	26,07
500	12,5	11,21	13,03	10,99	35,710	35,517	35,762	35,561	27,30	27,05	27,30	27,00
1000	11,24	8,28	10,81	8,07	36,185	35,420	36,082	35,480	27,73	27,51	27,76	27,31

## Massas de água

A caracterização das massas de água para a região da Madeira foi efetuada através da análise e exame comparativo do diagrama T-S calculado com os valores médios obtidos nas estações oceanográficas dos cruzeiros de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia do INIP.

Foram definidas quatro zonas distintas que se distribuem entre os 0 e os 2000 metros, de acordo com a definição de massas de água do Atlântico Norte previamente descritas por Tomczak, & Godfrey (2001). Nomeadamente: (i) Água Superficial; (ii) Água Central do Atlântico Norte-ACAN; (iii) Água Mediterrânea-AM; e (iv) Água profunda do Atlântico Norte,-APAN (Figura IV.9).

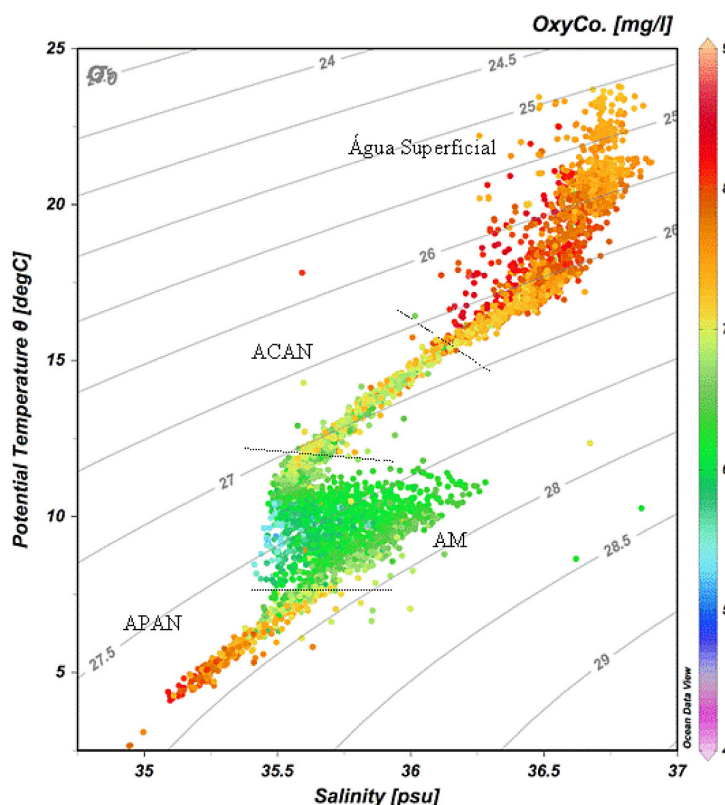


Figura IV.9 – Diagrama T-S representativo das principais massas de água presentes na região da Madeira. ACAN – Água Central do Atlântico Norte; AM – núcleo de Água Mediterrânea; APAN – Água Profunda do Atlântico Norte. Dados extraídos dos Cruzeiros de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia - INIP



Nos primeiros 100/150 metros, dependendo da estação do ano, distribui-se a camada de **Água Superficial** que se caracteriza por uma homogeneidade nas suas propriedades termohalinas, por estar diretamente sobre a influência das interações oceano-atmosfera, (influência dos ventos, ondas, aquecimento solar e taxas de evaporação, precipitação), que favorecem a mistura na camada de água, verticalmente. Devido ao contacto direto com a atmosfera as Águas Superficiais caracterizam-se pelo seu alto teor de Oxigénio dissolvido.

Abaixo da camada superficial na zona da termoclina permanente situa-se a **Água Central do Atlântico Norte** (ACAN), caracterizada por acentuados gradientes negativos verticais dos campos de temperatura e salinidade. Tipicamente, a curva TS liga o ponto de 7 ° C, 35,0 PSU com os pontos de 18 ° C, 36,7 PSU a leste do Oceano Atlântico (Tomczak & Godfrey, 2001). Entre os 100 e 600 metros de profundidade registaram-se valores médios de 17,3 a 11,3°C de temperatura e de 36,4 a 35,6 PSU de salinidade, respetivamente, (Cavaco, et al., 1980, 1982, 1984a, 1984 b, e 1984 c). A concentração de oxigénio dissolvido nesta camada é menor que á superfície.

Entre os 600 e os 1300 metros de profundidade, localiza-se uma camada de água, que nesta zona do atlântico é influenciada por uma massa de água de origem Euro Africana, designada por **Água Mediterrânea** (AM). Esta massa de água atravessa o Estreito de Gibraltar a uma profundidade entre os 600 e 1200m, difundindo-se para norte, sul e oeste. Esta massa de água originalmente, apresenta valores de temperatura e salinidade de cerca de 13,5°C e 37,8 PSU, respetivamente. Estes valores são reduzidos ao longo do seu trajeto em virtude da mistura gradual com as camadas de água envolventes. Na zona da Madeira o núcleo de AM caracteriza-se por um fraco gradiente de temperatura (0,5°C/100m), o mais baixo das quatro massas de água, gradiente positivo de salinidade, em média a partir dos 600 metros, com máximos relativos de salinidade e densidade cerca dos 1100-1200 metros com valores na ordem dos 35,7 PSU e 27,7 respetivamente (Cavaco, et al., 1980, 1982, 1984a, 1984b, e 1984 c). De acordo com Pissarra et al., (1983), a maior influência da água mediterrânica situa-se entre os 1150 a 1250 metros com percentagens de 45 a 59% de AM. As menores concentrações de oxigénio medidas (~5-6 mg/l), são de amostras da AM.

Localizada entre os 1300 m e pelo menos os 2000m, estende-se uma zona, na qual ainda se manifesta a influência do núcleo de água Mediterrânica que se mistura com a **Água Profunda do Atlântico Norte** (APAN). Nesta camada os valores médios de temperatura e salinidade registam um decréscimo em função da profundidade, não se assinalando qualquer estratificação bem definida de densidade ( $\sigma_t$ ), com valores médios praticamente constantes de cerca de 27,8, (Cavaco, e al., 1980, 1982, 1984a, 1984 b, e 1984 c). A concentração de oxigénio dissolvido nesta camada de águas profundas, é equivalente ao das águas superficiais, sugerindo que as águas provenientes do Norte Atlântico estiveram em contacto mais recente com a superfície, relativamente às águas provenientes do Mediterrâneo.

## Fenómenos de mesoescala e sub-mesoescala

São frequentes as interações das correntes oceânicas com a batimetria da ilha ao ponto de se formarem perturbações na circulação que assumem a forma de frentes, filamentos e/ou de turbilhões oceânicos. Estas perturbações são denominadas na gíria técnica como 'esteiras oceânicas'. Para a Madeira estão descritos a ocorrência de turbilhões de mesoescala (Caldeira et al., 2002), quando a interação das correntes se efetua no sentido N-S, onde o diâmetro representativo da ilha (D) é de



cerca de 50 km. Foram igualmente descritos fenómenos de sub-mesoescala onde a interação com as correntes se efetua de E-W, e o tamanho da ilha que interage com as correntes passa a cerca de 25 km (Caldeira e Sangrà, 2012). Na figura IV.10 estão representadas turbilhões oceânicos de mesoescala (10a e 10b), formados nos flancos da ilha (E-W), assim como filamentos com a formação de turbilhões de sub-mesoescala (10c e 10d). O parâmetro que delimita os fenómenos de mesoescala de sub-mesoescala é o raio de deformação de Rossby ( $Rd$ ), associado ao primeiro modo baroclínico que pode ser definido como:

$$Rd = SH$$

onde  $S$  é o parâmetro de estratificação definido como:

$$S = \frac{N}{f}$$

$$\left( N^2 = -g \frac{\partial_z \rho}{\rho} \right),$$

onde  $N$  é a frequência de Brunt-Vaisala,  $f$  é o parâmetro de Coriolis,  $g$  a aceleração

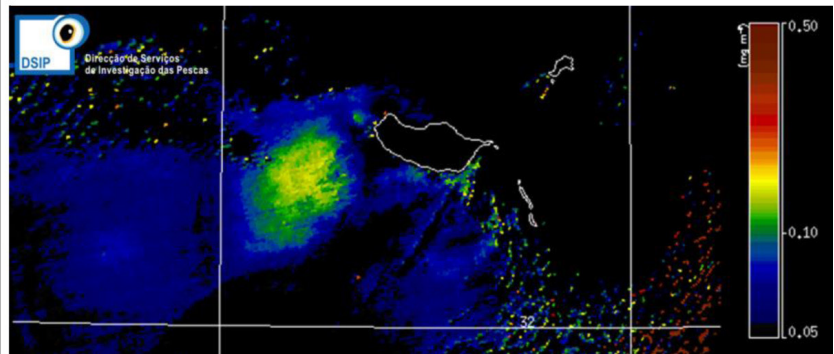
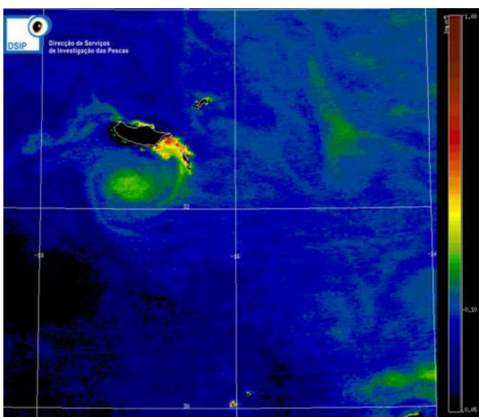
$$\left( \frac{\partial_z \rho}{\rho} \right)$$

devido á gravidade e, o gradiente vertical de densidade, extraído dos perfis

de densidade.  $H$  representa a espessura da camada de mistura superior, que no caso da Madeira é representada pelo topo 100m da coluna de água. O  $S$  calculado seria de cerca de 350m, o que nos daria um  $Rd$  de cerca de 35 km. Ou seja fenómenos oceanográficos induzidos pela presença da ilha com dimensões superiores a 35 km ( $Rd$ ) seriam consideradas de mesoescala, enquanto que fenómenos de dimensões inferiores seriam considerados de sub-mesoescala.

(a) 23 Maio 2003

(b) 27 Agosto 2006





(c) 29 Novembro 2006

(d) 28 Dezembro 2010

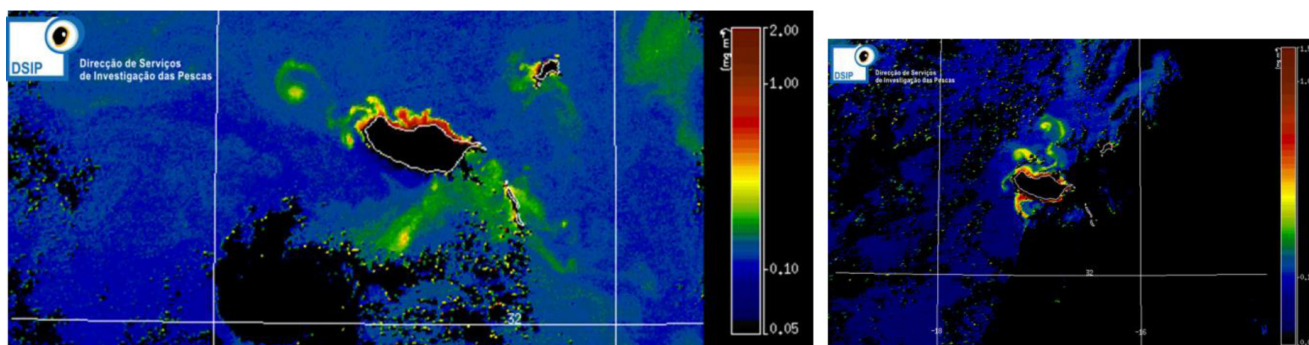


Figura IV.10 – Fenómenos detetados em imagens de Clorofila MODIS, resultantes da interação das correntes oceânicas de superfície com as Ilhas do Arquipélago da Madeira. MODIS-Aqua, nível 3, 4km de resolução. Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer

É igualmente importante referir que um trabalho recente (Couvelard et al., 2012), mostrou que o vento é uma fonte de energia que conjugada com a força e regularidade da corrente oceânica incidente também gera fenómenos de mesoescala no oceano. A configuração orográfica da Ilha da Madeira aliada à perseverança dos ventos alísios durante os meses de verão propicia a permanência e interação desses turbilhões a sotavento da ilha.

## Fenómenos Costeiros

As marés, no Arquipélago da Madeira, são do tipo semi-diurnas regular, as preia-mares sucedem-se assim, regularmente, com um intervalo médio de meio-dia lunar (aprox. 12h 25m). Em toda a área do arquipélago a preia-mar e a baixa-mar ocorrem quase simultaneamente, com amplitudes de maré aproximadamente iguais, (IH., 2001). A amplitude de maré varia ao longo do ano, atingindo valores máximos por ocasião dos equinócios de primavera e outono, (marés vivas equinociais) e mínimos durante os solstícios. Na Madeira regista-se 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, (I H., 2001).

Na sequência do processo de cedência de dados de cidadania, o Instituto Hidrográfico coloca disponível, em formato PDF, a previsão das alturas de água em vários portos, incluindo o porto do Funchal do arquipélago da Madeira. As tabelas de marés fornecem a previsão diária das alturas e das horas das preia-mares e das baixa-mares, cujos valores indicados têm aproximação ao décimo nas alturas e ao minuto nos tempos. O cálculo de previsões de marés é efetuado através da utilização da análise harmónica suportada por 1 ano de observações maregráficas – 1997, para condições meteorológicas médias, Tabelas de maré – Volume I.

Os fenómenos costeiros resultantes da interação das marés e ventos com as correntes geostróficas e com os fenómenos de meso e sub-mesoescala estão ainda por estudar em detalhe.



## Agitação Marítima

A caracterização do clima de agitação marítima na costa Sul da Madeira, foi realizada pelo Instituto Hidrográfico da marinha Portuguesa e baseou-se nas observações recolhidas pelas boias ondógrafo do Funchal e do Caniçal nos períodos compreendidos entre 1996 – 2011 e 2002 – 2011, respetivamente. Os dados foram recolhidos por boias Datawell, de dois tipos, Wavec e Directional Waverider ([www.datawell.nl](http://www.datawell.nl)), localizadas nas seguintes posições: Funchal: 32°37'06"N/ 016°56'30"W, Caniçal: 32°43'12"N/016°43'42"W (WGS84).

No que respeita ao processamento de dados, as séries temporais adquiridas foram analisadas no domínio da frequência, com vista à estimação dos parâmetros característicos da agitação marítima. Para cada registo, foram estimados, os seguintes parâmetros: altura significativa ( $H_m0$ ), período médio ( $T02$ ), período de pico ( $TP$ ) e direção média associada ao período de pico ( $T_{htp}$ ). Para a caracterização do clima de agitação marítima foram efetuadas análises estatísticas globais e sazonais para  $H_m0$ ,  $T02$ ,  $Tp$  e  $T_{htp}$ ; distribuição conjunta de  $H_m0$ - $T_{htp}$ ,  $H_m0$ - $T02$ ,  $H_m0$ - $Tp$ ,  $T_{htp}$ - $T02$  e  $T_{htp}$ - $Tp$  para cada uma das boias ondógrafo.

No arquipélago da Madeira, a agitação marítima está associada aos padrões de circulação atmosférica no Atlântico Norte, nomeadamente à ondulação proveniente de NW e NE. A análise de dados efetuada pelo IH, evidenciou que as boias estão abrigadas das componentes de agitação marítima de Norte, devido à sua localização e ao efeito de sombra da ilha. A agitação marítima é geralmente fraca ou moderada, com rumos predominantes de W e E.

Na estação ondógrafo do Funchal, o estado de mar predominante é do quadrante W, com altura significativa ( $H_m0$ ) inferior a 1 m, período médio ( $T02$ ) de 3 - 5 s e período de pico ( $Tp$ ) de 9 - 13 s. Observa-se também 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, Figura 11 (a) e (b). Assinala-se que os maiores valores de altura ( $H_m0 > 4$  m), provêm maioritariamente de SW - W, com valores de  $TP$  entre 9 - 13 s.

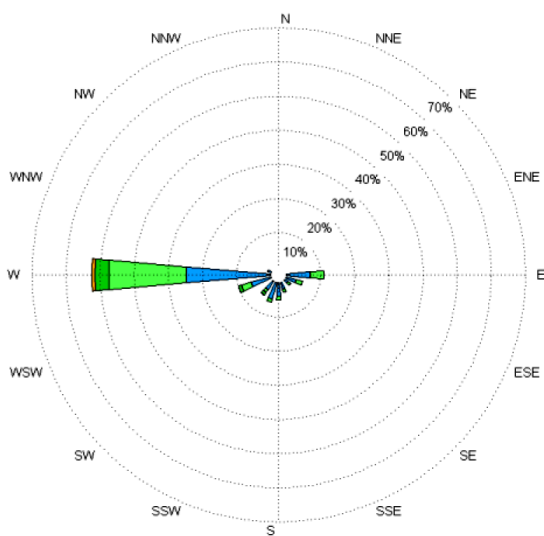
A análise de dados da estação ondógrafo do Caniçal evidência que esta se encontra abrigada à agitação marítima proveniente de W, devido à sua localização. O estado de mar predominante é de ESE, com  $H_m0 < 1$ ,  $T02$  de 3 - 5 s e  $Tp$  de 5 - 7 s. Refira-se também que as direções S - SSW têm elevada percentagem de observações, com  $H_m0 < 1$  m,  $T02$  de 3 - 5 s e  $Tp$  de 13 - 15 s. Os valores mais elevados de  $H_m0$  são provenientes de S, com  $Tp$  inferior a 11 s, Figura IV.11 (c) e (d).

Os resultados tornam evidente um claro padrão sazonal na costa sul, sendo o inverno caracterizado por valores mais elevados de alturas e períodos, com aumento da percentagem de observações proveniente de W, na boia do Funchal e de SE – SSE no Caniçal (Figura IV.11). No verão, as alturas e os períodos médios apresentam valores mais baixos. No Funchal, aumenta o número de ocorrências de E e S-SW e no Caniçal observa-se um aumento de S-SW (Figura 11). Verifica-se que a ondulação proveniente de S-SW, em ambas as estações, está relacionada com períodos de pico superiores a 11 s.



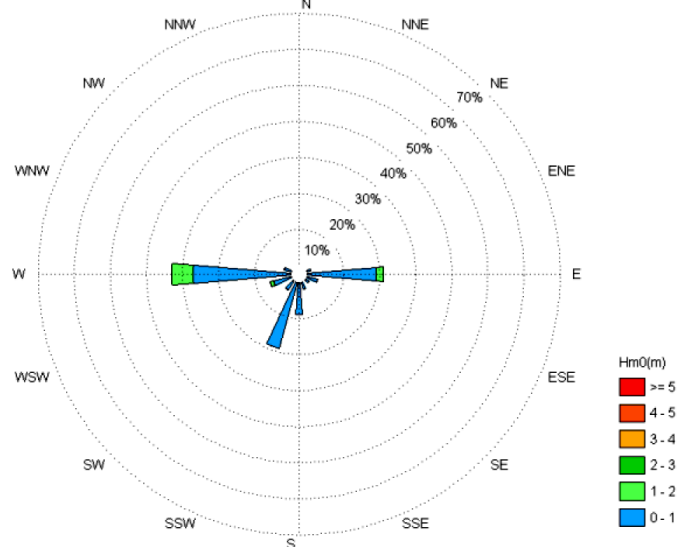
(a)

FUNCHAL - INVERNO(1996-2011)



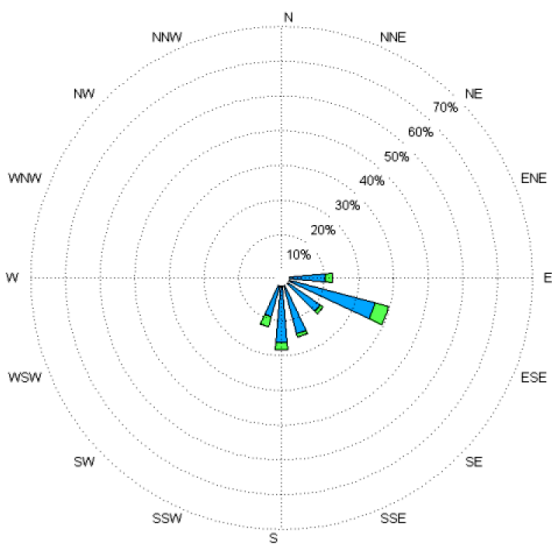
(b)

FUNCHAL - VERAO(1996-2011)



(c)

CANIÇAL- INVERNO ( 2002-2011)



(d)

CANIÇAL- VERAO ( 2002-2011)

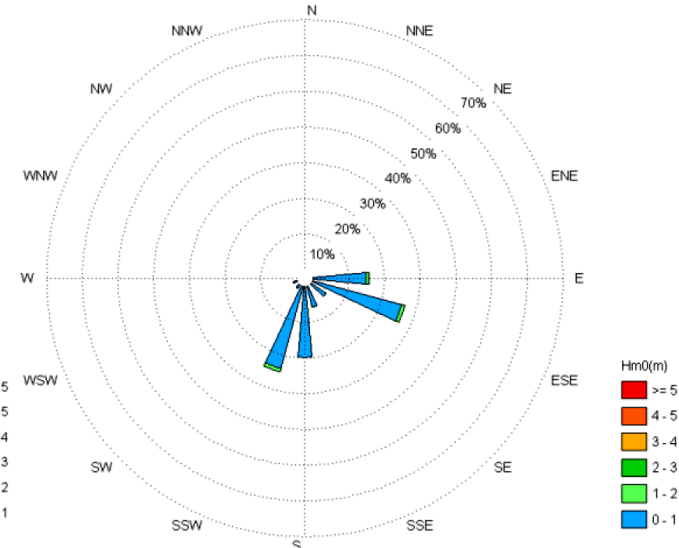


Figura IV.11 – Direção das ondas para os períodos de inverno e verão para as boias do Funchal (a,b) e Caniçal (c,d). Análise efetuada pelo Instituto Hidrográfico baseada em dados das boias ondógrafo da APRAM de 1996-2011 para o Funchal, e 2002-2011 para o Caniçal.





#### IV.1.1.2. Especificidades químicas

##### Produtividade Primária (clorofila a)

O Arquipélago da Madeira está situado numa zona subtropical com características tipicamente oceânicas, com águas oligotróficas de baixa produção fitoplanctónica.

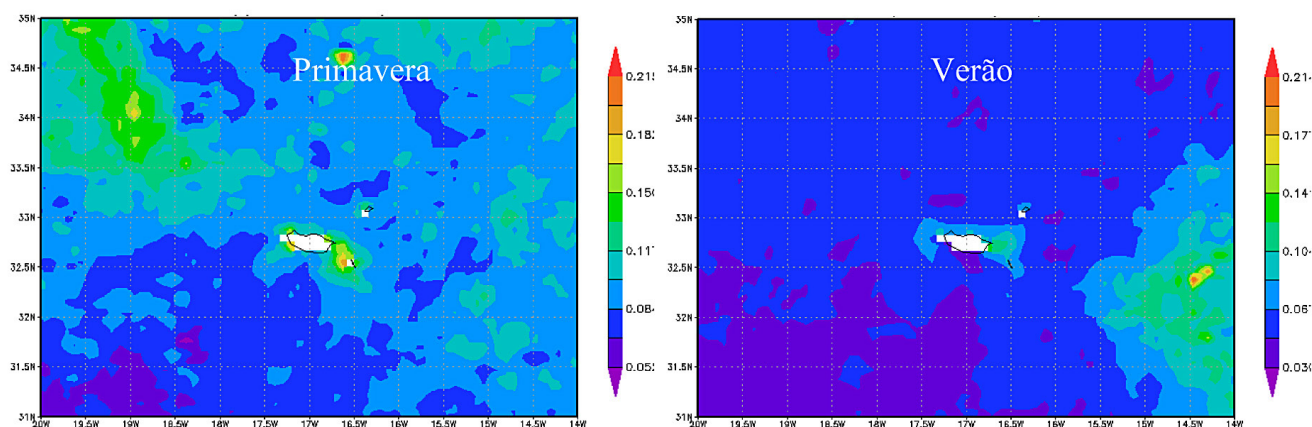
Devido à estabilidade das propriedades físicas do meio ambiente, as regiões subtropicais são frequentemente consideradas como águas oceânicas em que biologicamente, se regista menor variabilidade e produtividade fitoplanctónica (Bienfang, 1984).

##### **Mapa de superfície**

Os dados apresentados neste relatório, relativos aos mapas climatológicos da concentração de clorofila-a,  $\text{mg}/\text{m}^3$  (Chl-a), foram coligidos no sítio de OceanColor / NASA. As imagens diárias MODIS\* - Aqua, nível 3, são mapeadas numa escala espaço-temporal uniforme com 9km de resolução. A climatologia sazonal resulta da composição (média aritmética) de todas as imagens referentes a cada uma das estações do ano, relativas a 2010, em que o inverno engloba o período compreendido entre 21 de dezembro a 20 de março, a primavera 21 de março a 20 de junho, o verão de 21 de junho a 20 de setembro e o outono de 21 de setembro a 20 de dezembro.

\* Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer

A dinâmica sazonal superficial da concentração dos pigmentos fotossintéticos evidenciou um acentuado ciclo anual, com concentrações mais elevadas nos meses de inverno e primavera, típicas de águas temperadas, ocorrendo um decréscimo marcado para os meses de verão e outono (Figura IV.12). A análise das médias sazonais de 2010 sugere a existência de dois tipos de distribuição da concentração de clorofila, a qual é igualmente recorrente em outros anos (Figura IV.12). Nos meses de verão e outono a maior concentração de clorofila desenvolve-se essencialmente junto ao arquipélago (i.e. enriquecimento local), e nos meses de primavera e inverno a produção advém de outras zonas (i.e. enriquecimento remoto). O enriquecimento remoto é essencialmente mediado por processos que ocorrem a N-NE do arquipélago (i.e. frente dos Açores).



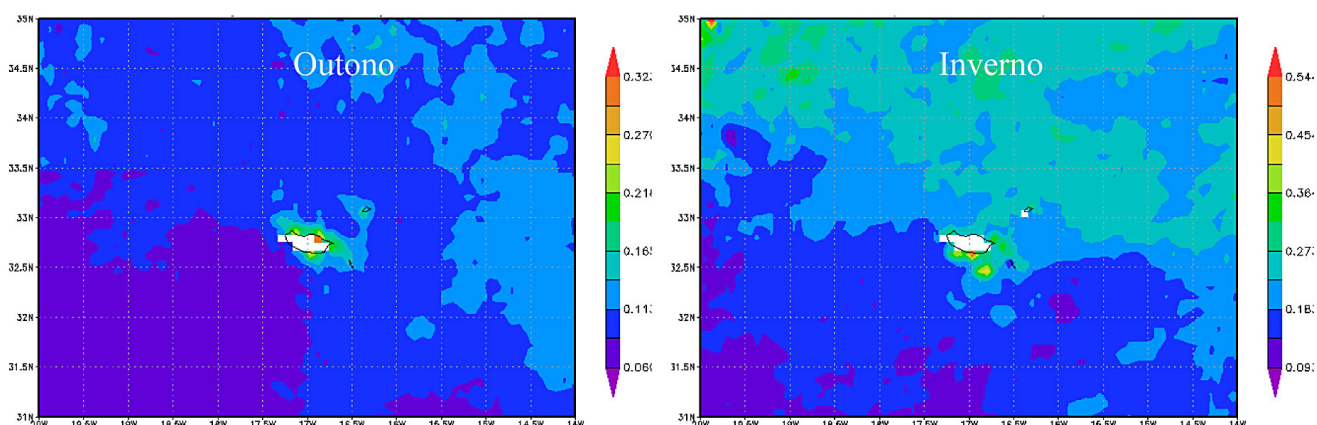


Figura IV.12 – Concentração clorofila a superficial para a região da Madeira. Dados do sensor MODIS-Aqua. Médias por estação do ano referentes a 2010, processamento nível 3, 9km de resolução.

### Perfis verticais

O cálculo dos perfis médios sazonais da concentração de Chl-a ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ), foi efetuado com os dados constantes dos relatórios dos Cruzeiros de Pesca e Oceanografia, anteriormente referidos. As concentrações de clorofila-a, das amostras colhidas nas estações oceanográficas entre os 0 e os 200 metros (10 profundidades), foram calculadas pelo método fluorimétrico, a partir de uma amostra de 250 ml filtrada através de Sartorius filters ( $0,45\mu$ ,  $\varnothing$  47mm), e extraída com acetona a 90%, (Yentsch and Menzel, 1963; Cavaco et al., 1980, 1982, 1984a, 1984b, 1984c.).

Os perfis médios verticais (0-200m), relativos aos meses de verão e inverno estão representados na Figura IV.13. Os valores registados à superfície confirmam as maiores concentrações de clorofila registadas durante o inverno, cujos valores médios poderão atingir grandezas 2,5 vezes maiores que os de verão, Tabela IV.2 e (Cavaco et al., 2005). Estas diferenças na concentração de pigmentos fotossintéticos resultam da intensa mistura vertical, que transporta para a superfície as águas profundas ricas em nutrientes.

Em profundidade, os valores máximos de concentração de clorofila a desenvolvem-se principalmente entre os 50 a 150 metros, em ambas as estações do ano, registando valores mais baixos no inverno, provavelmente devido à menor penetração de luz (Cavaco et al., 2005) e menor estratificação sazonal, (Figura IV.13).

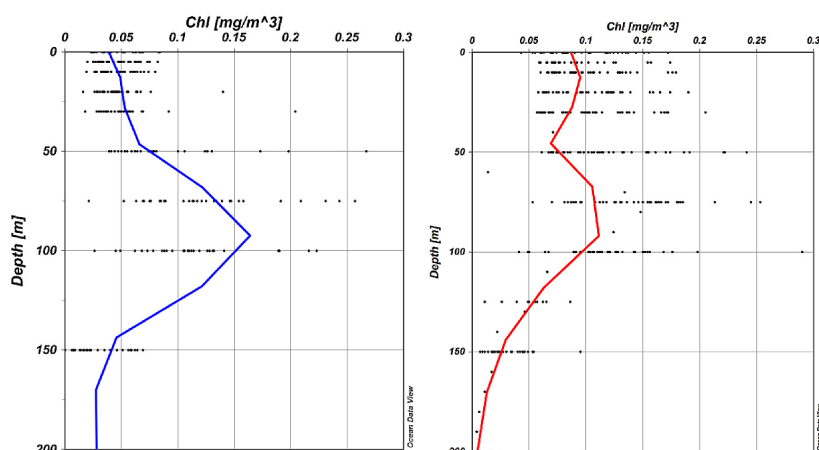


Figura IV.13 – Perfil vertical médio de clorofila a, entre os 0 e os 200 metros durante o verão (gráfico da esquerda) e inverno (gráfico à direita). Dados extraídos dos relatórios de Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia - INIP.



Tabela IV.2 - Concentração média sazonal de clorofila-*a* (mg/m<sup>3</sup>), 2003 a 2011. Médias calculadas a partir de imagens MODIS-Aqua, nível 3, 4km de resolução.

Inverno	Primavera	Verão	Outono
0,1613	0,1347	0,0653	0,0718

## Nutrientes

A concentração dos principais nutrientes foi analisada durante os últimos cruzeiros do INIP na Região Autónoma da Madeira. O nitrato foi o nutriente com concentrações mais elevadas (30,6 mMol/l), seguindo-se o silicato (18,7 mMol/l) e o fosfato (2,31 mMol/l). As maiores concentrações medidas ocorreram em profundidade (1000m), sendo que na zona eufótica, onde se desenvolvem a maior parte dos organismos, existe um maior consumo de nutrientes. Os valores mais altos foram medidos nos meses de inverno. A análise dos perfis médios destes nutrientes mostra uma nutriclina entre 0 e os 1000m de profundidade (Figura IV.14). Para profundidades superiores a 1000m a concentração de nutrientes parece manter-se (em media) constante, excepto para os nitratos no período do inverno sofrendo uma diminuição significativa em profundidades superiores a 1000m.

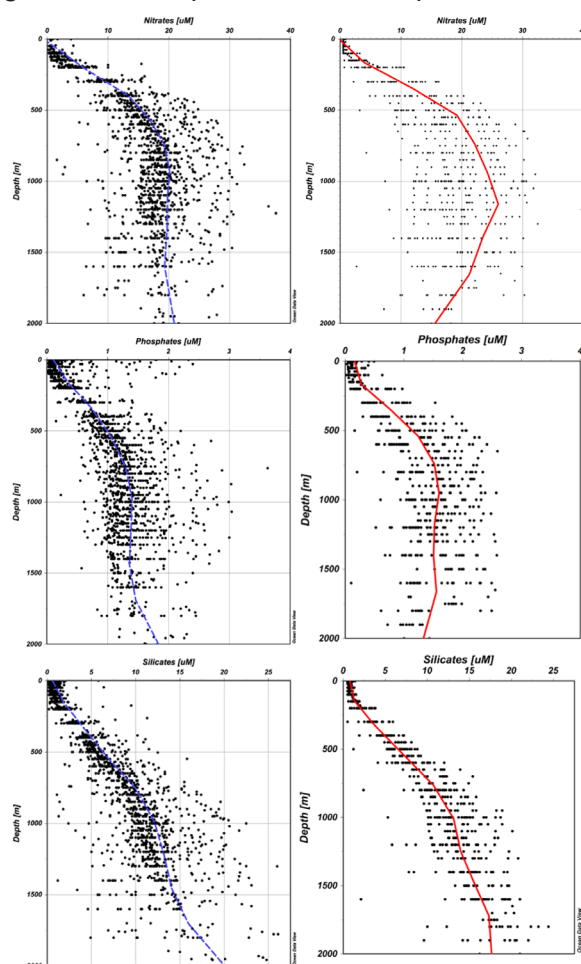


Figura IV.14 - Perfis verticais médios de: a) nitratos, b) fosfatos e c) silicatos dos 0 aos 2000 metros. Verão (azul) e inverno (vermelho). Os pontos demarcam os valores pontuais em cada local de colheita. Dados extraídos dos relatórios de Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia - INIP.



## Oxigénio dissolvido

As maiores concentrações de oxigénio dissolvido (8,20 mg/l) foram encontradas à superfície nos meses de verão e na camada de mistura (100m) nos meses de inverno (8,14 mg/l). O contacto direto com a atmosfera nos meses de verão conjugada com a estratificação e a maior mistura induzida pelo vento nos meses de inverno podem explicar esta distribuição (ver tabela IV.3). Os valores mínimos foram medidos em águas mais profundas durante os meses de verão (4,01 mg/l).

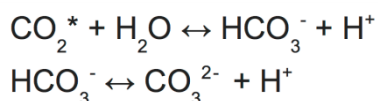
Tabela IV.3 – Valores mínimos e máximos para os períodos de Verão e Inverno de Oxigénio dissolvido e Nutrientes (Nitratos; Fosfatos e Silicatos) às profundidades: 0, 100, 500 e 1000m.

Prof. (m)	Oxigénio dissolvido (mg/l)				Nitratos (mMol/l)				Fosfatos (mMol/l)				Silicatos (mMol/l)			
	Inverno		Verão		Inverno		Verão		Inverno		Verão		Inverno		Verão	
	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	M	m
0	8,08	7,29	8,20	6,96	-	-	0,73	0,04	0,49	0,09	-	-	1,4	0,5	-	-
100	8,14	7,23	8,17	6,19	3,2	0,5	0,34	0,32	0,39	0,02	-	-	1,5	0,5	-	-
500	7,01	6,24	7,90	5,66	22,8	3,2	-	-	2,05	0,16	-	-	8,8	1,2	-	-
1000		5,46	6,68	4,01	30,6	7,4	-	-	2,31	0,06	-	-	18,7	5,3	-	-

## Acidificação

A dissolução de carbono antropogénico na superfície do oceano tem vindo a aumentar. O Atlântico Nordeste devido à proximidade da Europa e dos EUA, ambos os continentes com um elevado grau de industrialização, tem concentrações de carbono antropogénico particularmente altas (ex. ~80 moles/m<sup>2</sup>), quando comparadas com outras zonas do globo incluindo o Atlântico Sul.

Ao reagir com a água do mar o dióxido de carbono liberta um ião de hidrogénio (bomba física). A precipitação e dissolução do carbonato de cálcio no oceano libertam igualmente iões H<sup>+</sup>.



Por outro lado, durante os processos biológico que levam à nitrificação e/ou à oxidação do amónio, são igualmente libertados iões de H<sup>+</sup> (bomba biológica). Um aumento da concentração de iões livres de [H<sup>+</sup>] no oceano resulta num aumento da acidez das águas. A acidificação do oceano tem efeitos nocivos para organismos com esqueletos constituídos por carbonato de cálcio. Devido ao movimentos das correntes, as águas acidificadas podem estar a afetar populações e/ou indivíduos de zonas distantes. Embora não tenham sido efetuados muitos trabalhos neste tema na Região, sendo uma ilha estrategicamente localizada na transição de águas temperadas e subtropicais, a Madeira oferece uma boa plataforma para a monitorização da acidificação do Atlântico Nordeste.



## REFERÊNCIAS:

- 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.
- Boyer, T.P.; Antonov, J.I.; Baranova, O.K.; Garcia, H.E.; Johnson, D.R.; Locarnini, R.A.; Mishonov, A.V.; O'Brien, T.; Seidov, D.; Smolyar, I.V.; Zweng, Melissa M.; Levitus, S. 2009.
- World Ocean Database 2009. NOAA Atlas NESDIS, 66. U.S. Department of Commerce. NOAA. National Environmental Satellite, Data, and Information Service: Silver Spring. 219pp.
- Caldeira, R.M.A., S. Groom, P. Miller, N. Nezlin. 2002. Sea-surface signatures of the island mass effect phenomena around Madeira Island, Northeast Atlantic. *Remote Sensing of the Environment*, 80: 336-360.
- Caldeira, R.M.A. and P. Sangrà. 2012. Complex geophysical wake flows. *Ocean Dynamics*, 62(5), 683-700, DOI: 10.1007/s10236-012-0528-6.
- Cavaco, M.H. and J. L. Pissara. 1980. Caracterização Oceanográfica. [In] Programa de Apoio às Pescas na Madeira – I Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia 020080779. Relat. INIP. 3.
- Cavaco, M.H. and J. L. Pissara. 1982. Caracterização Oceanográfica. [In] Programa de Apoio às Pescas na Madeira – II a 020170680. Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia 020241180. Relat. INIP. 11.
- Cavaco, M.H. and J. L. Pissara. 1984a. Caracterização Oceanográfica. [In] Programa de Apoio às Pescas na Madeira – III Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia 020170680. Relat. INIP. 22.
- Cavaco, M.H. and J. L. Pissara. 1984b. Caracterização Oceanográfica. [In] Programa de Apoio às Pescas na Madeira – IV Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia 020390582. Relat. INIP. 25.
- Cavaco, M.H. and J. L. Pissara. 1984c. Caracterização Oceanográfica. [In] Programa de Apoio às Pescas na Madeira – V Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia 020451182. Relat. INIP. 31.
- Cavaco, M.H. and M. Nogueira 2005. Variability of surface chlorophyll a and deep chlorophyll a maximum in the North Atlantic. *Bull. Sea Fish. Inst.*: 3 (166), 12pp
- Couvelard, X., R.M.A. Caldeira, I.B. Araújo, R. Tomé. 2012. Wind mediated vorticity-generation and eddy-confinement, leeward of the Madeira Island: 2008 numerical case study, *Dynamics of Atmospheres and Oceans*, Volume 58, Pages 128-149, ISSN 0377-0265, 10.1016/j.dynatmoce.2012.09.005.
- Feldman, G. C., C. R. McClain, Ocean Color Web, <SENSOR> Reprocessing <reprocessing #>, NASA Goddard Space Flight Center. Eds. Kuring, N., Bailey, S. W. <Access DATE>. <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>
- Instituto Hidrográfico. (2001). Roteiro do Arquipélago da Madeira e Ilhas Selvagens. *Inst. Hidr. Marinha*, 3ª Edição, Lisboa.
- Joanna Gyory, Arthur J. Mariano, Edward H. Ryan (data) "The Azores Current." *Ocean Surface Currents*. (). <http://oceancurrents.rsmas.miami.edu/atlantic/azores.html>.
- Joanna Gyory, Arthur J. Mariano, Edward H. Ryan (data) "The Canary Current." *Ocean Surface Currents*. (). <http://oceancurrents.rsmas.miami.edu/atlantic/canary.html>.
- Juliano, M. M. F., 2002. Determinação e Análise do Sistema de Circulação Oceânica Tridimensional e Clima do Oceano Atlântico. Uma Visão Integrada. Dissertação para a obtenção do Grau de Doutor em Ciências do Mar, Especialidade de Oceanografia Física. Universidade dos Açores, Uaç. pp 311.
- Kielmann, J., and R. H. Käse, 1987. Numerical modelling of meander and eddy formation in the Azores Current frontal zone. *J. Phys. Oceanogr.*, 17, 529-541.
- Klein, B. and Siedler, G. 1989. On the origin of the Azores Current. *Journal of Geophysical Research*, 94, 6159-6168, citing Joanna Gyory et al.
- Locarnini, R. A., A. V. Mishonov, J. I. Antonov, T. P. Boyer, H. E. Garcia, O. K. Baranova, M. M. Zweng, and D. R. Johnson. 2010. *World Ocean Atlas 2009, Volume 1: Temperature*. S. Levitus, Ed., NOAA Atlas NESDIS 68,



U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 184 pp. <http://www.nodc.noaa.gov/OC5/indprod.html>.

Maillard, C. and R. Käse. 1989. The near-surface flow in the sub-tropical gyre south of the Azores. *Journal of Geophysical Research*, 94, 16133-16140, citing Joanna Gyory et al.

Mittelstaedt, E. 1991. The ocean boundary along the northwest African coast: Circulation and oceanographic properties at the sea surface. *Prog. Oceanog.* Vol. 26, pp. 307-355.

Maximenko, N. A., and P.P. Niiler. Mean surface circulation of the global ocean inferred from satellite altimeter and drifter data, *Proceedings of the Symposium on "15 years of Progress in Radar Altimetry"*, March 13-18, 2006, Venice, Italy, ESA: SP-614. em: <http://iprc.soest.hawaii.edu/users/nikolai/Papers/VeniceProc.pdf>

Picard, G. L., and W.J. Emery. 1991. *Descriptive physical oceanography: An introduction*, 5ªedn, Pergamon Press, New York. 320pp

Pissarra, J. L.; M. L. Cavaco and A.M. Leite. 1983. Caracterização oceanográfica na região da Madeira: determinação das massas de água no "Núcleo de Água Mediterrânica". *Bol. Inst. Nac. Invest. Pescas* (10) Jul.-Out., p. 65-80.

Tomczak, M. and J. S. Godfrey. 2001-2003. *Regional Oceanography: An Introduction*. Pdf version 1.0, 1.1, 1.2. <http://www.es.flinders.edu.au/~mattom/regoc/pdfversion.html>

Zhou, M., J.D. Paduan, and P.P. Niiler 2000. Surface currents in the Canary Basin from drifter observations. *Journal of Geophysical Research*, 105, 21893-21911, citing Joanna Gyory et al..

Stewart, R. H., 1997. *Introduction to physical oceanography*. Texas A & M University, 2005. 334pp.

### **Endereços URL – Bases de Dados:**

*Atlas de Ondas da Madeira* - <http://www2.arem.pt/ondatlas/>

*Instituto Hidrográfico (IH)*- <http://www.hidrografico.pt/>

*National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)*- <http://www.noaa.gov/>

*National Oceanographic Data Center (NODC)*- <http://www.nodc.noaa.gov>

*OceanColor web / NASA* - <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>

*Ocean Data View (ODV)* - <http://odv.awi.de/>





## IV.1.2. Biodiversidade

Nesta secção apresenta-se a caracterização da diversidade biológica em todas as componentes do ecossistema das águas marinhas da subdivisão da Madeira, no âmbito da DQEM, de acordo com Descritor 1 (Biodiversidade). O objectivo consiste em determinar a biodiversidade das águas marinhas de acordo com a Tabela I do anexo III da Diretiva 2008/56/CE e com os critérios e normas metodológicas de avaliação do bom estado ambiental estabelecidos pela Decisão COM 2010/477/UE, de modo a obter uma classificação inicial do estado das águas marinhas.

### IV.1.2.1. Área de avaliação

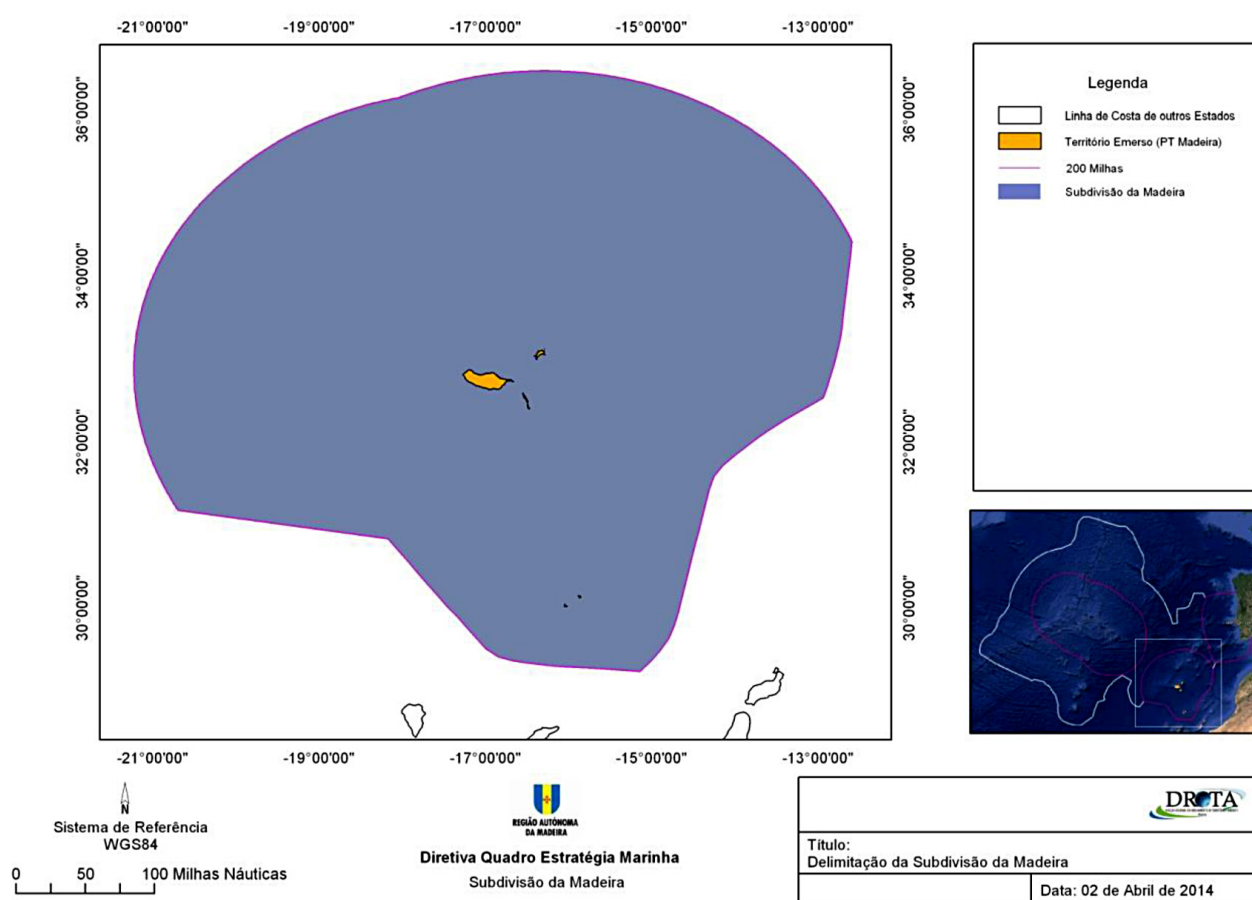


Figura IV.15. Área de avaliação para o descritor 1.

### IV.1.2.2. Metodologia e dados

A avaliação das águas da subdivisão do Madeira foi realizada de acordo com as listas indicativas das características constantes na Tabela I do anexo III da Diretiva 2008/56/CE e com os critérios e normas metodológicas de avaliação do bom estado ambiental estabelecidos pela Decisão COM 2010/477/UE.



## Critérios definidos pela Decisão COM 2010/477/UE

A avaliação seguiu os critérios definidos na Decisão COM 2010/477/UE, tendo em conta as características da subdivisão da Madeira e baseando-se na metodologia recomendada pelas orientações do relatório do grupo de trabalho JCR/ICES (Cochrane *et al.*, 2010). A Tabela IV.4. resume os critérios e respetivos indicadores definidos pela Decisão COM 2010/477/UE.

Tabela IV.4. Critérios e respectivos indicadores definidos pela Decisão COM 2010/477/EU

Critério	Indicador
1.1. Distribuição das espécies	1.1.1 Extensão da distribuição (Não utilizado)
	1.1.2 Padrão da distribuição, se apropriado
	1.1.3 Área coberta pela espécie (para as espécies sésseis/bentónicas) (Não utilizado)
1.2. Tamanho da população	1.2.1 Abundância e/ou biomassa da população, se apropriado
1.3. Condição da população	1.3.1 Características demográficas da população (por exemplo, estrutura por tamanho ou por classe etária, rácio entre os sexos, taxas de fecundidade, taxas de sobrevivência/mortalidade) (Não utilizado)
	1.3.2 Estrutura genética da população, se for o caso
1.4 Distribuição do habitat	1.4.1 Área de distribuição
	1.4.2 Modelo de distribuição
1.5 Extensão do habitat	1.5.1 Área do habitat
	1.5.2 Volume do habitat, se relevante
1.6 Condição do habitat	1.6.1 Condição das espécies e comunidades típicas
	1.6.2 Abundância relativa e/ou biomassa, consoante o caso
	1.6.3. Condições físicas, hidrológicas e químicas (Não utilizado)
1.7 Estrutura do ecossistema	1.7.1 Composição e proporções relativas dos componentes dos ecossistemas (habitats e espécies)





## Inventário dos dados disponíveis

Para a avaliação da biodiversidade a nível de espécies, habitats e ecossistemas, reuniu-se a informação objecto de publicação em jornais científicos, relatórios técnico-científicos, nomeadamente relatórios de campanhas, teses de licenciatura, mestrado e doutoramento e relatórios de projectos de investigação. Em alguns casos as descrições aqui apresentadas são cópias integrais da informação de dissertações.

Esta avaliação contou ainda com a colaboração de biólogos e investigadores do Serviço do Parque Natural da Madeira, da Direção Regional de Pescas, da Estação de Biologia Marinha do Funchal, do Museu Municipal do Funchal, da Universidade da Madeira e do Museu da Baleia da Madeira.

Ao nível das espécies, procurou-se que a caracterização dos grupos funcionais fosse elaborada pelos especialistas a trabalhar com esses grupos ou com determinadas espécies. Quando isto não foi possível recorreu-se à reunião da informação disponível sobre esses grupos.

Da mesma forma, com os habitats, procurou-se que a informação fosse trabalhada pelos especialistas a desenvolver trabalho com habitats e comunidades marinhas da subdivisão da Madeira e quando tal não foi possível recorreu-se à reunião da informação disponível.

A descrição dos habitats especiais foi realizada pelo Serviço do Parque Natural da Madeira, a entidade responsável pela gestão das áreas protegidas da subdivisão da Madeira. Para além da experiência deste serviço na matéria contou ainda com inúmera informação objeto de publicações científicas e técnicas bem como dos Planos de Ordenamento e Gestão já elaborados para as várias áreas marinhas da subdivisão da Madeira.

### IV.1.2.3. **Caraterização da diversidade biológica**

#### IV.1.2.3.1. **Espécies**

Considerando a Directiva 2008/56/CE, ao nível das espécies, procurou-se definir um conjunto de grupos funcionais pertinentes como os peixes, os mamíferos marinhos, os répteis marinhos e as aves marinhas para descrever as características das especificidades biológicas do Quadro 1 do Anexo III:

— Informações sobre a estrutura das populações de peixes, designadamente abundância, distribuição e estrutura idade/dimensão dessas populações;

— Descrição da dinâmica das populações, distribuição natural e área de distribuição atual e estado das espécies de répteis e mamíferos marinhos presentes na região ou sub-região marinha;

— Descrição da dinâmica das populações, distribuição natural e área de distribuição atual e estado das espécies de aves marinhas presentes na região ou sub-região marinha;

— Descrição da dinâmica das populações, distribuição natural e área de distribuição atual e estado de outras espécies presentes na região ou sub-região marinha cobertas por legislação comunitária ou por acordos internacionais.

Este trabalho foi realizado em função dos conhecimentos e bibliografia disponíveis.



## **Peixes de litoral**

Ribeiro, C. (2008) desenvolveu um trabalho que visou o estudo das comunidades de peixes dos recifes rochosos da costa Sul da Ilha da Madeira com a finalidade de obter dados de referência sobre a estrutura dos ictiopovoamentos que habitam a estreita faixa rochosa do litoral madeirense.

As comunidades foram caracterizadas em termos de riqueza específica, composição, abundância, estrutura trófica, espacial, demográfica e dinâmica sazonal, considerando os factores profundidade, tipo de substrato e localidade, utilizando três métodos de contagem visuais (transecto, ponto fixo e "visual fast count").

O período de amostragem decorreu entre a Primavera de 2002 e a Primavera de 2004, em três localidades da costa Sul da Ilha da Madeira, numa área marinha protegida - Reserva Marinha do Garajau; uma área natural não protegida - Caniçal e uma área costeira submetida a intervenção humana, artificial - o enrocamento do aeroporto da Madeira.

Num total de 183 mergulhos (185 horas de trabalho subaquático), contabilizou-se 61 taxa pertencentes a 33 famílias, muitas delas representadas por uma única espécie, enquanto 5 famílias compreenderam praticamente 80% do total de espécies observadas.

As famílias: Sparidae (11 spp), Labridae (5 spp), Carangidae (4 spp), Muraenidae e Serranidae (3 spp) contribuíram grandemente para a riqueza de espécies, compondo 78% do total das espécies observadas.

Comparando com outras regiões tropicais e subtropicais, a diversidade de peixes litorais na Ilha da Madeira é consideravelmente baixa, reforçando a ideia de diminuição da diversidade dos povoamentos ictiológicos dos trópicos para as zonas mais temperadas.

O total das 61 species reportadas neste estudo representa 78% do número de espécies identificadas na Madeira até à data de 2008.

A lista completa dos peixes costeiros das zonas rochosas é maior do que aquela que foi obtida neste estudo (n Table VI and XI). Wirtz (1994) tem 104 espécies de peixes reportados para as águas da Madeira no seu guia de peixes.

Ribeiro, C. (2008) refere que o ambiente costeiro rochoso é dominado por peixes de diferentes origens e ampla distribuição geográfica. Algumas espécies são de águas quentes (e.g. *A. luridus*, *Aluterus monoceros*, *A. scriptus*, *A. strigosus*, *C. limbata*, *C. capistrata*, *G. thompsoni*, *E. anatina*, *H. cruentatus*, *M. fusca*, *O. atlanticus*, *S. marmoratus*, *Synodus synodus*, etc.), enquanto outras têm maiores afinidades com as águas temperadas (e.g. *A. presbyter*, *B. boops*, *B. capricus*, *Coris julis*, *Diplodus* sp, *Seriola* spp., *Spondylisoma cantharus*, etc.).

A fauna de peixes costeiros da Madeira inclui alguns endemismos da Macraonésia, nomeadamente: *A. luridus*, *B. scrofa*, *C. trutta*, *M. augusti* and *M. fusca*. *A. luridus* foi a espécie mais frequente e abundante.

Existe uma dominância espaço-temporal dum pequeno número de espécies que compõem o 'plafond' de espécies comuns e que estão presentes independentemente do factor considerado, pelo que qualquer que seja a relação dessas espécies com as variáveis estruturantes da comunidade esse grupo tende a formar uma comunidade estável, sugerindo assim uma ordem estrutural. De entre esse



pequeno grupo de espécies salientam-se: *Abudefduf luridus*, *Chromis limbata*, *Thalassoma pavo*, *Sphoeroides marmoratus*, *Sparisoma cretense* que foram de entre as espécies observadas as mais frequentes e abundantes nos recifes rochosos amostrados ao longo da costa Sul da Ilha da Madeira.

Em geral, os grupos de peixes nas zonas rochosas foram dominados pelas famílias Sparidae e Labridae enquanto em termos de abundância a Família Pomacentridae, representado apenas por duas espécies (*A. luridus* e *C. limbata*) dominou todos os locais estudados, geralmente atingindo mais de um quarto do total de peixes abundância de cada local. A família Sparidae, apresentou um maior número de espécies, contudo não foi o grupo mais abundante. Apenas quando as espécies pelágicas *B. boops* e *O. melanura*, eram registadas o que ocorria geralmente em grandes cardumes. Relativamente à família Labridae, apenas, *T. pavo* foi significativamente abundante.

De acordo com Ribeiro, C. (2008) a diversidade de peixes e a sua distribuição nos recifes rochosos da costa da Madeira pareceu ser muito similar e previsível, o que é uma informação valiosa para a gestão dos recursos marinhos.

Embora o trabalho de Ribeiro C. (2008) forneça dados de referência com vista ao prosseguimento de objectivos de gestão e conservação dos recursos ictiológicos costeiros da Ilha da Madeira, é necessário uma continuação deste tipo de trabalho para uma eficiente monitorização das comunidades costeiras existentes na ilha.

Apesar deste trabalho o conhecimento das comunidades de peixes costeiros na ilha da Madeira continua a ser escasso.

### **Peixes pelágicos**

O ambiente pelágico (do latim *pelagos*, que significa o “mar aberto”) é a região oceânica onde vivem normalmente seres vivos que não dependem dos fundos marinhos e constitui o ecossistema mais extenso do planeta. O ambiente pelágico ou coluna de água, não abrange apenas o alto-mar, mas também as águas que cobrem a plataforma pelo que no caso de ilhas vulcânicas como a Madeira e os Açores, onde se atingem grandes profundidades perto da costa, há uma maior aproximação das espécies pelágicas às zonas costeiras. Para o efeito deste documento, o ambiente pelágico vai desde a superfície até aos 250 m de profundidade.

São várias as espécies de peixes que ocorrem neste ambiente. Em termos de peixes ósseos predadores pelágicos costeiros, os mais comuns pertencem a quatro famílias: Carangidae (charuteiros ou lírios e afins), Coryphaenidae (dourados), Sphyraenidae (bicudas) e Scombridae (serras, cavalas e atuns). Merecem ainda referência os peixes-lua da família Molidae, o cherne (*Polyprion americanus*) e os peixes-porco das famílias Balistidae e Monacanthidae. Aparecendo só entre Maio e Outubro na Madeira, temos os grandes peixes pelágicos da família Istiophoridae. À noite podem ser observadas várias espécies de peixes meso-pelágicos que durante o dia se encontram em profundidades superiores a 600 metros. É o caso dos romeirinhos ou peixes lanterna da família Myctophidae. Por último merecem referência os peixes cartilagíneos (tubarões, raias e mantas).

A família **Carangidae** está representada na Madeira por 15 espécies sendo as mais comuns os charuteiros ou lírios (*Seriola dumerili*, *Seriola fasciata* e *S. rivoliiana*), o enxaréu (*Pseudocaranx dentex*), o facaio (*Trachinotus ovatus*) e o chicarro (*Trachurus picturatus*).

Os charuteiros juvenis formam cardumes, aparecendo muito perto das costas e até dentro de



alguns portos. No entanto, o comportamento de cardume, diminui à medida que os indivíduos crescem, sendo que os peixes mais velhos são essencialmente solitários e associados a ilhéus, baixas, detritos flutuantes e naufrágios em profundidade. Na Madeira, os charuteiros habitam águas costeiras até 150 metros de profundidade durante todo o ano. As 3 espécies de charuteiros podem-se distinguir pelo número de branquispinhas e pelo comprimento da barbatana anal. Os charuteiros maiores pertencem à espécie *Seriola dumerili* que pode atingir até 200 cm de comprimento e 80kg de peso. A sua coloração é prateada e possui frequentemente uma larga risca amarela ou cor de cobre ao longo de cada um dos flancos. As barras escuras que partem da mandíbula superior e atravessam os olhos encontram-se no local onde começa a barbatana dorsal, formando um V invertido. Mais pequeno e muito comum é o charuteiro da espécie *S. rivoliiana*, podendo atingir 170 cm de comprimento e mais de 30 kg. A espécie de menores dimensões é *S. fasciata*, atingindo um tamanho máximo de 70 cm e 4,6 kg.

O encharéu *Pseudocaranx dentex* é uma espécie demersal, que habita sobre fundos rochosos e arenosos perto destes até aos 200 m de profundidade. Identificam-se facilmente por possuírem uma risca amarela, que percorre longitudinalmente o seu corpo até à barbatana caudal. É uma espécie gregária que forma cardumes com exemplares do mesmo tamanho. Os adultos alimentam-se de pequenos invertebrados bentónicos podendo, no entanto, atacar cardumes de pequenos peixes.

O facaio *Trachinotus ovatus* é um peixe que anda geralmente em cardume, vivendo em águas costeiras com fundos de areia. Distingue-se pela coloração prateada, mais escura no dorso, com 3 a 5 manchas alongadas verticalmente sobre a porção anterior da linha lateral. As extremidades das barbatanas ímpares são negras. É uma espécie que atinge 70 cm de comprimento e um peso máximo de 2,8 kg vivendo até uma profundidade de 200m.

O chicharro (*Trachurus picturatus*) é uma espécie pelágica, distribuindo-se até uma profundidade de pelo menos 370 metros estando muitas vezes confinado a áreas neríticas das plataformas de ilhas, bancos, montes submarinos e águas abertas ao redor de ilhas. No arquipélago madeirense, *T. picturatus* cresce relativamente depressa durante os três primeiros anos de vida atingindo cerca de quarenta por cento do seu comprimento máximo durante o terceiro ano. Tem interesse comercial na Madeira embora os desembarques anuais de chicharro diminuíssem de 2006 toneladas em 1986 para 653 toneladas em 2004. Pelo contrário, o valor económico tem aumentado desde 1995, representando um importante rendimento para a economia local.

São conhecidas duas espécies da **família Coryphaenidae** que habitam os mares tropicais e subtropicais de todo o mundo: *Coryphaena equiselis* e *Coryphaena hippurus* conhecidos como dourados e chamados antigamente na Madeira delfins. São peixes de hábitos epipelágicos, encontrados normalmente em águas oceânicas, mas que aproximam-se da costa no verão. Os dourados caracterizam-se por possuir corpo alongado, comprimido lateralmente, mais elevado na altura da região posterior da cabeça, estreitando-se gradativamente em direção à cauda. Possuem escamas pequenas. Dimorfismo sexual acentuado em que os machos adultos possuem a cabeça tipicamente alta com curvatura superior abrupta e quase vertical, enquanto as fêmeas possuem um perfil superior da cabeça relativamente curvo e mais suave.

As bicudas (ou barracudas) da **família Sphyraenidae** estão representadas na Madeira pelas espécies *Sphyraena viridensis* e *Sphyraena barracuda*. A espécie mais comum é *Sphyraena viridensis* cujos juvenis aparecem junto à costa a pouca profundidade, enquanto os adultos ocorrem a maiores profundidades, geralmente em baixas até aos 100 metros de profundidade. São predadores muito



ativos e vorazes, estando a sua boca dotada de numerosos dentes afiados. Caçam em grupo, nadando em círculos em redor das suas presas.

De maiores dimensões mas rara na Madeira, temos a barracuda gigante, *Sphyræna barracuda*, que pode atingir os 2 metros de comprimento. Enquanto juvenis, estes peixes formam cardumes que se refugiam em águas pouco profundas. Conforme crescem, mudam-se para zonas mais expostas, mas continuam a viver em cardume até atingirem cerca de 60 cm. Nesta altura, dispersam-se e tornam-se animais solitários, que nadam em águas mais afastadas da costa. Os exemplares maiores são potencialmente perigosos e podem infligir ferimentos muito graves, por vezes fatais. A sua carne é comestível, mas pode provocar ciguatera, pois acumula as toxinas dos animais de que se alimenta.

Os atuns, gaiado e cavalas pertencem à **família Scombridae** que inclui também a cavala da Índia *Acanthocybium solandri*, o serralhão *Sarda sarda* e as cavalas *Scomber colias* e *Scomber scombrus*.

Os atuns são grandes migradores oceânicos que vivem em cardumes para caçar e também se associam a aves marinhas e cetáceos para melhor cercarem e atacarem os cardumes de pequenos pelágicos, que constituem a base da sua alimentação. A pescaria de tunídeos na Madeira é uma atividade predominantemente artesanal que remonta ao século passado e é exercida pelos pescadores oriundos das povoações litorais da Madeira e Porto Santo, sendo no entanto de realçar os centros piscatórios de Machico e Caniçal. As embarcações utilizadas denominam-se “Traineiras” e a pesca é efetuada com “Salto e Vara” desde o seu início, sendo a sua evolução insignificante. O patudo (*Thunnus obesus*) é o mais abundante dos atuns e é conhecido como o “atum da Madeira”. Atinge 2 metros e 200 Kg. O albacora (*Thunnus albacares*) é o atum que mais se aproxima de terra. Distingue-se dos outros atuns pela cor amarela que têm as pontas das suas barbatanas (2ª dorsal e anal), as quais são bastante alongadas. Atinge 2 metros e 200 Kg. A sua carne é mais clara e fornece uma conserva que a nível mundial tem grandes apreciadores. O rabil (*Thunnus thynnus*) é o que atinge maiores dimensões. Atinge 3 metros e 560 Kg de peso. De todos os atuns é o que tem a barbatana peitoral mais curta. A sua carne é avermelhada, dando uma conserva muito apreciada. O voador (*Thunnus alalunga*) é o mais pequeno dos atuns e o que tem a carne mais branca. Destaca-se facilmente dos outros atuns pelo tamanho excessivo das suas barbatanas peitorais e anal), as quais são bastante alongadas. É um atum de pequeno tamanho: 1,2 metros e 20 a 30 kg. Por ser pequeno e de carne branca, é preferido aos seus congéneres. O gaiado (*Katsuwonus pelamis*) é uma das maiores espécies entre os similares do atum. Distingue-se bem dos atuns e de outros similares pela existência de 3 a 5 listas longitudinais mais escuras que o resto do corpo e situadas ventralmente. Atinge 1,1 metros e 10 a 15 Kg. Apesar da sua carne ser relativamente escura, é muito utilizado na conservaria.

A cavala mais capturada na Madeira e com interesse comercial para consumo humano e isco vivo na pesca do atum (*Thunnus spp.*) pertence à espécie *Scomber colias*. Anteriormente designada como *Scomber japonicus*, chegou-se recentemente à conclusão que as populações de *Scomber japonicus* no Oceano Atlântico constituem uma espécie distinta das populações do Oceano Pacífico, passando as primeiras a ter a designação de *Scomber colias*. A cavala é uma espécie pelágica que se encontra nas águas sobre a plataforma continental, preferindo profundidades entre os 0 e os 300 metros. A cavala é um dos mais importantes recursos haliêuticos no arquipélago da Madeira. É capturada por uma pequena frota costeira de cerco que tradicionalmente opera ao redor das ilhas visando pequenos peixes pelágicos (principalmente *S. colias* e *Trachurus picturatus*). Em 2011, foram desembarcadas cerca de 234 toneladas (200 mil €) de cavala, representando cerca de 5,5% e 1,8% dos desembarques



totais, em peso e valor, respetivamente. Embora tenha um preço de mercado baixo, é um componente importante na dieta da população local. A desova na Madeira ocorre entre Janeiro e Abril com um pico em fevereiro-março.

Na Madeira existem 3 espécies de peixe-lua pertencente à **família Molidae**: *Masturus lanceolatus*, *Mola mola* e *Ranzania laevis*. São peixes oceânicos, característicos das zonas quentes e temperadas de todos os oceanos, que nadam vagarosamente, por vezes à superfície com uma parte do seu dorso de fora. Deitam-se muitas vezes de lado, à superfície, para apanhar banhos de sol (daí o nome ocean sunfish, em inglês). O modo como nada, com movimentos sincronizados das barbatanas dorsal e anal é bastante diferente dos outros peixes. Alimenta-se essencialmente de organismos planctónicos, em particular Ctenóforos gelatinosos. O peixe-lua *Mola mola* é o maior peixe ósseo do mundo, podendo atingir mais de 3 metros de comprimento, mais de quatro de altura e pesar mais de duas toneladas.

O cherne *Polyprion americanus* pertence à família **Polyprionidae**. O nome inglês do cherne (“wreckfish”) provém do hábito dos juvenis encontrarem refúgio sob destroços (“wrecks”) flutuantes, ao passo que os adultos são bentopelágicos, habitando grutas ou naufrágios, até aos 1000m de profundidade. Atinge um tamanho máximo de 210 cm e 100 kg de peso. A reprodução ocorre no Verão. O cherne tem grande longevidade, podendo ultrapassar os 80 anos. Alimenta-se de crustáceos, moluscos e outros peixes. Tem elevado interesse comercial sendo captura-se com linha-de-mão. No âmbito do projeto Marprof foram efetuadas análises nutricionais e organoléticas que concluíram possuir uma carne esbranquiçada e saborosa (ligeiramente gordurosa), identificável pela cor da pele que permanece aderida. É um produto semi-gorduroso, com nível elevado em proteínas, ómega-3 e 6. Muito apreciado na Macaronésia, principalmente nos Açores e na Madeira.

Os peixes porcos *Balistes capriscus*, e *Canthidermis sufflamen* pertencem à **família Balistidae**. São espécies normalmente pelágicas oceânicas, vivendo muitas vezes associadas objetos flutuantes. Chamam a atenção pela presença de espinho na barbatana dorsal e devido à sua pele ser dura e áspera. Aproximam-se também da costa, preferindo os fundos rochosos. Nadam normalmente em pequenos grupos, tendo sido já observados cardumes de 30 indivíduos. Alimentam-se especialmente de crustáceos e moluscos. Reprodução ovípara no Verão. São peixes curiosos, aproximando-se com muita frequência dos mergulhadores.

Menos comuns que os peixes porcos da família Balistidae, são os peixes porcos da **família Monacanthidae** representada na Madeira pelas espécies *Aluterus monoceros*, *Aluterus scriptus* e *Stephanolepis hispidus* com exemplares depositados nas coleções marinhas do Museu de História Natural do Funchal, que estão depositadas na Estação de Biologia Marinha do Funchal.

Os grandes peixes pelágicos da **família Istiophoridae**, chamados de peixes de bico ou espadins são colocados em posição de destaque pela sua importância na pesca desportiva ou *big-game fishing*. Esta família inclui três géneros, *Makaira*, *Tetrapturus* e *Istiophorus*, representados por espécies altamente migratórias e que podem ser encontradas em ambientes epipelágicos (até 200 m) de zonas temperadas e tropicais. Na Madeira, dentro da família Istiophoridae, destacam-se o espadim azul (*Makaira nigricans*) e o espadim branco (*Tetrapturus albidus*) por serem as espécies mais comuns. No entanto, o espadim bicudo (*Tetrapturus pfluegeri*), o espadim de escamas redondas (*Tetrapturus georgii*) e o veleiro do Atlântico (*Istiophorus albicans* também podem ser encontrados nas águas da região. O espadim azul pela beleza, capacidade de luta e elevadas dimensões que pode atingir (910 kg), é uma das espécies mais procuradas para a prática da pesca grossa. Está amplamente distribuído



pelo Oceano Atlântico, podendo ser encontrado em águas com temperaturas entre os 22°C e 31°C. Na Madeira as maiores capturas em número e peso registam-se no mês de Junho com 62% dos exemplares com mais de 300 kg. O espadim branco é uma espécie pelágica amplamente distribuída por ambientes temperados, tropicais e subtropicais do Oceano Atlântico podendo ser encontrado em águas com temperaturas próximas dos 22°C. Tal como acontece com o espadim azul, também esta espécie efetua migrações transatlânticas e transequatoriais em busca das águas mais quentes, ocorrendo na ilha da Madeira entre os meses de Maio e Outubro. Esta espécie não atinge dimensões tão elevadas como o espadim azul, apesar de as fêmeas serem, igualmente, maiores e mais pesadas que os machos. Os indivíduos adultos de espadim branco não parecem atingir mais de 82,5 kg e 280 cm.

Em relação aos peixes cartilagíneos, existem em todo o mundo, cerca de 1100 espécies de dimensões e formas variáveis (450 espécies de tubarões, 600 de raias e ratões e 50 de quimeras), existindo na Madeira cerca de 75 espécies. A lista de espécies está a ser preparada por Freitas & Biscoito (in prep.) que, recentemente com outros investigadores, descreveram 5 novas espécies para os mares da Madeira (Freitas & Biscoito, 2007) e (Freitas *et al*, 2011).

Os peixes cartilagíneos que se podem observar nos mares da Madeira pertencem à família Family Rhincodontidae (tubarão baleia *Rhincodon typus*), família Alopiidae (Peixes-rato *Alopias superciliosus* e *Alopias vulpinus*, família Cetorhinidae (tubarão frade *Cetorhinus maximus*), família Lamnidae (tubarão branco *Carcharodon carcharias* e marracho *Isurus oxyrinchus*), família Triakidae (cação *Galeorhinus galeus*), família Carcharhinidae (tubarão-dos-Galápos *Carcharhinus galapagensis*, tubarão-de-pontas-negras *Carcharhinus limbatus*, tubarão-de-pontas-brancas *Carcharhinus longimanus*, faqueta *Carcharhinus obscurus* e tintureira *Prionace glauca*, família Sphyrnidae (*Sphyrna lewini* e *Sphyrna zygaena* e família Myliobatidae (mantas, jamantas ou urjamantas *Manta birostris*, *Mobula mobular* e *Mobula tarapacana*).

Na Madeira o maior tubarão, o tubarão-baleia, atinge mais de 14 m e chega a pesar mais de 13 toneladas. De grandes dimensões é também o tubarão-frade, *Cetorhinus maximus* que tal como o tubarão-baleia é filtrador. Nas coleções marinhas do Museu de História Natural do Funchal, depositadas na Estação de Biologia Marinha do Funchal, existem dois exemplares desta espécie que deram à costa nos mares da Madeira.

Os tubarões azuis (*Prionace glauca*) e os tubarões martelo (*Sphyrna spp.*) são comuns na extremidade oeste da Madeira. e para o avistamento esporadicamente de espécies emblemáticas como o tubarão baleia (*Rhincodon typus*), desde 2003 ou tubarão frade (*Cetorhinus maximus*). As jamantas (*Manta birostris* e *Mobula spp.*) são grandes migradoras que geralmente se aproximam da costa da Madeira entre Setembro e Outubro.

A tintureira ou tubarão azul é, provavelmente, o tubarão mais abundante a nível mundial. Considerada o maior migrador entre os tubarões efectua travessias transatlânticas associadas à alimentação. Já em 1835, o reverendo Richard Thomas Lowe referia a presença deste tubarão nas águas da Madeira. Na Madeira, tal como nos Açores constitui uma captura acessória da pescaria com palangre de superfície ao espadarte (*Xiphias gladius*). Possui o corpo alongado com focinho comprido e cónico. Os seus olhos são grandes e redondos. A primeira barbatana dorsal é baixa e de vértice arredondado. As peitorais têm a forma de uma foice e são estreitas e compridas. A coloração dorsal é azul-viva com os flancos de azul mais claro e o ventre esbranquiçado. É uma espécie que atinge 4



m de comprimento e 205 kg de peso. Tem hábitos preferencialmente oceânicos, mas também pode ocorrer em águas costeiras. Atinge maior abundância em águas temperadas entre os 13 e os 18°C. Efectua grandes migrações transatlânticas e estudos de marcação efetuados em Portugal mostraram que estes tubarões percorrem desde o nosso país, mais de 2000 km tanto para Norte em direção ao Golfo da Biscaia como para sul ao longo da costa africana. Atinge normalmente profundidades de cerca de 350 metros, embora já alguns investigadores tenham descrito mergulhos até aos 650 metros de profundidade. A sua reprodução é vivípara e ambos os sexos atingem a maturação sexual aproximadamente aos 2,2m, quando têm 5-6 anos de idade. As fêmeas passam por uma fase sub-adulta entre os 1,7-2,2m. Embora ainda não tenham atingida a maturidade sexual, durante esta fase as fêmeas já podem acasalar armazenando esperma até ao momento da sua maturação. O nascimento das crias (4 a 135) ocorre após um período de gestação que dura de 9 a 12 meses. Os indivíduos recém-nascidos medem cerca de 45 cm. Alimentação: a dieta da tintureira é predominantemente constituída por peixes ósseos e lulas oceânicas. A tintureira como outros tubarões uma membrana no olho chamada membrana nictitante que fecha e protege os olhos do tubarão quando ele está se alimentando. Na Madeira, tal como nos Açores constitui uma captura acessória da pescaria com palangre de superfície ao espadarte (*Xiphias gladius*). Esta pescaria de pequena expressão teve em 2010 uma descarga de 2,5 toneladas.

Os tubarões-martelo são assim conhecidos por apresentarem a cabeça achatada e lateralmente expandida, o que quando observada de cima, apresenta um aspeto retangular que em muito faz lembrar o formato de um martelo, daí o nome vulgar de “tubarão-martelo”. Existem no mundo 8 espécies de tubarões-martelo, 2 das quais existem na Madeira, a espécie *Sphyrna zygaena* e a espécie *Sphyrna lewini*. As dimensões dos tubarões-martelo variam consoante a espécie, havendo as de pequeno, médio e grande porte. O tamanho e a longevidade de um tubarão-martelo podem, em alguns casos, ser consideráveis como no caso da espécie *S. lewini*, onde foi registado um animal com idade estimada em 35 anos. A espécie mais comum em Portugal e na Madeira, é sem dúvida *Sphyrna zygaena*, cujos indivíduos podem atingir até 4 m de comprimento e a pesar 400 kg. Esta espécie prefere as águas superficiais e costeiras e ocorre nas camadas mais superficiais da coluna de água, em geral acima dos 20 metros de profundidade. Ao longo do seu crescimento mudam de habitat e a alimentação evolui. Quando nascem comem crustáceos (caranguejos e camarões pequenos), lulas e polvos. Quando adultos alimentam-se de raias. Quando jovens (com menos de 1,5 m de comprimento) podem formar cardumes muito grandes (100 exemplares). Tal como o tubarão azul ou tintureira, apresenta um desenvolvimento embrionário vivíparo (os embriões desenvolvem-se no interior do corpo da mãe, alimentando-se à sua custa). A única diferença em relação com a reprodução na espécie humana é que quando os tubarões nascem deixam de ter ligações com a mãe. Uma vez deixado o útero têm de procurar o seu alimento. Quando maior é a fêmea mais crias têm, variando entre 29 e 37 crias por gestação. Não escapando à regra geral dos tubarões, os tubarões-martelo são animais de crescimento lento e, no caso da espécie *Sphyrna zygaena*, só estão aptos para a reprodução quando atingem 2,5 m. Isto significa que a captura de animais de comprimento inferior é contraproducente para a sobrevivência da espécie. O tubarão-martelo é alvo de pesca comercial e desportiva e é provavelmente capturado como by-catch (pescaria acessória) em diversas pescarias. É utilizado fresco, seco salgado e fumado para consumo humano. No entanto, na maioria dos mercados, a carne é considerada de qualidade inferior e há registos de ter causado toxicidade e envenenamento. O óleo de fígado é extraído para a produção de vitaminas, a pele para trabalhos de couro e as





barbatanas para a alimentação (a famosa sopa oriental de barbatana de tubarão). Parte do corpo é utilizada para a produção de rações animais nalgumas partes do mundo. No que respeita às coleções de referência do Museu de História Natural do Funchal, que estão depositadas na Estação de Biologia Marinha do Funchal, existem 5 exemplares conservados que medem até 1 metro de comprimento.

A urjamanta ou jamanta (*Manta birostris*), é a manta de maiores dimensões, podendo atingir 8 m de largura e mais de 2 toneladas de peso. Tem o corpo em forma de losango e uma cauda longa sem espinho. Estes peixes não têm verdadeiros dentes alimentando-se de plâncton e pequenos peixes. Mais pequenas são as mantas do género *Mobula*.

## **Mamíferos marinhos**

### **Cetáceos**

Os cetáceos são um grupo diversificado de espécies que engloba baleias, golfinhos e botos. Na sua totalidade e a nível mundial são consideradas aproximadamente 90 espécies divididas em duas sub-ordens – Odontocetes (cetáceos com dentes) e Mysticetes (cetáceos com barbas). Muitas destas espécies são altamente móveis e distribuem-se por vastas áreas oceânicas.

O arquipélago da Madeira integra a região biogeográfica da Macaronésia, juntamente com os Açores, Canárias e Cabo Verde. Está localizado sensivelmente a 400km do Noroeste do continente Africano e a uma latitude e longitudes médias de 32° 46'N e 16° 46'W, respetivamente. O arquipélago inclui um agrupamento de ilhas formado pela Madeira, Porto Santo e ilhas Desertas, e mais a sul, as ilhas Selvagens. O seu meio marinho é caracterizado por águas oceânicas oligotróficas (em geral pouco ricas em nutrientes), influenciadas pelos braços da corrente do Golfo que se dirigem para sul, designadamente a corrente dos Açores e a corrente das Canárias. Sendo um arquipélago oceânico de origem vulcânica, a sua topografia submarina é caracterizada pela ausência de plataforma continental que se traduz no aumento rápido da profundidade desde a costa até poucas milhas de distância desta. Desta forma cetáceos tipicamente oceânicos, que vivem normalmente em águas profundas, aproximam-se bastante da costa e são facilmente observados.

O conhecimento acerca dos cetáceos no arquipélago da Madeira tem sido obtido de múltiplas fontes, designadamente:

- registos históricos de arrojamentos;
- registos da baleação na Madeira (1941 – 1981);
- observações oportunísticas de cetáceos no mar realizados pela população em geral, instituições de investigação (Museu da Baleia da Madeira, Museu de História Natural, Estação de Biologia Marinha do Funchal e Universidade da Madeira), empresas marítimo-turísticas, Parque Natural da Madeira, pescadores, entre outros;
- registo de arrojamento de cetáceos, realizado de forma sistemática pelo Museu da Baleia da Madeira desde 1996;
- campanhas de mar (transetos aleatórios) para estudos de foto-identificação de algumas espécies para determinação de abundâncias, taxas de mortalidade, movimentos e estrutura social, estudos de genética e estudos de comportamento de mergulho, realizadas pelo Museu da Baleia da Madeira (2001 - 2012);

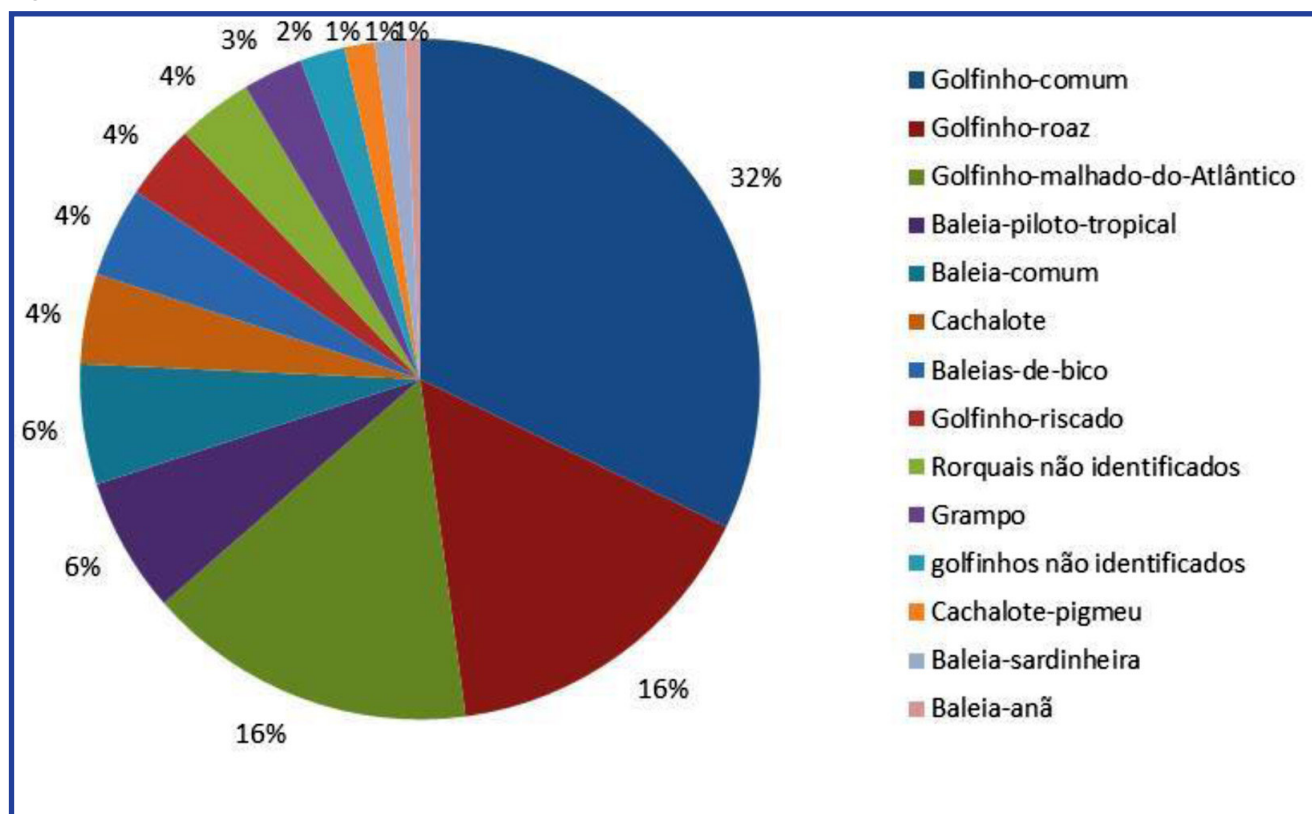


- campanhas de mar e aéreas (transetos sistemáticos utilizando metodologias de amostragem consistentes ao longo do tempo - “distance sampling”) para determinação de abundâncias, distribuição e utilização do habitat, realizadas pelo Museu da Baleia da Madeira (2001 – 2012), que cobriram as águas costeiras de Madeira, Porto Santo e Ilhas Desertas. Em 2002 foi realizada uma campanha de mar nas Ilhas Selvagens.

Estão registadas para o Arquipélago da Madeira 29 espécies de cetáceos (7 mysticetes e 22 odontocetes). Com a exceção da baleia-franca-do-Norte e do boto, as restantes 27 espécies foram observadas nos últimos anos. (Freitas *et al*, 2012).

De acordo com as campanhas sistemáticas realizadas entre 2010 e 2012 (Freitas *et al*, 2014b) as espécies mais comuns (ordenadas por frequência de ocorrência de grupos) são: o golfinho-comum-de-bico-curto (*Delphinus delphis*), o golfinho-roaz (*Tursiops truncatus*), o golfinho-pintado (*Stenella frontalis*), a baleia-piloto-tropical (*Globicephala macrorhynchus*), o cachalote (*Physeter macrocephalus*), a baleia-comum (*Balaenoptera physalus*), o golfinho-riscado (*Stenella coeruleoalba*), o zifio (*Ziphius cavirostris*), a baleia-tropical (*Balaenoptera edeni*) e o cachalote-pigmeu (*Kogia breviceps*) (Figura IV.16). A importância relativa das espécies mais representativas mantém-se sensivelmente igual ao período de amostragem sistemática anterior (2001-2004), como mostra a Figura IV.17 (Freitas *et al*, 2004a).

Figura IV.16. Frequência de ocorrência das espécies observadas durante as campanhas de mar sistemáticas realizadas em



redor da Madeira, Porto Santo e Ilhas Desertas entre Janeiro de 2001 e Julho de 2004 (total de 140 avistamentos registados em 4681 km de esforço de observação).

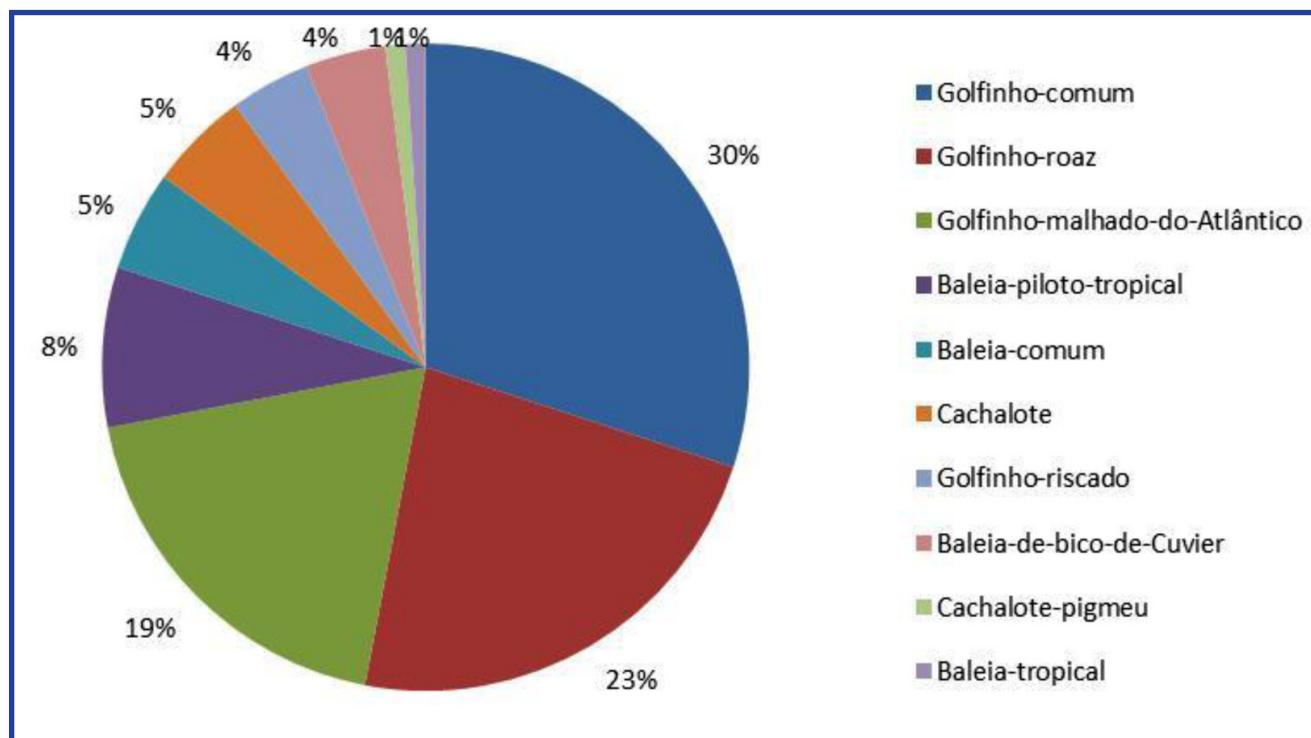


Figura IV.17. Frequência de ocorrência das espécies observadas durante as campanhas de mar sistemáticas realizadas em redor da Madeira, Porto Santo e Ilhas Desertas entre Maio de 2010 e Dezembro de 2012 (total de 172 avistamentos registados em 5400 km de esforço de observação).

As restantes espécies têm uma presença mais ocasional ou mesmo rara, estando a Madeira para algumas delas no limite sul (e.g. baleia-de-bico-de-Sowerby, baleia-bico-de garrafa) ou limite norte (e.g. golfinho-de-Fraser, orca-pigmeia) da sua ocorrência actual (Freitas *et al*, 2004b; Freitas *et al*, 2012).

Os cetáceos podem ser observados nas águas da Madeira ao longo do ano, apesar da sua abundância variar sazonalmente de espécie para espécie. O golfinho-roaz, a baleia-piloto-tropical e o cachalote são espécies observadas durante todo o ano nas águas da Madeira, enquanto os golfinhos-comuns, os golfinhos-malhados-do-Atlântico e os golfinhos-riscados, espécies tipicamente oceânicas, têm uma presença sazonal marcada (Freitas *et al*, 2004). Para os golfinhos-comuns e os golfinhos-malhados-do-Atlântico esta presença tende a ser complementar. Os dados das campanhas de mar sistemáticas, apontam para um aumento importante dos avistamentos entre Fevereiro e Maio para os golfinhos-comuns e, entre Junho e Outubro, para os golfinhos-malhados-do-Atlântico (Freitas *et al*, 2004b). O zífio (*Ziphius cavirostris*) e a baleia-de-bico-de-Blainville (*Mesoplodon densirostris*) são as espécies de baleias-de-bico mais observadas.

A baleia-comum tem sido observada de forma oportunística ao longo de todo o ano, apesar de a maioria dos avistamentos serem efectuados na Primavera e Verão (Freitas *et al*, 2004b). A baleia-tropical, a segunda baleia de barbas mais observada, está presente nas águas da Madeira sobretudo entre Junho e Novembro (Freitas *et al*, 2012). Esta presença sazonal é marcada e constatou-se que pelo menos alguns animais retornam à Madeira ano após ano (Alves *et al*, 2010).

Foram efectuadas campanhas de mar a bordo de embarcações de pesca do atum nas águas costeiras e de alto-mar da ZEE Madeira entre 2010 e 2012. Nessas campanhas foram realizados um total de



5220 km em esforço de observação em alto-mar e 1848km em águas costeiras (correspondendo à área amostrada pelas campanhas de mar sistemáticas costeiras realizadas entre 2001 e 2012), tendo sido avistadas 10 espécies de cetáceos. A taxa de encontros em alto-mar foi de 4.15 avistamentos/100km. Nas águas costeiras este valor foi ligeiramente superior 4.40 avistamentos/100km (Nicolau et al, 2014). No entanto, quando consideramos o tamanho dos grupos (nº de animais observados/100km) a discrepância aumenta com valores de 31.75 indivíduos/100km em alto-mar e 51.52 indivíduos/100 km nas águas costeiras, evidenciando a importância das águas costeiras para estas espécies. Esta evidência é reforçada quando consideramos a percentagem de grupos de cetáceos com crias, que passa dos 15,94% em alto-mar para 26,92% nas águas costeiras (Nicolau et al, 2014).

### **Roaz** *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821)

Nos golfinhos-roazes pode ser feita uma distinção entre ecótipos costeiro e pelágico (offshore) (Hoelzel et al. 1998). No Atlântico Nordeste os golfinhos-roazes costeiros são altamente diferenciados geneticamente dos golfinhos pelágicos (Louis et al, 2014).

Um estudo genético (Quérrouil, et al., 2007) com amostras de pele obtidas na Madeira, Açores e Continente português sugere a existência de uma única população pelágica no Atlântico Nordeste (que não difere significativamente da população pelágica do Atlântico Noroeste (Natoli, et al., 2004)), onde se incluem os golfinhos-roazes observados na Madeira. A ausência de estruturação genética entre as amostras da Madeira, Açores e Continente português evidenciada nesse estudo sugere que os animais desta população têm grandes “home ranges” e uma grande dispersão.

Assim, os golfinhos-roazes da Madeira fazem parte de uma população pelágica Atlântica com elevado fluxo genético (Quérrouil et al, 2007).

Por outro lado, estudos de foto-identificação conduzidos pelo Museu da Baleia da Madeira nos últimos 12 anos (2001-2012) identificaram a existência de animais residentes, ou associados às Ilhas, e de animais transeuntes. O elevado e contínuo número de indivíduos adicionados ao catálogo de foto-identificação desta espécie sugere imigração temporária de indivíduos não identificados para a área de estudo. Assim, se considerarmos o período de estudo podemos dizer que esta população é aberta. Através do método de captura-recaptura (Mark-recapture) foi possível estimar 183 (IC95%: 140-246) indivíduos com fidelidade às ilhas ou residentes. A “superpopulação” (inclui indivíduos residentes e transeuntes), foi estimada em 529 indivíduos (95% IC 466-601), já com a correção da proporção dos animais não marcados (32%). (Freitas et al, 2014a). Os golfinhos-roazes transeuntes têm uma maior presença na Madeira nos períodos de Verão-Outono (Freitas et al, 2014a).

As estimativas de abundância foram também calculadas utilizando a metodologia “Distance Sampling” e modelação espacial (Freitas et al, 2014a). Estes cálculos baseiam-se em dados de campanhas náuticas sistemáticas realizadas nos períodos 2007-2009 e 2010-2012.

As estimativas com base no “Distance sampling” apontam para 558 animais (IC95%= 384 – 812; CV=0,19).

O resultado das estimativas com base na modelação espacial é de 482 animais (IC95% = 365-607; CV = 0,135).

Estas são as médias estimadas de animais presentes a qualquer momento nas águas da Madeira para o período amostrado, que inclui amostragem entre 2007 e 2012, ao longo dos vários meses do

ano. Os valores apresentados estão sub-estimados uma vez que não tiveram em consideração o “availability bias”.

As estimativas de abundância obtidas pelos diferentes métodos são consistentes, dentro da mesma ordem de grandeza e próximas.

Também foi possível, através da modelação espacial, gerar um mapa de distribuição ( ver figura IV.18).

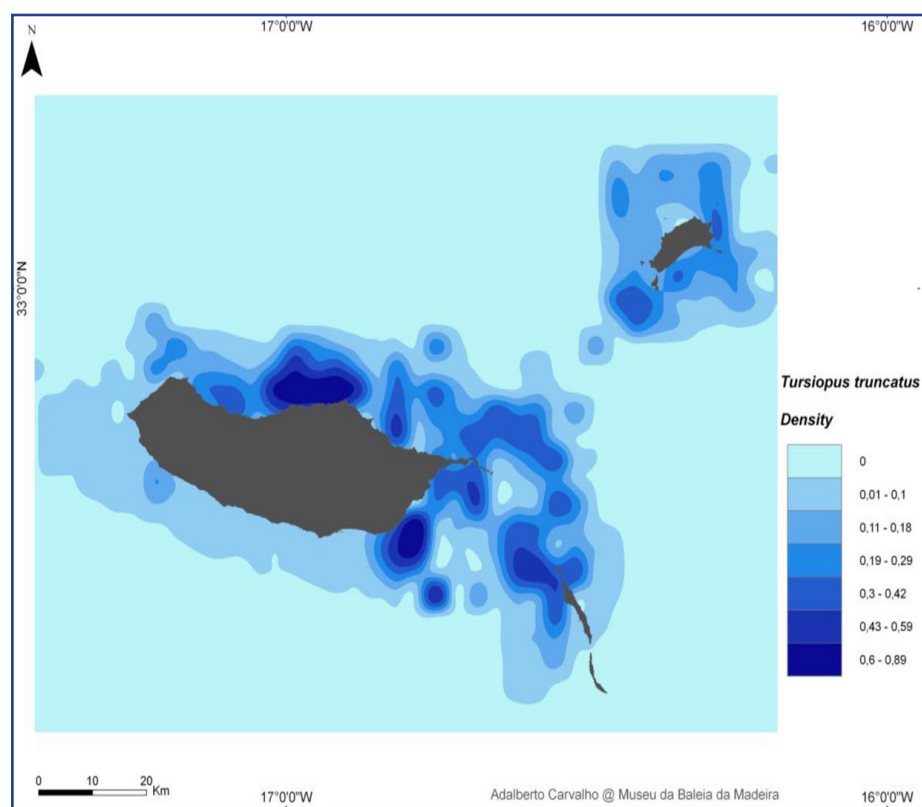


Figura IV.18. Mapa de distribuição de densidades de golfinhos-roazes.

Os golfinhos-roazes também estão presentes nas águas costeiras das Ilhas Selvagens. Esta foi a segunda espécie mais avistada numa campanha de mar sistemática realizada naquelas ilhas em Agosto de 2002, num total de 5 espécies registadas (Freitas et al, 2004a).

Desconhece-se o padrão de distribuição dos golfinhos-roazes nas águas offshore da Madeira (ZEE Madeira), apesar de sabermos que também as utiliza (Quérrouil, *et al.*, 2007; Freitas et al, 2014a). Contudo, Nicolau et al (2014) analisando dados de campanhas de mar a bordo de embarcações de pesca do atum nas águas costeiras e alto mar da ZEE Madeira evidencia sobretudo a distribuição costeira desta espécie.

### **Baleia-piloto-tropical (*Globicephala macrorhynchus*)**

É de esperar a ausência de estrutura populacional e de isolamento genético nas baleias-piloto-tropical que utilizam as águas da Madeira dada a natureza pelágica desta espécie e dado o amplo habitat oceânico em redor do arquipélago da Madeira (Alves et al, 2013) e os movimentos de larga escala conhecidos para esta espécie (Bernard & Reilly, 1999).



O MBM realizou trabalho de foto-identificação de baleia-piloto-tropical entre 1997 e 2012. Da análise de parte desses dados foi possível constatar a existência de grupos de baleias-piloto-tropical associados às ilhas/residentes, grupos de visitantes regulares e grupos de animais transeuntes (Alves et al, 2013). A análise de amostras genéticas sugere que os indivíduos dos três padrões de residência podem não estar isolados geneticamente, sendo proposto que as baleias-piloto-tropical encontradas na Madeira fazem parte de uma única população que engloba vários clãs, possivelmente três clãs de animais associados às ilhas e outros clãs de transeuntes, cada um contendo 2 ou 3 grupos matrilineares, cada um com uma média de 15 indivíduos (SD=9, amplitude: 4-29). O mesmo estudo sugere que esses clãs interagem para fins de acasalamento quando se encontram.

Por outro lado, a foto-identificação de baleias-piloto-tropical nas Ilhas Canárias 20 dias após terem sido fotografadas nas águas da Madeira reforçam a noção de estarmos a lidar com uma população pelágica com uma ampla área de distribuição que realiza amplos movimentos no Atlântico (Servidio et al, 2007).

Através do método de captura-recaptura (Mark-recapture) foi possível estimar em 140 (IC95%: 131-151) os indivíduos associados às ilhas/residentes (Alves et al, 2014). A estimativa para todos os animais que utilizam as águas da Madeira para o período de estudo (inclui indivíduos residentes e transeuntes), foi de 340 indivíduos (95% IC 306-381), já com a correção da proporção dos animais não marcados (58%). As baleias-piloto-tropical visitantes e grupos mistos (grupos temporários com animais associados às ilhas, visitantes e transeuntes) são sobretudo avistados no período de Verão-Outono (Alves et al, 2013).

As estimativas de abundância foram também calculadas utilizando a metodologia “Distance Sampling” e modelação espacial (Freitas et al, 2014b). Estes cálculos baseam-se em dados de campanhas náuticas sistemáticas realizadas nos períodos 2007-2009 e 2010-2012.

As estimativas com base no “Distance sampling” apontam para 112 animais (IC95%= 59 – 215; CV=0,34).

O resultado das estimativas com base na modelação espacial é de 151 animais (IC95% = 99-201; CV = 0,227).

Estas são as médias estimadas de animais presentes a qualquer momento nas águas da Madeira para o período amostrado, que inclui amostragem entre 2007 e 2012, ao longo dos vários meses do ano). Os valores apresentados estão sub-estimados uma vez que não tiveram em consideração o “availability bias”.

As estimativas de abundância obtidas pelos diferentes métodos são consistentes, dentro da mesma ordem de grandeza, especialmente se tivermos em consideração que as estimativas obtidas por “distance sampling” e modelação espacial são próximas e não foram corrigidas para o desvio sistemático de disponibilidade (“availability bias”). Com esta correção esses valores irão aproximar-se do valor médio de 340 animais estimados através do método de captura-recaptura.

Também foi possível, através da modelação espacial, gerar um mapa de distribuição (ver IV.19).

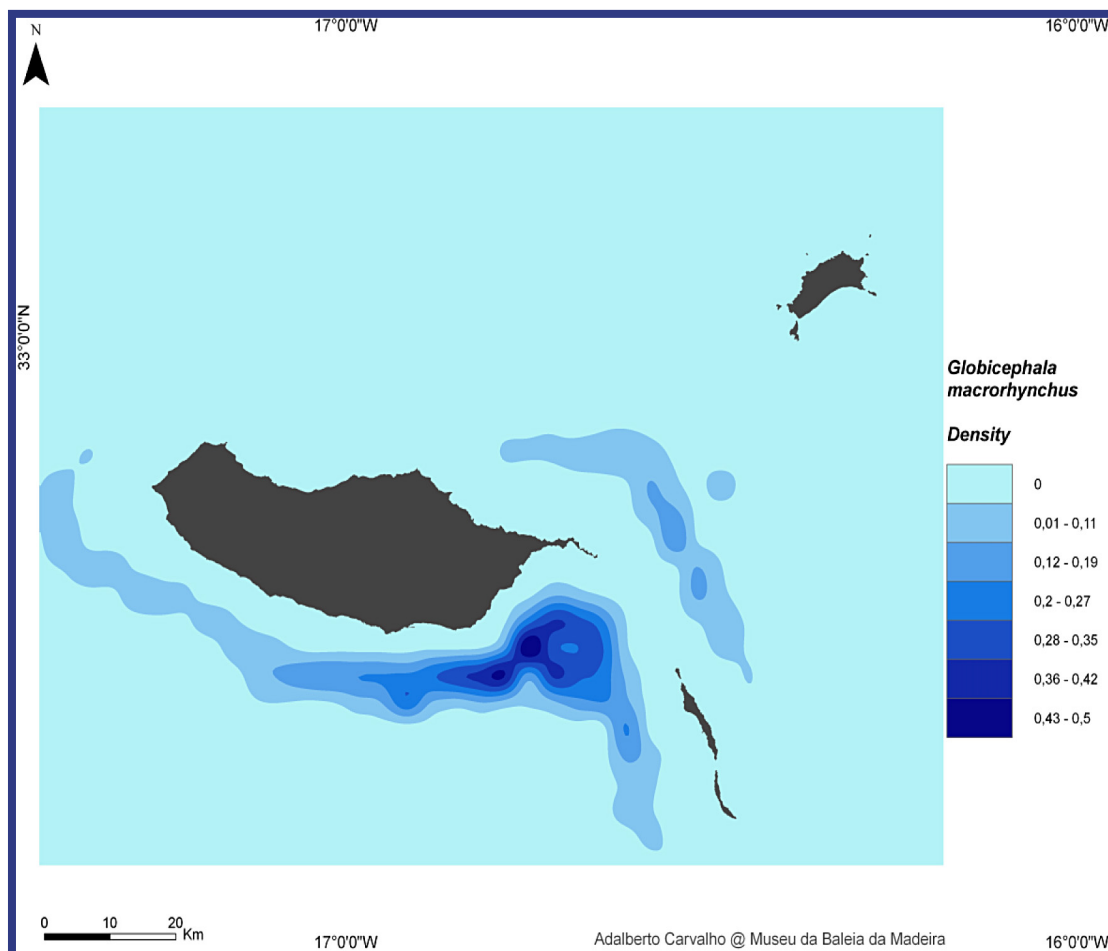


Figura IV.19. Mapa de distribuição de densidades de baleias-piloto-tropical.

As baleias-piloto-tropical também estão presentes nas águas costeiras das Ilhas Selvagens. Esta foi a terceira espécie mais avistada numa campanha de mar sistemática realizada naquelas ilhas em Agosto de 2002 (Freitas et al, 2004a).

Desconhece-se o padrão de distribuição das baleias-piloto-tropical nas águas offshore da Madeira (ZEE Madeira), apesar de sabermos que também as utilizam através de relatos de pescadores e registos das campanhas de mar de observadores do MBM a bordo de embarcações de pesca do atum (Nicolau et al, 2014).

### **Golfinho-malhado-do-Atlântico (*Stenella frontalis*)**

Os golfinhos-malhados-do-Atlântico têm uma presença sazonal na Madeira (Verão-Outono) (Freitas et al, 2004b).

Os golfinhos-malhado-do-Atlântico são endémicos das águas temperadas e tropicais do oceano Atlântico. Foram descritos dois morfótipos para esta espécie: uma forma maior, com mais pintas, com ocorrência nas águas da plataforma continental, e outra forma mais pequena, com menos pintas, ocorrendo em águas pelágicas e ao redor de Ilhas oceânicas (Perrin et al, 1998). Na Madeira, os golfinhos-malhados-do-Atlântico pertencem em princípio à forma mais pequena (Quérouil et al, 2010).



Quérrouil et al (2010) num estudo de genética molecular comparou amostras de golfinho-malhado-do-Atlântico da Madeira e Açores, e os resultados apontam para a ausência de estrutura populacional entre os golfinhos dos dois arquipélagos. Estes resultados apontam para um fluxo genético entre áreas separadas por milhares de quilómetros sugerindo, conjuntamente com a presença sazonal desta espécie nas águas da Madeira, movimentos em larga escala destes animais.

Como sugerido por Quérrouil et al (2010), as populações de golfinhos-malhado-do-Atlântico dos Açores e da Madeira devem ser considerados como parte da mesma unidade de conservação.

As estimativas de abundância foram também calculadas utilizando a metodologia “Distance Sampling” e modelação espacial (Freitas et al, 2014b). Estes cálculos baseam-se em dados de campanhas náuticas sistemáticas realizadas nos períodos 2007-2009 e 2010-2012.

As estimativas com base no “Distance sampling” apontam para 947 animais (IC95%= 520 – 1722; CV=0,31).

O resultado das estimativas com base na modelação espacial é de 1067 animais (IC95% = 717-1378; CV = 0,217).

Estas são as médias estimadas de animais presentes a qualquer momento nas águas da Madeira para o período amostrado, que inclui amostragem entre 2007 e 2012, ao longo dos vários meses do ano. Os valores apresentados estão sub-estimados uma vez que não tiveram em consideração o “availability bias”.

As estimativas de abundância obtidas pelos diferentes métodos são consistentes, dentro da mesma ordem de grandeza e próximas.

Também foi possível através da modelação espacial gerar um mapa de distribuição (ver Figura IV.20.).

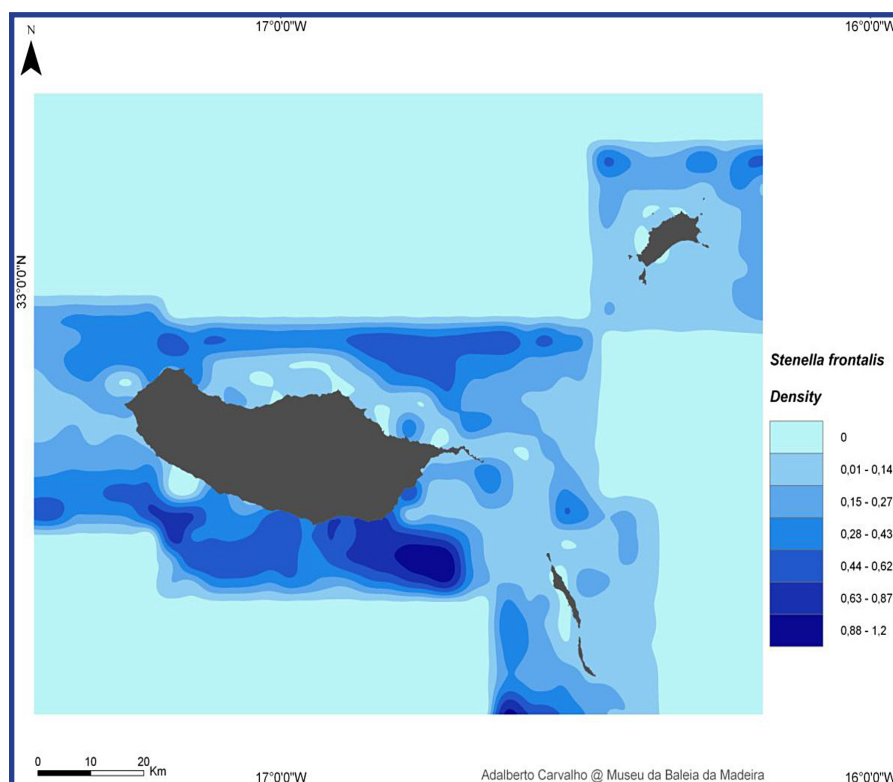


Figura IV.20. Mapa de distribuição de densidades de golfinhos-malhados-do-Atlântico.





Os golfinhos-malhados-do-Atlântico também estão presentes nas águas costeiras das Ilhas Selvagens. Esta foi a espécie mais avistada na campanha de mar sistemática realizada naquelas ilhas em Agosto de 2002, o que é natural dada a presença sazonal (Verão-Outono) desta espécie nas águas da Madeira (Freitas et al, 2004a).

Desconhece-se o padrão de distribuição e a abundância dos golfinhos-malhados-do-bico-Atlântico nas águas offshore da Madeira (ZEE Madeira), no entanto, sabe-se que foi a segunda espécie mais observada nas campanhas de mar realizadas por observadores do MBM a bordo de embarcações de pesca entre 2010 e 2012 (Nicolau et al, 2014). A presença em alto-mar desta espécie é de esperar dada a sua natureza pelágica, com uma distribuição mais offshore e com elevada mobilidade. Assim devemos considerar não apenas as águas costeiras mas também o alto-mar da ZEE Madeira como habitats importantes para esta espécie.

### **Golfinho-comum-de-bico-curto** (*Delphinus delphis*)

Os golfinhos-comuns-de-bico-curto têm uma presença sazonal na Madeira (Inverno-Primavera) (Freitas et al, 2004b).

Um estudo de genética molecular (Natoli et al, 2005) aponta para uma diferenciação genética significativa entre populações de golfinhos-comuns-de-bico-curto do Atlântico Ocidental e Oriental. Esse estudo também revela pouca ou nenhuma estrutura populacional entre populações no Atlântico Oriental (Escócia, Mar Céltico, Galiza, Golfo da Biscaia, Açores, Madeira e Canárias). Quérouil et al (2010) num estudo com mais amostras, mas restrito aos Açores e Madeira, aponta também para a ausência de estrutura populacional entre os golfinhos-comuns-de-bico-curto destes dois arquipélagos. Estes resultados apontam para um fluxo genético entre áreas separadas por milhares de quilómetros sugerindo, conjuntamente com a presença sazonal desta espécie nas águas da Madeira, movimentos em larga escala destes animais.

Como sugerido por Quérouil et al (2010), as populações de golfinhos-comuns-de-bico-curto dos Açores e da Madeira devem ser considerados como parte da mesma unidade de conservação.

As estimativas de abundância foram também calculadas utilizando a metodologia “Distance Sampling” e modelação espacial (Freitas et al, 2014b). Estes cálculos baseam-se em dados de campanhas náuticas sistemáticas realizadas nos períodos 2007-2008 e 2010-2012.

As estimativas com base no “Distance sampling” apontam para 675 animais (IC95%= 363 – 1254; CV=0,31).

O resultado das estimativas com base na modelação espacial é de 741 animais (IC95% = 496-1032; CV = 0,266).

Estas são as médias estimadas de animais presentes a qualquer momento nas águas da Madeira para o período amostrado, que inclui amostragem entre 2007 e 2012, ao longo dos vários meses do ano. Os valores apresentados estão sub-estimados uma vez que não tiveram em consideração o “availability bias”.

As estimativas de abundância obtidas pelos diferentes métodos são consistentes, dentro da mesma ordem de grandeza e próximas.

Também foi possível, através da modelação espacial, gerar um mapa de distribuição ( ver figura IV.21.).

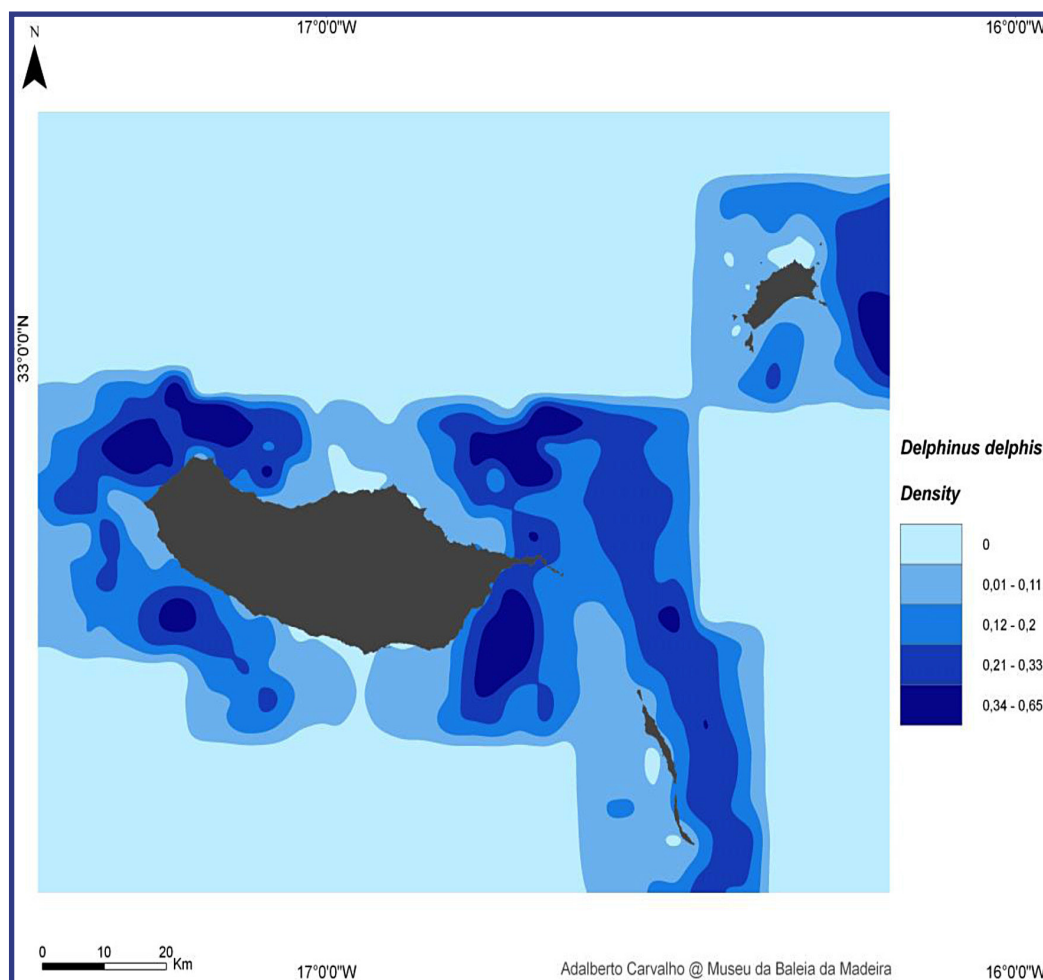


Figura IV.21 Mapa de distribuição de densidades de golfinho-comum-de-bico-curto.

Os golfinhos-comuns-de-bico-curto estão presentes nas águas costeiras das Ilhas Selvagens. A sua presença foi confirmada através de avistamentos registados por observadores do MBM em campanhas de mar a bordo de embarcações de pesca (Nicolau et al, 2014).

Desconhece-se o padrão de distribuição e a abundância dos golfinhos-comuns-de-bico-curto nas águas offshore da Madeira (ZEE Madeira), no entanto, foi a espécie mais observada nas campanhas de mar realizadas por observadores do MBM a bordo de embarcações de pesca entre 2010 e 2012 (Nicolau et al, 2014). A presença em alto-mar desta espécie é de esperar dada a sua natureza pelágica, com elevada mobilidade, muitas vezes associada a zonas de maior produtividade onde se alimenta. Assim devemos considerar não apenas as águas costeiras mas também o alto-mar da ZEE Madeira como habitats importantes para esta espécie.

### Impactos/pressões

Foram identificadas 17 ameaças sobre os cetáceos no arquipélago da Madeira (Freitas et al, 2004c). Para apenas 9 dessas potenciais ameaças se confirmaram/registaram impactos sobre as diferentes espécies de cetáceos. Parte destes impactos são não letais e de curto-prazo (stress e alterações comportamentais), designadamente provocados pela actividade marítimo-turística, incluindo o *whalewatching*; embarcações de recreio e investigação científica. Para as restantes actividades, designadamente lixo persistente no mar, exercícios militares navais, tráfego marítimo e actividade



pesqueira foram registados impactos letais pontuais. Também foram registados alguns casos de morte intencional de cetáceos.

Apesar das evidências de interacção pontuais provavelmente não serem representativas dos impactos reais e subestimarem esses impactos (apenas uma fracção dos animais mortos são detectados e são sujeitos a exames *post-mortem*), também não é provável que o impacto ao nível populacional (mortalidade) seja significativo, uma vez que seriam de esperar mais evidências ao longo das últimas duas décadas de esforço de observação no mar e em terra realizado pelo Museu da Baleia da Madeira (campanhas de mar sistemáticas e aleatórias, campanhas aéreas, observadores em embarcações de whale-watching e de pescas, rede de arrojamentos, vigias em terra) e pelos utilizadores do mar, nomeadamente os operadores marítimo-turísticos e pescadores que têm colaborado na detecção e recolha de animais mortos nas águas da Madeira.

Apesar deste exercício de identificação sistemática das ameaças sobre os cetáceos no arquipélago da Madeira ter ocorrido há 10 anos, não existem evidências que novas ameaças tenham surgido ou que os impactos registados naquele documento tenham aumentado de forma significativa. Inclusive o registo de alguns impactos tem diminuído ao longo dos últimos anos, designadamente o do abate intencional de cetáceos. As actividades de whale-watching (comercial, recreacional e científico) foram alvo de medidas legislativas e de gestão (Decreto Legislativo Regional N° 15/2013/M, de 14 de maio; Portaria 46/2014 de 22 de abril) e têm sido desenvolvidas ao longo dos últimos anos múltiplas iniciativas educacionais no sentido de sensibilizar/educar as pessoas para a problemática dos lixos marinhos, para a conservação do mar e da vida marinha, designadamente dos cetáceos.

### **Lobo-marinho**

O lobo-marinho, *Monachus monachus*, é a foca mais rara do mundo e uma espécie classificada pela IUCN como em Perigo Crítico. A população mundial que não ascende os 500 indivíduos, encontra-se em regressão e está distribuída de forma fragmentada pela bacia do Mediterrâneo e no Atlântico existem apenas duas colónias, uma no litoral do Sahara Ocidental e a outra na Madeira.

Originalmente a distribuição desta espécie incluía a região da Macaronésia encontrando-se nos arquipélagos, dos Açores, Madeira Canárias e Cabo Verde. Atualmente, esta área está reduzida ao arquipélago da Madeira, o único local de Portugal onde se encontram focas residentes.

Na Madeira, a população entrou em regressão desde a sua descoberta pelo Homem (1420) e no início do século XX, o lobo-marinho já era considerado raro. Na década de 80, a população estava estimada em 6-8 animais restringidos às desabitadas Ilhas Desertas.

O abate dos animais com fins comerciais, a ocupação do seu habitat natural pelo homem e a sua interacção com a atividade piscatória levou quase à extinção da espécie foram as principais causas para esta situação.

Em 1988, o Serviço do Parque Natural da Madeira iniciou um projeto que ainda se mantém com o objetivo de preservar esta espécie. Este Trabalho baseia-se na: 1-Protecção eficaz das espécies e seu habitat; 2-Monitorização da população; e na 3-Educação ambiental e apoio social.

A monitorização da população de Lobos-marinhos tem por objectivos acompanhar o estado da população e adquirir conhecimentos sobre a sua biologia e ecologia. Tratando-se de uma espécie com um efectivo populacional reduzido devido unicamente a factores antropogénicos, a filosofia do SPNM



tem sido a de estudar e monitorizar sem perturbar e interagir com os animais.

Nas Ilhas Desertas, o método baseia-se na observação directa dos lobos-marinhos sem interferência nas suas actividades, a partir de pontos estratégicos localizados ao longo das ilhas. A observação tem por objectivo a recolha de imagens dos animais para foto-identificação e a documentação do seu comportamento. Este trabalho permite ainda registar eventuais nascimentos, mortes ou tomar medidas para recuperar algum animal detectado doente ou em situação de risco.

Na ilha da Madeira, o SPNM tem procurado criar uma Rede de Observadores e Registadores de Observações de lobos-marinhos através de acções de sensibilização junto de entidades privadas e públicas, e do público em geral que desenvolvam actividades a partir das quais seja possível observar lobos-marinhos.

Com esta Rede procura-se reunir o máximo possível de informação relativa aos lobos-marinhos na ilha da Madeira, com o objectivo de identificar os animais e estudar o uso do habitat na ilha da Madeira.

Este trabalho tem permitido acompanhar o estado da população e através da determinação de parâmetros demográficos (taxa sexual, nº nascimentos, nº mortes, etc.) e/ou da observar a condição dos indivíduos tem-se efetuado a avaliação da condição da população.

A NOAA/National Marine Fisheries Service, Estados Unidos, está a desenvolver neste momento um estudo genético sobre o género *Monachus* que inclui amostras da Madeira.

Com a proteção do lobo-marinho, a população começou a recuperar e alargar a sua área de distribuição. Atualmente está estimada em 30-40 indivíduos que se distribuem não só pelas Ilhas Desertas como também pela ilha da Madeira.

Nas Ilhas Desertas os lobos-marinhos utilizam várias grutas para repouso e reprodução. E desde 1997 que voltaram a utilizar também praias abertas na época de reprodução. Durante a época de reprodução e criação, agrupam-se nos mesmos espaços em terra para repouso e nas mesmas áreas no mar para alimentação onde acabam por socializar, verificando-se uma fidelidade a estes locais. Fora da época de reprodução e criação os animais tendem a ter hábitos solitários ou a andar em pequenos grupos.

Desde que começaram a ser observados na ilha da Madeira, já se confirmou também o uso esporádico de algumas praias e grutas para repouso.

Em 2007 foi assinado um “Memorando de Entendimento sobre Medidas de Conservação para as Populações de Foca-monge do Mediterrâneo no Atlântico Oriental” sob o auspício da Convenção de Bona desenvolvido pelo Grupo de Trabalho para o Plano de Acção para a Recuperação da Foca-monge do Mediterrâneo no Atlântico Oriental, constituído por representantes dos quatro países com responsabilidades de conservação da espécie no Atlântico - Espanha, Mauritânia, Marrocos e Portugal, mais especificamente técnicos do SPNM.

### **Répteis marinhos**

A nível mundial existem sete espécies de tartarugas marinhas. Destas, cinco espécies ocorrem na Madeira: uma na família Dermochelyidae (*Dermochelys coriacea*) e quatro na família Cheloniidae (*Caretta caretta*, *Lepidochelys kempii*, *Eretmochelys imbricata*, *Chelonia mydas*). Nenhuma destas



espécies reproduz-se em território nacional. Assim somente a tartaruga-comum, *Caretta caretta* é considerada uma espécie visitante na Madeira segundo os critérios da IUCN, as demais sendo ocasionais, ou seja pouco ou muito pouco frequentes (Oliveira et al. 2005). As frequências de avistamento/arrojamento na Região estão na tabela IV.5.

Tabela IV.5.: Frequência de avistamento e arrojamentos das várias espécies de tartarugas na Madeira (©Dellinger) de 1994 a 2013.

Nome científico	Frequência absoluta	Frequência relativa [%]
<i>Caretta caretta</i>	1754	99.10
<i>Lepidochelys kempii</i>	0	0.00
<i>Eretmochelys imbricata</i>	2	0.11
<i>Chelonia mydas</i>	0	0.00
<i>Dermochelys coriacea</i>	10	0.56
não identificadas	4	0.23

Mesmo acrescentando à tabela alguns registos históricos existentes na base de dados do Museu Municipal com *Lepidochelys kempii* (+3 registos), a tartaruga-verde, *Chelonia mydas* (+2 registos), e a tartaruga-de-escamas, *Eretmochelys imbricata* (+2 registos) (Dellinger 2008; Dellinger 2010) as frequências não se alteram muito.

Estas espécies estão classificadas pela IUCN como ameaçadas (a tartaruga-verde e a boba) e as outras três espécies como criticamente ameaçadas, e encontram-se protegidas legalmente pelos convénios de Bona e Berna e do tratado da CITES, tal como todas as espécies de tartarugas marinhas existentes no mundo.

Quanto à tartaruga-boba, embora o seu número seja elevado, não é possível quantificar o número exato de tartarugas existentes em águas insulares, devido a que a probabilidade de avistamento varia com o comportamento das tartarugas no mar, o qual depende de vários fatores como a meteorologia e o estado do mar.

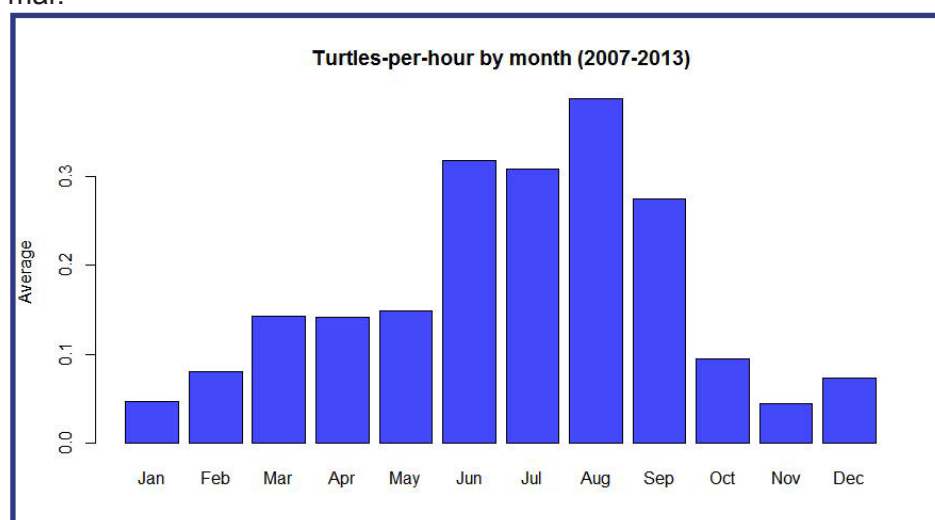


Figura IV.17: Média de avistamentos de tartarugas marinhas por unidade de esforço na RAM por embarcações náutico-turísticas (©Dellinger).



Nos Açores e Madeira, esta espécie tem uma frequência sazonal, com maior abundância de Junho a Setembro (Ferreira, 2001, Dellinger, *in prep.*). Este facto parece refletir a existência de rotas migratórias sazonais, como confirmado por dados de telemetria de satélite (Dellinger, 2000).

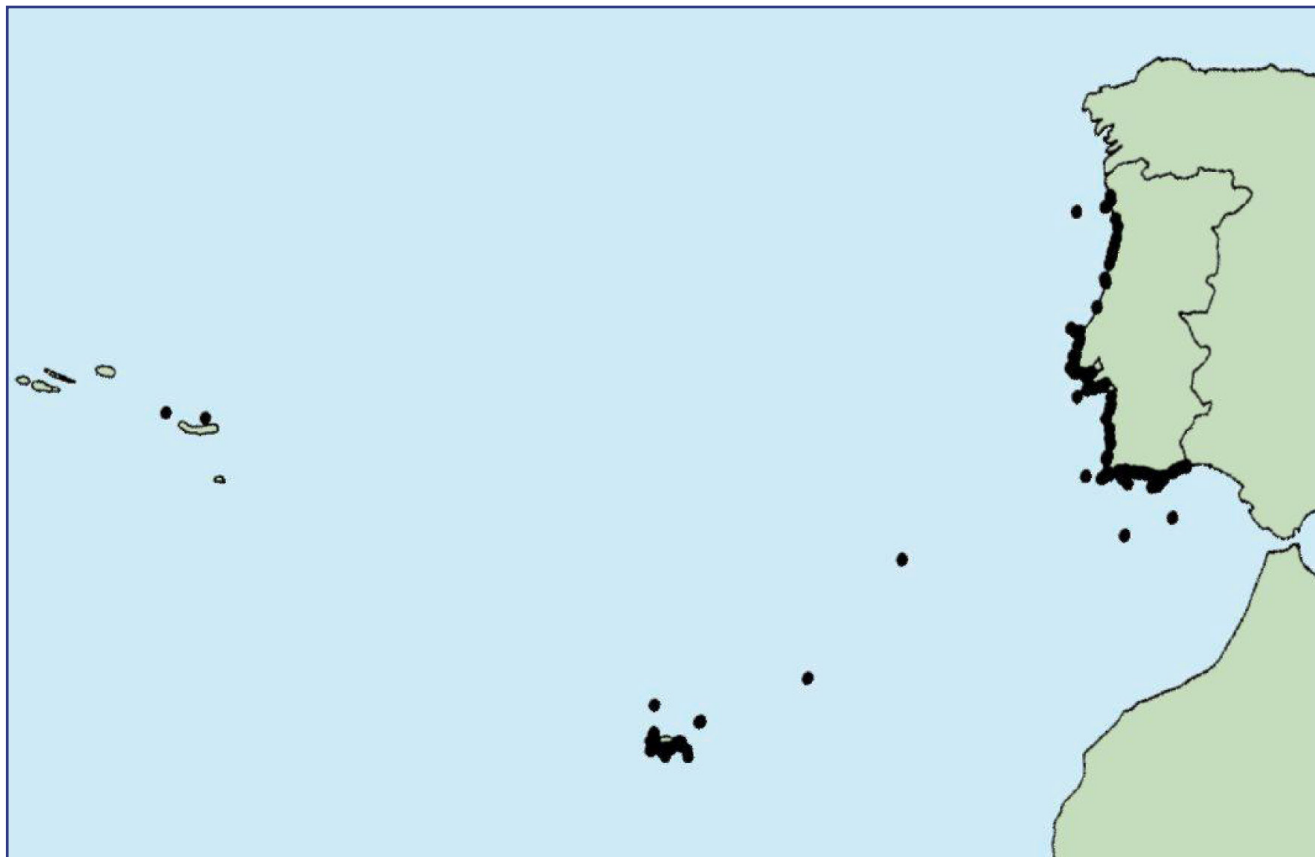


Figura IV.18: Registos de arrojamentos e de observações de *Caretta caretta* em Portugal.

As tartarugas-comuns dos Açores e da Madeira são oriundas de praias de nidificação dos EUA e, principalmente, da Florida como confirmado através de análise genética (Bolten et al. 1998). Já foram encontradas tartarugas marcadas na Madeira a nidificar em Cabo Verde, pelo que a segunda maior colónia de nidificação no Atlântico Norte também tem de ser considerada com população fonte (Dellinger, unpublished). Foram recentemente publicadas as RMU's (Regional Management Units) para *Caretta caretta* no Atlântico Norte (Wallace et al. 2010), e a Madeira fica na confluência de 3 populações, a Norte-Americana, a Cabo-Verdiana e a Mediterrânea.

Embora a corrente prevalecente nesta área seja a do Golfo / dos Açores que ajuda no transporte dos juvenis muito pequenos em direção aos Açores e à Madeira, os juvenis maiores movimentam-se independentemente das correntes não tendo de superar correntes contrárias. Telemetria por satélite demonstrou movimentos migratórios parcialmente sazonais (Dellinger 2000; McCarthy et al. 2010). O tempo de permanência na área marítima entre os Great Bancs do Canadá e a Mauritània, a qual inclui as ZEE's portuguesas foi estimado ser entre 6-9 anos (Bjorndal et al. 2000; Bjorndal et al. 2003). Depois estes animais voltam para as costas natais nas quais ainda permanecem como sub-adultos por vários anos até atingirem a maturidade sexual e iniciarem a reprodução (Lutz & Musick 1997; Lutz et al. 2003).

Desde 1994 que têm sido desenvolvidos esforços pela Universidade da Madeira para se conhecer



mais sobre a biologia e o comportamento dos juvenis nas águas da Madeira com o objetivo de verificar se as tartarugas estão apenas de passagem ou se utilizam algumas áreas como áreas de repouso como se pensa.

O projeto colaborativo entre a Universidade da Madeira e duas empresas náutico-turísticas mostra que as tartarugas não se aproximam muito da costa Madeirense. Também a taxa de avistamentos tem estado a diminuir nos últimos anos. Existem várias explicações para este fato, incluindo fatores antropogénicos. Somente uma monitorização a longo-prazo garante a interpretação correta destes dados. No entanto pode-se afirmar que tartarugas marinhas continuam a ser abundantes na Região, sendo um claro sinal de bom estado ambiental das nossas águas pelágicas.

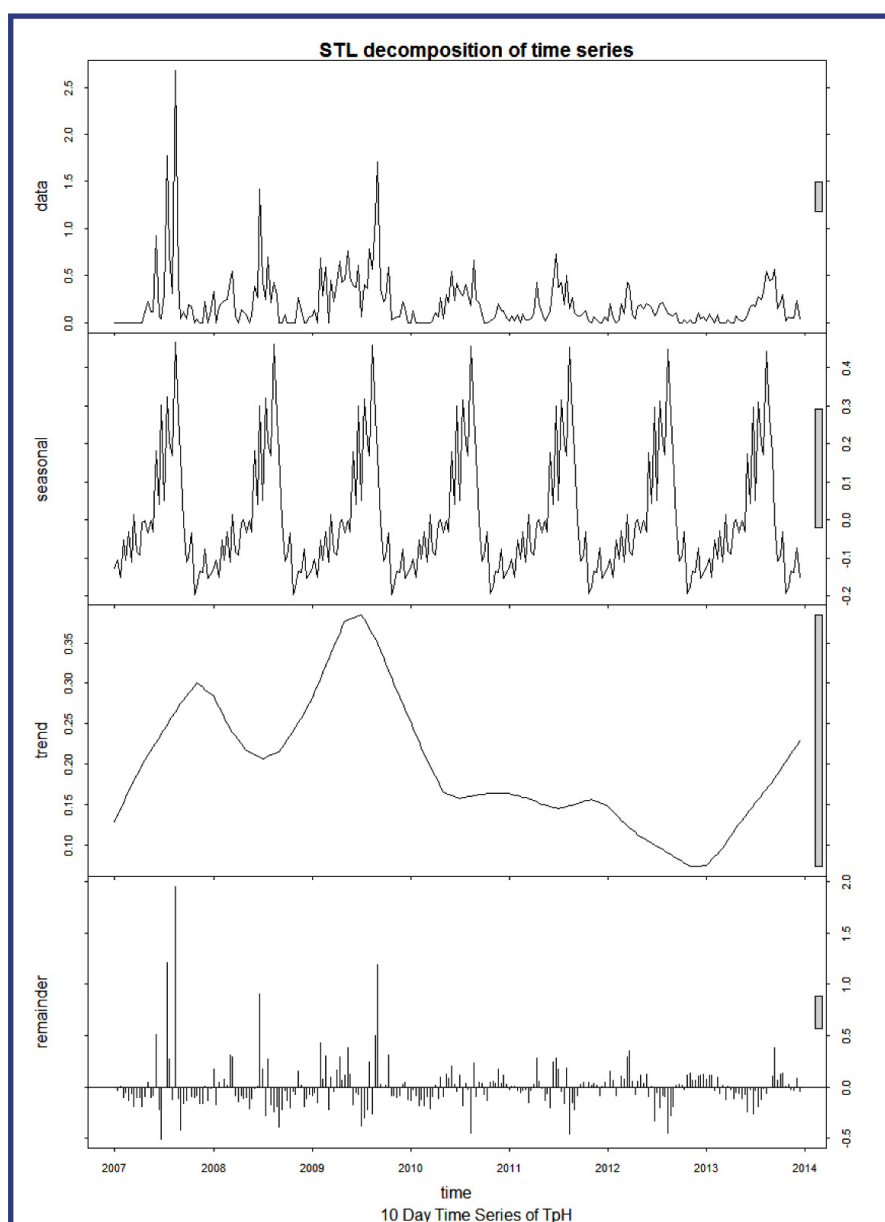


Figura IV.19: Série temporal de avistamentos de tartarugas de 2007-2013, corrigida relativamente ao esforço de busca (TpH=turtle per hour).



Na Madeira, a Universidade da Madeira tem sido a entidade responsável na recuperação e investigação de tartarugas marinhas.

As observações de tartarugas marinhas são recolhidas por pessoas interessadas, que contactam as autoridades competentes, as quais posteriormente informam as entidades que recolhem e compilam os dados. Muitas vezes, os funcionários deslocam-se aos locais de arrojamento para procederem à recolha do animal. No caso de arrojamentos de animais vivos é necessária uma atuação rápida para possibilitar a sua recuperação.

### **Aves Marinhas**

Das 334 espécies de aves marinhas registadas no mundo, 20 nidificam em Portugal (Equipa Atlas, 2008) e muitas outras utilizam as águas incluídas na ZEE Portuguesa (Ramírez et al., 2008). O nível de ameaça destas espécies, segundo os critérios definidos pela BirdLife International e pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), varia desde o Pouco Preocupante (LC) até ao Criticamente em Perigo (CR) (Ramírez et al., 2008). De acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al. 2005), dez destas espécies possuem estatuto de ameaça, muitas vezes diferenciado entre os mares do Continente e as áreas marinhas das Regiões Autónomas.

A Região Autónoma da Madeira reveste-se de particular importância para as aves marinhas. Espécies como o garajau-comum *Sterna hirundo* ou a gaivota-de-patas-amarelas *Larus michahellis atlantis* distribuem-se por todas as ilhas da Região em colónias de pequena dimensão. Na ilha da Madeira nidifica a única colónia mundial de freira-da-Madeira *Pterodroma madeira*, espécie classificada como “Em Perigo” e já considerada extinta no passado, até ser redescoberta em finais da década de 1960. A maior colónia de patagarro *Puffinus puffinus* de Portugal e da Macaronésia localiza-se também nesta ilha, estando estimada em algumas centenas de casais (Ramírez et al., 2008).

Na ilha do Porto Santo e ilhéus adjacentes existem pequenas populações de cagarra *Calonectris diomedea borealis*, roque-de-castro *Oceanodroma castro*, alma-negra *Bulweria bulwerii* e pintainho *Puffinus assimilis* (Ramírez et al., 2008).

As Ilhas Desertas e as Ilhas Selvagens, reúnem as maiores colónias de aves marinhas. Nas Ilhas Desertas nidifica a endémica freira-do-Bugio *Pterodroma deserta*, que estudos moleculares e morfológicos recentes indicaram ser uma espécie distinta da que ocorre em Cabo Verde, aumentando assim, devido à reduzida população, o seu grau de ameaça. Nestas Ilhas nidifica ainda a maior população de alma-negra *Bulweria bulwerii* de todo o Atlântico, e importantes populações europeias e atlânticas de cagarra *Calonectris diomedea borealis*, pintainho *Puffinus assimilis* e roque-de-castro *Oceanodroma castro* (Ramírez et al., 2008).

As Ilhas Selvagens, no extremo Sul da Região, são muito importantes para as aves marinhas. Aqui nidifica a maior colónia de cagarra *Calonectris diomedea borealis* a nível mundial, bem como as maiores colónias de calcamar *Pelagodroma marina* e de pintainho *Puffinus assimilis* de todo o Atlântico Norte, e ainda um número muito significativo a nível europeu de roque-de-castro *Oceanodroma castro* e alma-negra *Bulweria bulwerii*. Para além da nidificação esporádica de garajau-rosado *Sterna dougalli* e de garajau-preto *Sterna fuscata* na Selvagem Pequena, foram recentemente detetadas evidências de nidificação de painho-de-Swinhoe *Oceanodroma monorhis* na Selvagem Grande (Registos Parque Natural da Madeira).







Na ZEE da Madeira podem ainda ser observados números elevados de painho-de-cauda-forçada *Oceanodroma leucorhoa* e de pardela-de-barrete *Puffinus gravis*, durante as respetivas migrações, bem como outras espécies, cujos movimentos se encontram pouco estudados, como o rabijunco *Phaethon aethereus*, os moleiros *Stercorarius* sp. ou o painho-de-casquilho *Oceanites oceanicus* (Ramírez et al., 2008).

#### IV.1.2.3.2. **Habitats**

Para efeitos da Diretiva 2008/56/CE, o termo «habitat» compreende as características abióticas e a comunidade biológica associada, elementos que são tratados em conjunto na aceção do termo «biótopo».

Procurou-se estabelecer um conjunto dos tipos de habitats da subdivisão da Madeira, tendo em conta os diferentes habitats que figuram na lista indicativa do anexo III da referida Diretiva:

- Tipos predominantes de habitats do leito marinho e das colunas de água, com uma descrição das características físicas e químicas, como profundidade, perfil de temperatura da água, correntes e outros movimentos das águas, salinidade, estrutura e composição dos substratos do fundo marinho;
- Identificação e mapeamento dos tipos especiais de habitats, em particular os reconhecidos ou considerados no âmbito da legislação comunitária (Directivas «Habitats» e «Aves») ou das convenções internacionais, de especial interesse do ponto de vista científico ou da biodiversidade;
- Habitats em áreas que, pelas suas características, localização ou importância estratégica, mereçam particular referência. Podem ser incluídas zonas sujeitas a pressões intensas ou específicas ou zonas que mereçam um regime de protecção especial.

Os três critérios para a avaliação dos habitats são a sua distribuição, extensão e condição, juntamente com os respetivos indicadores. A avaliação da condição dos habitats requer uma compreensão integrada do estado das comunidades e espécies associadas, em conformidade com os requisitos estabelecidos na Diretiva 92/43/CEE ( 9 ) e na Diretiva 2009/147/CE, que inclui, se necessário, uma avaliação das suas características funcionais.

Neste âmbito previu-se a caracterização de três tipos de habitats:

- Habitats predominantes: Habitats pelágicos e bentónicos;
- Habitats classificados da Diretiva Habitat, Diretiva Aves ou de outras convenções internacionais;
- Habitats localizados em áreas que pelas suas características merecem um especial destaque.

##### IV.1.2.3.2.1. **Habitats Predominantes**

A falta de informação generalizada sobre os habitats marinhos da Madeira principalmente dos ambientes marinhos de maior profundidade não permitiu a identificação dos habitats predominantes na subdivisão da Madeira e daqueles que se tem algum conhecimento, encontraram-se inúmeras limitações para identificar as áreas de distribuição, extensão e condição. Desta forma este capítulo é apresentado em função da informação que se conseguiu reunir.



## A. **Ecosistema pelágico**

### **Fitoplâncton**

De acordo com Kaufmann *et al.* (2012), o fitoplâncton constitui um elemento importante na cadeia trófica marinha e desempenha um papel importante na produção primária total e na libertação de oxigénio e de dióxido de carbono.

Cinquenta por cento do oxigénio atmosférico é libertado pelo fitoplâncton marinho. Estes organismos microscópicos são também responsáveis pela captura do dióxido de carbono atmosférico e sua transformação em carbono orgânico numa escala equivalente ao das florestas e outras plantas terrestres.

Apesar da distribuição ubíqua de muitas espécies, o conhecimento regional da composição das comunidades de fitoplâncton desempenha um papel cada vez mais importante, considerando aspetos como possíveis espécies indicadores da qualidade da água e/ou a ocorrência de blooms de algas nocivas.

De acordo com Kaufmann (*com. Pess.*) 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>). Segundo Longhurst *et al.* 1995 Madeira está inserido na zona biogeográfico NAST-E (North Atlantic Subtropical Gyre-East) com determinadas características próprias dessa zona.

A produtividade baixa é sobretudo sustentada por organismos fitoplânctónicos 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 microplâncton (0,02-0,2 mm). Estes 3 grupos são definidos pelas dimensões e não são grupos taxonómicos.

O primeiro registro publicado de microalgas marinhas na Madeira foi realizado por Grunow (1867) que referenciou sete espécies de diatomáceas encontradas em algas marinhas coletadas durante uma expedição austríaca, que passou uma semana na Madeira. Um inventário mais completo foi publicado em 1909 e 1910 por Zimmermann, responsável por identificar mais de 140 espécies de diatomáceas, principalmente bentónicas e subespécies da Madeira e Porto Santo. Em 1967 Green descreveu uma nova espécie para a ciência do filo Haptophyta - *Pavlova pinguis* (Kaufmann, *et al.* 2012).

Em 2006 e 2008, foram efetuadas amostragens de microfítoplâncton, no sul da Ilha da Madeira, utilizando uma rede de malha 55 ou 100mm. E mais recentemente, foram recolhidas amostras ocasionais de algas através de mergulho a fim de identificar diatomáceas e dinoflagelados epífitos e bentónicos. Foi identificado um total de 200 taxa, incluindo números aproximadamente iguais de diatomáceas e dinoflagelados, bem como uma espécie de silicoflagelados. Entre o microfítoplâncton bentónico, merecem especial atenção os dinoflagelados possivelmente tóxicos dos géneros *Gambierdiscus*, *Ostreopsis*, *Coolia* e *Prorocentrum* (Kaufmann, *et al.* 2012).



## B. **Ecossistema bentónico e demersal**

De uma forma geral, o domínio costeiro pode subdividir-se em quatro zonas: a zona supralitoral, a zona médiolitoral, a zona infralitoral e a zona circalitoral. A característica predominante nesta classificação é a profundidade e, em certa medida, a distância à costa. Por sua vez, cada uma dessas quatro zonas principais pode ser subdividida em vários tipos, quer seja de acordo com a natureza do substrato, quantidade de luz solar, ou outras características abióticas que determinam a ocorrência de comunidades bióticas particulares.

Na Madeira o substrato rochoso é claramente predominante, sendo em geral irregular e abrupto, com muitos rochedos, baixas, paredes, grutas, “canyons” etc. As baixas ou baixios são bastante frequentes, sempre relativamente perto da linha de costa e representam restos de escoadas de lava que entraram pelo mar dentro e foram posteriormente destruídos pela erosão provocada pelas ondas.

### **INFRALITORAL**

Zona constantemente imersa, cujo limite inferior é à profundidade compatível com a vida de fanerógâmicas marinhas (ervas marinhas) e de algas fotófilas (algas que exigem bastante iluminação). Na Madeira este limite é bastante profundo, rondando a ordem dos -50 a -70 m, relativamente à costa Mediterrânea francesa, cujo limite inferior varia entre os -25 e -45 m. Tal particularidade provém das propriedades ópticas da água do mar que contém pouco material terroso e plâncton, deixando assim passar a luz mais do que em qualquer outro lugar. No entanto, o fundo é normalmente móvel a estas profundidades e por consequência é somente favorável ao desenvolvimento de um pequeno número de espécies adaptadas a este tipo de substrato, como é o caso das algas do género *Caulerpa*.

O limite superior situa-se no limite inferior do médiolitoral, onde os organismos que formam os povoamentos estão sempre em imersão ou raramente emersos. O limite inferior é compatível com a presença das fanerógâmicas e das algas fotófilas. Este limite varia com as regiões geográficas, dependendo da penetração dos raios solares.

Para além das espécies que habitam permanentemente o subtidal, podemos ter a oportunidade de observar outras vulgarmente denominadas de Visitantes Ocasiais. Temos como exemplos duas espécies emblemáticas da costa madeirense, a Tartaruga boba ou comum (*Caretta caretta*) e o Lobo Marinho ou Foca monge (*Monachus monachus*).

A Tartaruga boba (*Caretta caretta*) é a espécie de réptil marinho mais comum na Madeira. Historicamente, as tartarugas marinhas eram usadas pela população como alimento, ornamentação e souvenir. É uma espécie classificada de ameaçada mundialmente (União Internacional para a Conservação da Natureza [IUCN] 1996 “endangered A1abd ver 2.3”) e estritamente protegida através de legislação regional, nacional e internacional (Anexo I do CITES, Anexo V da Diretiva Habitats 92/43/CEE). Na Madeira a pesca da tartaruga terminou em 1985 com a publicação da 1ª lei de proteção a um réptil a nível nacional, o Decreto Legislativo Regional 18/85/M.



O Lobo marinho ou Foca monge (*Monachus monachus*) é um mamífero marinho, que utiliza as praias existentes no interior de grutas para repousar e para se reproduzir. Em Portugal, esta espécie sobrevive apenas no arquipélago da Madeira e está classificada como espécie Ameaçada em Perigo Crítico (União Internacional para a Conservação da Natureza [IUCN]). Está protegida na Madeira por legislação regional (Decreto Legislativo Regional n.º 6/86/M de 30 de Maio, que regulamenta a Proteção dos Mamíferos Marinhos no Arquipélago da Madeira), europeia (Diretiva Habitats 92/43/CEE) e internacional (Convenção de Washington [CITES], Convenção de Barcelona, Convenção de Berna, Convenção de Bona, Convenção do Rio).

## 1. BIOCENOSE DA ZONA ARENOSA INFRALITORAL

Ao longo desta biocenose, constituída por areias basálticas, com baixos teores de matéria orgânica. Devido não só à instabilidade deste substrato, nomeadamente em zonas pouco profundas, registam-se grande quantidade de matéria em suspensão na coluna de água implicando uma certa pobreza no que diz respeito à sua infauna.

Na costa sul da Madeira, a zona proposta para implementar o Eco-Parque Marinho do Funchal apresenta uma grande área de substratos móveis essencialmente a partir dos 12 metros de profundidade. As comunidades marinhas existentes nesta área são representativas das existentes na costa sul da ilha da Madeira, distribuídas pelos diversos andares do Intertidal e pelos substratos rochoso e arenoso do Subtidal. As particularidades deste substrato permitem a existência de meios de ambiente marinho muito particulares, onde se desenvolvem comunidades de organismos característicos. Como já foi referido anteriormente, devido à agitação marítima, estes fundos apresentam-se pouco estáveis o que implica uma certa pobreza no que diz respeito à sua infauna. Entre os 11m e os 15m de profundidade podemos encontrar uma pradaria da erva marinha *Cymodocea nodosa*, a única espécie de fanerogâmica marinha existente na Madeira. Estas pradarias são locais de grande importância ecológica uma vez que são zonas de proteção, reprodução, repouso e locais de alimentação de diversas espécies marinhas.

Algumas espécies características desta Biocenose:

### Algas:

- *Caulerpa prolifera*

### Plantas Marinhas:

- *Cymodocea nodosa* (erva marinha)

### Cnidários:

- *Clytia hemisphaerica*
- *Isarachnanthus maderensis* (Anémone da Madeira)
- *Pachycerianthus* sp.

### Poliquetas:

- *Aponuphis bilineata*
- *Diopatra neapolitana*

- *Ditrupa arietina*
- *Hermodice carunculata* (Verme de Fogo)
- *Lygdamis wirtzi*
- *Myxicola infundibulum* (Verme flor da areia)

### Crustáceos:

- *Calappa granulata* (Crista de galo)
- *Cryptosoma cristatum*
- *Dardanus calidus* (Eremita)
- *Pagurus anachoretus*
- *Philocheras trispinosus*
- *Portunus hastatus*

### Moluscos:

- *Aplysia fasciata* (Vinagreira negra)
- *Bittium* sp.
- *Gouldia minima*
- *Limaria hians*



- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Luria lurida</i></li> <li>• <i>Mitra cornea</i></li> <li>• <i>Octopus vulgaris</i> (Polvo)</li> <li>• <i>Sepia officinalis</i> (Choco)</li> <li>• <i>Tonna</i> sp.</li> <li>• <i>Turritella turbona</i></li> </ul> <p><b>Equinodermes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Astropecten aranciacus</i> (Estrela do mar escavadora)</li> <li>• <i>Brissus</i> sp.</li> </ul> <p><b>Peixes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Abudefduf luridus</i> (Castanheta preta)</li> <li>• <i>Bothus poda</i> (Solha)</li> <li>• <i>Canthigaster capristata</i> (Porquinho)</li> <li>• <i>Chelidonichthys lastoviza</i> (Cabrinha)</li> <li>• <i>Chelon labrosus</i> (Tainha)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Chromis limbata</i> (Castanheta baia)</li> <li>• <i>Dasyatis pastinaca</i> (Ratão)</li> <li>• <i>Gnatholepis thompsoni</i> (Góbio dourado)</li> <li>• <i>Gymnura altavela</i> (Raia borboleta)</li> <li>• <i>Heteroconger longissimus</i> (Enguia de Jardim)</li> <li>• <i>Mullus surmuletus</i> (Salmonete)</li> <li>• <i>Myliobatis aquila</i> (Ratão-águia)</li> <li>• <i>Pseudocaranx dentex</i> (Encharéu)</li> <li>• <i>Serranus atricauda</i> (Garoupa)</li> <li>• <i>Sphoeroides marmoratus</i> (Sapinho)</li> <li>• <i>Synodus saurus</i> (Lagarto da Costa)</li> <li>• <i>Synodus synodus</i> (Peixe lagarto)</li> <li>• <i>Thalassoma pavo</i> (Peixe verde)</li> <li>• <i>Trachinus draco</i> (Peixe aranha)</li> <li>• <i>Trigloporus lastoviza</i> (Cabrinha)</li> <li>• <i>Uanoscopus scaber</i> (Papa tabaco)</li> <li>• <i>Xyrichtys novacula</i> (Peixe papagaio)</li> </ul> |
|--|--|

### 1.1 Pradaria de *Cymodocea nodosa*

Das cerca de 66 fanerogâmicas marinhas conhecidas, apenas se identificou até ao momento uma única espécie na ilha da Madeira, *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson, 1869.

A pradaria de *Cymodocea nodosa* existente na Baía de Machico era a única conhecida até muito recentemente, no entanto infelizmente esta pradaria desapareceu devido às obras de ampliação do Aeroporto Internacional da Madeira, que alterou a dinâmica dos sedimentos e ao aporte excessivo de inertes transportados pelas ribeiras que ali desaguam. Mais tarde, durante os trabalhos de caracterização dos habitats na zona onde se previa a criação do Eco-Parque Marinho do Funchal, decorridos no projecto PARQMAR, no âmbito do programa de financiamento FEDER, Interreg III B, verificou-se a existência de uma nova pradaria de *Cymodocea nodosa* na costa sul da ilha da Madeira.

Na área prevista para o Eco-Parque Marinho do Funchal, esta fanerogâmica marinha ocupa extensões de areia entre os 11 e os 16 metros de profundidade, formando pradarias monoespecíficas ou em associação com algas do género *Caulerpa*. Formam um habitat de grande importância ecológica, pela sua elevada produtividade, capacidade de fixar o substrato e por sustentarem diversas espécies de peixes e invertebrados. São zonas de proteção, reprodução, repouso e locais de alimentação de diversas espécies marinhas, algumas com elevado interesse comercial. As pradarias de fanerogâmicas marinhas são consideradas um habitat em regressão, para a qual contribuem diversas causas, tanto naturais como de origem antropogénica. Entre as naturais, os temporais com ondulação forte e levadia de fundo podem alterar mecanicamente o substrato móvel sobre o qual assenta a erva marinha *C. nodosa*. É possível observar-se alguma capacidade de adaptação da espécie a este tipo de impacto, uma vez que, se o substrato não desaparecer por completo é possível uma regeneração a partir dos rizomas. Já no caso das ações antropogénicas temos como principais ameaças:

- Artificialização do litoral através da implantação de infraestruturas turísticas e portuárias realizadas



ao longo da costa provoca a destruição das pradarias que ocorrem nessas áreas e a degradação das áreas adjacentes devido à alteração da dinâmica costeira e ao movimento de sedimentos finos, provocando o assoreamento das pradarias em determinadas zonas.

- Extração de inertes. A maior parte dos inertes utilizados nas obras de construção civil da Região são extraídos das profundidades correspondentes às da ocorrência das pradarias.

- Ancoramento das embarcações. O ancoramento indiscriminado de embarcações, quer pesqueiras quer de recreio, em áreas com fanerogâmicas marinhas provoca uma destruição parcial deste habitat devido ao arranque das plantas provocado pelo deslizamento das âncoras nos fundos arenosos.

- Dispersão de sedimentos de origem telúrica. O lançamento ilegal de sedimentos nas ribeiras e as obras de construção civil nas margens destas provocam em dias de forte pluviosidade uma elevada descarga de sedimentos no oceano, provocando não só o assoreamento das pradarias como também o aumento da turbidez da coluna de água, dificultando a penetração da luz indispensável para que as plantas realizem a fotossíntese.

Sendo o proposto Eco-Parque Marinho uma área de paisagem protegida com o objetivo de proteger, valorizar e fomentar o uso sustentado dos recursos marinhos, as políticas para conservar e gerir as pradarias de *C. nodosa* baseiam-se nas já estabelecidas para toda a zona a proteger. As atividades passíveis de perturbar os ecossistemas devem ser sujeitas a licenciamento, elas são: mergulho amador, pesca desportiva efetuada a partir de terra, marisqueiro na zona entre marés e desportos náuticos não motorizados. Outras atividades são totalmente interditas: extração de inertes, ações que provoquem a alteração dos fundos marinhos, pesca profissional e amadora a partir de embarcações, caça submarina, desportos náuticos motorizados, apanha de animais ou plantas com “snorkel” ou com escafandro autónomo e vazar todo o tipo de detritos sólidos ou líquidos a partir de terra ou de embarcações.

As pradarias de *C. nodosa* estão incluídas no habitat 1110 (Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda) da Rede Natura 2000, descrito no Anexo I da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva Habitats), que define os habitats de interesse comunitário.

No “European Nature Information System”, EUNIS, *Cymodocea nodosa* constitui o habitat EUNIS A5.5311 (“Macaronesian *Cymodocea* beds”) descrito como “formações de *Cymodocea nodosa* ou *Cymodocea* com *Caulerpa* sp., particularmente *Caulerpa prolifera*, ocupando grandes extensões em substrato arenoso e a profundidades de 1-15 m, em redor das ilhas da Macaronésia”.

*Cymodocea nodosa* está incluída no catálogo de espécies protegidas de Canárias na categoria de espécies “de interesse para os ecossistemas canarianos”. Este habitat também está incluído na lista inicial da Comissão OSPAR, de 151 espécies e habitats ameaçados ou em declínio, que tem como objectivo estabelecer prioridades em matéria de trabalhos de conservação e protecção da biodiversidade marinha.

## Fauna

Na pradaria de *Cymodocea nodosa* podemos encontrar várias espécies de peixes e invertebrados marinhos, que encontram neste habitat um local perfeito para se proteger, alimentar ou depositar as suas posturas. Muitas destas espécies podem ser observadas sobre ou enterradas na areia, outras têm capacidade de se deslocar na coluna de água e optam por viver na pradaria ou limitam-se a



ser visitantes do habitat. Relativamente à epifauna, os principais taxa que podem ser observados nesta pradaria são hidrozoários coloniais, poliquetas (Errantia), anfípodes gamarídeos e anfípodes caprelídeos.

A comunidade de macroinvertebrados observada na pradaria de *Cymodocea nodosa* resume-se à presença de cnidários antozoários, poliquetas tubulares sedentários e estrelas-do-mar (ex: *Astropecten aurantiacus*).

Relativamente à ictiofauna mais representativa deste habitat, podemos observar as seguintes espécies: enguia de jardim (*Heteroconger longissimus*), Sapinho (*Sphoeroides marmoratus*) e Cavalomarinho (*Hippocampus hippocampus*). O género *Hippocampus* pertence ao Apêndice II do CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) desde maio de 2004. *Hippocampus hippocampus* está considerado pelo IUCN como “Data Deficient”. Esta espécie está listada no anexo II - Apêndice II da convenção de Berna, na convenção de Barcelona e incluída na lista OSPAR de espécies e habitats ameaçados e/ou em declínio (OSPAR Agreement 2008-6). À escala regional, é considerada como uma espécie Quase Ameaçada (Near Threatened) no Mediterrâneo e “Data Deficient” na Croácia. *Hippocampus hippocampus* é uma espécie protegida pela UK Wildlife and Countryside Act (DEFRA 2008) e é uma espécie prioritária do UK Biodiversity Action Plan (JNCC 2010).

## Flora

Várias espécies de algas vivem associadas às pradarias de *Cymodocea nodosa*, sendo muitas delas espécies epífitas. Da epiflora encontrada nesta pradaria destaque para a ocorrência de diatomáceas tipicamente bentónicas do género *Isthmia* e algas vermelhas dos géneros *Polysiphonia* e *Ceramium*. Outras algas, como as pertencentes ao género *Caulerpa*, crescem entre as ervas marinhas aproveitando o facto de as raízes de *Cymodocea nodosa* fixarem a areia impedido que seja facilmente removida pelas correntes marinhas. Como exemplo de algas existentes na pradaria marinha da Baía do Cais do Carvão temos: *Caulerpa prolifera*, *Styopodium zonale* e *Asparagopsis* sp. e *Dictyota* sp.

A pradaria de *Cymodocea nodosa* é um habita muito frágil, qualquer perturbação ao nível da constituição da granulometria do fundo, alterações químicas do sedimento e redução da penetração dos raios solares na coluna de água, poderão causar impactes negativos neste habitat, diminuindo a densidade de indivíduos, podendo mesmo levar à sua extinção, tal como sucedeu na pradaria existente na baía de Machico. O desenvolvimento de um programa de monitorização é de extrema importância, por forma a que seja possível obter informação temporal do estado deste importante habitat e utilizá-lo ao mesmo tempo como um dos habitats bioindicadores da qualidade das águas litorais do arquipélago da Madeira.

### 1.2 Fundos de Maërl (Rodólitos)

Maërl é o termo aplicado a várias espécies de algas vermelhas coralinas que vivem livremente e têm um crescimento extremamente lento (rodólitos). Podem formar mantos extensos, especialmente sobre cascalho grosseiro ou areia, ou estar misturados com substratos lodosos, tanto em costas expostas como abrigadas. Os fundos de Maërl são compostos por algas vivas ou mortas, ou por uma mistura de ambas em diferentes proporções. A parte viva do Maërl necessita de luz para realizar a





fotossíntese, pelo que a profundidade onde podem ser encontradas depende da turbidez da água. As espécies de algas que normalmente compõem os rodólitos são as *Lithothamnion corallioides*, *Phymatolithon calcareum* e outras espécies do género *Lithophyllum*, *Neogoniolithon* e *Goniolithon*.

A importância ecológica destes fundos deve-se à grande diversidade de fauna e flora que albergam e ao grande número de nichos ecológicos gerados pela sua estrutura tridimensional e fez com que exista atualmente várias regulamentações destinadas à conservação deste recurso pouco renovável, de crescimento extremamente lento e de grande importância ecológica, a comunidade de Maërl está incluída na Rede Natura 2000, no anexo I da Diretiva Habitats, na rede EUNIS e na lista inicial da OSPAR de espécies e habitats ameaçados e/ou em declínio. A própria espécie *Lithothamnion corallioides*, encontra-se incluída no Anexo V da Diretiva Habitats.

Relativamente aos fundos de Maërl do arquipélago da Madeira, reconhecemos a sua existência mas atualmente não existem trabalhos ou conhecimento suficientes que permitam avaliar o estado desta comunidade. Neste sentido torna-se extremamente importante não só realizar um levantamento dos fundos de Maërl existentes, bem como uma caracterização da fauna e flora marinha associada a estes e posteriormente desenvolver um programa de monitorização.

### 1.3 Comunidade de enguias de jardim (*Heteroconger longissimus*)

A enguia de jardim, *Heteroconger longissimus*, Günther, 1870 (família Congridae; subfamília Heterocongrinae) é uma espécie bentónica e sedentária, que constitui colónias em fundos de areia fina. São conhecidas 21 espécies deste género, distribuídas pelas regiões tropicais e subtropicais dos oceanos mas esta é a única espécie presente nos mares da Madeira.

O corpo tem uma forma cilíndrica, muito estreita e alongada, com focinho muito curto e boca pequena. Apresenta uma coloração uniformemente castanha com pequenas pontuações amarelas. Estes peixes constroem pequenas galerias no fundo e vivem parcialmente enterrados. Durante o dia podemos vê-los com a sua cabeça de fora dos pequenos orifícios onde vivem, recolhendo-se com a aproximação dos mergulhadores ou a presença de predadores. Com um comprimento máximo de 51 cm, alimenta-se de plâncton e detritos, pelo que mantém parte do seu corpo fora da areia, situando-se de frente para a corrente para capturar os organismos zooplantónicos. Por esta razão, necessitam de se instalar em ambientes iluminados e com correntes marinhas constantes. Constituem uma das comunidades típicas dos fundos arenosos, de sedimento estável e submetidos a correntes. O tipo de substrato cobre um amplo espetro granulométrico: desde areia fina até cascalho e fundos de Maërl (rodólitos). É uma espécie ovípara, reproduzindo-se nos meses de Verão. No Oceano Atlântico oriental a espécie é apenas conhecida nos arquipélagos da Madeira, Canárias e Cabo Verde e nas costas do Senegal e São Tomé. Tem uma distribuição mais ampla no Oceano Atlântico ocidental, desde a Florida até ao Brasil, incluindo Bahamas, Caraíbas e Antilhas.

Na Madeira e Porto Santo, as enguias-de-jardim formam colónias densas (1-20 ind./m<sup>2</sup>) em fundos de areia fina, entre os 9 e os 50 m de profundidade. Cada indivíduo ocupa uma galeria vertical e ondulada, feita com muco segregado pela pele, onde permanece, durante o dia, com quase metade do seu corpo de fora, com a cabeça virada contra a corrente a fim de apanhar os pequenos organismos planctónicos de que se alimenta. À noite todos os indivíduos estão recolhidos nas suas galerias não sendo possível a sua observação. Embora seja uma espécie com hábitos alimentares sedentários, em caso de extrema necessidade é capaz de se deslocar horizontalmente dentro da areia, tornando



assim a sua captura muito difícil.

Este tipo de comunidade é muito frágil, qualquer perturbação ao nível da granulometria do fundo pode determinar a diminuição da densidade de indivíduos. As comunidades de *Heteroconger longissimus* podem ser adotadas como bioindicadores, uma vez que possíveis alterações na qualidade físico-química do sedimento podem afetar a densidade e possivelmente a presença de enguias de jardim.

## 2. BIOCENOSE DA ZONA DE CALHAU ROLADO INFRALITORAL

Esta biocenose é composta por calhaus rolados de origem basáltica, de várias dimensões, em pouca profundidade apresenta visibilidade bastante reduzida devido à quantidade de sedimentos em suspensão, resultantes da rebentação das ondas.

Espécies características desta Biocenose:

### Algas:

- *Asparagopsis* sp.
- *Jania* sp.
- *Lithophyllum* sp. (crostas calcárias)
- Musgo de diatomáceas
- *Padina pavonica*

### Poríferos:

- *Cliona* sp.
- *Petrosia* sp.

### Cnidários:

- *Anemonia sulcata* (Anémone do mar)
- *Aiptasia mutabilis* (Anémone trombeta)
- *Pennaria disticha* (Pluma do mar)
- *Macrorhynchia philippina* (Feto do mar)

### Poliquetas:

- *Eurythoe complanata*
- *Hermodice carunculata* (Verme de fogo)

### Crustáceos:

- *Percnon gibbesi* (Aranha)
- *Pachygrapsus maurus* (Jaca)
- *Pachygrapsus marmoratus* (Jaca)
- *Pachygrapsus transversus* (Jaca)
- *Xantho* sp. (Jaca mansa)
- *Eriphia verrucosa* (Rebeca)
- *Liocarcinus corrugatus*
- *Pagurus forbesii*
- *Pagurus prideaux*
- *Galathea* sp.
- *Alpheus* sp.
- *Brachycarpus biunguiculatus*

### Moluscos:

- *Stramonita haemastoma* (Burra)

### Equinodermes:

- *Arbacia lixula* (Ouriço do mar)
- *Sphaerechinus granularis* (Ouriço do mar)
- *Ophidiaster ophidianus* (Estrela do mar vermelha)
- *Coscinasterias tenuispina* (Estrela do mar verde)
- *Masthasterias glacialis* (Estrela do mar verde)

### Peixes:

- *Abudefduf luridus* (Castanheta preta)
- *Canthigaster capistrata* (Porquinho)
- *Chelon labrosus* (Tainha)
- *Chromis limbata* (Castanheta baia)
- *Diplodus sargus* (Sargo)
- *Diplodus vulgaris* (Seifia)
- *Gobius paganellus* (Caboz)
- *Labrisomus nuchipinnis* (Caboz)
- *Lepadogaster candollei* (Chupa sangue)
- *Lepadogaster lepadogaster* (Chupa sangue)
- *Lepadogaster zebrina* (Chupa sangue)
- *Mauligobius maderensis* (Caboz)
- *Oblada melanura* (Dobrada)
- *Ophioblennius atlanticus* (Caboz)
- *Parablennius parvicornis* (Caboz)
- *Sarpa salpa* (Salema)
- *Scorpaena maderensis* (Rocaz)
- *Sparisoma cretense* (Bodião)
- *Sphoeroides marmoratus* (Sapinho)
- *Thalassoma pavo* (Peixe verde)
- *Tripterygion delaisi* (Caboz amarelo)



### 3. BIOCENOSE DA ZONA DE ROCHA FIXA INFRALITORAL

Constituída essencialmente pelas escoadas basálticas e pelos baixios, é um tipo de biocenose que possibilita a ocorrência de comunidades bióticas distintas e de maior diversidade e abundância relativa. Tal deve-se ao facto destas formações rochosas, ao mesmo tempo que oferecem abrigo, permitirem a fixação de espécies sedentárias (tanto de algas, como de animais), que por sua vez sustentam uma comunidade com maior produtividade (mais biomassa) e maior diversidade específica, em relação ao substrato arenoso circundante. Aqui identifica-se uma maior diversidade de organismos, não só pelo facto deste tipo de substrato possibilitar a fixação de espécies sésseis, tais como algas e invertebrados, como proporcionar vários tipos de abrigo a animais de maior porte, geralmente predadores.

A penetração da luz solar condiciona o estabelecimento de uma zona de algas fotófilas que pode atingir os 15 metros de profundidade. Nestes fundos encontram-se diferentes meios como as paredes, grutas, concavidades ou mesmo a parte inferior das pedras, que criam ambientes que se caracterizam por uma menor intensidade luminosa. Neles pode-se encontrar uma abundante fauna sésbil, de características ciáfilas, assim como muitas espécies vágeis, sobretudo peixes crustáceos e moluscos. Abaixo da zona de algas, os fundos rochosos aparecem geralmente com uma tonalidade esbranquiçada que corresponde ao povoamento do ouriço *Diadema africanum*, o qual, de certa forma estreita a faixa correspondente à banda de algas.

Algumas espécies características desta

Biocenose:

#### Algas

- *Acrochaetium robustum*
- *Aglaothamnion hookeri*
- *Amphiroa beauvoisii*
- *Anotrichium tenue*
- *Antithamnionella elegans*
- *Antithamnionella spirographidis*
- *Asparagopsis armata*
- *Botryocladia botryoides*
- *Callithamnion tetragonum*
- *Centroceras clavulatum*
- *Ceramium diaphanum*
- *Ceramium echionotum*
- *Ceramium* sp.
- *Chaetomorpha capillaris*
- *Chaetomorpha linum*
- *Chondracanthus acicularis*
- *Choreonema thuretii*
- *Cladophora coelothrix*
- *Cladophora pellucida*
- *Cladostephus spongiosus* f. *verticillatus*
- *Colpomenia sinuosa*
- *Cottoniella fusiformis*
- *Cystoseira abies-marina*
- *Dasya corymbifera*
- *Dasya* sp.
- *Dictyota dichotoma*
- *Dilophus fasciola*
- *Epilithon membranaceum*
- *Feldmannia mitchelliae*
- *Gelidiella ramellosa*
- *Herponema minutum*
- *Herposiphonia tenella*
- *Heterosiphonia crispella*
- *Hypnea spinella*
- *Jania rubens*
- *Jania* sp.
- *Kuetzingiella battersii*
- *Laurencia obtusa*
- *Liagora distenta*
- *Liagora valida*
- *Padina pavonica*
- *Phyllocladon pulcherrimum*
- *Pterocladia capillacea*
- *Sargassum desfontainesii*
- *Sargassum vulgare*
- *Sphacelaria cirrosa*
- *Stypocaulon scoparium*
- *Stypopodium zonale*
- *Taonia atomaria*
- *Titanoderma pustulatum*
- *Ulva rigida*



- *Valonia utricularis*
- *Zonaria tournefortii*

#### Briozoários:

- *Reptadeonella violacea*
- *Schizoporella dunkeri*

#### Ascídeas:

- *Ascidia mentula*
- *Ciona intestinalis*

#### Porífera:

- *Aplysina aerophoba* (Esponja amarela)
- *Batzella inops* (Esponja vermelha)
- *Chalinula* sp.
- *Chondrosia reniformis* (Esponja castanha)
- *Clathrina coriacea* (Esponja)
- *Ircinia* spp.
- *Leucosolenia variabilis*
- *Pachychalina* sp.
- *Petrosia ficiformis* (Esponja de pedra)

As esponjas *Aplysina aerophoba* e *Chondrosia reniformis* são muito características destes ambientes, servindo de substrato e alimento a várias espécies de moluscos nudibrânquios.

#### Cnidários:

- *Actinia equina* (Tomate do mar)
- *Aglaophenia pluma* (Pluma do mar)
- *Aiptasia mutabilis* (Anémoma trombeta)
- *Anemonia melanaster*
- *Anemonia sulcata* (Anémoma comum)
- *Antipathella wollastoni* (Coral negro)
- *Balanophyllia regia*
- *Calliactis parasitica* (Anémoma parasítica)
- *Cerianthus membranaceus*
- *Corynactis viridis* (Anémoma jóia)
- *Dendrophyllia ramea* (Coral laranja)
- *Gerardia macaronesica* (Anémoma incrustante)
- *Isaurus tuberculatus*
- *Madracis asperula*
- *Parazoanthus axinellae* (Anémoma incrustante)
- *Pennaria disticha* (Pluma do mar)
- *Telmatactis cricoides* (Anémoma gigante)

#### Poliquetas:

- *Hermodice carunculata* (Verme de fogo)
- *Harmothoe extenuata*

#### Crustáceos:

- *Stenorhynchus lanceolatus* (Caranguejo aranha)
- *Percnon gibbesi* (Aranha)
- *Dardanus callidus* (Eremita)
- *Pachygrapsus marmoratus* (Jaca)
- *Brachycarpus biunguiculatus*
- *Thor amboinensis*
- *Gnathophyllum elegans*
- *Gnathophyllum americanum*
- *Cinetorhynchus rigens*
- *Lysmata grabhami*
- *Percnon gibbesi*
- *Plesionika narval*
- *Scyllarides latus*
- *Scyllarus arctus*
- *Stenopus spinosus*

- *Enoplometopus antillensis*
- *Galathea squamifera*
- *Dromia personata*
- *Eriphia verrucosa*
- *Plagusia depressa*
- *Dardanus calidus*
- *Pagurus anachoretus*
- *Megabalanus azoricus*
- *Alpheus dentipes*
- *Athanas nitescens*
- *Calcinus tubulares*
- *Paractea monodi*
- *Xantho pilipes*
- *Calcinus tubularis* (Eremita)
- *Philocheras trispinosus*
- *Maja squinado* (Santola)

#### Moluscos:

- *Aplysia dactylomela* (Vinagreira)
- *Aplysia fasciata* (Vinagreira negra)
- *Bittium reticulatum*
- *Bolma rugosa*
- *Charonia lampas* (Búzio de tocar)
- *Columbella rustica*
- *Flexopecten flexuosus*
- *Haliotis tuberculata* (Orelha do mar)
- *Hexaplex trunculus*
- *Felimare picta*
- *Lima lima*
- *Nassarius incrassatus*
- *Octopus vulgaris* (Polvo)
- *Patella candei* (Lapa)
- *Phalium granulatum undulatum*
- *Pinna rudis* (Leque)
- *Platydoris argo*
- *Sepia officinalis* (Choco)
- *Spondylus senegalensis*
- *Stramonita haemastoma* (Burra)
- *Tricolia pullus*
- *Umbraculum umbraculum*



## Equinodermes

- *Ophidiaster ophidianus* (Estrela do mar vermelha)
- *Marthasterias glacialis* (Estrela do mar verde)
- *Sphaerechinus granularis* (Ouriço do mar)
- *Diadema africanum* (Ouriço do mar de espinhos compridos)
- *Holothuria* sp. (Pepino do mar)
- *Arbacia lixula* (Ouriço do mar)
- *Amphipholis squamata*
- *Coscinasterias tenuispina* (Estrela do mar verde)
- *Ophioderma longicauda* (Ofiurídeo)
- *Antedon bifida* (Crinóide)
- *Enchelycore anatina* (Moreia serpente)
- *Epinephelus marginatus* (Mero)
- *Gnatholepis thompsoni* (Caboz)
- *Gobius paganellus* (Caboz)
- *Gymnothorax unicolor* (Moreão)
- *Heteropriacanthus cruentatus* (Fura vasos)
- *Labrisomus nuchipinnis* (Caboz)
- *Mauligobius maderensis* (Caboz)
- *Muraena augusti* (Moreia preta)
- *Muraena helena* (Moreia pintada)
- *Mycteroperca fusca* (Badejo)
- *Oblada melanura* (Dobrada)
- *Ophioblennius atlanticus* (Caboz)
- *Pagellus acarne* (Besugo)
- *Parablennius parvicornis* (Caboz)
- *Parapristipoma octolineatum* (Riscado)
- *Pomadasyss incisus* (Roncador)
- *Pseudocaranx dentex* (Encharéu)
- *Sarpa salpa* (Salema)
- *Scorpaena maderensis* (Rocaz)
- *Scorpaena scrofa* (Peixe carneiro)
- *Serranus atricauda* (Garoupa)
- *Sparisoma cretense* (Bodião)
- *Sphoeroides marmoratus* (Sapinho)
- *Spondylisoma cantharus* (Choupa)
- *Symphodus mediterraneus*
- *Syngnathus acus* (Agulhinha)
- *Synodus synodus* (Peixe lagarto)
- *Thalassoma pavo* (Peixe verde)
- *Tripterygion delaisi* (Caboz amarelo)
- *Xyrichtys novacula* (Papagaio)

## Peixes:

- *Abudefduf luridus* (Castanheta preta)
- *Antenarius nummifer*
- *Anthias anthias* (Imperador)
- *Apogon imberbis* (Alfonsinho)
- *Aulostomus strigosus* (Peixe trombeta)
- *Balistes crolinensis* (Peixe porco)
- *Bodianus scrofa* (Peixe cão)
- *Boops boops* (Boga)
- *Cantigaster capistrata* (Porquinho)
- *Centrolabrus truta* (Truta verde)
- *Chromis limbata* (Castanheta baia)
- *Coris julis* (Peixe rei)
- *Coryphoblennius galerita* (Caboz)
- *Diplodus cervinus* (Sargo veado)
- *Diplodus sargus* (Sargo)
- *Diplodus vulgaris* (Seifia)

Nesta biocenose encontramos diferentes meios como as paredes, grutas, concavidades ou mesmo a parte inferior das pedras, que criam ambientes que se caracterizam por uma menor intensidade luminosa.

### 3.1 Grutas

As grutas constituem o máximo expoente dos meios pouco iluminados reproduzindo, no infralitoral, as condições ciáfilas de maiores profundidades. É neste ambiente que se encontra uma fauna muito característica, ciáfila e de ambientes circalitorais. Debaxo das pedras é frequente encontrar-se também uma fauna muito rica de características ciáfilas.

Este habitat é composto por grutas que resultam da erosão, em grande parte mecânica, característica de falésias costeiras. A ação erosiva atua em pontos debilitados da rocha, sejam descontinuidades sedimentares ou estruturais, vendo-se também favorecida pela ação dos processos bioerosivos. A queda de blocos e de fragmentos de rocha por desprendimento mecânico, contribuem para modelar a sua forma através do crescimento volumétrico da cavidade. A combinação da ação das ondas e regime



de marés ao longo do ano é o principal fator condicionante da colonização das grutas marinhas.

As grutas são ecossistemas muito frágeis, sensíveis a qualquer tipo de perturbação, tais como obras no litoral que causem alterações nos sedimentos em suspensão ou visitas contínuas de mergulhadores ou pescadores. Nas grutas costeiras a contaminação por hidrocarbonetos e outros resíduos sólidos ou líquidos pode converter-se num sério problema para os seres vivos que habitam nas grutas e zonas em redor.

As Grutas submarinas ou abertas ao mar, incluindo as parcialmente submersas são consideradas “Sítios de Interesse Comunitário”, no âmbito da Directiva Comunitária 92/43/CEE de 21 de Maio, relativa à Conservação de Habitats Naturais e Fauna e Flora Selvagem (Directiva Habitats).

Algumas das espécies características deste habitat:

**Algas:**

- *Chondracanthus acicularis*
- *Codium adhaerens*
- *Lithophyllum* sp.

**Poríferos:**

- *Clathria* sp.
- *Hamigera hamigera*

**Cnidários:**

- *Halecium* sp.
- *Obelia* sp.
- *Pennaria disticha*
- *Antipathella wollastoni* (Coral negro)
- *Dendrophyllia ramea* (Coral laranja)
- *Gerardia macaronesica* (Anémone incrustante)

**Crustáceos:**

- *Cinetorhynchus rigens* (Camarão pintado)
- *Enoplometopus antillensis* (Lagostim das grutas)

- *Lysmata grabhami* (Camarão listado)
- *Percnon gibbesi* (Aranha)
- *Plesionika narval* (Camarão comestível)
- *Scyllarides latus* (Cavaco)
- *Scyllarus arctus* (Cavaco anão)
- *Stenopus spinosus*

**Moluscos:**

- *Chiton* sp.
- *Erosaria spurca*
- *Haliotis tuberculata* (Orelha do mar)
- *Limaria hians*

**Equinodermes:**

- *Antedon bifida* (Crinóide)
- *Ophioderma longicauda* (Ofiurídeo)

**Peixes:**

- *Anthias anthias* (Imperador)
- *Apogon imberbes* (Afonsoinho)
- *Conger conger* (Congro)
- *Phycis phycis* (Abrótea)

### 3.2 Fundos dominados pelo ouriço de espinhos compridos (*Diadema africanum*)

*Diadema africanum* é uma espécie de ouriço-do-mar muito voraz, comum na costa rochosa do arquipélago da Madeira, tem hábitos noturnos e alimenta-se de diversos organismos vegetais e animais sendo muitas vezes responsável pela não fixação de outro tipo de organismos nos fundos rochosos que habitam. Distribui-se entre os 0 e os 400 metros de profundidade. Uma característica desta espécie é a sua capacidade de evisceração e regeneração, que consiste na expulsão de certas partes do corpo (normalmente parte do sistema digestivo) em resposta a um ataque. Os seus espinhos, finos e quebradiços, chegam a atingir mais de 25 cm de comprimento, constituindo um extraordinário mecanismo de defesa, sendo normalmente extremamente incómodos para os mergulhadores.

Na Ilha da Madeira, *Diadema africanum* é uma espécie dominante em todas as profundidades,



exceto nas áreas com profundidades inferiores aos 2-3 metros. A maior abundância ocorre na costa sudeste, com densidade média de 6 indivíduos/m<sup>2</sup>. Nas costas norte e sudoeste da ilha da Madeira, com exceção do Porto Moniz, observam-se baixas densidades. As diferenças em abundância entre as costas norte e o sul da Madeira, são explicadas pela predominância de águas mais agitadas das costas norte e oeste. A espécie está ausente em áreas pouco profundas, onde a ação das ondas tem seu maior impacto, mas está presente em lugares onde não há nenhuma ação de ondas, como no Porto de abrigo do Porto Santo. Relativamente ao tipo de substrato, *Diadema africanum* encontra-se em grande abundância em vários tipos de substratos rochosos, preferindo plataformas de pedra e grandes pedregulhos. Evitam sedimentos de areias, que limitam o seu habitat.

Na ilha da Madeira foi observado que esta espécie exibe um comportamento agressivo para com outras espécies de ouriço-do-mar, por exemplo *Sphaerechinus granularis* que exibe densidades baixas nas proximidades de altas densidades de *Diadema africanum*.

Por outro lado esta espécie não possui nenhum predador específico no arquipélago da Madeira o que pode estar relacionado ao excesso de pesca, exceto em raras ocasiões os peixes, Peixe cão (*Bodianus scrofa*) e peixe-porco (*Balistes capriscus*) e o búzio-de-tocar (*Charonia lampas*).

Algumas espécies procuram refúgio entre os espinhos de *Diadema africanum*, casos dos camarões, *Lysmata seticaudata* e *Tuleariocaris neglecta* e do gastrópode *Echineulima leucophaes*.

Nas comunidades de *Diadema africanum* a cobertura de algas é reduzida, onde predominam as incrustantes. Os animais sésseis são representados por esponjas incrustantes como *Batzella inops* e por briozoários como *Reptadeonella violacea*. O caranguejo eremita *Calcinus tubularis*, a esponja *Aplysina aerophoba* e os hidrozoários *Aglaophenia pluma* e *Macrorhynchia philippina* são comuns. O coral *Madracis asperula* existe em profundidade de 18 metros.

A fauna errante, além do *Diadema africanum*, é escassa. A espécie mais comum é o verme de fogo *Hermodice carunculata*, o gastrópode *Bolma rugosa* e os crustáceos *Stenorhynchus lanceolatus* e *Leptomysis heterophila*. Pelo contrário os peixes são muito abundantes: *Synodus synodus*, *Mycteroperca fusca*, *Serranus atricauda*, *Diplodus vulgaris*, *Diplodus sargus*, *Diplodus cervinus*, *SpondylIOSoma cantharus*, *Boops boops*, *Oblada melanura*, *Chromis limbata*, *Abudefduf luridus*, *Bodianus scrofa*, *Coris julis*, *Thalassoma pavo*, *Sparisoma cretense*, *Scorpaena maderensis*, *Balistes capriscus*, *Canthigaster capistrata* e *Epinephelus marginatus*.

*Diadema africanum* é uma espécie-chave nos fundos da Madeira. A proliferação desta espécie é um indicador do desequilíbrio gerado por fatores ligado à intervenção humana no meio marinho, tais como a sobre-pesca e poluição. Grandes populações de *Diadema africanum*, devastam intensivamente macroalgas, o que tem consequências na produtividade primária e secundária. A estes fundos, desprovidos de cobertura algal, chamam-se em Canárias “blanquiales”.

Grandes áreas de substrato rochoso, anteriormente cobertos por algas eretas, são transformadas pela ação dos ouriços em substratos dominados por algas coralinhas incrustantes e musgo. Relativamente à espécie dominante no sublitoral rochoso *Diadema africanum* considera-se que o coberto algal não é um fator limitante para a sua distribuição na Madeira, sendo no entanto um resultado da presença deste ouriço. Onde *D. africanum* ocorre em maior número, as algas não atingem grande abundância, quando ausente observa-se no substrato um denso coberto algal.



### 3.3 Comunidades de Coral Negro (*Antipathella wollastoni*)

O Coral negro, *Antiphatella wollastoni*, forma colónias arborescentes com ramificação irregular, normalmente de cor negra ou castanha. As colónias podem ser ramificadas ou simples, variando em tamanho desde poucos centímetros até 2 m de altura.

O esqueleto destes antozoários coloniais constituem um substrato colonizável para muitos organismos, contribuindo de uma forma muito relevante na organização estrutural das comunidades bentónicas. As partes que vão morrendo são colonizadas por pequenos crustáceos, moluscos, esponjas e ascídias.

Os antozoários coloniais na sua maioria são animais com grande longevidade, de crescimento lento e com baixa taxa reprodutiva, que proliferam em ambientes estáveis. Estas particularidades tornam-nos muito vulneráveis às alterações do meio. São afetados pela contaminação (ex: águas residuais urbanas e industriais, despejos de terra para o mar) e a destruição física dos habitats por obras ou dragagens. O mergulho intensivo em grutas, paredes e túneis, passando pela recolha descontrolada de organismos são outros grandes fatores que afetam este tipo de comunidade.

Há registo da sua existência no arquipélago da Madeira mas atualmente não existem trabalhos ou conhecimento que permitam avaliar o estado desta comunidade e as espécies e comunidades características associadas e como tal torna-se imprescindível obter um levantamento do estado desta comunidade, obtendo deste modo uma base de referência para posteriormente ser possível desenvolver programas de monitorização que acompanhem a evolução do estado desta comunidade.

### **MÉDIOLITORAL**

Na zona médiolitoral existem basicamente dois tipos de ambientes diferentes. As superfícies rochosas que ficam expostas ao meio aéreo durante a maré baixa e as poças de maré. Em ambos se verifica a existência de uma estratificação vertical das comunidades. É uma zona caracterizada por povoamentos de organismos que requerem ou toleram emersões um pouco prolongadas, como fenómeno natural e normal, mas que não suportam emersões permanentes.

### **4. BIOCENOSE DA ZONA ARENOSA/CALHAU ROLADO MÉDIOLITORAL**

Nos fundos móveis, que podem ser de areia, ou calhau, os povoamentos são em regra mais pobres, devido à instabilidade destes meios e ao seu baixo conteúdo em matéria orgânica. Nos fundos arenosos encontram-se os mesmos anfípodes e isópodes descritos para a zona supralitoral. Nas praias de calhau desenvolvem-se, em algumas épocas do ano, povoamentos de cianófitas e clorófitas onde se encontram também algumas espécies de animais como por exemplo os caramujos. A maioria dos peixes apresenta ventosas ou barbatanas peitorais desenvolvidas de forma que possam agarrar-se ao substrato e resistir à ondulação.





Algumas espécies características desta Biocenose:

#### Algas

- *Codium tomentosum*
- *Corallina* sp.
- *Cystoseira tamariscifolia*
- *Padina pavonica*
- *Ulva rigida*
- *Ulva* sp.

#### Cnidários:

- *Anemonia viridis* (Anémoma)

#### Poliquetas:

- *Hermodice carunculata* (Verme de fogo)
- *Laetmonice hystrix*
- *Nereis* sp.

#### Crustáceos:

- *Clibanarius aequabilis* (Eremita)
- *Eriphia verrucosa* (Rebeca)
- *Ligia oceanica*
- *Liocarcinus corrugatus*
- *Lophozozymus incisus* (Caranguejo)

- *Pachigrapsus marmuratus* (Jaca)
- *Pachigrapsus maurus* (Jaca)
- *Pachigrapsus transversus* (Jaca)
- *Xantho poressa*

#### Moluscos:

- *Cardita calyculata*
- *Clanculus berthelotii*
- *Emarginula fissura*
- *Haliotis tuberculata* (Orelha do mar)
- *Jujubinus striatus*
- *Phorcus atratus*

#### Equinodermes:

- *Antedon bifida* (Crinóide)
- *Holothuria sanctori* (Pepino do mar)
- *Marthasterias glacialis* (Estrela do mar verde)
- *Ophioderma longicaudum* (Ofiurídeo)

#### Peixes:

- *Lepadogaster candolii* (Chupa-sangue)
- *Lepadogaster zebrina* (Chupa-sangue)

## 5. BIOCENOSE DAS ZONAS DE ROCHA FIXA MÉDIOLITORAL

Nas superfícies rochosas, a estratificação é caracterizada pela distribuição dos organismos em faixas mais ou menos paralelas à linha de água. Esta zona caracteriza-se pela grande variabilidade da humidade, luz, temperatura, salinidade e movimentos da água, o que proporciona a criação de muitos microambientes a que corresponde uma grande variabilidade na composição dos povoamentos. Na Madeira o médiolitoral rochoso começa com uma faixa amarelada que corresponde ao povoamento do crustáceo cirrípede *Chthamalus stellatus*. Neste nível desenvolvem-se algumas espécies de algas cianófitas e, na parte superior encontra-se o gastrópode *Patella piperata*, aparecendo na parte inferior *Patella candei*. Outras espécies características desta zona são os caramujos dos géneros *Gibbula* e *Monodonta* assim como o búzio *Stramonita haemastoma*.

Abaixo da faixa de *Chthamalus*, e após um pequeno espaço de transição pode definir-se uma outra banda que corresponde geralmente à presença de várias espécies de algas (ex: *Ulva* sp., *Codium adhaerens*, *Corallina* sp.). Nas anfractuosidades rochosas podem encontrar-se já uma fauna muito rica de poliquetas, anfípodes e pequenos gastrópodes, associada a estas algas. Ainda neste nível as lapas *Patella tenuis tenuis* e *Patella ulyssiponensis*, também estão presentes.

No nível seguinte predominam geralmente as algas dos géneros *Jania*, *Corallina* e *Ulva*. Associada a este aumento de espécies de algas aparece uma fauna muito diversificada que inclui anfípodes, isópodes, decápodes, sipunculídeos, poliquetas e gastrópodes que vivem entre as algas e na massa sedimentar retida por estas. Abaixo deste nível aparece uma faixa da alga *Cystoseira abies-marina* característica da zona infralitoral.



As reentrâncias rochosas, que se mantêm mais húmidas e escuras, são o habitat preferencial de algumas espécies de crustáceos (*Pachygrapsus* sp. e *Eriphia verrucosa*), gastrópodes (*Monodonta* sp. e *Gibbula candei*), anémonas e esponjas.

Dominam o cirrípede *Chthamalus stellatus* e os gastrópodes *Patella piperata* e *P. ulyssiponensis*. São também comuns os crustáceos *Grapsus adscensionis* e *Pachygrapsus marmoratus*. Em alguns locais podem ainda encontrar-se algas, sendo as mais vulgares *Ulva rigida*, *Ulva compressa*, *Chaetomorpha aerea* e *Cladophora liebethuthii*.

Espécies características desta Biocenose:

**Algas:**

- *Chaetomorpha aerea*
- *Cladophora boodleoides*
- *Ulva compressa*
- *Ulva rigida*
- *Ulva* sp.

**Porifera:**

- *Clathrina coriacea*

**Cnidários:**

- *Anemonia viridis* (Anémona)

**Poliquetas:**

- *Eulalia* sp.
- *Laetmonice hystrix*
- *Nereis* sp.

**Crustáceos:**

- *Chthamalus stellatus* (Craca)
- *Clibanarius aequabilis* (Eremita)
- *Dardanus calidus* (Eremita)

- *Eriphia verrucosa* (Rebeca)
- *Grapsus adscensionis* (Caranguejo Judeu)
- *Ligia oceanica* (Pulga do mar)
- *Pachygrapsus marmoratus* (Jaca)
- *Plagusia depressa* (Caranguejo moiro)

**Moluscos:**

- *Emarginula fissura*
- *Haliotis tuberculata* (Orelha do mar)
- *Jujubinus striatus*
- *Melarhaphé neritoides*
- *Osilinus atratus* (Caramujo)
- *Patella piperata* (Lapa)
- *Patella tenuis tenuis* (Lapa)
- *Patella ulyssiponensis* (Lapa)
- *Stramonita haemastoma* (Burra)

**Equinodermes:**

- *Antedon bifida* (Crinóide)
- *Holothuria sanctori* (Pepino do mar)
- *Marthasterias glacialis* (Estrela do mar verde)
- *Ophidiaster ophidianus* (Estrela do mar vermelha)
- *Ophioderma longicauda* (Ofiurídeo)

## 5.1 Poças de Maré

O microrelevo “acidentado” do litoral madeirense é propício à formação de poças de água marinhas graças às depressões das rochas pouco profundas mas suficientemente extensas. Estas poças são colonizadas por um povoamento original, mas eminentemente variável em função das variações ecológicas locais. Este biótopo particular caracterizado pelas variações importantes das condições hidrológicas, merece um estudo florístico e faunístico aprofundado, actualmente não é possível descrever as características deste povoamento.

As espécies de algas mais comuns são:

- *Chaetomorpha aerea*
- *Cladophora liebethuthii*

- *Cystoseira compressa*
- *Lithophyllum orbiculatum*
- *Myrionema strangulans*
- *Ulva rigida*



Durante a maré baixa, formam-se poças nas depressões das plataformas intermareais. Estas pequenas massas de água ficam expostas às condições ambientais do meio aéreo e as suas características físico-químicas modificam-se. Esta mudança tem lugar de uma maneira gradual, ocorrendo um retorno brusco às condições do mar aberto ao serem inundadas na preia-mar, podendo ocorrer mudanças notáveis e muito rápidas nos valores da salinidade, temperatura, ph e outros factores. Estas variações são maiores, quanto mais alta ficar situada a poça e quanto menos profunda.

Nas poças mais altas, em relação à linha de água e onde as condições são mais duras, verificamos a existência de uma flora e uma fauna exclusivamente intermareal, bem adaptada a suportar fortes flutuações dos factores físico-químicos da água. A flora está principalmente representada por algas cianófitas, podendo também existir algas verdes do género *Ulva* nos bordos das poças. A fauna é caracterizada pelos peixes *Mauligobius maderensis* (Caboz) e *Parablennius parvicornis* (Caboz) e pelo decápode *Palaemon elegans* (Camarão das Poças). Nas costas mais escarpadas existe uma espécie de caranguejo *Grapsus adscensionis*, típica deste andar litoral.

Estas espécies também ocorrem em níveis inferiores, convivendo com outras espécies que não toleram mudanças muito bruscas. Nos níveis inferiores há a acrescentar a estas espécies a presença das anémoma *Anemonia viridis* e *Aiptasia mutabilis*, algumas espécies de nudibrânquios (ex: *Aplysia dactylomela*) e de equinodermes (ex: *Paracentrotus lividus*). Entre os peixes ocorrem mais algumas espécies como *Mauligobius maderensis*, *Parablennius parvicornis*, *Lepadogaster zebrina*, *Coryphoblennius galerita* e, ocasionalmente, *Thalassoma pavo*. O número de espécies aumenta conforme se vai descendo em direcção à linha de água, onde existem povoamentos tipicamente do infralitorais. Nas poças mais inferiores a flora que pode ser observada é típica do andar infralitoral.

Relativamente à flora marinha, verifica-se também um aumento do número de espécies consoante a altitude a que as poças intertidais se encontram em relação à linha de água. As poças mais elevadas apresentam uma cobertura de algas verdes do género *Ulva*. Nas poças imediatamente mais baixas esta alga é frequentemente substituída por algas castanhas, *Cystoseira* sp. e *Padina pavonica*. Nas poças mais próximas da linha de água a diversidade do número de espécies de algas aumenta consideravelmente, chegando mesmo a não se verificar um domínio claro de uma espécie.

As espécies animais mais representativas das poças de maré são:

**Porifera:**

- *Chondrosia reniformis*
- *Clathrina coriácea*
- *Verongia aerophoba* (Esponja amarela)

**Cnidários:**

- *Actinia equina*
- *Aiptasia mutabilis*
- *Anemonia melanaster*
- *Anemonia viridis* (Anémoma)
- *Protopalythoa canareiensis*

**Crustáceos:**

- *Brachycarpus biunguiculatus*
- *Calcinus tubularis* (Eremita)
- *Clibanarius aequabilis* (Eremita)

- *Eriphia verrucosa* (Rebeca)
- *Gnathophyllum elegans* (Camarão pontilhado)
- *Gnathophyllum americanum*
- *Pachygrapsus* spp. (Jaca)
- *Palaemon elegans* (Camarão das poças)
- *Platypodiela picta*
- *Xantho incisus* (Jaca mansa)

**Moluscos:**

- *Aplysia dactylomela*
- *Columbella adansonii*
- *Chiton* sp.
- *Haliotis tuberculata*
- *Hypselodoris picta*
- *Mitra cornea*
- *Octopus vulgaris* (Polvo)
- *Osilinus atratus*



- *Platydoris argo*
- *Siphonaria pectinata*
- *Stramonita haemastoma*

#### **Equinodermes:**

- *Antedon bifida* (Crinóide)
- *Arbacia lixula* (Ouriço do mar)
- *Coscinasterias tenuispina* (Estrela do mar verde)
- *Holothuria sanctorii* (Pepino do mar)
- *Hypselodoris picta* (Lesma do mar)
- *Marthasterias glacialis* (Estrela do mar verde)
- *Ohioderma longicaudum* (Ofiurídeo)
- *Ophidiaster ophidianus* (Estrela do mar vermelha)
- *Paracentrotus lividus* (Ouriço do mar)

#### **Peixes:**

- *Abudefduf luridus* (Castanheta preta)
- *Chelon labrosus* (Tainha)
- *Coryphoblennius galerita* (Caboz)
- *Gaidropsaurus guttatus* (Abrótea da poça)
- *Gobius paganellus* (Caboz)
- *Lepadogaster candolei*. (Chupa-sangue)
- *Lepadogaster lepadogaster* (Chupa-sangue)
- *Lepadogaster zebrina* (Chupa-sangue)
- *Lipophrys trigloides* (Caboz)
- *Ophioblennius atlanticus* (Caboz)
- *Parablennius parvicornis* (Caboz)
- *Scorpaena maderensis* (Rocaz)
- *Thalassoma pavo* (Peixe Verde)
- *Tripterygion delaisi* (Caboz amarelo)

## **SUPRALITORAL**

A zona supralitoral inclui uma parte situada num nível superior ao das marés que é essencialmente terrestre mas que se encontra sujeita à humectação (maresia) provocada pela proximidade da zona de rebentação das ondas (zona húmida proveniente do Spray Marinho). Nesta zona crescem líquenes terrestres e algumas plantas xerófilas, encontrando-se ainda uma fauna terrestre especial composta principalmente por insetos e moluscos.

O supralitoral é uma zona caracterizada pela presença de organismos que nunca ou raramente estão submersos, mas que requerem um grau de humidade relativamente alto. Podem encontrar-se submersos nas alturas das marés altas ou de grandes temporais.

### **6. BIOCENOSE DE ZONA ARENOSA/CALHAU ROLADO SUPRALITORAL**

Encontra-se restrito à foz de algumas ribeiras ou a outras zonas costeiras que, pela sua natureza ou ainda por recentes modificações de natureza antropogénica, proporcionam a existência de algumas zonas cujo substrato predominante é composto por sedimentos finos e calhaus rolados. Caracteriza-se por uma extrema escassa diversidade biológica, da qual apenas se salienta o isópode *Ligia oceanica* e os crustáceos anfípodos do género *Orchestia* que vivem geralmente enterrados ou misturados com restos de algas e outros detritos arrojados pelas ondas.

Os locais arenosos apresentam geralmente comunidades pobres onde predominam os crustáceos anfípodos (*Orchestia* sp.) que vivem geralmente enterrados ou misturados com restos de algas e outros detritos arrojados pelas ondas.

Espécies características desta Biocenose:

#### **Crustáceos:**

- *Ligia oceanica*
- *Orchestia* sp.



## 7. BIOCENOSE DE ROCHA FIXA SUPRALITORAL

Caracteriza-se, do ponto de vista do substrato, por uma dinâmica de superfícies rochosas contínuas constituídas sobretudo por escoadas basálticas, mais ou menos alteradas, as quais, em algumas situações se associam em escórias. Para além destes elementos fixos, incluem-se neste tipo de biocenose as zonas de costa constituídas por grandes blocos basálticos (diâmetro > 1 m).

Nas zonas rochosas, o início do meio marinho é marcado pelo nível superior dos povoamentos do gastrópode *Littorina striata*. Nesta zona inferior do supralitoral encontra-se também uma vegetação composta por líquenes escuros, aparecendo um pouco mais abaixo algas cianófitas, que formam uma faixa escura que atinge o nível superior do médiolitoral. Para além dos visitantes ocasionais de origem terrestre, esta zona é ocupada principalmente por Litorinídeos e pelo crustáceo isópode *Ligia* sp.

Nas zonas onde se formam pequenos charcos, submetidos a condições extremas com grandes períodos sem renovação de água, podem encontrar-se algas cianófitas. Nas costas mais escarpadas, podem encontrar-se algumas espécies de caranguejos (*Grapsus adscensionis*).

Esta biocenose caracteriza-se pela presença dominante do crustáceo *Ligia oceanica* (sobretudo activa à noite, e que se esconde nas cavidades da rocha, durante o dia) e pelos gastrópodes *Tectarius striatus*, *Melarhaphé neritoides*, *Melarhaphé neritoides* e *Littorina saxatilis*, localizados nas microcavidades da rocha.

Espécies características desta Biocenose:

### Crustáceos:

- *Ligia oceânica*
- *Grapsus adscensionis*

### Moluscos:

- *Littorina saxatilis*
- *Melarhaphé neritoides*
- *Melarhaphé neritoides*
- *Tectarius striatus*

Nas zonas onde se formam pequenos charcos (poças intertidais), submetidos a condições extremas com grandes períodos sem renovação de água, foram observadas algas cianófitas.

Observaram-se alguns exemplares de *Grapsus adscensionis* (caranguejo judeu ou cabra), espécie característica deste tipo de ambientes.

## **COMUNIDADES BATIAIS E ABISSAIS**

Delgado, J. (2008) efetuou estudos nos anos de 1995, 1996, 1997, 2004 e 2005, cruzeiros anuais de prospecção visando obter informação acerca da abundância de peixes demersais na plataforma e vertente insular das ilhas da Madeira, Porto Santo e Desertas (Arquipélago da Madeira: Atlântico Centro-oriental), **até 1200 m de profundidade**. Os cruzeiros, efectuados com o N/I Arquipélago, realizaram lances de pesca de prospecção, com palangre de fundo, efectuando transectos segundo um desenho aleatório estratificado. Neste trabalho foi elaborada uma lista taxonómica anotada das espécies de peixes capturados e estudada a composição, distribuição e variação das comunidades demersais em função do gradiente de profundidade. Foram analisados, nas espécies mais frequentes nas capturas, aspectos da sua biologia e dinâmica populacional.

Ao longo dos 69 lances efectuados, foram capturados um total de 110 espécies de peixes, pertencentes a 55 famílias de CHONDRICHTHYES e ACTINOPTERYGII. Foram capturadas principalmente espécies bentopelágicas com origem na área do Atlântico-oriental e Mediterrâneo.



Nalgumas espécies capturadas foram ampliados, neste estudo, os limites conhecidos de distribuição batimétrica. Uma espécie *Lepidotrigla dieuzeidei* foi, pela primeira vez registada na área da Madeira. A comparação da riqueza de espécies entre áreas geográficas (ilhas) não mostrou diferenças significativas, mas a riqueza de espécies diminuiu, no conjunto das ilhas, em função da profundidade.

A análise de curvas de dominância-*K* mostrou que as 4 espécies mais capturadas são responsáveis por: 41,59 a 88,99% e 39,67 a 96,88%, respectivamente da abundância relativa (CPUE's) em número e biomassa. Foi verificado neste estudo a existência num padrão de aumento do tamanho dos indivíduos com a profundidade (*bigger-deeper*). Foram encontradas 3 comunidades principais de peixes demersais (*nerítica, intermédia e profunda*), nos fundos marinhos deste arquipélago, através de análise multivariada (*cluster analysis*), sendo o gradiente de profundidade o factor responsável pela variação dos peixes demersais (análise MDS). Estes resultados foram consistentes com as profundidades preferenciais determinadas para as espécies demersais capturadas. A diversidade biológica (índice de Shannon-Wiener) decresceu com o aumento da profundidade. Não foi encontrado nenhum padrão conclusivo de variação da equitatividade.

Em 10 espécies demersais selecionadas, foi estudada, relativamente ao gradiente de profundidade, a estrutura populacional (tamanho e sex-ratio), a distribuição e abundância relativa. A maioria das espécies mostrou um aumento do tamanho médio individual em função da profundidade.

#### IV.1.2.3.2.2. Habitats Classificados/Especiais

##### Habitats classificados

Atualmente apenas nove tipos de habitats marinhos constam da lista do anexo I da Diretiva Habitats (92/43/CEE) como tipos de habitats naturais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de Zonas Especiais de Conservação da Rede Natura 2000 e, de acordo com as listas de referência em vigor para as regiões biogeográficas relevantes, desse total, quatro ocorrem na subdivisão da Madeira:

- 1110 “Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda”;
- 1140 “Lodaçais ou areais a descoberto na maré baixa”;
- 1160 “Enseadas e baías pouco profundas”;
- 8330 “Grutas marinhas submersas ou semi-submersas”.

No âmbito da Diretiva Habitats, o relatório sobre a aplicação das disposições tomadas elaborado ao abrigo do artigo 17º desta diretiva teve como principal finalidade avaliar adequadamente os progressos alcançados, em especial no que se refere ao contributo da Rede Natura 2000 para a concretização dos objetivos especificados no Artigo 3º da mesma diretiva: «assegurar a manutenção ou, se necessário, o restabelecimento dos tipos de habitats naturais e das espécies em causa num estado de conservação favorável, na sua área de distribuição natural».

O relatório relativo ao período 2001-2006, publicado em 2008, obedeceu ao formato previamente definido pela Comissão Europeia, em colaboração com os Estados-membros, onde a cada habitat natural ou espécie da flora ou da fauna, constantes nos anexos I, II, IV ou V da Diretiva Habitats, correspondeu um formulário de avaliação próprio.



Dos habitats naturais que ocorrem na subdivisão da Madeira, inserida na região biogeográfica da Macaronésia, avaliados no âmbito do relatório, um tem estatuto de conservação favorável (1160 “Enseadas e baías pouco profundas”) e três têm estatuto desconhecido (1110 “Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda”, 1140 “Lodaçais ou areais a descoberto na maré baixa” e 8330 “Grutas marinhas submersas ou semi-submersas”).

Nos termos acordados, o novo relatório da Diretiva Habitats, com informação atualizada sobre o estado de conservação dos habitats naturais acima referidos relativa ao período 2007-2012, deverá ser submetido à Comissão Europeia até Junho de 2013.

De acordo com as orientações da Comissão Europeia, os habitats listados na Diretiva Habitats serão reportados nos termos e orientações emanados por aquela Diretiva ao invés da Diretiva Quadro Estratégia Marinha, no sentido de evitar duplicação e promover uma crescente integração dos processos.

## **Habitats especiais**

### **Reserva Natural Parcial do Garajau**

Localizada na costa sul da Ilha da Madeira, a leste da cidade do Funchal, ocupa uma extensão de costa de 7 quilómetros e abrange uma área total de 376 hectares. Fica compreendida entre a Ponta do Lazareto e a Ponta da Oliveira, a linha da preia-mar e a batimétrica dos 50 metros.

Conhecida pela elevada limpidez das suas águas (permitindo observações a mais de 20 metros de profundidade), a Reserva possui elevada biodiversidade, destacando-se o mero *Epinephelus marginatus* como espécie emblemática da Reserva. Esta área protegida constitui ainda local de ocorrência para espécies de mamíferos e répteis marinhos, constantes no anexo II da Diretiva Habitats, como sejam o roaz *Tursiops truncatus* (1349), foca-monge-do-Mediterrâneo *Monachus monachus* (1366) e a tartaruga-comum *Caretta caretta* (1244), sendo as duas últimas espécies prioritárias.

O conjunto destas características constitui um forte atrativo quer do ponto de vista educativo, científico como recreativo, existindo uma importante dinâmica no setor da atividade de mergulho com escafandro autónomo.

As listas de espécies de fauna e flora marinha que ocorrem na Reserva Natural Parcial do Garajau estão disponíveis no Plano Especial de Ordenamento e Gestão da Reserva Natural Parcial do Garajau.

### **Comunidades bentónicas**

Segundo Delgado (1998), da caracterização faunística realizada na Reserva Natural Parcial do Garajau, resultou a inventariação de 63 espécies de macroinvertebrados pertencentes aos seguintes grupos taxonómicos: poríferos, cnidários, briozoários, anelídeos, moluscos, artrópodes, equinodermes e cordados.

Nas zonas rochosas a seguir ao domínio terrestre, no nível supralitoral encontram-se povoamentos de litorinas *Littorina striata*. De forma isolada surgem os caramujos *Gibbula* sp. O limite inferior do andar supralitoral é marcado pelo aparecimento de colónias de cracas *Chthamalus stellatus*, sendo comum observar-se o caranguejo-cabra *Grapsus adscensionis*. As lapas *Patella piperata*, *Patella*



*aspera* e *Patella candei* surgem neste nível e estendem-se até ao infralitoral.

No médiolitoral existe uma diversidade mais elevada de espécies de fauna. Neste nível, encontram-se vários enclaves onde se encontram algumas espécies típicas do andar infralitoral como é o caso das anémonas, das esponjas, dos equinodermes *Paracentrotus lividus* e *Arbacia lixula*, e do camarão-das-poças *Palaemon elegans*. As reenrâncias rochosas, que se mantêm mais húmidas e escuras, são o habitat preferencial de algumas espécies de crustáceos (*Pachygrapsus* spp. e *Eriphia verrucosa*), gastrópodes (*Monodonta* spp. e *Gibbula* spp.).

No infralitoral o número de organismos aumenta, passando a existir uma fauna mais diversificada que inclui crustáceos anfípodes, isópodes e decápodes, sipunculídeos, anelídeos poliquetas e moluscos gastrópodes que vivem entre as algas e na massa sedimentar retida por estas (PEOGRNPG, 2010).

Nas superfícies menos povoadas por algas existe uma fauna sésil muito variada que inclui esponjas *Verongia aerophoba*, *Chondrosia reniformis* e *Batzela inops*, anémonas *Anemonia sulcata* e *Aiptasia mutabilis*, estrelas-do-mar *Marthasterias glacialis*. Dentro dos moluscos há a assinalar as espécies *Lima lima*, *Hexaplex trunculus* e *Spondylus senegalensis*. O poliqueta *Hermodice carunculata* é também muito abundante.

Nos fundos rochosos, são frequentes as holotúrias e os ouriços-do-mar, sendo a espécie dominante o ouriço-do-mar-de-espinhos-compridos *Diadema antillarum*.

### Peixes

Segundo Ribeiro (2008), juntando as listas de espécies de peixes obtidas nos vários estudos desenvolvidos neste habitat (Delgado, 1998, Mello, 2000 e Ribeiro, 2008), regista-se um total de 61 taxa pertencentes a 33 famílias, muitas delas representadas por uma única espécie, enquanto 5 famílias compreenderam praticamente 80% do total de espécies observadas (Sparidae – 11 spp, Labridae – 5spp, Carangidae – 4 spp., Muraenidae – 4 spp e Serranidae – 3 spp). As 6 espécies mais abundantes são *Chromis limbata*, *Boops boops*, *Abudefduf luridus*, *Thalassoma pavo*, *Sparisoma cretense* and *Diplodus vulgaris*. De uma forma geral, a comunidade íctica foi caracterizada maioritariamente por espécies carnívoras (75%), das quais a mesma percentagem foi atribuída quer às espécies microcarnívoras como mesocarnívoras (28%), enquanto que as espécies macrocarnívoras foram consideravelmente representadas por um menor número de espécies (19%). As espécies omnívoras atingiram 21% da lista de espécies enquanto que as espécies herbívoras representaram apenas 4%.

### Aves

Do ponto de vista ornitológico, a área costeira adjacente à Reserva Natural Parcial do Garajau constitui um possível local para a nidificação de algumas espécies de aves marinhas pelágicas, como sejam a cagarra (*Calonectris diomedea borealis*, A010), alma-negra (*Bulweria bulwerii*, A387) e o roque-de-castro (*Oceanodroma castro*, A390). Aqui podemos ainda encontrar como nidificantes, duas aves marinhas costeiras: o garajau-comum (*Sterna hirundo*, A193) e a gaivota-de-patas-amarelas (*Larus michahellis*). O garajau-comum é um nidificante estival, cujo estatuto de conservação foi avaliado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal como sendo Vulnerável.





## Algas

No médiolitoral existe uma diversidade elevada de espécies de flora. Em alguns locais encontram-se faixas ao longo da costa da alga verde *Enteromorpha* sp. Neste nível encontram-se vários enclaves onde se encontram formações de algas calcárias *Lithophyllum* sp. ou *Lithothamnion* sp. a revestir as paredes das poças.

No infralitoral o número de organismos aumenta, passando a existir um maior coberto vegetal onde predominam as algas *Padina pavonica*, *Asparagopsis armata* e as algas dos géneros *Jania* sp., *Corallina* sp., *Ulva* sp.

### **Reserva Natural do Sítio da Rocha do Navio – ZEC Ilhéu da Viúva - PTMAD0004**

Localizada na costa norte da Ilha da Madeira, no concelho de Santana, tem uma área total de 1822 hectares. Fica compreendida entre a Ponta do Clérigo e a Ponta de São Jorge, a linha definida pela preia-mar e a batimétrica dos 100 metros, incluindo o Ilhéu da Rocha das Vinhas e o Ilhéu da Viúva também conhecido por ilhéu da Rocha do Navio.

Esta área marinha protegida possui habitats naturais distintos, destacando-se no meio marinho as grutas marinhas submersas ou semi-submersas (8330), um habitat de interesse comunitário.

É uma área protegida que engloba um dos panoramas de maior beleza, na costa norte da Ilha da Madeira, constituindo uma forte atração em termos turísticos. A sua criação deveu-se ao facto do sítio se revestir de grande valor natural, científico e cultural, com destaque para a riqueza ictiológica com algumas espécies de interesse comercial e de subsistência para a população local, sendo uma área protegida onde é possível compatibilizar os interesses recreativos e de conservação da natureza com os da actividade piscatória.

As listas de espécies de fauna e flora marinha que ocorrem na Reserva Natural do Sítio da Rocha do Navio estão disponíveis no Plano de Medidas de Gestão e Conservação do Sítio da Rede Natura 2000 do Ilhéu da Viúva.

### Comunidades bentónicas

As rochas apresentam manchas coloridas de cor laranja, vermelho e castanho que não são mais do que colónias de ascídias que se assemelham muito com as esponjas marinhas. Os ouriços-do-mar não são muito frequentes e estão inseridos em pequenas concavidades. Na zona de marés encontram-se ainda, caramujos (*Gibbula* sp. e *Monodonta* sp.) e lapas (*Patella* sp.) que têm grande valor comercial na Região.

### Peixes

Do ponto de vista ictiológico, destacam-se, como espécies residentes, alguns peixes de grande porte, como sejam o mero (*Epinephelus marginatus*), o badejo (*Mycteroperca fusca*) e o peixe-cão (*Pseudolepidaplois scrofa*), assim como uma grande variedade de outras espécies costeiras como o sargo (*Diplodus sargus*), o sargo-veado (*Diplodus cervinus*), o bodião (*Sparisoma cretense*), o peixe-verde (*Thalassoma pavo*) e as castanhetas (*Abudefduf luridus* e *Chromis limbata*). Típicas destes



fundos rochosos são as moreias (*Muraena helena*, *M. augusti*, *Enchelycore anatina* e *Gymnothorax unicolor*).

### Aves

Do ponto de vista ornitológico, a Reserva Natural do Sítio da Rocha do Navio constitui um local privilegiado para a nidificação de algumas espécies de aves marinhas pelágicas, pertencentes à ordem dos Procelariformes, das quais se destaca a cagarra (*Calonectris diomedea borealis*, A010). Este grupo de aves migradoras, com estatutos de conservação europeus Pouco Favoráveis, depende de áreas com pouca perturbação e inacessíveis aos predadores para nidificar. Desta forma, locais como o Ilhéu da Rocha das Vinhas assumem, nos nossos dias, particular interesse. As outras aves marinhas pelágicas que procuram estes habitats são a alma-negra (*Bulweria bulwerii*, A387) e o roque-de-castro (*Oceanodroma castro*, A390). Aqui podemos ainda encontrar como nidificantes, duas aves marinhas costeiras: o garajau-comum (*Sterna hirundo*, A193) e a gaivota-de-patas-amarelas (*Larus michahellis*).

### Algas

A flora marinha é abundante, embora não seja muito diversificada. Na zona intertidal e infralitoral superior formam-se tapetes da alga verde *Codium adhaerens* e da alga castanha *Halopteris filicina*. Com o aumento de profundidade e a diminuição de luz a abundância da alga verde é substituída pelas algas castanha *Lobophora variegata* e vermelha *Asparagopsis armata*. Menos frequentes, podem também ser observadas outras espécies tais como *Corallina* sp., *Dictyota* sp., e *Jania* sp. e algumas algas incrustantes.

## **Reserva Natural das Ilhas Selvagens – ZPE / ZEC Ilhas Selvagens – PTSEL0001**

Localizada a 163 milhas náuticas a sudeste da Ilha da Madeira, abrange uma área total de 9455 hectares. É delimitada pela batimétrica dos 200 metros e inclui todas as ilhas e ilhéus.

Esta área marinha protegida possui habitats naturais com interesse comunitário, destacando-se no meio marinho bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda (1110), lodaçais e areais a descoberto na maré baixa (1140) e enseadas e baías pouco profundas (1160).

Conhecida pela elevada transparência das suas águas, a Reserva possui elevada biodiversidade, destacando-se a abundante presença de moluscos endémicos do sul da Região da Macaronésia. Estas Ilhas são um santuário de nidificação de aves marinhas, conhecendo-se nove espécies que aqui se reproduzem, como seja a cagarra *Calonectris diomedea borealis* (A010), espécie emblemática da Reserva e cuja colónia apresenta a maior densidade em todo o mundo. Em 2010, a Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma organizou uma expedição científica, envolvendo cerca de 70 cientistas. Nesta expedição, foram colhidas 10000 amostras, tendo já sido encontradas 100 novas espécies para as Ilhas Selvagens. No entanto, estas descobertas ainda estão a ser publicadas nas revistas científicas da especialidade.

O conjunto destas características constitui um forte atrativo quer do ponto de vista científico como recreativo.



As listas de espécies de fauna e flora marinha que ocorrem na Reserva Natural das Ilhas Selvagens estão disponíveis no Plano de Ordenamento e Gestão das Ilhas Selvagens.

### Zooplâncton

Segundo De Vera *et al.* (2006), sobre o zooplâncton das águas circundantes das Ilhas Selvagens, existem trabalhos em larvas de decápodes (Lindley & Hernández, 2000; Lindley *et al.*, 2002), Mysidacea (Wittmann *et al.*, 2004), Nemertea (Hernández and Jiménez, 2006), e numa nova espécie de molusco heterópode, *Atlanta selvagensis* (De Vera & Seapy, 2006). Neste estudo, um total de 48 moluscos heterópodes foram separados das amostras de zooplâncton colhidas na campanha TFMCBMSV/00 às Ilhas Selvagens. Das 11 espécies identificadas, *Atlanta meteori*, anteriormente considerada como espécie de distribuição Indo-Pacífica, é registada pela primeira vez para o Oceano Atlântico. Deste mesmo material, *Atlanta selvagensis*, foi descrita como nova espécie.

### Comunidades bentónicas

Vários trabalhos têm sido publicados sobre a fauna malacológica das Ilhas Selvagens, demonstrando que esta é uma zona bastante rica, preservada e com grande potencial nesta área de estudo, destacando-se a Expedição Selvagens 94. Durante esta expedição, foram recolhidas 115 espécies de moluscos marinhos, 32 das quais são espécies referenciadas pela primeira vez para as Ilhas Selvagens. Foram recolhidos 21 Bivalvia, 3 Poliplacophora, 5 Gastropoda Heterobranchia, 6 Gastropoda Ophistobranchia, 1 Gastropoda Pulmonata e 79 Gastropoda Prosobranchia. Destas espécies, existem 32 em que as Ilhas Selvagens representam o limite de distribuição norte e 13 que representam o limite de distribuição sul (Albuquerque *et al.*, 2009).

Segundo Albuquerque (2006), o número de registos de moluscos com presença confirmada nas Ilhas Selvagens é de 216 espécies.

### Peixes

Falcón *et al.* (2001), apresentou o primeiro catálogo de peixes litorais costeiros das Ilhas Selvagens, com um total de 60 espécies, das quais 7 são endemismos macaronésicos (*Muraena fusca*, *Abudefduf luridus*, *Bodianus scrofa*, *Centrolabrustrutta*, *Lepadogaster zebrina* e *Mauligobius maderensis*), o que perfaz uma elevada percentagem (11,7%). Dominam as espécies distribuídas pelos sectores temperados-quentes do Atlântico Oriental (28,3%) e pelos anfiatlânticos tropicais e subtropicais (20%). A inventariação foi realizada desde o intermareal aos 40 metros de profundidade. O baixo número de espécies pode ser explicado pela escassa heterogeneidade ambiental e tamanho reduzido da plataforma, o que limita o número de habitats e nichos disponíveis.

### Aves

As Ilhas Selvagens têm sido objeto de muitas pesquisas ornitológicas e são, reconhecidamente, uma das áreas mais importantes para as aves marinhas em Portugal (Catry *et al.*, 2010).

Estas Ilhas constituem um local privilegiado para a nidificação de algumas espécies de aves marinhas pelágicas, pertencentes à ordem dos Procelariformes, cujas estimativas de populações de casais reprodutores estão apresentadas na tabela IV.6.



Relativamente à cagarra *Calonectris diomedea borealis* (A010), que constitui a colónia desta espécie com maior densidade em todo o mundo, e ao calcamar *Pelagodroma marina* (A389), que atinge o número mais elevado de indivíduos nas Ilhas Selvagens, existe evidências de que o número de casais reprodutores tem aumento nos últimos anos.

Tabela IV.6 Estimativa de casais reprodutores de espécies da ordem dos Procelariformes (Campos & Granadeiro, 1999; Oliveira & Moniz, 1995; Zino *et al.*, 2000; Granadeiro *et al.*, 2006; Catry *et al.*, 2010; Matias & Catry, 2010).

Espécies	Nº de casais reprodutores
<i>Calonectris diomedea borealis</i>	ca. 30,000
<i>Pelagodroma marina hypoleuca</i>	98,000 - 121000
<i>Bulweria bulwerii</i>	ca. 4000
<i>Oceanodroma castro</i>	ca. 1500
<i>Puffinus assimilis baroli</i>	2050-4900

A alma-negra *Bulweria bulwerii* (A387), roque-de-castro *Oceanodroma castro* (A390) e pintaíno *Puffinus assimilis* (A388), constituem as restantes aves marinhas que nidificam em números bastante significativos, todas elas de interesse comunitário.

Outras aves marinhas que nidificam nestes habitats são o garajau-comum *Sterna hirundo* (A193), com 30-60 casais reprodutores e a gaivota-de-patas-amarelas *Larus michahellis*, com cerca de 12 casais reprodutores (Catry *et al.*, 2010).

### Algas

A flora marinha das Ilhas Selvagens é rica e diversa, apresentando características semelhantes aos arquipélagos vizinhos. Os fundos marinhos são muito irregulares, com grutas, predominando os substratos rochosos com algas fotófilas (Albuquerque *et al.*, 2009). Segundo Neto *et al.*, (2001), juntando as listas de espécies de macroalgas nos vários estudos desenvolvidos neste habitat, regista-se um total de 203 espécies de algas, compreendendo 39 Chlorophycota, 42 Chromophycota e 122 Rhodophycota. As algas vermelhas predominam e não há registo de pradarias de fanerogâmicas, bastante comuns nas ilhas vizinhas das Canárias (Albuquerque *et al.*, 2009).

### **Reserva Natural das Ilhas Desertas – ZPE / ZEC Ilhas Desertas – PTDES0001**

Localizada no prolongamento da Ponta de São Lourenço (extremo este da Ilha da Madeira), da qual distam 12 milhas náuticas, abrange uma área total de 12586 hectares. É delimitada pela batimétrica dos 100 metros e inclui todas as ilhas e ilhéus.

Esta área marinha protegida possui habitats naturais com interesse comunitário, destacando-se no meio marinho enseadas e baías pouco profundas (1160) e as grutas marinhas submersas ou semi-submersas (8330).



A espécie marinha mais emblemática é a espécie prioritária foca-monge-do-Mediterrâneo *Monachus monachus* (1366), a única foca existente em Portugal, cuja colónia está estimada em 30 a 40 indivíduos e é a única em crescimento, comparativamente com o observado noutras áreas de distribuição da espécie.

As Ilhas Desertas são uma das mais importantes áreas de nidificação de aves marinhas da Macaronésia e de todo o Atlântico Norte. Destaca-se a freira-do-Bugio *Pterodroma feae* (A386), endémica destas Ilhas e espécie prioritária, cagarra *Calonectris diomedea borealis* (A010), alma-negra *Bulweria bulwerii* (A387), roque-de-castro *Oceanodroma castro* (A390) e o garajau-comum *Sterna hirundo* (A193), todas elas de interesse comunitário.

Em 2011, a Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma organizou uma expedição científica, envolvendo cerca de 70 cientistas. Desta expedição, foram já inseridos cerca de 2000 registos de biodiversidade no sistema M@rbis - Sistema de Informação para a Biodiversidade Marinha, resultados estes que ainda estão a ser publicados nas revistas científicas da especialidade. Estes resultados vão contribuir para um melhor conhecimento da biodiversidade marinha das Ilhas Desertas.

O conjunto destas características constitui um forte atrativo quer do ponto de vista científico como recreativo.

As listas de espécies de fauna e flora marinha que ocorrem na Reserva Natural das Ilhas Desertas estão disponíveis no Plano de Ordenamento e Gestão das Ilhas Desertas.

### Plâncton

Segundo Caldeira & Lekou (2000), a melhor cobertura da Região da Madeira foi conseguida em 1982. As imagens CZCS revelaram concentrações muito baixas de clorofila à superfície (<0,07 mg m<sup>-3</sup>) para águas oceânicas oligotróficas. Contudo, foram detetados níveis de clorofila tão elevados como 10 mg m<sup>-3</sup>, perto da costa das Ilhas Desertas, o que geralmente resulta no aumento da biomassa de zooplâncton.

### Comunidades bentónicas

Os invertebrados marinhos representam a maioria das espécies e níveis taxonómicos superiores (Filos, Classes, etc) e podemos encontrá-los em grande número, nos substratos rochosos que dominam a zona costeira. Em termos de diversidade, abundância e tamanho os mais importantes são os crustáceos, moluscos e poliquetas. Estes invertebrados marinhos constituem uma fauna costeira interessante, pois embora com uma taxa de endemismo baixa, apresentam grandes afinidades com a do Mediterrâneo mas com elementos de faunas temperadas e subtropicais. A informação sobre este grupo na Madeira ainda apresenta lacunas estando muito concentrada em espécies mais visíveis, relativamente comuns ou comercialmente importantes.

Segundo Wirtz (2006), que registou 10 adicionais espécies de invertebrados para a fauna marinha da Madeira, novas espécies para a Madeira assim como para a ciência são ainda descobertas todos os anos nas águas costeiras da Madeira.



## Peixes

Wirtz et al. (2008) apresentou uma nova lista de peixes costeiros para o arquipélago da Madeira (Madeira), incluindo as Ilhas Desertas, com 226 espécies de peixes costeiros, dos quais 9 são novos registos. Não existem espécies endémicas de peixes costeiros na Madeira, mas a Madeira partilha uma espécie endémica com as Canárias, *Gobius maderensis*, e uma espécie endémica com os Açores *Paraconger macrops*.

Segundo Wirtz (1998), a fauna das águas costeiras da Madeira contempla uma mistura de espécies da Região Atlântico-Mediterrânea temperada, espécies de origem boreal (Ex.: *Labrus bergylta* e *Lipophrys pholis*), e uma forte componente de espécies tropicais (Ex.: *Heteroconger longissimus* e *Aluterus scriptus*).

## Aves

As aves marinhas que nidificam nas Ilhas Desertas pertencem às ordens Procellariiformes e Charadriiformes. Nos Procellariiformes, o destaque vai para o recentemente classificado endemismo freira-do-Bugio, *Pterodroma deserta* (A386) (Menezes *et al.*, 2010). A freira-do-Bugio conta com cerca de 160 a 180 casais reprodutores ocorrendo numa só localização o que de acordo com os critérios da IUCN lhe confere um estatuto de Criticamente em Perigo (ainda por atualizar junto da IUCN) e é espécie prioritária da Diretiva Habitats. Os outros destaques vão para espécies do Anexo I da Diretiva Aves como a cagarra *Calonectris diomedea borealis* (A010), a alma-negra *Bulweria bulwerii* (A387), o roque-de-castro *Oceanodroma castro* (A390) e o pintainho *Puffinus assimilis baroli* (A504). Nos Charadriiformes, temos as aves marinhas não pelágicas onde se incluem a gaivota-de-patas-amarelas *Larus michahellis atlantis* (A604) e o garajau-comum *Sterna hirundo* (A193). Todas estas espécies são inerentemente vulneráveis para as quais as Ilhas Desertas representam um dos últimos refúgios a nível mundial, suportando a Deserta Grande a maior colónia de alma-negra do Atlântico e possivelmente do Mundo, desempenhando um papel vital para a conservação desta espécie.

Recentemente foi aprovado o projeto LIFE Recover Natura (LIFE12 NAT/PT/000195) - Recuperação de espécies e habitats terrestres dos sítios da Rede Natura 2000 da Ponta de São Lourenço e Ilhas Desertas - proposto pelo Serviço do Parque Natural da Madeira – Secretaria Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais, em parceria com a SPEA (Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves), que irá contribuir para a melhoria do conhecimento relativamente às aves marinhas que ocorrem nas Ilhas Desertas.

## Algas

As algas marinhas presentes no arquipélago da Madeira, incluindo as Ilhas Desertas, têm uma forte afinidade com as de Canárias, principalmente ao nível das algas vermelhas, enquanto que as algas verdes e castanhas são mais semelhantes com as dos Açores (Neto et al., 2001). A irregularidade dos fundos e a predominância de substratos rochosos, proporciona a colonização por algas fotófilas. Estudos indicam a presença de 127 espécies de algas, 24 Chlorophycota, 21 Chromophycota e 82 Rhodophycota, com predominância para as algas vermelhas (Neto et al., 2001).



## Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo – ZEC Ilhéus do Porto Santo - PTPOR0001

Localizada na parte circundante à Ilha do Porto Santo, abrange uma área total de 2675 hectares. É constituída e delimitada por:

- As áreas terrestres dos Ilhéus de Fora, das Cenouras, da Fonte da Areia e do Ferro;
- A área terrestre do Ilhéu da Cal e a área marinha limitada a oeste pela batimétrica dos 50 metros e pelo azimute verdadeiro 315° a partir da extremidade oeste da Ponta do Focinho do Urso, a Sul pela batimétrica dos 50 metros, a norte pela linha de preia-mar máxima de marés-vivas equinociais da costa da Ilha do Porto Santo e a este pela batimétrica dos 50 metros e pelo azimute verdadeiro 135° a partir do enfiamento do Pico de Ana Ferreira;
- A área terrestre do Ilhéu de Cima e a área marinha limitada a Oeste pelo azimute verdadeiro 180° a partir da extremidade Este do Porto de Abrigo, a Sul e Este pela batimétrica dos 50 metros e a Norte pela linha de preia-mar máxima de marés-vivas equinociais da costa da Ilha do Porto Santo e pelo azimute verdadeiro 90° a partir da Ponta das Ferreiras.

Embora a área marinha desta rede não integre a Rede Natura 2000, apresenta vários habitats marinhos com interesse comunitário, especificamente: enseadas e baías pouco profundas (1160), grutas marinhas submersas ou semi-submersas (8330), bancos de areia permanentemente cobertos por água de mar pouco profunda (1110) e lodaçais e areias a descoberto na maré baixa (1140).

Os Ilhéus são locais preferenciais para a nidificação da avifauna marinha. Três dos Ilhéus – Ilhéu de Cima, Ilhéu da Cal e Ilhéu de Ferro – estão classificados como Important Bird Area (IBA), no âmbito da *BirdLife* Internacional, sendo conhecida a nidificação neste local de aves marinhas com interesse comunitário, constantes no anexo I da Diretiva Aves, como sejam a cagarra *Calonectris diomedea borealis* (A010), alma-negra *Bulweria bulwerii* (A387), roque-de-castro *Oceanodroma castro* (A390), pintaíno *Puffinus assimilis* (A388), garajau-comum *Sterna hirundo* (A193) e *Sterna dougalli* (A192), sendo esta última uma espécie prioritária.

Em 2011, a Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma organizou uma expedição científica, envolvendo cerca de 70 cientistas. Desta expedição, foram já inseridos cerca de 436 registos de biodiversidade no sistema M@rbis - Sistema de Informação para a Biodiversidade Marinha, resultados estes que ainda estão a ser publicados nas revistas científicas da especialidade. Estes resultados vão contribuir para um melhor conhecimento da biodiversidade marinha dos Ilhéus do Porto Santo.

Para além do enorme valor natural desta área marinha protegida, este é um espaço com elevado valor paisagístico e recreativo e assim uma mais-valia para o turismo sustentado da região, principalmente o do mergulho, cujo principal atrativo é o navio afundado *O Madeirense*.

As listas de espécies de fauna e flora marinha que ocorrem na Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo estão disponíveis no Plano de Ordenamento e Gestão da Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo.

### **Comunidades bentónicas**

As zonas de supralitoral e médiolitoral de areia e de calhau rolado apresentam, de uma forma



geral, pouca diversidade de organismos, sendo as espécies mais abundantes nas zonas de areia os crustáceos anfípodes e nas zonas de calhau rolado os moluscos litorínideos e o crustáceo isópode *Ligia oceanica*. Nas zonas de calhau rolado do andar médiolitoral ocorrem ainda povoamentos de gastrópodes *Osilinus atratus* e *Monodonta* sp. e o peixe *Lepadogaster zebrina*. Nas zonas rochosas, o início do meio marinho é marcado pelo nível superior dos povoamentos do gastrópode *Littorina striata*.

No Porto Santo o médiolitoral rochoso começa com uma faixa amarelada que corresponde ao povoamento do crustáceo *Chthamalus stellatus*. Neste nível ocorrem ainda algumas outras espécies, tais como os moluscos *Patella piperata* e *Littorina* sp.s.

À medida que nos dirigimos para o mar, o número de organismos aumenta nomeadamente no tocante ao coberto vegetal. Associada a este aumento de espécies de algas, aparece uma fauna muito diversificada que inclui crustáceos anfípodes, isópodes e decápodes, sipunculídeos, anelídeos, poliquetas e moluscos gastrópodes que vivem entre as algas e na massa sedimentar retida por estas. As reentrâncias rochosas, que se mantêm mais húmidas e escuras, são o habitat preferencial de algumas espécies de crustáceos *Pachygrapsus* sp. e *Eriphia verrucosa*, gastrópodes *Monodonta* sp. e *Gibbula candej*, anémonas e esponjas.

Nas poças de intertidal, a fauna é caracterizada pelo peixe *Mauligobius maderensis* e pelo decápode *Palaemon elegans*. Ocorrem ainda espécies como a *Anemonia viridis*, algumas espécies de nudibrânquios, *Aplysia dactyomela*, de equinodermes, *Paracentrotus lividus*, e entre os peixes aparecem mais algumas espécies como o *Lepadogaster zebrina*, *Coryphoblennius galerita*.

A baixa profundidade, os substratos móveis são geralmente arenosos, com baixos teores de matéria orgânica. Devido à agitação marítima e à oligotrofia das águas, estes fundos para além de pouco estáveis, apresentam uma certa pobreza no que diz respeito à sua infauna. A epifauna é sem dúvida muito mais rica, destacando-se nesta os peixes, *Bothus podas*, *Xyrichtys novacula*, *Mullus surmuletus* e *Trachinus draco*, a estrela-do-mar *Astropecten aranciatus*, os caranguejos *Calappa granulata* e *Cryptosoma cristatum* e o ouriço-de-espinhos-moles *Brissus* sp. Alguns bivalves estão também presentes, a partir dos 5 metros de profundidade *Callista chione* e *Rudicardium tuberculatum*, embora em quantidades muito pequenas, em claro contraste com as praias continentais.

A partir dos 14 metros, em áreas abertas pode-se encontrar colónias de *Heteroconger longissimus*. Também são frequentes neste tipo de habitat, o ratão *Dasiatis pastinaca* e a raia *Taeniura grabata* e o gastrópode *Tonna galea*.

O início da zona infralitoral do litoral rochoso é o habitat característico de algumas espécies como os caranguejos *Percnon gibbesi* e *Pachygrapsus* sp., os ouriços-do-mar *Paracentrotus lividus* e *Arbacia lixula*, as estrelas-do-mar *Marthasterias glacialis*, *Coscinasterias tenuispina* e *Ophidiaster ophidianus*, o ofiurídeo *Ophioderma longicaudum*.

Abaixo da zona de Algas, profundidade superior a 15m, os fundos rochosos aparecem geralmente com uma tonalidade esbranquiçada que corresponde ao povoamento de ouriço-do-mar *Diadema antillarum*. Outros ouriços-do-mar encontrados nesta zona são *Arbacia lixula* e *Sphaerechinus granularis*. Nas superfícies menos povoadas por algas existe uma fauna séssil muito variada que inclui *Verongia aerophoba*, *Chondrosia reniformis* e *Batzela inops*, anémonas *Anemonia viridis* e *Aiptasia mutabilis*, estrela-do-mar *Marthasterias glacialis*. Dentro dos moluscos há a assinalar as espécies *Lima lima*, *Flexopecten flexuosus*, *Búzio Hexaplex trunculus* e *Spondylus gaederopus*. O poliqueta





*Hermodice carunculata* é também muito abundante.

Debaixo das pedras é frequente encontrar-se também uma fauna muito rica de características ciáfilas que inclui ofiurídeos *Ophioderma longicaudum*, crinóides *Antedon bifida*, gastrópodes *Haliotis tuberculata*, *Erosaria spurca* e o *Chiton* spp., crustáceos *Percnon planissimum*, e bivalves.

### Peixes

Do ponto de vista ictiológico, destacam-se alguns peixes de grande porte, como sejam o mero (*Epinephelus marginatus*) e o badejo (*Mycteroperca fusca*), assim como uma grande variedade de outras espécies costeiras como o sargo (*Diplodus sargus*), o sargo-veado (*Diplodus cervinus*), o bodião (*Sparisoma cretense*), o peixe-verde (*Thalassoma pavo*) e as castanhetas (*Abudefduf luridus* e *Chromis limbata*). Típicas destes fundos rochosos são as moreias (*Muraena helena*, *M. augusti*, *Enchelycore anatina* e *Gymnothorax unicolor*).

### Aves

Do ponto de vista ornitológico, podem-se considerar três tipos principais de habitats importantes: falésias, planaltos e praia com dunas. O primeiro encontra-se em todas as áreas consideradas e nele nidificam espécies de aves marinhas, com particular interesse para os Procellariiformes. O segundo, nos Ilhéus de Cima e de Baixo e, em muito menor extensão, no Ilhéu de Ferro, onde nidificam sobretudo os Larídeos, Gaivotas e Garajaus. O terceiro encontra-se na costa sul das áreas oriental e ocidental e nele nidifica um dos únicos Charadriiformes existentes em todo o arquipélago, a rolinha-da-praia *Charadrius alexandrinus*.

Os Ilhéus do Porto Santo são locais preferenciais para a nidificação da avifauna marinha com interesse comunitário, constantes no anexo I da Diretiva Aves, como sejam a cagarra *Calonectris diomedea borealis* (A010), alma-negra *Bulweria bulwerii* (A387), roque-de-castro *Oceanodroma castro* (A390), pintaínho *Puffinus assimilis* (A388), garajau-comum *Sterna hirundo* (A193) e *Sterna dougalli* (A192), sendo esta última uma espécie prioritária.

Recentemente foi aprovado o projeto LIFE Recover Natura (LIFE12 NAT/PT/000195) - Recuperação de espécies e habitats terrestres dos sítios da Rede Natura 2000 da Ponta de São Lourenço e Ilhas Desertas - proposto pelo Serviço do Parque Natural da Madeira, Secretaria Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais, em parceria com a SPEA (Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves) que, em conjunto, com os resultados do projeto LIFE Ilhéus do Porto Santo (LIFE09 NAT/PT/000041) - Recuperação de espécies e habitats terrestres do sítio da Rede Natura 2000 dos Ilhéus do Porto Santo - também proposto pelo Serviço do Parque Natural da Madeira, Secretaria Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais, em parceria com a SPEA, irão contribuir para a melhoria do conhecimento relativamente às aves marinhas que ocorrem nos Ilhéus do Porto Santo.

### Algas

No médiolitoral existe uma diversidade de espécies de flora. Em alguns locais encontram-se faixas ao longo da costa da alga verde *Enteromorpha* sp. Neste nível encontram-se vários enclaves onde se encontram formações de algas calcárias *Lithophyllum* sp. ou *Lithothamnion* sp. a revestir as paredes das poças.



No infralitoral o número de organismos aumenta, passando a existir um maior coberto vegetal onde predominam as algas *Padina pavonica*, *Asparagopsis armata* e as algas dos géneros *Jania* sp., *Corallina* sp., *Ulva* sp.

### ZPE / ZEC Ponta de São Lourenço - PTMAD0003

Localizada no extremo este da Ilha da Madeira, abrange uma área marinha total de 1616 hectares como ZEC e 2412 hectares como ZPE. A península, bem como toda a área marinha adjacente da costa norte (desde o extremo este do Ilhéu do Farol até à Ponta do Espigão Amarelo), até à batimétrica dos 50 metros, estão integradas na Rede Natura 2000, como ZEC. Os limites da ZPE coincidem com os limites da ZEC, incluindo também a área marinha a sul até à batimétrica dos 50 metros, sendo referenciada pela seguinte coordenada geográfica 32°44'44.410"N/16°41'35.963W.

Apresenta habitats marinhos com interesse comunitário, como as enseadas e baías pouco profundas (1160) e as grutas marinhas submersas ou semi-submersas (8330).

No âmbito da *Birdlife* Internacional, a Ponta de São Lourenço está classificada como Área Importante para as Aves (IBA), por ser um importante local de nidificação de aves marinhas. Nidificam neste local aves marinhas com interesse comunitário, constantes no anexo I da Diretiva Aves, como sejam a cagarra *Calonectris diomedea borealis* (A010), alma-negra *Bulweria bulwerii* (A387), o roque-de-castro *Oceanodroma castro* (A390), o pintaíno *Puffinus assimilis* (A388) e o garajau-comum *Sterna hirundo* (A193). No Ilhéu do Desembarcadouro nidifica uma das maiores colónias de gaivota-de-patas-amarelas *Larus michahellis atlantis* (A604) da Região.

As listas de espécies de fauna e flora marinha que ocorrem na Ponta de São Lourenço estão disponíveis no Plano de Ordenamento e Gestão da Ponta de São Lourenço.

#### Zooplâncton

Em 1994, foram realizados cinco cruzeiros oceanográficos na Baía d'Abra, Ponta de São Lourenço (Caldeira & Lekou, 2000). Os resultados revelaram um aumento da produtividade biológica na Baía d'Abra, devido à presença de um "eddy" anticiclónico, bem como um crescimento explosivo (bloom) no verão do dinoflagelado *Noctiluca* sp., enquanto os Siphonophora e Chaetognatha constituíram os principais grupos oceânicos (Caldeira & Lekou, 2000). Ovos de peixe foram encontrados em abundância nas estações costeiras, o que sugere que a baía poderia estar a servir de local ecologicamente protegido para a desova, ou então o "eddy" estaria a agregar os ovos para junto à costa (Caldeira & Lekou, 2000).

#### Comunidades bentónicas

Os conhecimentos sobre os habitats e espécies marinhas da Ponta de São Lourenço são muito generalistas e maioritariamente baseados em estudos realizados em outros locais do arquipélago.

O sistema litoral da Ponta de São Lourenço é constituído por uma costa rochosa bastante exposta ao hidrodinamismo marinho. Ao longo da costa existem inúmeras grutas, algumas das quais com entrada submersa, e pequenas praias de calhau rolado. Ao longo da costa o substrato rochoso é predominante. Grande parte deste substrato tem um declive acentuado, mas também se encontram



várias plataformas rochosas, algumas com poças de maré. No mar adjacente encontram-se alguns prolongamentos rochosos, pequenos ilhéus e rochas emersas e submersas quase ligadas à costa. Os fundos são de rocha e de areia.

A fauna marinha da Ponta de São Lourenço é semelhante ao resto do arquipélago, possui afinidades marcadamente europeias e mediterrânicas, sobretudo ao nível de grupos como os peixes e os crustáceos do litoral.

Nas zonas rochosas a seguir ao domínio terrestre, no nível supralitoral encontram-se povoamentos de litorinas *Littorina striata* e do líquen *Verrucaria maura* que se assemelha a manchas de alcatrão. De forma isolada começam a aparecer caramujos *Gibula* sp. O limite inferior do andar supralitoral é marcado pelo aparecimento de colónias de cracas *Cthmalus stellatus*. Também característico deste nível, mas pouco frequente, é o líquen *Lichina pygmaea*. Grupos de lapas começam a surgir, primeiro as lapas *Patella piperata*, e depois *Patella aspera* e *Patella candei* que se estendem até ao infralitoral. Neste aparece o caranguejo-cabra *Grapsus adscensionis*.

No médiolitoral existe uma diversidade mais elevada de espécies de fauna. Neste nível, encontram-se vários enclaves onde se encontram algumas espécies típicas do andar infralitoral como é o caso das anémonas, das esponjas, dos equinodermes *Paracentrotus lividus* e *Arbacia lixula*, e do camarão-das-poças *Palaemon elegans*. As reentrâncias rochosas, que se mantêm mais húmidas e escuras, são o habitat preferencial de algumas espécies de crustáceos (*Pachygrapsus* spp. e *Eriphia verrucosa*), gastrópodes (*Monodonta* spp. e *Gibbula* spp.).

No infralitoral o número de organismos aumenta, passando a existir uma fauna mais diversificada que inclui crustáceos anfípodes, isópodes e decápodes, sipunculídeos, anelídeos poliquetas e moluscos gastrópodes que vivem entre as algas e na massa sedimentar retida por estas.

Nas superfícies menos povoadas por algas existe uma fauna séssil muito variada que inclui esponjas *Verongia aerophoba*, *Chondrosia reniformis* e *Batzela inops*, anémonas *Anemonia sulcata* e *Aiptasia mutabilis*, estrelas-do-mar *Marthasterias glacialis*. Dentro dos moluscos há a assinalar as espécies *Lima lima*, *Hexaplex trunculus* e *Spondylus senegalensis*. O poliqueta *Hermodice carunculata* é também muito abundante.

Nos fundos rochosos, são frequentes as holotúrias e os ouriços-do-mar, sendo a espécie dominante o ouriço-do-mar-de-espinhos-compridos *Diadema antillarum*.

### Peixes

Do ponto de vista ictiológico, destacam-se, como espécies de grande porte, como sejam o mero (*Epinephelus marginatus*), o badejo (*Mycteroperca fusca*) e o peixe-cão (*Pseudolepidoplous scrofa*), assim como uma grande variedade de outras espécies costeiras como o sargo (*Diplodus sargus*), o sargo-veado (*Diplodus cervinus*), o bodião (*Sparisoma cretense*), o peixe-verde (*Thalassoma pavo*) e as castanhetas (*Abudefduf luridus* e *Chromis limbata*). Típicas destes fundos rochosos são as moreias (*Muraena helena*, *M. augusti*, *Enchelycore anatina* e *Gymnothorax unicolor*).

### Aves

No âmbito da *Birdlife* Internacional, a Ponta de São Lourenço está classificada como Área Importante



para as Aves (IBA), por ser um importante local de nidificação de aves marinhas. Nidificam neste local aves marinhas com interesse comunitário, constantes no anexo I da Diretiva Aves, como sejam a cagarra *Calonectris diomedea borealis* (A010), alma-negra *Bulweria bulwerii* (A387), o roque-de-castro *Oceanodroma castro* (A390), o pintaíno *Puffinus assimilis* (A388) e o garajau-comum *Sterna hirundo* (A193). No Ilhéu do Desembarcadouro nidifica uma das maiores colónias de gaivota-de-patas-amarelas *Larus michahellis atlantis* (A604) da Região.

Recentemente foi aprovado o projeto LIFE Recover Natura (LIFE12 NAT/PT/000195) - Recuperação de espécies e habitats terrestres dos sítios da Rede Natura 2000 da Ponta de São Lourenço e Ilhas Desertas - proposto pelo Serviço do Parque Natural da Madeira, Secretaria Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais, em parceria com a SPEA (Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves) que irá contribuir para a melhoria do conhecimento relativamente às aves marinhas que ocorrem na Ponta de São Lourenço.

### Algas

No médiolitoral existe uma diversidade elevada de espécies de flora. Em alguns locais encontram-se faixas ao longo da costa da alga verde *Enteromorpha* sp. Neste nível encontram-se vários enclaves onde se encontram formações de algas calcárias *Lithophyllum* sp. ou *Lithothamnion* sp. a revestir as paredes das poças.

No infralitoral o número de organismos aumenta, passando a existir um maior coberto vegetal onde predominam as algas *Padina pavonica*, *Asparagopsis armata* e as algas dos géneros *Jania* sp., *Corallina* sp., *Ulva* sp.

#### 1.1.1.1.3. **Outros Habitat**

### **Bancos submarinos**

A zona económica exclusiva (ZEE) da Madeira inclui os arquipélagos da Madeira e das Selvagens e os bancos submarinos, Dragão, Leão, Unicórnio, Ampère, Seine e Suzana.

O **Banco Seine** tem 22 milhões de anos e encontra-se a 100 milhas náuticas a Nordeste da Madeira. É um banco com uma forma quase circular que emerge de uma profundidade para além dos 4000 m até um planalto aos 160-170 m. Num estudo realizado à fauna bentónica do Banco Seine em cruzeiros científicos com R/V Metor, R/V Poseidon e R/V Victor foram registadas 408 espécies de invertebrados. Os moluscos dominaram com 269 espécies encontradas. Outros grupos importantes foram os crustáceos, equinodermes, briozoários, anélideos e esponjas. O poliqueta *Hyalinoecia tubicola* ocorreu em grande abundância e associado a este, o gastrópode mais comum encontrado foi *Lepetella laterocompressa*, que se alimenta dos tubos de *Hyalinoecia tubicola*. As espécies de moluscos dominantes do Banco Seine foram os bivalves *Limopsis minuta*, *L. aurita* e *L. friedbergi*. Uma outra espécie batial, *Clelandella dautzenbergi*, endémica dos bancos lusitânicos, também foi encontrada nas amostras analisadas e juntamente com as espécies de *Limopsis* caracterizam a fauna malacológica do topo do Banco Seine. Esta associação de moluscos revelou uma fauna variada de espécies com uma distribuição geográfica restrita, como por exemplo *Alvania adinogramma*, *Gofasia*



*josephinae*, *Benthonellania fayalensis*, *Alvania* cf. *porcupinae* e *Manzonina* sp. nov., sendo esta última e *Bathysciadium* sp. nov. novas espécies para a ciência, que também foram encontradas no Banco Ampère.

Estudos realizados em 2009 sobre a fauna ictiológica no Banco Seine, verificaram que a profundidades inferiores a 160-180 m, as cinco espécies mais abundantes eram *Macroramphosus* spp., *Capros aper*, *Anthias anthias*, *Callanthias ruber* e *Centracanthus cirrus*, sendo os trombeteiros os mais importantes em termos de biomassa. A observação dos conteúdos estomacais destes peixes revelou uma predominância de presas pelágicas, principalmente copépodes. Num dos estudos, a espécie *Tachurus picturatus* dominou as capturas na parte menos profunda do planalto do Seine. A profundidades superiores capturaram-se exemplares de *Beryx splendens* (< 800 m), ocorrendo uma predominância de espécies de squaliformes a partir dos 1300 m, como *Centrophorus squamosus*, *Centroscymnus coelolepis*, *Etmopterus princeps*, assim como os teleósteos *Mora moro* e *Antimora rostrata*. A baixa abundância de *C. squamosus* observada no Seine, poderá ser resultado das atividades de pesca que ocorrem na área, já que esta espécie é um importante by-catch da pescaria do peixe-espada-preto no arquipélago da Madeira.

No âmbito do projeto Pescprof - Recursos Pesqueiros de Águas Profundas do Atlântico Centro – Oriental, realizaram-se em 2003 cruzeiros de investigação de prospeção da fauna demersal entre os 200 e os 2500 m de profundidade, ao longo das vertentes da ilha da Madeira e dos bancos submarinos adjacentes, nomeadamente os Bancos Seine e Unicórnio. Como consequência do cruzeiro de investigação Recprofmad-1, foram capturadas três espécies de peixes cartilagíneos nos Bancos Seine e Unicórnio, que constituíram novos assinalamentos para a fauna da Madeira: *Etmopterus princeps* (espécimes capturados no Banco Seine aos 1500 m e no Banco Unicórnio aos 2000 m), *Centrophorus niaukang* (espécime capturado no Banco Unicórnio aos 1000 m) e *Deania profundorum* (espécimes capturados no Banco Seine aos 1000 m e Banco Unicórnio aos 1000 m). Ainda no âmbito deste cruzeiro outra espécie de peixe cartilagíneo foi também assinalada para a Madeira, *Hydrolagus affinis*, em que dois dos espécimes foram capturados no Banco Seine aos 2500 m, confirmando que esta espécie também habita ilhas oceânicas e bancos submarinos. Nos peixes ósseos, regista-se o novo assinalamento de *Synaphobranchus affinis*, com 6 exemplares capturados no Banco Seine aos 1000 m e 2 no Banco Unicórnio aos 1500 e 2000 m. Todos os exemplares referidos estão depositados nas coleções marinhas do Museu de História Natural do Funchal, que estão depositadas na Estação de Biologia Marinha do Funchal.

**O banco Unicórnio** situa-se a 160 milhas a nordeste da Madeira. É um monte submarino com uma superfície plana, localizada aproximadamente a 400 m de profundidade. É atravessado por alinhamentos vulcânicos orientados N-S, alguns emergindo até -330 m. Estes pequenos vulcões de natureza basáltica parecem ser relativamente recentes. O Banco Unicórnio pertence à cadeia de bancos submarinos da ferradura (“Horseshoe”).

Ao analisar amostras de rocha colhidas no banco Unicórnio, a profundidades entre 800 e 1100 m, verificou-se que eram compostas por fragmentos de basaltos vítreos, negro-acinzentados intercalados com “chert” (cherte= rocha siliciosa de origem orgânica) e foraminíferos planctónicos Globorotaliidae (*Orbulina* sp., *Globigerinatheka* sp., *Globigerina* sp.), fragmentos de arenitos finos com grãos de quartzo provavelmente de origem eólica (foraminíferos plantónicos e formas bentónicas secundárias



(*Pyrgo* sp. e Miliolidae). Colonização superficial por esponjas, briozoários e serpulídeos.

Na proximidade dos bancos **Unicórnio e Ampère** foram detetados “Meddies” (eddies de água mediterrânica de orientação anticiclónica) a profundidades entre os 700 e os 1300 m.

Num estudo sobre a biodiversidade de moluscos no **Banco Ampère** foram registadas 278 espécies de invertebrados, dos quais 243 moluscos: 191 gastrópodes, 48 bivalves, 2 escafópodes, 1 polioplacóforo e 1 monoplacóforo. As espécies dominantes são gastrópodes herbívoros como o *Bittium latreillei*, *Jujubinus exasperates* e *Acmaea virginea*. A família Rissoidae está representada por várias espécies em grande abundância (Beck *et al.*, 2006).

A composição biológica de sedimentos colhidos no **Banco Ampère** revelou grupos distintos de organismos: pterópodes, foraminíferos (plantónicos e bentónicos), briozoários, cirrípedes, gastrópodes bentónicos, bivalves, equinodermes (ouriços do mar e ofiúros), poliquetas tubiformes, crustáceos decápodes, algas vermelhas calcáreas (rodólitos de *Lithothamnium* sp.), corais, braquiópodes e otólitos de peixes. Os organismos mais comuns foram os briozoários e pterópodes, seguidos pelos bivalves, cirrípedes, equinodermes e gastrópodes.

O **Banco Leão**, com uma idade aproximada de 80 Ma, localiza-se do lado Sudeste da Crista Madeira-Tore, atingindo os 600 metros abaixo do nível do mar. A vertente leste emerge de uma profundidade aproximada de 3000 m confrontando com o lado Oeste do Banco Unicórnio (localizado a 110 km a leste do Banco Leão). No lado Sul do Banco Leão foram obtidas amostras de rochas basálticas alteradas e brechas vulcânicas, associadas a carbonatos consolidados. Das amostras de sedimento obtidas no Banco Leão, foram encontradas diversas espécies de foraminíferos planctónicos: *Archaeoglobigerina blowi*, *Globigerinelloides prairiehillensis*, *Globotruncana arca*, *G. ventricosa*, *Globotruncanita stuartiformis*, *Heterohelix globulosa*, *Pseudoguembelina costellifera* e *P. costulata* (Geldmacher, 2006).

O **Banco Dragão**, elevando-se até 1500 metros abaixo do nível do mar, localiza-se a 100 km SW do Banco Leão e é o maior banco a Sudoeste da Crista Madeira-Tore, decaindo até profundidades de 4000 m e emergindo na planície abissal a Oeste da ilha da Madeira. Deste Banco foram recolhidas rochas máficas com olivina, “clinopyroxene” e “plagioclase phenocrysts”.

O registo de espécies de peixes com alto valor comercial na vizinhança dos bancos submarinos tem sido bem documentado ao longo dos anos. Estes recursos e outros, como os bivalves e os corais, têm sido alvo de exploração intensiva, com o uso de palangres, arrastos pelágicos e de fundo, que podem operar a profundidades superiores a 1500 m.

A pesca artesanal do peixe-espada-preto com palangre derivante de profundidade é realizada a Ilha da Madeira e bancos adjacentes desde o início do século XVII e esta é provavelmente uma das primeiras técnicas que alguma vez foram utilizadas. A pescaria do peixe-espada-preto na Madeira foi suportada durante muitos anos pelos bancos **Ampère, Leão, Seine e Suzana**, ocorrendo esta espécie nos dois lados da crista médio-Atlântica, na vizinhança de elevações submarinas. De referir ainda a presença do peixe-espada-preto no banco Unicórnio.



No âmbito do projeto Oasis, realizaram-se experiências com palangre em bancos submarinos à volta da Madeira que permitiram a identificação de espécies que poderiam estar sujeitas a pesca comercial. Entre as 16 espécies analisadas encontravam-se o marracho (*Lamna nasus*), ramudo (*Centrophorus granulosus*), xara-branca (*C. squamosus*) e a xara-preta (*Centroscymnus coelolepis*). Uma outra espécie com um importante valor comercial na ilha da Madeira e que suporta uma pesca artesanal (técnica do salto e vara) com mais de 2 séculos é o atum-patudo (*Thunnus obesus*). Apesar da localização das áreas de pesca na costa Sul da Madeira, ilhas Desertas e Porto Santo, verificaram-se importantes deslocamentos da frota pesqueira em direção às Selvagens (160 milhas náuticas Sul) e Banco Seine (135 milhas náuticas NE).

#### IV.1.2.3.3. **Ecossistemas**

Ao nível dos ecossistemas, a Diretiva 2008/56/CE, define como critério a estrutura dos ecossistemas e como indicador:

- Composição e proporções relativas dos componentes dos ecossistemas (habitats e espécies).

Contudo e como referido anteriormente existem inúmeras lacunas no conhecimento das espécies e habitats da subdivisão da Madeira, e consequentemente sobre os ecossistemas.

Assim não se efetuou qualquer tipo de análise sobre este capítulo devido à falta de informação que se adapte aos requerimentos e critérios dos indicadores propostos.

Os dados disponíveis, assim como a incerteza que lhes está associada, levantam sérios problemas de interpretação e de integração e consequentemente dificultam o processo de avaliação global.

#### **REFERÊNCIAS:**

- Abreu, A. D., Abreu, C., Jardim, R., Araújo, R., Abreu, U. (2008) *Plano de Urbanização da frente mar Campo de Baixo – Ponta da Calheta Porto Santo. 1ª fase. Caracterização e Diagnóstico. Anexo 7 Ecologia – Fauna e flora terrestres e marinha. 41p.*
- Abreu, D. (2004) *Povoamentos malacológicos em substrato móvel na costa Sul da ilha da Madeira. Dissertação apresentada à Universidade da Madeira para a obtenção do grau de Doutor em Biologia Marinha. 254p.*
- Albuquerque R.M. (1954–1956). *Peixes de Portugal e Ilhas Adjacentes (Chaves para a sua determinação). Portugaliae Acta Biológica, Lisboa.*
- Albuquerque, M. (2006) *Estudo faunístico e biogeográfico de moluscos marinhos das Ilhas Selvagens - Portugal. Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.*
- Albuquerque, M., Borges, J. P., Calado, G. (2009). *Moluscos Marinhos. Atlas das Ilhas Selvagens. Direção Regional do Ambiente, Funchal. 309p.*
- Allain, V. and P. Lorange. 2000. *Age estimation and growth of some deep-sea fish from the northeast Atlantic Ocean. Cybium 24(3) Suppl.:7-16.*
- Almeida, A. J., Biscoito, M., Santana, J. I. & J. A. González. 2010. *New records of grey cutthroat, Synaphobranchus affinis (Actinopterygii: Anguilliformes: Synaphobranchidae) From the Eastern-central Atlantic Ocean. Acta ichthyologica et piscatoria 40 (1): 66–70.*
- Alonso H, Matias R, Granadeiro JP & Catry P. (2009). *Moult strategies of Cory's Shearwaters Calonectris*



- diomedea borealis: the influence of colony location, sex and individual breeding status. Journal of Ornithology. 150: 329-337.*
- Alonso, H., Granadeiro, J.P., Paiva V.H., Dias, A.S., Ramos, J. & Catry, P. (2012) Parent–offspring dietary segregation of Cory’s shearwaters breeding in contrasting environments. *Marine Biology. 159:1197–1207.*
- Alves, F. (1999) *Análise do impacto do ouriço-do-mar Diadema antillarum (Philippi) sobre os povoamentos de algas da Madeira. Relatório de Estágio da Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas da Unidade de Ciências e Tecnologias dos Recursos Aquáticos da Universidade do Algarve. 57 p.*
- ALVES, F. 1999. *Análise do impacto do ouriço-do-mar Diadema antillarum (Philippi) sobre os povoamentos de algas da Madeira. Relatório de Estágio da Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas da Unidade de Ciências e Tecnologias dos Recursos Aquáticos da Universidade do Algarve, 57 pp.*
- ALVES, F. M. A., CHÍCHARO, L. M., SERRÃO, E. & ABREU, A. D. 2001. Algal cover and sea urchin spatial distribution at Madeira Island (NE Atlantic). *Scientia Marina 65 (4): 383-392.*
- ALVES, F. M. A., CHÍCHARO, L. M., SERRÃO, E. & ABREU, A. D.. 2003. Grazing by *Diadema antillarum* (Philippi) upon algal communities on rocky substrates. *Scientia Marina 67 (3): 307-311.*
- Alves, F. M. A., L. M. Chícharo, E. Serrão & Abreu, A. D. (2001) Algal cover and sea urchin spatial distribution at Madeira Island (NE Atlantic). *Scientia Marina 65 (4): 383-392.*
- Alves, F. M. A., L. M. Chícharo, E. Serrão & Abreu, A. D. (2003) Grazing by *Diadema antillarum* (Philippi) upon algal communities on rocky substrates. *Scientia Marina 67 (3): 307-311.*
- Andrade, C.A.P. & Albuquerque, F. M. M. (1995) Fish assemblages with bottom habitats on the south coast of Madeira. *Boletim do Museu Municipal do Funchal (História Natural) Sup. nº4: 9-20.*
- ARAÚJO, R & FREITAS, M. - 2002. First record of the goldspot goby *Gnatholepis thompsoni* Jordan, 1904 (Pisces: Gobiidae) in Madeira Island. *Bocagiana 209.*
- ARAÚJO, R & FREITAS, M. - 2003. A new crab record *Platypodiella picta* (A. Milne-Edwards. 1869) (Crustacea: Decapoda: Xanthidae) from Madeira Islands waters. *Bocagiana 211.*
- ARAÚJO, R. - 2002- *Gnathophyllum americanum* Guérin-Méneville, 1855 (Crustacea, Decapoda, Gnathophyllidae) a new record from the archipelago of Madeira (NE Atlantic Ocean). *Bocagiana 208.*
- ARAÚJO, R. & CALADO, R. 2003. *Crustáceos Decápodes do Arquipélago da Madeira. Biodiversidade Madeirense: Avaliação Conservação. Direção Regional do Ambiente da RAM. Nº 4 236 pp.*
- Araújo, R., Almeida, A.J. & Freitas, M. (2005) *The impact of the oil spill of the tanker “Aragon” on the littoral fish fauna of Porto Santo (NE Atlantic Ocean) in 1991 and ten years later. Bocagiana, 217: 1-8.*
- ARAÚJO, R., FREITAS, M. & MONTEIRO, J. 2007. *Eco-parque Marinho do Funchal. Ed. Oceanográfica, Las Palmas. 125 pp.*
- Araújo, R., Freitas, M. & Monteiro, J. 2007. *Eco-parque Marinho do Funchal. Ed. Oceanográfica, Las Palmas. 125 pp.*
- Araújo, R., M. Freitas & J. Monteiro (2007) *Eco-parque Marinho do Funchal. Ed. Oceanográfica, Las Palmas. 125p. ISBN 84-611-2308-5.*
- AUDIFFRED, P.A.J. & PRUD’HOMME VAN REINE W.F. 1985. Marine algae of Ilha do Porto Santo and Deserta Grande (Madeira Archipelago) (Cancap Project Contributions No.40). *Bol. Mus. Mun. Funchal, 37 (166), 20-51.*
- AUDIFFRED, P.A.J. & WEISSCHER F.L.M. 1984. Marine algae of Selvagem Grande (Salvage Islands, Macaronesia) (Cancap Project Contribution No.37). *Bol. Mus. Mun. Funchal, 36 (156), 5-37.*
- Augier, H. (1985) *Première contribution à l’étude et à la cartographie des biocénoses marines benthiques de l’île de Madère. Boletim do Museu Municipal do Funchal 37 (168): 86-129.*
- Barquin-Diez, J., Gonzalez-Lorenzo, G., Martin-Garcia, L., Gil-Rodriguez, M.C. y Brito-Hernandez, A. 2005. *Spatial distribution of benthic subtidal communities of shallow waters of the Canary Islands. I: Soft bottom*





- communities of Tenerife coast. *Vieraea* 33: 435-448.
- Beck, T., T. Metzger & A. Freiwald. 2006. *BIAS - Biodiversity Inventorial Atlas of macrobenthic seamount animals. OASIS Deliverable 25 Report: 1-125.*
- Bianchi, N., C. Morri, G. Sartoni & Wirtz, P. (1998). *Sublittoral epibenthic communities around Funchal (Ilha da Madeira, NE Atlantic). Boletim do Museu Municipal do Funchal (História Natural) 5: 59-80.*
- Bjorndal, K.A., Bolten, A.B. & Martins, H.R. 2000. *Somatic growth model of juvenile loggerhead sea turtles *Caretta caretta*: duration of pelagic stage. Mar. Ecol. Prog. Ser. 202, 265-272.*
- Bjorndal, K.A., Bolten, A.B., Dellinger, T., Delgado, C. & Martins, H.R. 2003. *Compensatory growth in oceanic loggerhead sea turtles: response to a stochastic environment. Ecology 84(5), 1237-1249.*
- Bolten, A.B., Bjorndal, K.A., Martins, H.R., Dellinger, T., Biscoito, M.J., Encalada, S.E. & Bowen, B.W. 1998. *Transatlantic developmental migrations of loggerhead sea turtles demonstrated by mtDNA sequence analysis. Ecol. Appl. 8(1), 1-7.*
- Borges, P. A. V., Abreu, C., Aguiar, A. M. F., Carvalho, P., Jardim, R., Oliveira, P. Sérgio, C., Serrano, A. R. M. & Vieira, P. (eds.) (2008). *A list of the terrestrial fungi, flora and fauna of Madeira and Selvagens archipelagos. Direcção Regional do Ambiente da Madeira and Universidade dos Açores, Funchal and Angra do Heroísmo, 440pp.*
- Bowdich, T.E. (1825) *Excursions in Madeira and Porto Santo during the autumn of 1823, while on his third voyage to Africa. London (G.B. Whittaker), xii + 278 pp.*
- Boyra, A., F. Espinho, F. Tuya, M. Freitas, R. Haroun, M. Biscoito & González, J. A. (2008) *Guia de Campo – 365 Espécies Atlânticas. Ed. Oceanográfica, Las Palmas. 128 pp. ISBN 978-84-612-3473-8.*
- BRITO, A. & OCAÑA, O. 2004. *Corales de las islas Canarias, Antozoos com esqueleto de los fondos litorales y profundos. Francisco Lemus Editor. 477 pp.*
- BRITO, A., PASCUAL, P.J., FALCÓN, J.M., SANCHO, A. & GONZÁLEZ, G. 2002. *Peces de las islas Canarias, catálogo comentado e ilustrado. Francisco Lemus Editor. 419 pp.*
- CABIOC'H, J., FLOC'H, J.-Y., LE TOQUIN, A., BOUDOURESQUE, C.-F., MEINESZ, A. & VERLAQUE, M. 2006. *Guía de las Algas del Atlántico y del Mediterráneo. Ediciones Omega. 279*
- Cabral, M. J. (Coord.), Almeida, J., Almeida, P. P., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., Palmeirim, J. M., Queiroz, A. L., Rogado, L., Santos-Reis, M. (eds.) (2005). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa. 660p.*
- Caldeira, R., Lekou, S. (2000). *Madeira, um oásis no Atlântico. Uma introdução aos estudos oceanográficos no Arquipélago da Madeira. Marquetizar Ltd. Funchal, Madeira, Portugal. 106pp.*
- Campos, A., Granadeiro, J. P. (1999). *Breeding biology of the White-faced storm petrel *Pelagodroma marina* on Selvagem Grande Island, Northeast Atlantic. Waterbirds, 22: 199-206.*
- CARRILLO, J.A. & SANSÓN, M. 1999. *Algas, hongos y fanerógamas marinas de las Islas Canarias. Clave analítica. Materiales Didáticos Universitarios, Servicio de Publicaciones – Universidad de La Laguna.*
- Carvalho, A. (2012). *Ecologia alimentar de duas aves pelágicas das Ilhas Selvagens. Tese de mestrado em biologia da conservação. Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências. 36pp.*
- Catry, P. (2011) *On the occurrence of the red-billed tropicbird *Phaethon aethereus* in the Portuguese seas: is this an expanding species? Airo 21: 24-30.*
- Catry, P., Dias, M.P., Phillips, R.A., Granadeiro, J.P. (2011) *Different Means to the Same End: Long-Distance Migrant Seabirds from Two Colonies Differ in Behaviour, Despite Common Wintering Grounds. PLoS ONE 6(10): 26079.*
- Catry, P., Galdes, P., Pio, J. P., Almeida, A. (2010) *Seabirds of Selvagem Pequena and Ilhéu de Fora: censuses and notes, with data on the diet of the Yellow-legged Gull. Airo, 20: 29-35.*
- Catry, P., Granadeiro, J.P. & Oliveira, P. (2006) *Do Cory's shearwaters *Calonectris diomedea* synchronize laying*



- among close neighbourhoods? A reappraisal using data from artificial nest sites. *Acta Ethologica* 9: 87-90.
- Catry, P., Granadeiro, J.P., Ramos, J., Phillips, R.A. & Oliveira, P. (2011) Either taking it easy or feeling too tired: old Cory's Shearwaters display reduced activity levels while at sea. *Journal of Ornithology* 152: 549-555.
- Catry, P., Matias, R., Vicente, L. & Granadeiro, J.P. (2009) Brood-guarding behaviour in Cory's Shearwaters *Calonectris diomedea*. *Journal of Ornithology*. 150:103-108.
- Christiansen, B., I. Bashmachnikov & F. Jose. 2005/2006. *The bathymetry of Sedlo and Seine Seamounts. 2nd Edition. Oceanic Seamounts: An Integrated Study - OASIS. A project funded by the European commission. 10 pp.*
- Clark MR, Tittensor D, Rogers AD, Brewin P, Schlacher T, Rowden A, Stocks K, Consalvey M (2006). *Seamounts, deep-sea corals and fisheries: vulnerability of deep-sea corals to fishing on seamounts beyond areas of national jurisdiction.* UNEPWCMC, Cambridge, UK.
- Collette B.B., McDowell J.R. & Graves J.E. 2006. *Phylogeny of Recent Billfishes (Xiphiidae)*. *Bulletin of Marine Science* 79 (3): 455-468.
- Compagno, L.J.V, M. Dando S. Fowler. 2005. *A field guide to the sharks of the world.* Harper Collins Publ. Ltd. London. 368 pp.
- Compagno, L.J.V. (1984) *FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2—Carcharhiniformes.. FAO Fisheries Synopsis* 125 (4/2), 251–655.
- Compagno, L.J.V. (1999) *Checklist of living elasmobranchs, pp. 471–498. In: Hamlett, W. C. [ed.]. Sharks, skates, and rays: the biology of elasmobranch fishes. The Johns Hopkins University Press, Baltimore & London., i–x, 1–515.*
- De Vera, A., Seapy, R. R. (2006) *Atlanta selvagensis, una nueva especie de molusco heterópodo para el océano Atlántico (Gastropoda: Carinarioidea)*. *Vieraea*, 34: 45-54.
- De Vera, A., Seapy, R. R., Hernández, F. (2006) *Sobre moluscos heterópodos en las aguas de las Islas Salvajes (Gastropoda: Carinarioidea)*. *Vieraea*, 34: 33-43.
- Debelius, H. (1998) *Fischführer Mittelmeer und Atlantik. Jahr Verlag, Hamburg. 305 pp.*
- Delgado, C. (1998). *Caracterização faunística, batimétrica e geomorfológica da Reserva Natural do Garajau. Relatório de estágio da licenciatura em Ciências do Meio Aquático. Universidade do Porto – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, 117p.*
- Delgado, C., (1998) *Monografia das Ilhas Selvagens.*
- Delgado, J. M. M. H. (2008) *Ictiofauna Demersal das Zonas Sublitoral e Batial Superior do Arquipélago da Madeira. Um Estudo Biológico e Ecológico. Funchal: Universidade da Madeira. Dissertação de Mestrado, 169 p.*
- Dellinger, T. (2000) *Conservation support project for North Atlantic Caretta caretta\* sea turtles - Life Nature Project contract no. B4-3200/96/541 (Life96Nat/P/3019). Final Technical Activity Report (Edition edition). Final Technical Activity Report, CITMA, Funchal. pp. 56.*
- Dellinger, T. (2008) *Tartarugas marinhas. In: Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal (Loureiro, A., Ferrand de Almeida, N., Carretero, M.A. & Paulo, O.S. eds). Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, Lisboa. pp. 193-209.*
- Dellinger, T. (2010) *Tartarugas Marinhas. In: Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal (Loureiro, A., Ferrand de Almeida, N., Carretero, M.A. & Paulo, O.S. eds). Esfera do Caos Editores, Lisboa. pp. 188-205.*
- Dias, M.P., Granadeiro, J.P., Phillips, R., Alonso, H. & Catry, P. (2011) *Breaking the routine: individual Cory's shearwaters shift winter destinations between hemispheres and across ocean basins. Proceedings of the Royal Society B* 278: 1786-1793.
- Ebert D.A. & Stehmann M.F.W. 2013. *Sharks, batoids, and chimaeras of the North Atlantic. FAO Species*



- Catalogue for Fishery Purposes no. 7, Food and Agriculture Organization, Rome.*
- Edwards, A.J. (1993) *A small collection of fishes from Madeira Island deposited in the Hancock Museum. Transactions of the Natural History Society of Northumbria, 56, 35–40.*
- Equipa Atlas (2008) *Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999–2005). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa Para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim. Lisboa.*
- Eschmeyer W.N. (ed.) 2013. *The Catalog of Fishes. California Academy of Sciences, San Francisco, California, U.S.A. Available from: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp> and <http://collections.calacademy.org/ich/>*
- ESPINO, F., BOYRA, A., TUYA, F. & HAROUN, R. 2007. *Guía visyal de Especies Marinas de Canarias, 2ª ed., Oceanográfica, Divulgación, Educación y Ciencia. 482 pp.*
- Estratégia Nacional para o Mar 2013 – 2020. Governo de Portugal. 72 pp.*
- EUROPEAN COMMISSION. 2000. *Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a Framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities L 327, 22.12.2000.*
- Falcón, J.M., Garcia-Charton, J. A., Brito, A., Bacallado, J. J. (2001) *Peces litorales das Ilhas Salvajes. Revista de la Academia Canaria de Ciencias, 12: 137-142.*
- Ferreira, S. & Kaufmann, M. (2012) *Diversity, Distribution and Seasonal Changes of Inter-dal Macroalgae from Madeira Island Conference Proceeding – Floramac.*
- Ferreira, S., Kaufmann, M., Neto, A. & Izaguirre, J.P., Wirtz, P. & De Clerck, O. (2012) *New records of Macroalgae from Madeira Archipelago Conference Proceeding – Floramac.*
- FERREIRA, V. 2011. *Guia de campo – fauna e flora marinha de Portugal. Planeta Vivo. 265 pp.*
- Freitas, C., Gouveia, L., Oliveira, P., Pires, R., Fontinha, S. (2004) *As Reservas Marinhas da Ilha da Madeira. Serviço do Parque Natural da Madeira, 88p.*
- Freitas, M. & Biscoito, M. (2003) *First record of Aluterus scriptus and Aluterus monoceros (Pisces, Tetraodontiformes, Monacanthidae) from the Archipelagoes of Madeira and Selvagens (NE Atlantic). Bocagiana, 206, (2002), 1–7.*
- Freitas, M. & M. Biscoito. 2007. *Four Chondrichthyes new for the Archipelago of Madeira and adjacent seamounts (NE Atlantic Ocean). Bocagiana 221: 1-7.*
- Freitas, M., Almeida, A. J., Delgado, J., González, J. A., Santana, J. I. & M. Biscoito. 2011. *First record of Hydrolagus affinis (Holocephali: Chimaeriformes: Chimaeridae) from Madeira and the Seine Seamount (North Atlantic Ocean). Acta Ichthyologica et Piscatoria 41 (3): 255–257.*
- Freitas, M., J. Delgado, E. Isidro, M. Biscoito, J.I. Santana, J.A. González, M. Rodrigues, S. Meireles, P. Oliveira, H. Ferreira, S. López, B. Benítez, C. Sánchez, M. Otegui & I. González (2014) *Livro de receitas MARPROF de mariscos e peixes de profundidade da Macaronésia. Programa de Cooperação Transnacional Madeira-Açores-Canárias, projeto MARPROF (MAC/2/M065). Funchal, 200 p.*
- Froese, R. & Pauly, D. (eds) 2007. *FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (10/2007). (Last accession: 05 Dec 2007).*
- FROESE, R. & PAULY, D. (eds) 2007. *FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (10/2007).*
- Froese, R. and Sampang, A. 2004. *Taxonomy and biology of seamount fishes. Pp. 25-31 In: Morato, T. and Pauly, D. (eds.). Seamounts: Biodiversity and Fisheries. Fisheries Centre Research Report 12(5).*
- Geldmacher, J. & K. Hoernle. 2000. *The 72 Ma geochemical evolution of the Madeira hotspot (eastern North Atlantic): Recycling of Palaeozoic (~500 Ma) oceanic crust, Earth Planet. Sci. Lett. 183: 73– 92. (Corrigendum, Earth Planet. Sci. Lett., 186, 333, 2001.*



- Geldmacher, J., Hoernle, K., Bogaard, P. V. D., Duggen, S. & R. Werner. 2005. New 40Ar/39Ar age and geochemical data from seamounts in the Canary and Madeira volcanic provinces, *Earth Planet. Sci. Lett.* 237: 85– 101.
- Geldmacher, J., K. Hoernle, A. Klügel, P. V. D. Bogaard, F. Wombacher & B. Berning. 2006. Origin and geochemical evolution of the Madeira-Tore Rise (eastern North Atlantic). *Journal of Geophysical Research* 111: 1-19.
- Geraldes, P. (2000) Censos de procelariformes na Ilha da Madeira. Época de nidificação 2000 – Relatório Final. Relatório não publicado efetuado no âmbito do projeto “Novo Atlas das Aves Nidificantes em Portugal” – SPNM e ICN.
- Geraldes, P. (2002) Plano de ação para a Freira-do-Bugio *Pterodroma feae* – Revisão e atualização. Relatório no âmbito de estágio de licenciatura em biologia aplicada aos recursos naturais – Ramo terrestre, Faculdade e Ciências da Universidade de Lisboa. 48p.
- Gerber, E.M. 1993. Some date on the distribution and biology of the blue whiting, *Micromesistius poutassou*, at the Mid-Atlantic Ridge. *J. Ichthyology* 33 (5): 26-34.
- Gofas, S. 2005. Geographical differentiation in *Clelandella* (Gastropoda: Trochidae) in the northeastern Atlantic. *Journal of Molluscan Studies* 71: 133-144.
- Gonzalez, L.M., Larrinoa, P., Mas, J., M' Barek, H., Cedenilla, M., Moumni, A., Idrissi, H., Jiddou, A., Araújo, A., Costa Neves, H. & Pires, R. (2006) Action Plan for the Recovery of the Mediterranean Monk Seal in the Eastern Mediterranean. *Naturaleza y Parques Nacionales, Series Especies Amenazadas. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Medio ambiente, Madrid, Spain.*
- Gordon, J.D.M. 2001. Deep-water fish and fisheries. In: Thiel, H. & Koslow, J.A. (Eds) *Managing risks to biodiversity and the environment on the High Seas, including tools such as Marine Protected Areas – Scientific Requirements and Legal Aspects. Proceedings of the Expert Workshop held at the International Academy for Nature Conservation, Isle of Vilm, Germany 27 Feb- 4 March, 2001. BFN Skripten* 43: 31-38.
- Gouveia, L. & J. Mejuto. 2003. Seasonality and interannual variability in catches of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) and bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the area around the Archipelago of Madeira. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 55(5): 1853 – 1867.
- Gouveia, L., A. Alves & A. Amorim. 2001. Tuna fisheries statistic of Madeira, 1960-1999. *ICCAT, Sci. Coll.Pap., LII: 1913-1926.*
- Granadeiro, J. P., Dias, M. P., Rebelo, R., Santos, C. D., Catry, P. (2006) Numbers and population trends of Cory's shearwaters *Calonectris diomedea* at Selvagem Grande, Northeast Atlantic. *Waterbirds*, 29: 56-60.
- Granadeiro, J.P., Alonso, H., Almada V., Meneses, D., Phillips, R.A. & Catry, P. (2009) Mysterious attendance cycles in Cory's shearwaters: an exploration of patterns and hypotheses. *Animal Behaviour* 78: 1455-1462.
- GUIRY, M.D. & GUIRY, G.M. 2014. *AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway.*
- Hale, R., R. Pires, P. Santos, & Karamanlidis A. A. (2011) Mediterranean Monk Seal (*Monachus monachus*): Fishery Interactions in the Archipelago of Madeira. *Aquatic Mammals, Volume 37*, 3:298-305
- HALL-SPENCER J.M., J. KELLY Y CA. MAGGS. 2010. *Biodiversity Series, Background Document for Maërl beds. OSPAR COMMISSION: 34 pp.*
- Hall-Spencer, J., Rogers, A., Davies, J. & A. Foggo. 2007. Deep-sea coral distribution on seamounts, oceanic islands, and continental slopes in the Northeast Atlantic. *Bulletin of Marine Science* 81: 135-146.
- HAROUN R., GIL-RODRIGUEZ, M. C. Y WILDPRET DE LA TORRE, W., 2003. *Plantas marinas de las Islas Canarias. Canseco Editores, S.L., 319 pp.*
- HAROUN, R. J., CRUZ-REYES, A., HERRERA-LÓPEZ, G., PARENTE, M.I. & GIL- RODRÍGUEZ, M.C. 2002. Flora Marina de la Isla de Madeira: Resultados de la Expedición “Macaronesia 2000”. *Rev. Acad. Canar. Cienc., XIV (3-4)*, 37-52.



- HAROUN, R. T., GIL-RODRIGUEZ, M.C. & WILDPRET, W. 2003. *Plantas Marinas de las Islas Canarias*. Toledo: Talavera de la Reina. 315 pp.
- Heezen, B.C. & C.D. Hollister. 1971. *The Face of the Deep*. Oxford University Press, London, 659 pp.
- Hernández, F., Jiménez, S. (2006). *About Pelagonemertes joubini, captured in the Selvagens islands (NE Atlantic) (Nemertea: Pelagonemertidae)*. *Vieraea*, 34: 1-5.
- Hureau J.C. & Monod Th. 1979a. *Check-list of the Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean (CLOFNAM I)*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris. *European Journal of Taxonomy* 73: 1-73 (2014).
- Hureau J.C. & Monod Th. 1979b *Check-list of the Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean (CLOFNAM II)*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris.
- Hureau J.C. & Tortonese E. 1979. *Carangidae*. In: Hureau J.C. & Monod Th. (1979a) *Check-list of the Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean (CLOFNAM I)*: 373-384. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris.
- Jesus, G.T. 1992. *Study of the growth and reproduction of Trachurus picturatus (Bowdich, 1825) in Madeira*. Doc. N.º XIV/C/1-1991/03 (DG XIV/CE). 66p.
- Jesus, J., Menezes, D., Gomes, S., Oliveira, P., Nogales, M. & Brehm, A. (2009) *Phylogenetic relationships of Gadfly petrels Pterodroma spp. from North-eastern Atlantic Ocean: molecular evidence for specific status of Bugio and Cape Verde petrels and implications for conservation*. *Bird Conservation International*, 19: 1-16 pp.
- Karamanlidis, A. A., Androuki, E., Adamantopoulou, S., Chatzisprou, A., Johnson, W., Kotomatas, S., Papadopoulos, A., Paravas, V., Paximadis, G., Pires, R., Tounta, E. & Dendrinou, P. (2008) *Assessing accidental entanglement as a threat to the Mediterranean monk seal Monachus monachus*. *Endangered Species Research*, 5: 205-213.
- Kaufmann, M. & Böhm-Beck, (2013) *Gambierdiscus and related benthic dinoflagellates from Madeira archipelago (NE Atlantic)*. *HARMFUL ALGAE NEWS* N.º. 47.
- Kaufmann, M.; Santos, F. & Maranhão, M. (2012) *On the coastal microphytoplankton of Madeira Island with some historical Notes*. *Conference Proceeding – Floramac*.
- Kukuev E.I. 2002. *Ichthyofauna research on underwater mountains within the North Atlantic Ridge and adjacent areas*. 2002 Annual Science Conference, International Council for the Exploration of the Sea, Copenhagen, Denmark. *International Council for the Exploration of the Sea - Committee Document CM2002/M: 05*: 1-19.
- LEVRING, T. 1974. *The marine algae of the Archipelago of Madeira*. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 28, 5-111.
- Lindley, J. A., Hernández, F. (2000) *A previously undescribed zoea attributed to Calcinus talismani (Crustacea: Decapoda: Diogenidae)*. *Bocagiana* (201):1-5.
- Lindley, J. A., Hernández, F., Tejera, E., Jiménez, S. (2002) *An unusual pinnotherid zoea attributed to Afropinnotheres monodi Manning, 1993 (Brachyura: Pinnotheroidea) from the Selvagen Islands (Eastern Atlantic Ocean)*. *Bocagiana*, 205:1-5.
- Lowe, R.T. (1843–60) *A history of the Fishes of Madeira, with original figures from nature of all species by the Hon. C.E.C. Norton and M. Young*. London, 196 pp, 27+1 pl.
- Lowe, R.T. (1849) *Supplement to "A synopsis of the fishes of Madeira."* *Transactions of the Zoological Society of London*, 3, 1–20.
- Lubchenco, J., Palumbi, S., Gaines, S., Andelman, S. (2003) *Plugging a hole in the ocean: the emerging science of marine reserves*. *Ecological Applications*, 13.: 3-7.
- Lutz, P.L. & Musick, J.A., (eds.) (1997) *The biology of sea turtles*. CRC Press, Boca Raton, USA.
- Lutz, P.L. & Musick, J.A., (eds.) 1997. *The biology of sea turtles*. CRC Press, Boca Raton, USA.
- Lutz, P.L., Musick, J.A. & Wyneken, J., (eds.) (2003) *The biology of sea turtles*. CRC Press, Boca Raton, USA.



- Marques, A. (2009). *Contribuição para o desenvolvimento de um modelo de gestão integrada de AMPs da Região Autónoma da Madeira: casos de estudo: Reserva Natural parcial do Garajau e Reserva Natural integral das Ilhas Selvagens*. Tese de Mestre em Engenharia do Ambiente, perfil Gestão e Sistemas Ambientais, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. 201p.
- Martins, R. & C. Ferreira. 1995. Line fishing for Black Scabbardfish (*Aphanopus carbo* Lowe, 1839) and other deep water species in the eastern mid-Atlantic to the north of Madeira. In: Hooper, A.G. (Ed) *Deep-water Fisheries of the North Atlantic Oceanic Slope*. Kluwer Academic Publishers, London, pp 323-335.
- Mata, J., Kerrich, R., MacRae, N. D. & T.-W. Wu. 1998. Elemental and isotopic (Sr, Nd, and Pb) characteristics for a composite HIMU-EM I plume fertilizing lithosphere, *Can. J., Earth Sci.* 35: 980– 997.
- Matias, R., Catry, P. (2010) *The diet of Atlantic Yellow-legged Gulls (*Larus michahellis atlantis*) at an oceanic seabird colony: estimating predatory impact upon breeding petrels*. *European Journal of Wildlife Research*, 56: 861-869.
- Matias, R., Catry, P. (2010) *The diet of Atlantic Yellow-legged Gulls (*Larus michahellis atlantis*) at an oceanic seabird colony: estimating predatory impact upon breeding petrels*. *European Journal of Wildlife Research*, 56: 861-869.
- Matias, R., Rebelo, R., Granadeiro, J.P. & Catry, P. (2009) *Predation by Madeiran Wall lizards *Teira dugesii* on Cory's Shearwater *Calonectris diomedea* hatchlings at Selvagem Grande, North Atlantic*. *Waterbirds*, 32: 600-603.
- Matias, R., Rebelo, R., Granadeiro, J.P. & Catry, P. (2009) *Predation by Madeiran Wall lizards *Teira dugesii* on Cory's Shearwater *Calonectris diomedea* hatchlings at Selvagem Grande, North Atlantic*. *Waterbirds* 32: 600-603.
- Maul, G. E. (1949) *Lista sistemática dos peixes assinalados nos mares da Madeira e índice alfabético*. pp 135–159. In: A.C. de Noronha & A. A. Sarmiento (1949) *Vertebrados da Madeira, 2º Volume—Peixes*. Junta Geral do Distrito Autónomo do Funchal.
- Maul, G. E. (1956) *Monografia dos peixes do Museu Municipal do Funchal. Ordem Discocephali. Boletim Museu Municipal Funchal*, 9 (23), 1–23.
- MAUL, G. E.: 1948. *Lista sistemática dos peixes assinalados nos mares da Madeira e índice alfabético*. pp 135–159. In: DE NORONHA, A. C. & SARMENTO, A. A. (1949) *Vertebrados da Madeira, 2º Volume—Peixes*. Junta Geral do Distrito Autónomo do Funchal.
- McCarthy, A.L., Heppell, S., Royer, F., Freitas, C. & Dellinger, T. (2010) *Identification of likely foraging habitat of pelagic loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the North Atlantic through analysis of telemetry track sinuosity*. *Prog. Oceanog.* 86, 224-231.
- Menezes, D., Oliveira, P., Ramirez, I. (2010) *Pterodromas do arquipélago da Madeira. Duas espécies em recuperação*. Funchal, Portugal: Serviço do Parque Natural da Madeira. 75p.
- Menezes, D., Oliveira, P., Ramirez, I. (2011) *Medidas urgentes para a recuperação da Freira-do-Bugio *Pterodroma feae* e do seu habitat*. Projeto LIFE SOS Freira do Bugio. Relatório técnico final. Serviço do Parque Natural da Madeira/Sociedade Portuguesa para o estudo de Aves.
- Merrett, N.R. & Haedrich, R.L. 1997. *Deep-Sea Demersal Fish and Fisheries*. Chapman & Hall, London, 282 pp.
- Naylor G.J.P., Caira J.N., Jensen K., Rosana K.A.M., Straube N. & Lakner C. (2012) *Elasmobranch phylogeny: A mitochondrial estimate based on 595 species*. In: Carrier J.C., Musick J.A. & Heithaus M.R. (eds) *The Biology of Sharks and Their Relatives*: 31-56. Chemical Rubber Company Press, New York.
- Nelson J.S., (2006) *Fishes of the World (Fourth Edition)*. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.
- Neto, A. I., Cravo, D. C., Haroun, R.T. (2001). *Checklist of the Benthic Marine Plants of the Madeira Archipelago*. *Botanica Marina*, 44: 391 - 414.
- Noronha, A.C. & Sarmiento, A.A. (1934) *Os peixes dos mares da Madeira, Funchal*, 146 p.



- Notarbartolo-di-Sciara, G. (1987) A revisionary study of the genus *Mobula* Rafinesque, 1810 (Chondrichthyes: Mobulidae) with the description of a new species. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 91 (1), 1–91.
- Nunes, A.A. (1974) *Peixes da Madeira*. Junta Geral do Distrito Autónomo, Funchal. 284 p.
- Oliveira, M.E., (coord.), Brito, J.C., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Loureiro, A., Martins, H.R., Pargana, J., Paulo, O.S., Rito, P. & Teixeira, J. (2005) *Tartaruga-comum* *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758). In: *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal* (Cabral, M.J., (coord.), Almeida, J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M.E., Palmeirim, J., Queiroz, A.I., Rogado, L. & Santos-Reis, M. eds). Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa. pp. 123-124.
- Oliveira, P. & Moniz, P. (1995) Breeding chronology of the little shearwater *Puffinus assimillis*, in *Selvagem Grande*. Proc.of the 5<sup>th</sup> International Seabird Group Conference, Glasgow.
- PÉREZ, J.A.G. 1995. *Catálogo de los Crustáceos Decápodos de las islas Canarias, Gambas, Lagostas, Cangrejos*. Publicaciones Turquesa. 282 pp.
- Pestana, R. in prep. *Porifera checklist of Madeira Archipelago*.
- Pestana, R., Boury-Esnault, N., & Biscoito, M. in prep. *Systematics of sponges of vertical cliff surfaces of South Madeira Island, with description of 8 new species for Madeira Archipelago*.
- Pires, R. (2011) *Lobos-marinhos do Arquipélago da Madeira*. Edições Serviço do Parque Natural da Madeira. 60p.
- Pires, R., Costa Neves, H. & A. Karamanlidis (2008) *The Critically Endangered Mediterranean monk seal* *Monachus monachus* in the archipelago of Madeira: priorities for conservation. *Oryx*, 42(2): 278–285.
- Pitcher, T. J., Clark, M. R., Morato, T. & R. Watson. 2010. *Seamount Fisheries: Do They Have a Future?* *Oceanography* 23 (1): 134-144.
- Pitcher, Tony J, TJ Pitcher, PJB Hart, T Morato, R Santos and M Clark (Editors). 2007.
- PNM (2009). *Plano de Medidas de Gestão e Conservação do Sítio da Rede Natura 2000 do Ilhéu da Viúva*. 18p.
- PNM (2009). *Plano de Ordenamento e Gestão da Ponta de São Lourenço*. 44p.
- PNM (2009). *Plano de Ordenamento e Gestão da Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo*. 58p.
- PNM (2009). *Plano de Ordenamento e Gestão das Ilhas Desertas*. 67p.
- PNM (2009). *Plano de Ordenamento e Gestão das Ilhas Selvagens*. 60p.
- PNM (2010). *Plano Especial de Ordenamento e Gestão da Reserva Natural Parcial do Garajau*. Relatório Técnico. 55p.
- Quéro, J.C., Hureau, J.C., Karrer, C., Post, A. & Saldanha, L. (1990) *Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic*. 3 volumes. Lisbon.
- Ramírez, I., Galdes, P., Meirinho, A., Amorim, P., Paiva, V. (2008) *Áreas Marinhas Importantes para as Aves em Portugal*. Projeto LIFE04NAT/PT/000213 – Sociedade Portuguesa Para o Estudo das Aves. Lisboa. 240p.
- Ramos, J., Granadeiro, J.P.; Phillips, R.A. & Catry, P. (2009) *Flight morphology and foraging behaviour of male and female Cory's shearwaters*. *The Condor* 111: 424-432.
- Ramos, R., Granadeiro, J. P., Nevoux, M., Mougín, J-L., Dias, M. P., Catry, P. (2012) *Combined Spatio-Temporal Impacts of Climate and Longline Fisheries on the Survival of a Trans-Equatorial Marine Migrant*. *PLoS ONE* 7(7): e40822. doi:10.1371/journal.pone.0040822
- Resources Series, Blackwell Scientific.
- Ribeiro, C. (2008) *Comparison of rocky reef fish communities among protected, unprotected and artificial habitats in Madeira island coastal waters using underwater visual techniques*. Tese de doutoramento em Biologia (Biologia Marinha e Aquacultura). Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências, 153p.
- RIBEIRO, C., ALMEIDA, A. J, ARAÚJO, R., BISCOITO, M. & FREITAS, M. - 2005. *Fish assemblages of Cais*



- do Carvão Bay (Madeira Island) determined by the visual census technique. *Journal of Fish Biology*. Vol. 67. pp.1568 - 1584.
- RODRÍGUEZ A., HERNÁNDEZ, J. C., CLEMENTE, S. & COPPARD, S. E. 2013. A new species of *Diadema* (Echinodermata: Echinoidea: Diadematidae) from the eastern Atlantic Ocean and a neotype designation of *Diadema antillarum* (Philippi, 1845). *Zootaxa* 3636 (1): 144–170.
- Saldanha, L. (1979) *Fauna Submarina Atlântica. Publicações Europa-America*. 222p.
- SALDANHA, L. (1979) *Fauna Submarina Atlântica. Publicações Europa-América*. 222 p.
- Saldanha, L., G.E. Maul, M. Biscoito & Andrade, F. (1986) On the identity of *Heteroconger longissimus* Günther, 1870 and *Heteroconger halis* (Böhlke, 1957) (Pisces, Congridae). *Bocagiana*, 104:1-17
- SALDANHA, L., MAUL, G.E., BISCOITO, M. & ANDRADE, F. 1986. On the identity of *Heteroconger longissimus* Günther, 1870 and *Heteroconger halis* (Böhlke, 1957) (Pisces, Congridae). *Bocagiana*, 104:1-17
- Seamounts : ecology, fisheries & conservation. *Blackwell Fisheries and Aquatic*
- Smith, D. G. (1989) Family Congridae, pp. 460-567. In: Böhlke, E. B., (Ed.) – *Fishes of the Western North Atlantic. Part 9, vol 1: Orders Anguilliformes and Saccopharyngiformes*. Sears Foundation for Marine Research, Yale University, New Haven, CT, USA.
- SMITH, D. G. 1989. Family Congridae, pp. 460-567. In: BÖHLKE, E. B., (Ed.) – *Fishes of the Western North Atlantic. Part 9, vol 1: Orders Anguilliformes and Saccopharyngiformes*. Sears Foundation for Marine Research, Yale University, New Haven, CT, USA.
- Smith-Vaniz, W.F. & Carpenter, K.E. (2007) Review of the crevalle jacks, *Caranx hippos* complex (Teleostei: Carangidae), with description of a new species from West Africa. *Fishery Bulletin*, 206(2), 207–233.
- Smith-Vaniz, W.F., J.-C. Quéro and M. Desoutter, (1990) Carangidae. p. 729-755. In J.C. Quero, J.C. Hureau, C. Karrer, A. Post and L. Saldanha (eds.) *Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA)*. JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris. Vol. 2
- SPEA (2009) *Áreas importantes para as Aves Marinhas em Portugal. Relatório final, 1 Outubro 2004 a 31 de Outubro 2008. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (relatório não publicado)*.
- Vasconcelos, J., A. Alves, E. Gouveia & G. Faria. 2006. Age and Growth of the blue jack mackerel, *Trachurus picturatus* Bowdich, 1825 (Pisces: Teleostei) off Madeira archipelago. *Arquipélago. Life and Marine Sciences* 23A: 47-57.
- Vasconcelos, J., M. Afonso-Dias & G. Faria 2012. Atlantic chub mackerel (*Scomber colias*) spawning season, size and age at first maturity in Madeira waters. *Arquipélago. Life and Marine Sciences* 29: 43-51.
- Wallace, B.P., DiMatteo, A.D., Hurley, B.J., Finkbeiner, E.M., Bolten, A.B., Chaloupka, M.Y., Hutchinson, B.J., Alberto Abreu-Grobois, F., Amorocho, D., Bjorndal, K.A., et al. (2010) Regional Management Units for Marine Turtles: A Novel Framework for Prioritizing Conservation and Research across Multiple Scales. *PLoS ONE* 5(12).
- Whitehead P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J., Tortonese, E. (1984–1986) *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. 3 volumes. Paris.
- Wirtz, P. (1994) *Unterwasserführer Madeira, Kanaren, Azoren: Fische – Underwater Guide Madeira, Canary Islands, Azores: Fish*. Naglschmid Verlag, Stuttgart. 159 p.
- Wirtz, P. (1995) *Unterwasserführer Madeira, Kanaren, Azoren – Niedere Tiere*. Delius Klasing, 247 p.
- Wirtz, P. (1998) Twelve invertebrate and eight fish species new to the marine fauna of Madeira, and a discussion of the zoogeography of the area. *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 52: 197-207.
- Wirtz, P. (2001) *Madeira – Marine Life*. Francisco Ribeiro & Filhos Lda. 192p.
- Wirtz, P. (2006) Ten invertebrates new for the marine fauna of Madeira. *Arquipélago. Life and Marine Sciences*, 23A: 75-78.





- Wirtz, P. (2007) *Ten invertebrates new for the marine fauna of Madeira. Arquipélago. Life and Marine Sciences* 23A: 75-78.
- Wirtz, P. (2009) *Thirteen new records of marine invertebrates and two of fishes from Cape Verde Islands. Arquipélago. Life and Marine Sciences* 26: 51-56.
- WIRTZ, P. 1994. *Unterwasserführer Madeira, Kanaren, Azoren: Fische – Underwater Guide Madeira, Canary Islands, Azores: Fish. Nagelschmid Verlag, Stuttgart.*
- WIRTZ, P. 1995. *Unterwasserführer Madeira, Kanaren, Azoren – Niedere Tiere. Delius Klasing, 247 pp.*
- WIRTZ, P. 2009. *Thirteen new records of marine invertebrates and two of fishes from Cape Verde Islands. Arquipélago. Life and Marine Sciences* 26: 51-56.
- Wirtz, P., Fricke, R., Biscoito, M. J. (2008). *The coastal fishes of Madeira Island-new records and an annotated check-list. Zootaxa*, 1715:1-26.
- Wittmann, K. J., Hernández, F., Dürr, J., Tejera, E., González, J. A., Jiménez, S. (2004) *The epi- to bathypelagic Mysidacea (Peracarida) off Selvagens, Canary and Cape Verde islands (NE Atlantic), with first description of the male of Longithorax alicei H. Nouvel, 1942. Crustaceana*, 76(10): 1257-1280.
- WWF Germany. 2003. *Seamounts of the North-East Atlantic. OASIS, Hamburg & WWF Germany, Frankfurt am Main, November 2003. 38 pp.*
- [www.pnm.pt](http://www.pnm.pt)
- Zino F., Biscoito, J. M., Oliveira, P. (2000). *Madeira. In Heath PMF & Evans MI (eds.). Important Bird Areas in Europe: priority sites for conservation. Vol. 2: Southern Europe. BirdLife International, Cambridge. 473-480p.*

## Cetáceos

- Alves, F.; Dinis, A.; Nicolau, C.; Ribeiro, C.; Kaufmann, M.; Fortuna, C; Freitas (Submitted). *Survival and abundance of short-finned pilot whales in the archipelago of Madeira, NE Atlantic. Marine Mammal Science.*
- Alves, F.; A. Dinis; I. Cascão; L. Freitas (2010). *Bryde's whale (Balaenoptera brydei) stable associations and dive profiles: new insights into foraging behavior. Marine Mammal Science* 26(1): 202-212.
- Alves, F.; Quérouil, S.; Dinis, A.; Nicolau, C.; Ribeiro, C.; Freitas, L.; Kaufmann, M.; Fortuna, C. (2013). *Population structure of short-finned pilot whales in the oceanic arquipélago of Madeira based on photo-identification and genetic analyses: implications for conservation. Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 23: 758–776.
- Bernard, H.J.; Reilly, B. (1999). *Pilot whales - Globicephala Lesson, 1828. In handbook of Marine Mammals Vol. 6: The second book of dolphins and porpoises, Ridgway, S.H., Harrison, S.R.(eds). Academic Press: San Diego, CA; 245–280.*
- Freitas, L; Alves, F.; Dinis; Nóbrega, F. (2004a). *Relatório de resultados científicos (Documento A). Relatório técnico do Projecto CETACEOSMADEIRA (LIFE99 NAT/P/06432), Museu da Baleia da Madeira. 139p.*
- Freitas, L.; Dinis, A.; Alves, F.; Nóbrega, F. (2004b). *Cetáceos no Arquipélago da Madeira. Museu da Baleia, 62p.*
- Freitas, L; Alves, F.; Dinis (2004c). *Proposta de medidas de conservação (Documento G). Relatório técnico do Projecto CETACEOSMADEIRA (LIFE99 NAT/P/06432), Museu da Baleia da Madeira. 67p.*
- Freitas, L.; Dinis, A.; Nicolau, C.; Ribeiro, C.; Alves, F. (2012). *New records of cetaceans species for Madeira Archipelago with an updated checklist. Bol. Mus. Mun. Funchal*, 62 (334): 25-43.
- Freitas, L; Dinis, A.; Ribeiro, C.; Nicolau, C.; Alves, F.; Carvalho, A. (2014a). *Relatório da proposta de criação de um Sítio de interesse Comunitário (SIC) para o golfinho-roaz (Tursiops truncatus) no Arquipélago da Madeira. Relatório técnico do Projecto CETÁCEOSMADEIRA II (Deliverable A.7 I). Museu da Baleia da Madeira.*
- Freitas, L; Alves, F.; Ribeiro, C.; Dinis, A.; Nicolau, C.; Carvalho, A. (2014b). *Relatório da proposta de criação de áreas de operação para a actividade de Whale-watching e respetiva capacidade de carga. Relatório técnico*



do Projecto CETÁCEOSMADEIRA II (Deliverable A.7 II). Museu da Baleia da Madeira.

Hoelzel, A.R.; Potter, C.W.; Best, P.B. (1998). Genetic differentiation between parapatric 'nearshore' and 'offshore' populations of the bottlenose dolphin. *Proc R Soc London* **B265**:1177–1183.

Louis, M.; Viricel, A.; Lucas, T.; Peltier, H.; Alfonsi, E.; Berrow, S.; Brownlow, A.; Covelo, P.; Dabin, W.; Deaville, R.; de Stephanis, R.; Gally, R.; Gauffier, P.; Penrose, R.; Silva, M.A.; Guinet, C.; Simon-Bouhet, B. (2014). Habitat-driven population structure of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in the North-East Atlantic. *Molecular Ecology*, **23**: 857–874.

Natoli, A.; Peddesmors, V.M.; Hoelzel, A.R (2004). Population structure and speciation in the genus *Tursiops* based on microsatellite and mitochondrial DNA analyses. *J. Evol. Biol.* **17**: 363-375.

Nicolau, C.; Alves, F.; Freitas, L. (2014). Surveillance of the conservation status of cetaceans species in Madeira offshore waters. *Relatório técnico do Projecto CETÁCEOSMADEIRA II (Deliverable A.7 III). Museu da Baleia da Madeira.*

Perrin, W.F.; Mitchell, E.D.; Mead, J.G.; Caldwell, D.K.; Caldwell, M.C.; van Bree, P.J.H; Dawbin, W.H. (1987). Revision of the spotted dolphins, *Stenella* sp. *Mar Mamm Sci* **3**:99–170.

Quérouil, S.; Silva, M.A.; Freitas, L.; Prieto, R.; Magalhães, S.; Dinis, A.; Alves, F.; Matos, J.A.; Mendonça, D.; Hammond, P.; Santos, R.S. (2007). High gene Flow in oceanic bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) of the North Atlantic. *Conserv. Genet.* **8**:1405–1419.

Quérouil, S.; Silva, M.A.; Freitas, L.; Cascão, I.; Alves, F.; Dinis, A.; Almeida, J.R.; Prieto, R.; Borràs, S.; Matos, J.A.; Mendonça, D.; P.; Santos, R.S. (2010). Molecular insight into the population structure of common and spotted dolphins inhabiting the pelagic waters of the Northeast Atlantic. *Mar Biol* **157**:2567–2580.

Servidio, A.; Alves, F.; Dinis, A.; Freitas, L.; Martín, V. (2007). First record of movement of short-finned pilot whales between two Atlantic oceanic archipelagos. In: *Proc 17th Biennial Conf Biol Mar Mammals, Cape Town, South Africa.*

**Nota:** Os relatórios técnicos e protocolos científicos aqui mencionados estão disponíveis no site: [www.museudabaleia.org](http://www.museudabaleia.org), secção de downloads.

### IV.1.3. Teias tróficas

O Descritor 4 diz respeito a aspetos funcionais importantes tais como os fluxos de energia e a estrutura das teias tróficas. A Decisão da Comissão sobre critérios e metodologias para a avaliação do “Bom Estado Ambiental” das águas marinhas, Decisão COM 2010/477/UE, estabelece, no caso do D4, a utilização de três Critérios: 4.1. Produtividade (produção por unidade de biomassa) das principais espécies ou grupos tróficos; 4.2. Percentagem de determinadas espécies no topo das cadeias alimentares; 4.3. Abundância/distribuição das principais espécies e grupos tróficos, apresentando indicadores por critério de forma a operacionalizar a quantificação do Bom Estado Ambiental. Este trabalho é baseado na Decisão COM 2010/477/UE e nas recomendações científicas enunciadas em Rogers *et al.* (2010).

Tal como enunciado na Decisão COM 2010/477/UE, este descritor diz respeito a importantes aspetos funcionais, como os fluxos energéticos e a estrutura das cadeias alimentares (dimensão e abundância). A Decisão indica ainda que para este descritor é necessário reforçar o apoio científico e técnico nesta fase, para continuar a aperfeiçoar critérios e indicadores potencialmente úteis que permitam abordar as relações dentro da cadeia alimentar. Foi considerada a abordagem seguida em Rogers *et al.* (2010), visto que esta engloba os critérios e indicadores estipulados na Decisão COM



2010/477/UE e ainda os expande e aperfeiçoa, explicando as suas bases científicas.

No decorrer deste trabalho, verificou-se que muita da informação referente ao descritor em análise é, em alguns casos, inexistente, não disponível, e noutros encontra-se desatualizada.

As condições estruturais e de funcionamento de uma teia trófica, que possam corresponder a um “Bom Estado Ambiental”, são complexas de definir, assim como os níveis de referência para muitos indicadores. Mudanças na abundância relativa de espécies poderão provocar diversas alterações nas interações entre componentes da teia trófica. As consequências destas alterações para o ecossistema são também difíceis de avaliar, tal como o valor que a sociedade lhes deverá atribuir.

No entanto, é óbvio que alterações nas teias tróficas detetadas numa dada área poderão ser causadas por pressões que ocorrem noutras áreas (dependendo dos componentes da teia trófica em causa). Dadas as diferentes escalas temporais e espaciais em que ocorrem diferentes processos no seio de uma teia trófica, será difícil ou mesmo impossível estabelecer uma relação de causa-efeito para as alterações eventualmente detetadas.

#### IV.1.3.1. Áreas de avaliação

Não havendo informação de suporte disponível que sustente uma proposta de divisão da subdivisão em diferentes áreas, optou-se por considerar toda a área da subdivisão para o descritor 4.

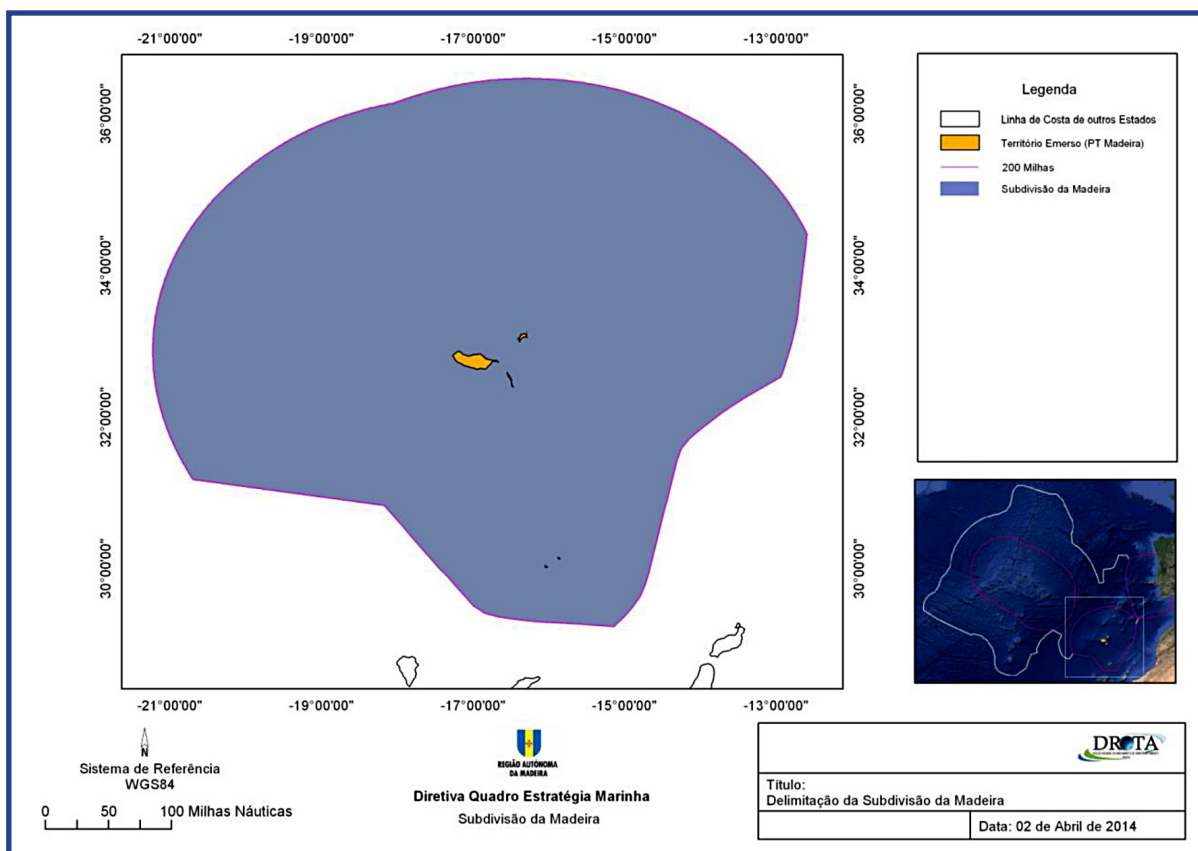


Figura IV.20 Mapa da área de avaliação das cadeias tróficas.



#### IV.1.3.2. **Metodologia e dados**

Na avaliação do estado inicial adotou-se a abordagem seguida em Rogers *et al.* (2010), visto que esta engloba os critérios e indicadores estipulados na Decisão COM 2010/477/UE e ainda os expande e aperfeiçoa, explicando as suas bases científicas.

#### ***Critérios definidos pela Decisão COM 2010/477/UE***

Tal como indicado em Rogers *et al.* (2010), o Descritor 4 é composto por dois critérios: 4.1: Fluxos de energia na teia trófica e 4.2: Estrutura da teia trófica, os quais são operacionalizados em indicadores.

#### **Critério 4.1. Fluxos de Energia na teia trófica**

O objetivo do Critério 4.1 é o de qualificar a teia trófica quanto à forma como a energia (ou matéria) se propaga (fluxos) pelos diferentes níveis tróficos, partindo do princípio que uma alteração significativa à estrutura da rede (por exemplo remoção de um componente importante) será refletida numa quebra de fluxo. Rogers *et al.* (2010) identificam três indicadores de fluxos de energia e indicam que há muitos indicadores dentro de cada critério mas que necessitam de mais estudos para que sejam operacionais e com eles se possam definir níveis de referência limite bem como distinguir que parte da métrica é afetada pelo efeito climático. Apesar disso sugerem os três indicadores enunciados a seguir, mas que cuja interpretação deve merecer muita cautela.

##### Indicador 4.1.1. Razão entre a produção ou biomassa de diferentes níveis tróficos, que possa assegurar viabilidade a longo prazo de todas as componentes

O pressuposto de base é a de que existe uma relação entre abundâncias de grupos conectados e situados em diferentes níveis da teia trófica que, se for alterada, poderá pôr em causa a viabilidade de um desses grupos (o que se alimenta do outro). Vários indicadores de rácios podem ser aplicados para este critério. Para que um indicador deste critério possa ser interpretado, a razão terá que ser calculada com estimativas absolutas de produção ou abundância, uma vez que se estas forem relativas os fatores de conversão para estimativas absolutas são desconhecidos e poderão ser diferentes entre grupos que entram na razão. O facto destas estimativas de abundância total raramente estarem disponíveis para muitos níveis tróficos, ou grupos taxonómicos representativos desses níveis, faz com que seja impossível a análise dos valores destas razões. Uma vez que mais frequentemente estão disponíveis estimativas relativas de abundância, essas razões poderão ser calculadas usando índices de abundância, e nesse caso a análise deverá incidir na tendência ao longo do tempo dessas razões, e não nos seus valores. Para este indicador não temos presentemente dados suficientes para elaborar uma relação.

##### Indicador 4.1.2. A performance dos predadores reflete a viabilidade a longo prazo das componentes

Algumas espécies, ou grupos de espécies podem servir de indicadores de mudanças no ecossistema.



A performance destas espécies medida pela sua produtividade, sumariza com eficácia os principais processos envolvidos nas relações predador-presa. Para este indicador temos dados para aves marinhas que combinam a utilização de GPS-loggers com a análise de conteúdos estomacais, o que permite associar as presas capturadas com os locais marinhos explorados.

#### Indicador 4.1.3. Relações tróficas que mantenham a viabilidade a longo prazo das componentes

Este indicador tem como objetivo detetar alterações nas relações entre componentes da teia trófica. Idealmente este indicador seria quantificado a partir de estudos de dietas, com uma boa cobertura espaço - temporal, para várias espécies características de cada nível trófico. Esses estudos para obtenção de dados com uma boa cobertura espaço - temporal são quase inexistentes para a subdivisão da Madeira, pelo que este indicador não foi considerado para determinação do Bom Estado ambiental.

### **Critério 4.2. Estrutura da teia trófica (dimensão e abundância)**

Este critério baseia-se no conceito do tamanho (comprimento ou o peso) como indicador da estrutura das teias tróficas. Nas comunidades de peixes explorados há evidência (Shin *et al.*, 2005) que indicadores baseados no tamanho dos indivíduos são apropriados para monitorizar a estrutura da teia trófica. O objetivo deste critério é o de verificar a ocorrência de alterações na estrutura da teia trófica, que poderão corresponder a alterações na abundância relativa ou desaparecimento de um ou mais dos seus componentes. Este critério assume que a manutenção de uma dada estrutura é necessária para a viabilidade a longo prazo da teia trófica. O critério tem dois indicadores:

#### Indicador 4.2.1. A proporção de peixes grandes é mantida num nível aceitável

A proporção de peixes grandes (proporção em peso) reflete o estado de uma comunidade de peixes (*assemblage*). Comunidades sujeitas a pesca intensiva terão uma proporção de peixes grandes menor dos que não estão sujeitos à pesca ou a pesca pouco intensiva. Pode ser usado como uma medida do estado de abundância relativa de predadores de topo, cujo valor abaixo de certos limites, pode indicar o desaparecimento dos níveis tróficos mais elevados da teia trófica. Por peixes grandes entende-se peixes com dieta piscívora excluindo, por exemplo, os tubarões-frade que apesar das suas grandes dimensões são planctívoros.

Os predadores dos níveis tróficos mais elevados são responsáveis pelo denominado controlo “cima-abaixo” (*top-down*) dos processos da teia trófica. A OSPAR selecionou a proporção de peixes grandes como um objectivo de qualidade ecológica (EcoQO) para o Mar do Norte (OSPAR, 2008) e foi indicado para a DQEM pela Decisão COM 2010/477/UE e por Rogers *et al.* (2010) como indicador do Descritor 4 cadeia alimentar marinha. Para este indicador não temos presentemente dados suficientes para elaborar uma relação.

#### Indicador 4.2.2. Abundância de níveis tróficos é mantida dentro de níveis aceitáveis

Diz respeito a abundâncias de espécies representativas de diferentes níveis tróficos e tem como objetivo a deteção de alterações na abundância relativa dos vários componentes da rede trófica, o que poderá indiciar alterações significativas na estrutura da própria rede. Implica um conhecimento prévio das espécies mais apropriadas na região para representar a integridade da cadeia alimentar, baseando-se nos grupos tróficos presentes.



## ***Inventário e metodologia dos dados disponíveis***

Foi elaborado um inventário dos dados disponíveis nas diferentes componentes tróficas. Apresenta-se uma descrição sumariada da informação disponível.

### Abundância de fitoplâncton

O fitoplâncton constitui um importante elemento na cadeia trófica marinha e desempenha um papel fulcral na produtividade primária, na libertação do oxigénio e na captura do dióxido de carbono. Vários autores realçam a importância dos grupos de pico – e nanoplâncton para a contribuição da produtividade primária nas nossas águas que são consideradas oligotróficas. Os dados apresentados neste relatório, relativos aos mapas climatológicos da concentração de clorofila-*a*, mg/m<sup>3</sup> (Chl-*a*), foram coligidos no sítio de OceanColor / NASA. As imagens diárias MODIS-Aqua, nível 3, são mapeadas numa escala espaço-temporal uniforme com 9km de resolução.

Novos dados serão obtidos a partir da campanha oceanográfica realizada de 02 a 18 de Março do corrente ano, à volta do arquipélago da Madeira MAPS – Madeira Archipelago Pre-Seamount Stages, pelo navio de investigação alemão FS Poseidon, durante o qual se procederá a uma amostragem extensa sobre as comunidades de fitoplâncton (microalgas flutuantes) e sua dinâmica à volta da Madeira, Porto Santo e as ilhas Desertas.

Serão ainda examinadas as comunidades da meiofauna (animais com dimensões entre 1 e 0,05 mm que vivem no fundo do mar) e a composição sedimentológica dos fundos marinhos que influenciam aquelas comunidades. Financiada pela Fundação Alemã de Investigação, a campanha oceanográfica POS466, tem como principal objetivo averiguar se as cadeias formadas por ilhas e montes submarinos, como o ‘Madeira Hot Spot Track’, com a mesma origem, mas com diferentes idades, refletem esse gradiente da idade nas comunidades faunísticas encontradas nestes ambientes. Serão ainda recolhidos dados oceanográficos como os perfis de temperatura e salinidade em profundidade, bem como medições das correntes.

### Abundância de zooplâncton

Durante as campanhas dos Cruzeiros de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia realizados na subárea da Madeira, em 1979, 1980 e 1982, foram recolhidos dados cujos principais objetivos estavam relacionados com o peixe-espada preto, nomeadamente, ações de pesca experimental e exploratória, caracterização ambiental da camada de ocorrência da espécie, estudos de comportamento relativamente a diferentes qualidades de isco, sua biologia, entre outros. Destas campanhas obtiveram-se dados sobre zooplâncton que são aqui apresentados.

### Estrutura trófica das comunidades de peixes dos recifes rochosos da costa Sul da Ilha da Madeira

Os dados aqui apresentados resultam do estudo intitulado “Comparação das comunidades de peixes dos recifes rochosos em habitats protegidos, habitats não protegidos e habitats artificiais, usando métodos de contagens visuais” de Ribeiro, C.C. S., de 2008, cuja finalidade foi a obtenção de dados de referência sobre a estrutura dos ictiopovoamentos que habitam a estreita faixa rochosa do litoral madeirense. Para tal, as comunidades foram caracterizadas em termos de riqueza específica, composição, abundância, estrutura trófica, espacial, demográfica e dinâmica sazonal, considerando os factores profundidade, tipo de substrato e localidade.



## Comunidades de Peixes Demersais do Arquipélago da Madeira

Os dados aqui apresentados resultam do estudo “Ictiofauna Demersal das Zonas Sublitoral e Batial Superior do Arquipélago da Madeira. Um Estudo Biológico e Ecológico” de 2008, no qual foram efectuados cruzeiros anuais de prospecção (nos anos de 1995, 1996, 1997, 2004 e 2005) visando obter informação acerca da abundância de peixes demersais na plataforma e vertente insular das ilhas da Madeira, Porto Santo e Desertas (Arquipélago da Madeira: Atlântico Centro-oriental), até 1200 m de profundidade.

## Aves marinhas

Os dados aqui apresentados referem-se a tendências populacionais de quatro espécies de aves marinhas: freira-da-madeira (*Pterodroma madeira*), freira-do-bugio (*Pterodroma deserta*), cagarra (*Calonectris diomedea borealis*) e pintainho (*Puffinus assimilis*). Apresentam-se também dados sobre presas e áreas de alimentação da cagarra (*Calonectris diomedea borealis*), freira-da-madeira (*Pterodroma madeira*), freira-do-bugio (*Pterodroma deserta*) e alma-negra (*Bulweria bulweria*).

## Grupo funcional dos tunídeos

Os dados apresentados abordam a evolução de eventuais tendências identificáveis na abundância destas espécies, utilizando-se, como referência os desembarques nas lotas da região das cinco espécies de maior importância neste grupo e que apresentam um nível trófico equivalente segundo Froese & Pauly (2014).

## Dietas das espécies/grupos de espécies marinhas

Os estudos relativos ao regime alimentar são importantes contributos para o conhecimento da ecologia das espécies, fornecendo informações acerca do seu comportamento e posição trófica. Na Tabela IV.7 apresenta-se a lista dos grupos tróficos usada na compilação da informação sobre dietas elaborada com base em literatura publicada e teses elaboradas.





Espécies	Fonte da informação
<b>Mamíferos marinhos</b>	
Lobo-marinho ( <i>Monachus monachus</i> )	Neves, H.C. 1998
<b>Aves marinhas</b>	
Cagarra ( <i>Calonectris diamedea</i> )	Soares, 2013; Paival <i>et al</i> , 2010; SPEA, 2009
Freira-da-madeira ( <i>Pterodroma aadeira</i> )	Zino <i>et al</i> , 1989; SPEA, 2009
Freira-do-bugio ( <i>Pterodroma deserta</i> )	SPEA, 2009; Menezes <i>et al</i> , 2011
Alma-negra ( <i>Bulweria bulweria</i> )	SPEA, 2009
<b>Répteis marinhos</b>	
Tartaruga Comum ( <i>Caretta caretta</i> )	Brongersma (1968); van Nierop & den Hartog(1984); Moreira, C. 2006
<b>Elasmobrânquios</b>	
Xara-branca ( <i>Centrophorus squamosus</i> )	Freitas, M. 1998
<b>Peixes marinhos</b>	
Peixe espada-preto ( <i>Aphanopus carbo</i> )	Freitas, I. 1998
Congro ( <i>Conger conger</i> )	Costa, A. 2002
<b>Invertebrados</b>	
Moluscos – Polvo ( <i>Octopus vulgaris</i> )	Simas, 2002

A conectividade da teia trófica no ecossistema da subdivisão da Madeira ainda é mal conhecida. Para se conhecer se a abundância dos grupos da teia trófica ocorre em níveis aceitáveis para o seu equilíbrio e sustentabilidade é necessário proceder a investigação com modelação da teia trófica. Esses estudos ainda não se realizaram ou são ainda muito parciais.

#### IV.1.3.3. Caracterização do estado da Teia Trófica

##### Indicador 4.1.2. A performance dos predadores reflete a viabilidade a longo prazo das componentes

O estudo da ecologia alimentar de predadores marinhos de topo da cadeia trófica permite conhecer as alterações que se propagam ao longo da cadeia alimentar. Neste sentido as aves marinhas são espécies chave, já que indicam se os padrões das espécies presas são submetidas a distúrbios humanos ou variações ambientais, e se um determinado habitat é apropriado para outras espécies.

A maioria dos estudos disponíveis no arquipélago da Madeira com aves marinhas combinam a





utilização de GPS-loggers com a análise de conteúdos estomacais, o qual permite associar as presas capturadas com os locais marinhos explorados.

Tabela IV.8- Presas e áreas de alimentação da cagarra (*Calonectris diomedea borealis*), freira-da-madeira (*Pterodroma madeira*), freira-do-bugio (*Pterodroma deserta*) e alma-negra (*Bulweria bulweria*).

Espécie	Presas	Áreas de alimentação	Referência	Colônia
<i>Calonectris diomedea borealis</i>	<i>Histioteuthis</i> sp	Norte das Açores, costa Africana e costa Portuguesa	Soares 2013	Porto Santo
	<i>Scomber</i> sp			
	<i>Sardina</i> sp			
	<i>Histioteuthis</i> sp	Em redor da Deserta grande, Ilhéu chão, sudeste, norte e nordeste da Ilha da Madeira, sul do Bugio e latitudes superiores a este do arquipélago	Paiva et al. 2010, SPEA 2009	Desertas e Selvagens
	<i>Trachurus trachurus</i>			
	<i>Belone belone</i>			
	<i>Sardina</i> sp			
<i>Scomber</i> sp	Costa da Madeira e das Desertas	Zino et al. 1989, SPEA 2009	Madeira	
<i>Exocoetus volitans</i>				
<i>Pterodroma madeira</i>				
<i>Pterodroma deserta</i>		Costa da Madeira e das Desertas, costa Africana, Açores e área nerítica da plataforma continental Americana	SPEA 2009, Menezes et al. 2011	Bugio
<i>Bulweria bulwerii</i>	Myctophidae Sternoptychidae		SPEA 2009	Deserta Grande e Selvagem Grande

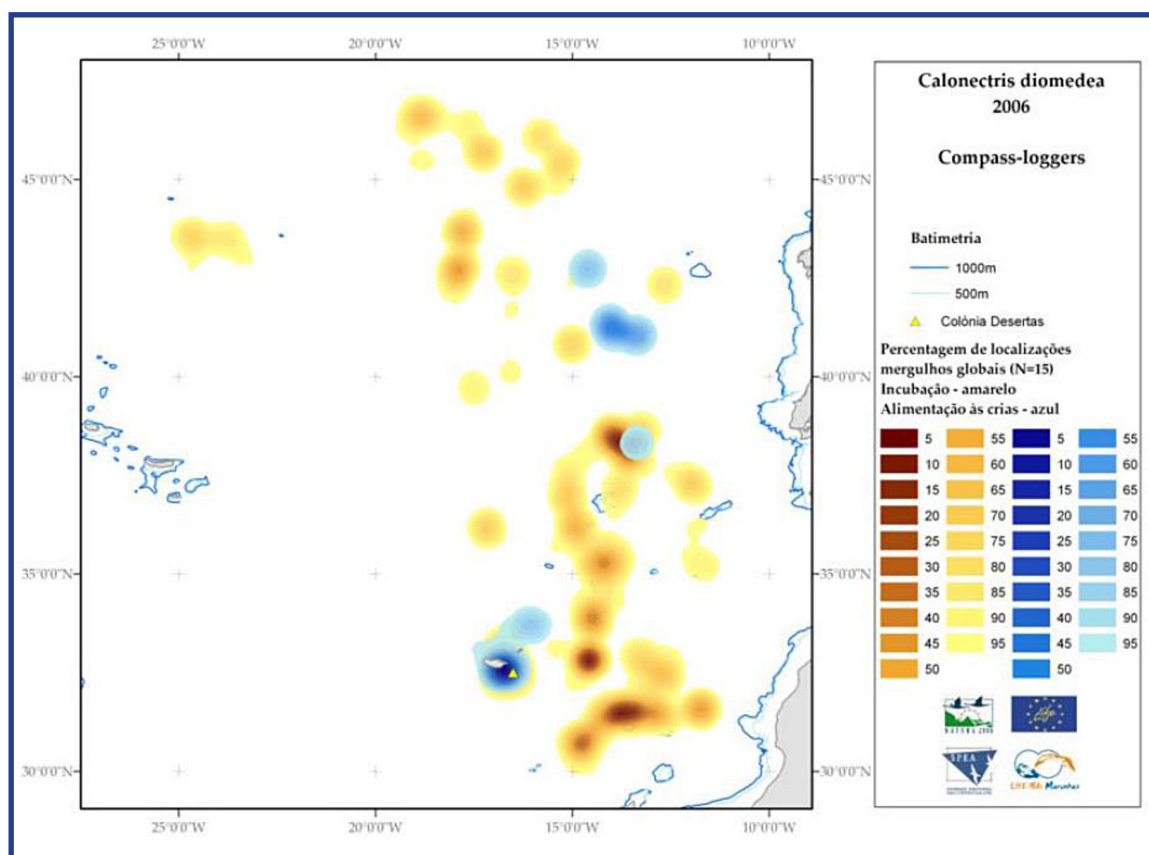


Figura IV.21- Distribuição das áreas de alimentação de cagarras (*Calonectris diomedea borealis*) da Deserta Grande durante a incubação (N = 9) e alimentação das crias (N = 6) (em SPEA 2009).

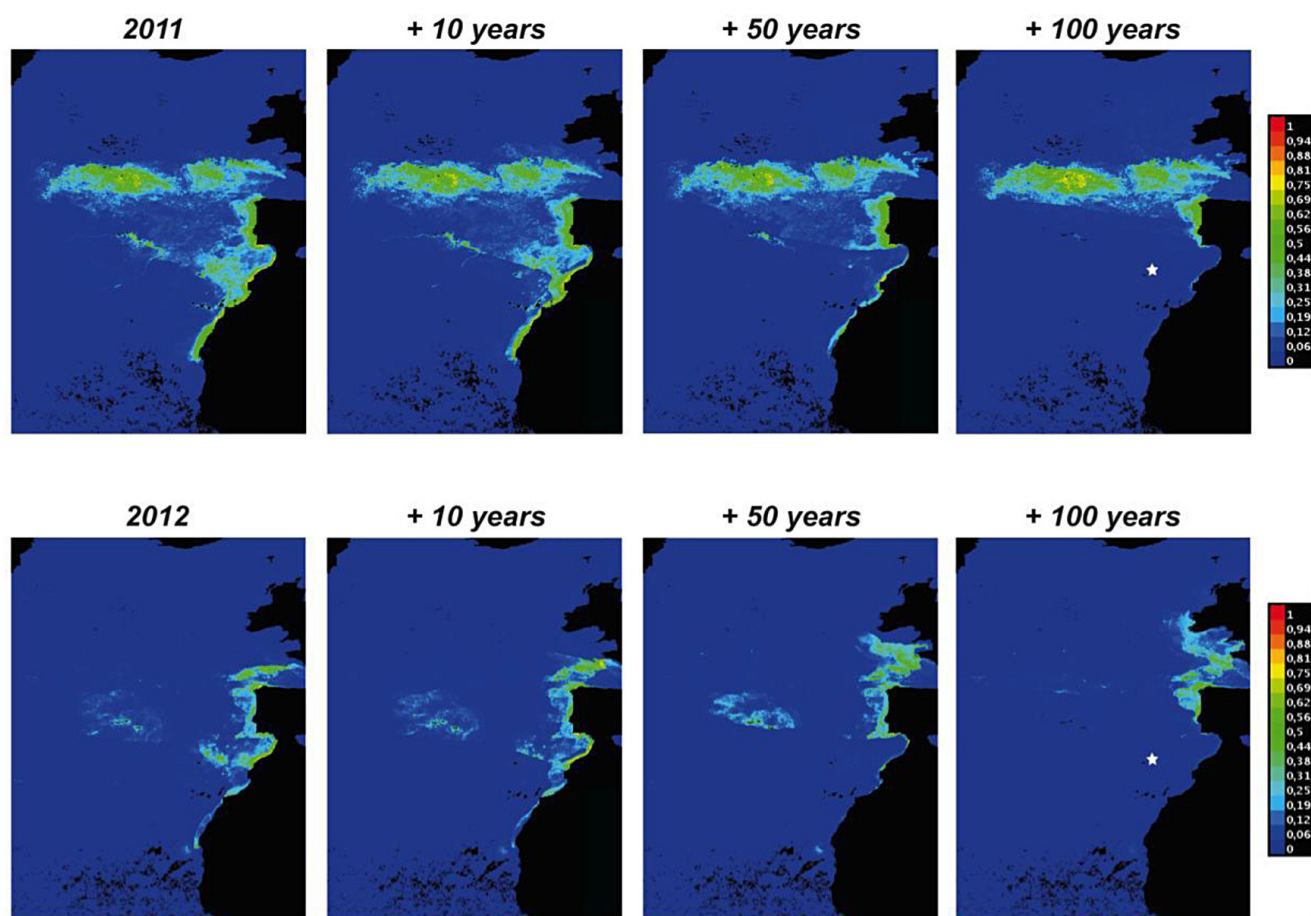


Figura IV.22- Atual e futura distribuição das áreas de alimentação de cagarros (*Calonectris diomedea borealis*) nidificantes no Ilhéu de Cima (Porto Santo), prevista pelos modelos preditivos de habitats com base em cenário A2 do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) para 10, 50 e 100 anos a partir de 2011 ou 2012. Estrela branca representa a colónia de reprodução (em Soares 2013).

Para a freira-do-bugio (*Pterodroma deserta*) nidificante na ilha do Bugio (Desertas), foram identificadas cinco áreas importantes no mar. A área entre o Norte dos Açores e a costa Africana, que é utilizada durante o período reprodutor (entre junho e dezembro) e quatro áreas de invernada de alta produtividade: duas na costa Brasileira, uma ao redor do arquipélago de Cabo Verde e uma na costa sudeste dos Estados Unidos. Dada a sua ampla distribuição, durante todo o ano, a conservação efetiva desta espécie ameaçada pode exigir gestão em grandes escalas espaciais (Ramírez et al. 2013).



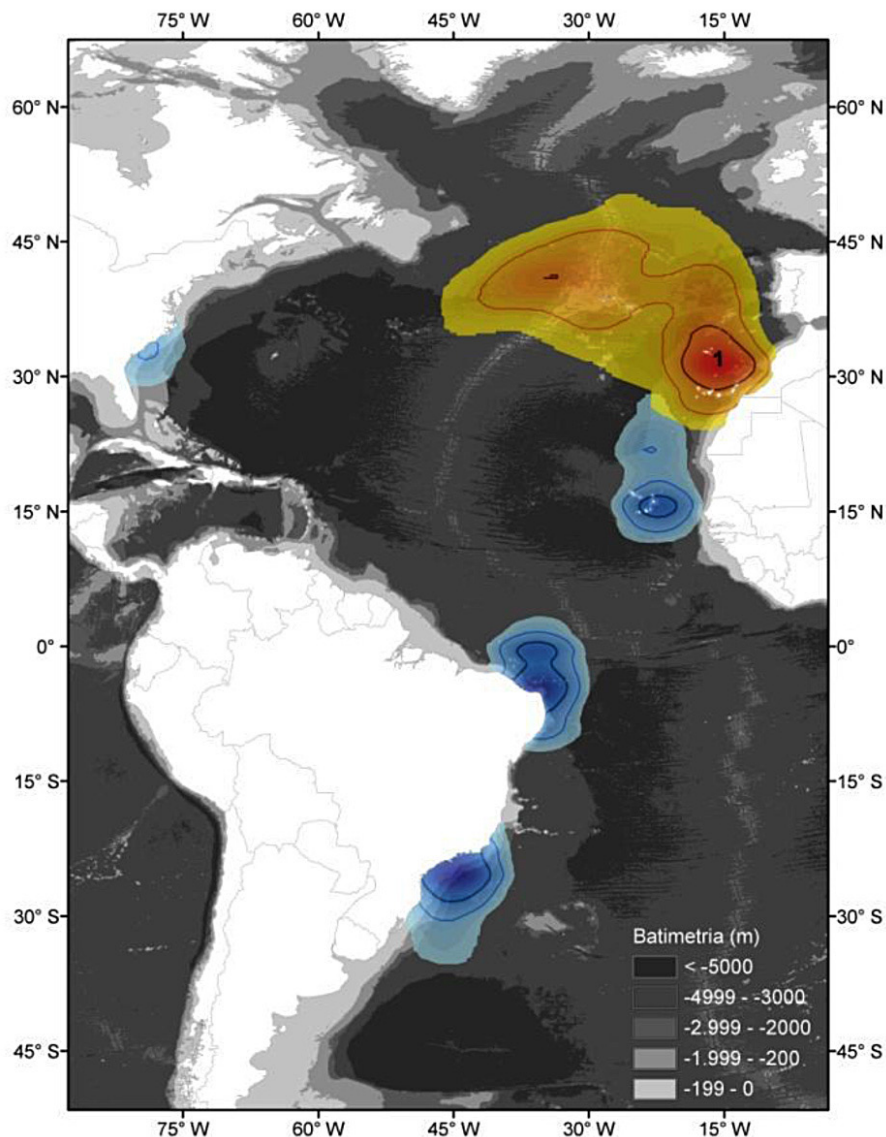


Figura IV.23- Distribuição de freira-do-bugio durante a época de invernada (azul) e período reprodutor (vermelho) em relação à profundidade do fundo marinho (batimetria) (em Menezes et al. 2011).

A colónia de alma-negra (*Bulweria bulweria*) da Ilha Selvagem Grande, que é um dos principais núcleos reprodutores desta espécie no Atlântico, apesar de partilhar zonas de alimentação com a cagarra, existe pouca sobreposição entre as presas principais de ambas as espécies, o que desta forma exclui um cenário de competição interespecífica por alimento (Carvalho 2012).

#### Indicador 4.2.2 Abundância de níveis tróficos

##### **Abundância de fitoplâncton**

As determinações da biomassa de fitoplâncton através da enumeração das células ou recorrendo à avaliação da concentração em pigmentos fotossintéticos fornecem unicamente uma indicação da quantidade de matéria orgânica vegetal presente no momento da amostragem numa determinada área



e numa determinada unidade de volume. Além desta avaliação, interessa igualmente determinar a quantidade de matéria orgânica produzida num certo intervalo de tempo. Esta produção fotossintética por estar na base das cadeias tróficas marinhas é designada por produção primária. A produção primária nos domínios marinhos pode ser definida como a quantidade de matéria orgânica sintetizada pelos organismos fotossintéticos e quimiossintéticos num determinado volume numa determinada área e num certo intervalo de tempo. A produção primária é sobretudo atribuída ao fitoplâncton, ou seja aos fitoplanctontes unicelulares.

O fitoplâncton constitui um importante elemento na cadeia trófica marinha e desempenha um papel fulcral na produtividade primária, na libertação do oxigénio e na captura do dióxido de carbono. 50% do oxigénio atmosférico é libertado pelo fitoplâncton marinho. Estes organismos microscópicos são também responsáveis pela captura do dióxido de carbono atmosférico e a sua transformação em carbono orgânico numa escala equivalente à das florestas e de outras plantas terrestres. Apesar da distribuição ubíqua de muitas espécies, o conhecimento da composição da comunidade fitoplanctónica regional desempenha um papel muito importante, tendo em conta possíveis espécies indicadoras da qualidade da água e/ou a ocorrência de “blooms” de algas nocivas.

Kaufman *et al*, identificaram cerca de 200 taxa, sendo igual número as diatomáceas e os dinoflagelados, e uma espécie de silicoflagelados.

#### Produtividade Primária (clorofila a) (Ver secção IV.1.1.2)

O Arquipélago da Madeira está inserido na zona biogeográfica NAST-E (North Atlantic Subtropical Gyre-East) com determinadas características próprias dessa zona (Longhurst *et al*, 1995), 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).

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 podemos 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.

Neste contexto importa notar que mais recentemente têm sido detectados algumas ocorrências de florescência de microalgas potencialmente nocivas (Kaufmann & Böhm-Beck, 2013).

No caso dos montes submarinos, também eles têm de alguma forma (embora ainda algo contraditória) impacto sobre a produtividade em seu redor (Mendonça *et al*. 2012).

#### Mapa de superfície

Os dados apresentados neste relatório, relativos aos mapas climatológicos da concentração de clorofila-a, mg/m<sup>3</sup> (Chl-a), foram coligidos no sítio de OceanColor / NASA. As imagens diárias MODIS-Aqua, nível 3, são mapeadas numa escala espaço-temporal uniforme com 9km de resolução.



A climatologia sazonal resulta da composição (média aritmética) de todas as imagens referentes a cada uma das estações do ano, relativas a 2010, em que o inverno engloba o período compreendido entre 21 de dezembro a 20 de março, a primavera 21 de março a 20 de junho, o verão de 21 de junho a 20 de setembro e o outono de 21 de setembro a 20 de dezembro.

A dinâmica sazonal superficial da concentração dos pigmentos fotossintéticos evidenciou um acentuado ciclo anual, com concentrações mais elevadas nos meses de inverno e primavera, típicas de águas temperadas, ocorrendo um decréscimo marcado para os meses de verão e outono (Figura IV.12). A análise das médias sazonais de 2010 sugere a existência de dois tipos de distribuição da concentração de clorofila, a qual é igualmente recorrente em outros anos (Figura IV.12). Nos meses de verão e outono a maior concentração de clorofila desenvolve-se essencialmente junto ao arquipélago (i.e. enriquecimento local), e nos meses de primavera e inverno a produção advém de outras zonas (i.e. enriquecimento remoto). O enriquecimento remoto é essencialmente mediado por processos que ocorrem a N-NE do arquipélago (i.e. frente dos Açores).

### **Abundâncias de zooplâncton – Campanhas de investigação em Cruzeiros de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia de 1979, 1980 e 1982**

O Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia 02000779 decorreu na subárea da Madeira, de 6 a 30 de Julho de 1979. Foram essencialmente dois os objetivos desta campanha, o estudo de pesqueiros do peixe-espada preto (*Aphanopus carbo* Lowe) e estudos de caracterização ambiental sumária da zona costeira envolvente das Ilhas da Madeira e Porto Santo, até o limite das 30 milhas náuticas. Desta campanha obtiveram-se ainda dados sobre zooplâncton.

O material recolhido para o estudo do zooplâncton foi obtido por meio de redes WP2 e FAO. Os resultados obtidos indicam que os volumes de zooplâncton se apresentam, de uma maneira geral, baixos; verificou-se que esses volumes variaram entre 14 e 174ml/1000m<sup>3</sup> para a rede WP2 e entre 11 e 54 ml/1000m<sup>3</sup> para a rede FAO, encontrando-se os valores mais frequentes respectivamente entre 50-70 e 10-30 ml/1000m<sup>3</sup>. Os volumes mais elevados localizaram-se junto à costa, a Oeste do meridiano 16°55'W.

No que diz respeito à ocorrência de representantes dos grandes grupos zooplânctónicos, a análise sumária das amostras indicou que os grupos melhor representados foram os Copépodes, Quetognatas e os Eufasiáceos. Os Copépodes, que ocorreram em percentagem elevada no material colhido pelas duas redes referidas, apresentaram uma composição específica diversificada. Os Quetognatas são quantitativamente mais significativos no material relativo à rede WP2. Os Eufasiáceos encontrados nas amostras recolhidas com a rede FAO caracterizam-se por uma maior abundância nos arrastos noturnos.

Os Cruzeiros de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia 020170680 e 020241180 decorreram na subárea da Madeira, o primeiro de 17 de Junho a 15 de Julho de 1980 e o segundo de 13 de Novembro a 03 de Dezembro do mesmo ano. Estas campanhas tiveram como principais objectivos estudos relacionados com o peixe-espada preto, nomeadamente, acções de pesca experimental e exploratória, caracterização ambiental da camada de ocorrência da espécie, estudos de comportamento relativamente a diferentes qualidades de isco, sua biologia, entre outros. Destas campanhas obtiveram-se ainda dados sobre zooplâncton.



O material recolhido para o estudo do zooplâncton foi obtido por meio de arrastos verticais com rede WP2 (60 cm de diâmetro de boca e malha de 200  $\mu\text{m}$  de lado) e de arrastos oblíquos com a rede B2 (80 cm de diâmetro de boca e malha de 355  $\mu\text{m}$  de lado) equipada com fluxómetro. A rede WP2 foi empregue em arrastos verticais parciais, dos 250 metros aos 100 metros e dos 100 metros à superfície, com velocidades de arrasto da ordem dos 45 metros por minuto. A rede B2 utilizou-se em arrastos oblíquos da superfície até cerca de 200 metros (300 metros de cabo largado), com uma velocidade de largada/alagem de cerca de 50m/min.

Os resultados obtidos referentes aos dois cruzeiros revelam de forma genérica e para o conjunto da área estudada, baixos valores de biomassa zooplanctónica na camada superficial até à profundidade dos 200-250 metros.

Na campanha de Junho verificou-se que os volumes de plâncton foram, ao longo de toda a área prospectada, mais elevados a Sul da Ilha da Madeira e na zona das Ilhas Desertas; os valores observados, a seguir expressos em ml/1000m<sup>3</sup>, variaram na camada dos 250 metros à superfície, aproximadamente entre 15 e 190 para a rede WP2 (valor médio de cerca de 70ml/1000m<sup>3</sup>) e entre 8 e 280 para a rede B2 na camada dos 200 metros à superfície (valor médio rondando os 65 ml/1000m<sup>3</sup>).

No cruzeiro de Novembro os volumes de plâncton obtidos com a rede B2 distribuíram-se mais ou menos uniformemente na camada dos 200 metros à superfície e em toda a região estudada, oscilando aproximadamente entre os valores 10 e 50 (valor médio à volta de 25 ml/1000m<sup>3</sup>).

A distribuição dos volumes de plâncton colhido com a rede WP2, na época de Junho e nas camadas amostradas mostram que os valores na camada dos 100 metros à superfície variaram, de um modo geral, entre 15 e 320 (valor médio de 100ml/1000m<sup>3</sup>), enquanto que a camada dos 250 metros aos 100 metros apresentou valores bastante mais reduzidos e compreendidos entre 3 e 130 (valor médio à volta de 35ml/1000m<sup>3</sup>); os valores obtidos na camada dos 600 metros aos 350 metros foram da ordem dos 2ml/1000m<sup>3</sup>.

A distribuição dos volumes amostrados com a rede B2 - 200 metros à superfície – para o conjunto de estações correspondentes nos dois cruzeiros, revela valores mais baixos em Novembro do que em Junho.

No que diz respeito à ocorrência de representantes dos grandes grupos zooplanctónicos, a análise sumária das amostras indicou que os grupos melhor representados foram os Copépodes e os Quetognatas, seguindo-se-lhes os Ostrácodes na época de Junho e os Eufasiáceos na de Novembro.

O Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia 020451182 decorreu no período compreendido pelos dias 23 de Novembro e 11 de Dezembro de 1982, tendo sido iniciados os trabalhos ainda na ZEE Nacional correspondente ao Continente (Banco Gorringe) e prosseguidos nos Bancos Ampère e Seine, Ilha da Madeira e Bancos Leão e Josephine. Genericamente com esta campanha pretendeu-se dar continuidade às acções efetuadas nas cinco campanhas anteriores (1979, 1980, 1981 e 1982). Os diversos dados recolhidos ao longo da campanha incluíram também dados sobre zooplâncton.

O material recolhido para o estudo do zooplâncton foi obtido por meio de arrastos verticais com rede B2 (80 cm de diâmetro de boca e malha de 355  $\mu\text{m}$  de lado); os arrastos foram efetuados até cerca de 200 metros de profundidade. Durante esta campanha foram recolhidas amostras de zooplâncton na camada dos 200 metros à superfície, nas estações de oceanografia e de plâncton realizadas nas



zonas dos Bancos de Pesca prospetados.

Os volumes de plâncton foram baixos (cerca de 25ml/1000m<sup>3</sup>) e apresentaram uma distribuição bastante homogénea em toda a área prospetada.

## **Estrutura trófica das comunidades de peixes dos recifes rochosos da costa Sul da Ilha da Madeira**

Os peixes são uma parte integrante da cadeia alimentar dos recifes exercendo pressão de predação em todos os níveis tróficos. O estudo da estrutura trófica geralmente é utilizado na avaliação da condição de um determinado ecossistema e também na comparação de comunidades de peixes de regiões oceânicas (Parrish, 1989).

Os dados aqui apresentados resultam do estudo intitulado “Comparação das comunidades de peixes dos recifes rochosos em habitats protegidos, habitats não protegidos e habitats artificiais, usando métodos de contagens visuais” de Ribeiro, C.C. S., de 2008, cuja finalidade foi a obtenção de dados de referência sobre a estrutura dos ictiopovoamentos que habitam a estreita faixa rochosa do litoral madeirense. Para tal, as comunidades foram caracterizadas em termos de riqueza específica, composição, abundância, estrutura trófica, espacial, demográfica e dinâmica sazonal, considerando os fatores profundidade, tipo de substrato e localidade.

O período de amostragem decorreu entre a Primavera de 2002 e a Primavera de 2004, em três localidades da costa Sul da Ilha da Madeira: numa área marinha protegida - Reserva Marinha do Garajau; uma área natural não protegida - Caniçal e uma área costeira submetida a intervenção humana, artificial - o enrocamento do aeroporto da Madeira. Foram utilizados três métodos de contagem visuais (transecto, ponto fixo e "visual fast count").

Para as áreas naturais protegida e não protegida foram incluídos três tipos de fundos rochosos: afloramentos rochosos, plataforma e paredes verticais, abrangendo duas faixas de profundidade (0-10 metros = superficial e 10-20 metros de profundidade =). Na área artificial não protegida, apenas foram amostrados os afloramentos rochosos porque a estrutura artificial era composta apenas por esse tipo de fundo.

Às espécies foram atribuídas uma das seguintes categorias tróficas de acordo com a classificação de Bell e Harmelin -Vivien (1983). Esta classificação foi baseada no tipo de presa e seu tamanho em relação ao predador: herbívoros (H), omnívoros (O) e carnívoros (C) tendo esta última categoria sido subdividida de acordo com o tamanho das presas como micro, meso e macrocarnívoros, de acordo com Azevedo (1995).

Qualitativamente, a estrutura trófica da comunidade foi dominada por carnívoros, que representaram cerca de 75% do total de espécies. Os micro e mesocarnívoros apresentaram percentagens iguais (28%), enquanto que os macrocarnívoros foram os menos representados em termos do número de espécies (19%). A categoria dos omnívoros teve uma contribuição significativa, apresentando uma percentagem de 21% do total de espécies. Ao contrário, os herbívoros foram os menos representados em toda a comunidade de peixes, com apenas 4% do total de espécies (Figura IV.24)

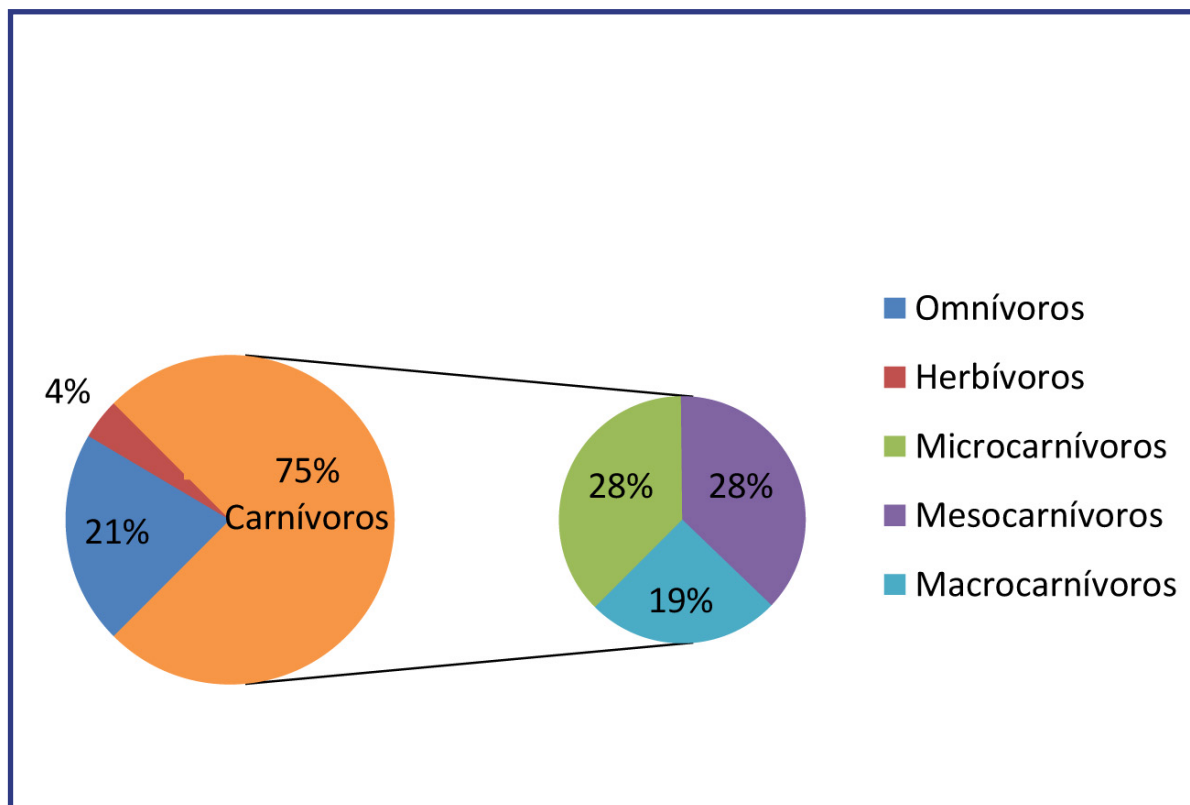


Figura IV.24 Categorias tróficas das comunidades de peixes dos recifes rochosos da costa Sul da Ilha da Madeira

As análises qualitativas da estrutura trófica entre os diferentes locais amostrados, obtiveram resultados semelhantes sendo os carnívoros a categoria melhor representada. Na categoria dos microcarnívoros, verificaram-se ligeiras diferenças entre os locais, que se traduziram numa maior percentagem de espécies presentes em todos os tipos de fundos das áreas naturais não protegidas. Por outro lado, a categoria dos macrocarnívoros apresentou um considerável aumento do número de espécies em todos os tipos de fundos nas áreas naturais protegidas, enquanto que os omnívoros foram igualmente representados em todos os tipos de fundos dos três locais amostrados.

O fator profundidade não revelou influência significativa na estrutura trófica qualitativa das comunidades de peixes.

A abundância proporcional das cinco categorias tróficas foi determinada para cada local, tipo de fundo e intervalo de profundidade. Em todos os locais, os omnívoros e os microcarnívoros representaram quase a totalidade das espécies de peixes registadas durante as pesquisas (sempre mais de 80%). Os herbívoros estiveram presentes, mas em números muito baixos em todos os locais. Os meso e os macrocarnívoros foram muito escassos em termos do número de indivíduos registados em qualquer um dos três métodos de contagem.

Numa análise quantitativa da estrutura trófica das comunidades de peixes, verificou-se que a percentagem de omnívoros tendeu a diminuir da camada superficial para a camada profunda em todos os tipos de fundos nos três locais, tal como foi registado para os herbívoros. Por outro lado, os microcarnívoros registaram um aumento no número de indivíduos desde a camada superficial até à camada mais profunda. Nas categorias dos herbívoros e dos omnívoros foram encontradas diferenças consideráveis nos locais de amostragem entre os tipos de fundos. Estas duas categorias tenderam a apresentar maiores abundâncias nas paredes verticais e nos fundos da plataforma do que nos





afloramentos rochosos de fundo, à exceção da área natural não protegida onde os omnívoros foram mais abundantes nos afloramentos rochosos de fundo.

Relativamente aos afloramentos rochosos de fundo, a comparação entre os três locais não revelou grandes diferenças em termos de percentagens de cada categoria trófica, mas a comparação entre os dois locais naturais para as paredes verticais e plataformas de fundo mostrou que os omnívoros tendem a ser mais abundantes na área natural protegida que na área natural não protegida, enquanto que os microcarnívoros apresentam maior abundância proporcional nas paredes e plataformas de fundo na área natural não protegida do que na área natural protegida.

A composição trófica das comunidades de peixes dos recifes rochosos estudados revelou apresentar uma estrutura semelhante para os diferentes tipos de fundos. As categorias tróficas dominantes foram os carnívoros seguidos dos omnívoros, enquanto que os herbívoros foram pouco representados (quer em espécies quer numericamente). Geralmente, os omnívoros e os carnívoros ocorreram numa proporção relativa elevada, enquanto que os herbívoros, os meso e os macrocarnívoros apresentaram um número muito baixo.

A proporção de microcarnívoros apresentou diferenças nas comunidades de peixes, entre os locais, os tipos de fundos e o estrato de profundidade.

A categoria dos omnívoros foi a melhor representada no estrato de profundidade superficial e a mais abundante na área natural protegida.

Os herbívoros foram sub-representados em toda a área de estudo tanto em número de espécies e abundância. A escassa cobertura de algas nos recifes rochosos poderia ser considerada um fator para explicar a baixa abundância de herbívoros na área de estudo. De fato, a cobertura de algas fornece um habitat estrutural (Sala, 1997) ou fonte de alimento (Babcock e tal, 1999) para os invertebrados, os quais são, por sua vez predados por peixes (Hobson, 1974).

Os herbívoros (*O. atlanticus* e *S. salpa*) e a maioria das espécies onnívoras (*A. luridus*, *S. cretense*, *O. melanura*) registadas, apresentaram maior abundância no recife rochoso superficial, onde, de fato, o principal item alimentar (algas e invertebrados associados) foi mais abundante (observação pessoal). Os peixes herbívoros estão geralmente restritos a ambientes superficiais (Lewis & Winwright, 1985), intimamente ligados com a distribuição de algas, que estão por sua vez, dependentes da luz incidente. Os peixes herbívoros foram mais abundantes nas paredes e nas plataformas de fundo, onde geralmente foi observado um maior crescimento de algas, principalmente nas paredes verticais.

## **Comunidades de Peixes Demersais do Arquipélago da Madeira”**

Os dados aqui apresentados resultam do estudo “Ictiofauna Demersal das Zonas Sublitoral e Batial Superior do Arquipélago da Madeira. Um Estudo Biológico e Ecológico”, no qual foram efectuados cruzeiros anuais de prospecção (nos anos de 1995, 1996, 1997, 2004 e 2005) visando obter informação acerca da abundância de peixes demersais na plataforma e vertente insular das ilhas da Madeira, Porto Santo e Desertas (Arquipélago da Madeira: Atlântico Centro-oriental), até 1200 m de profundidade.

Neste trabalho foi elaborada uma lista taxonómica anotada das espécies de peixes capturados e estudada a composição, distribuição e variação das comunidades demersais em função do gradiente de profundidade. Foram analisados, nas espécies mais frequentes nas capturas, aspectos da sua



biologia e dinâmica populacional.

Para cada espécie foi determinada a sua abundância relativa nas capturas. Este índice foi calculado como a percentagem média do número de exemplares capturados de uma determinada espécie, relativamente ao número total de indivíduos capturados, por estrato de profundidade. Os valores médios de ambos os índices acima indicados (abundância e ocorrência) foram obtidos, em cada espécie, tendo em conta os limites conhecidos de distribuição vertical da espécie indicados no FishBase ou os limites de distribuição obtido nestes cruzeiros quando estes excedem aqueles. Foram formados os seguintes grupos seguindo um critério arbitrário adaptado de Menezes (2003, 2004): *I – Raro*, com uma abundância relativa menor que 0,01%; *II – Comum*, espécies com uma abundância relativa média entre 0,01 e 0,1%; *III – Frequente*, espécies com uma abundância relativa média entre 0,1 e 10%; *IV – Dominante*, espécies que representam mais de 10% da abundância relativa média nas capturas. São ainda indicados os limites superior e inferior de profundidade onde se capturaram indivíduos de cada espécie e o(s) estrato(s) de profundidade de maior abundância relativa da espécie;

O estudo das comunidades de peixes demersais do Arquipélago da Madeira incluiu todos os lances de pesca (estações) efectuados nos cinco cruzeiros anuais realizados.

Os exemplares capturados foram quase exclusivamente peixes, pertencentes a 31 espécies de CHONDRICHTHYES (1375 indivíduos) e 79 espécies de ACTINOPTERYGII (13027 indivíduos) num total de 110 diferentes espécies. Segundo Wirtz (1994) existirão cerca de 550 espécies de peixes na Madeira. Foram ainda capturados 4 espécies de crustáceos e dois moluscos cefalópodes (Figura IV.25)

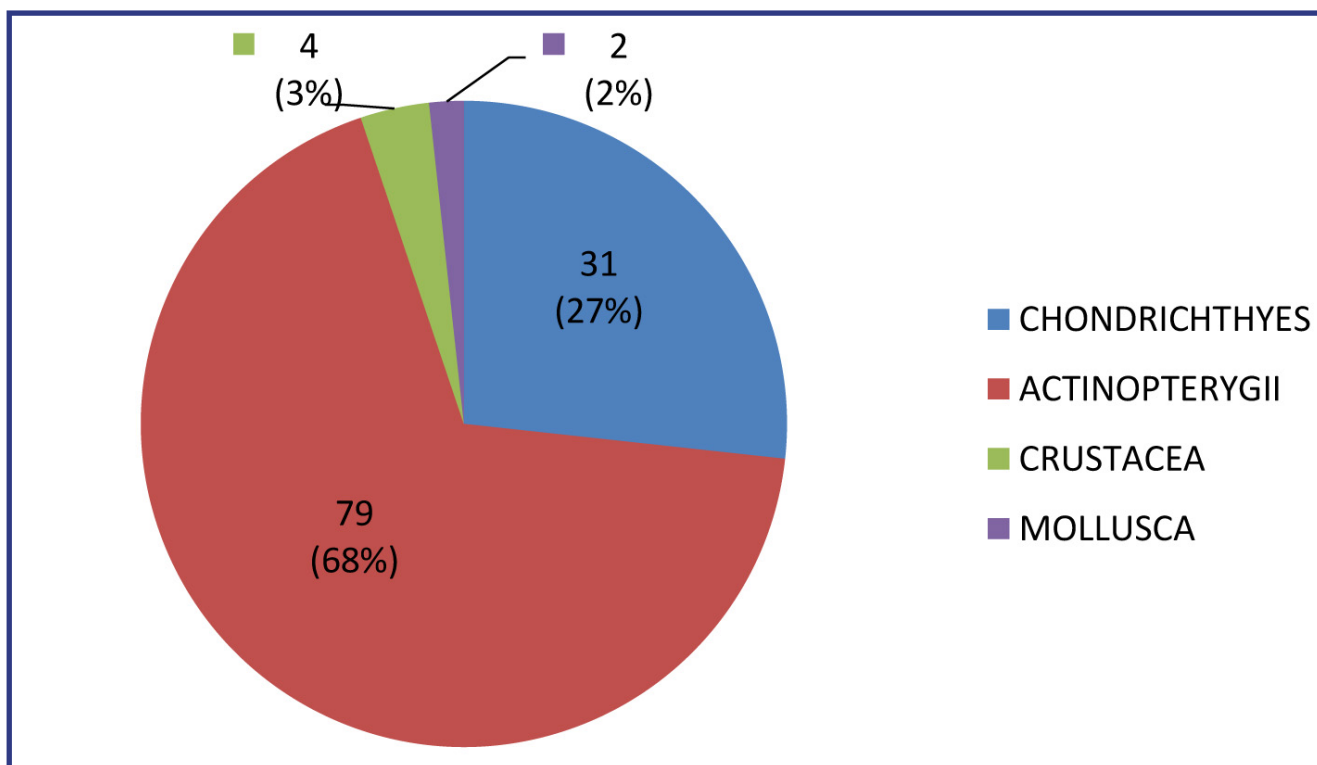


Figura IV.25 Número de espécies capturadas no total dos cinco cruzeiros efetuados



As espécies capturadas, relativamente ao seu modo de vida, foram predominantemente bentónicas (46%) e bentopelágicas (43%). A predominância de espécies que vivem diretamente sobre o fundo, ou que efetuam migrações diárias na coluna de água mas que dependem do fundo para aspetos fundamentais, e.g. alimentação, não surpreende dadas as características do método de amostragem utilizado em que estas espécies eram precisamente os alvos primários. Algumas espécies pelágicas foram capturadas (11%), provavelmente durante os percursos de descida ou subida da arte de pesca na coluna de água.

Da análise das capturas de peixes demersais verificou-se que foram encontradas duas espécies dominantes (*Mora moro* e *Deania profundorum*), as quais possuem uma abundância relativa superior a 10%. O grupo das espécies frequentes foi o mais numeroso nas capturas com uma abundância entre 0,1 e 10%.

A comparação entre os vários intervalos batimétricos mostra diferenças no padrão da composição específica nos diferentes intervalos estudados. A riqueza de espécies diminui claramente com o aumento da profundidade, sendo mais elevada na plataforma insular até os 200 m.

Embora o número total de espécies de peixes demersais, amostradas nestas campanhas, tenha sido relativamente alto (110 espécies), é evidente, que as 4 espécies principais em cada estrato, representam entre 41,59 e 88,99% e 39,67 e 96,88%, respetivamente da abundância relativa (CPUE's) em número e biomassa. Estas espécies correspondem em geral às espécies demersais com algum significado na pesca comercial regional, sobretudo até os 200-300 m, que corresponde à área de fundo habitualmente explorada pela frota de pesca comercial.

Foram encontradas 3 comunidades principais de peixes demersais (nerítica, intermédia e profunda), nos fundos marinhos deste arquipélago, através de análise multivariada (*cluster analysis*), sendo o gradiente de profundidade o factor responsável pela variação dos peixes demersais (análise MDS). Estes resultados foram consistentes com as profundidades preferenciais determinadas para as espécies demersais capturadas.

A comunidade nerítica distribui-se pela plataforma insular das ilhas até cerca de 200 m. É possível distinguir uma dicotomia nesta comunidade, englobando um agrupamento (nerítico proximal) de espécies costeiras (até cerca de 100 m), com abundâncias relativas baixas e pequenas amplitudes de profundidade. O segundo agrupamento (nerítico distal) distribui-se até o bordo da plataforma, preponderando algumas espécies com abundâncias relativas elevadas (e.g. *S. atricauda*, *P. pagrus*, *P. phycis*). Na generalidade são espécies com uma amplitude de distribuição vertical maior, em muitos casos sobrepondo-se às espécies da comunidade seguinte. A comunidade designada intermédia surge no início do talude, distribuindo-se até cerca de 600 m, e é constituída por espécies em geral com amplitudes de distribuição vertical muito amplas, em muitos casos sobrepondo-se, nas profundidades extremas da sua distribuição, às espécies das comunidades nerítica e profunda. Algumas espécies existentes nestas profundidades, com abundâncias relativas elevadas (e.g. *B. splendens* e *B. decadactylus*, *H. dactylopterus*, *P. bogaraveo*, etc.), poderão constituir recursos com margem para uma maior exploração pela pesca comercial da Madeira. A comunidade profunda é constituída por indivíduos, em média, de maior tamanho. A riqueza de espécies é menor nesta profundidade, algumas poucas espécies (e.g. *D. profundorum* e *M. moro*) possuem abundâncias relativas elevadas, sobretudo em termos de biomassa.



Tabela IV.9 Comunidades principais de peixes demersais (nerítica, intermédia e profunda), nos fundos marinhos do arquipélago da Madeira.

Tipo de comunidade		Distribuição	Abundâncias relativas	Amplitudes de distribuição vertical
Nerítica	Nerítica proximal	Espécies costeiras até cerca de 100m	Baixas	Pequenas amplitudes de profundidade
	Nerítica distal	Até o bordo da plataforma (200m)	Muitas espécies com valores elevados	Maior amplitude de distribuição vertical
Intermédia		Desde o início do talude até cerca de 600m	Muitas espécies com valores elevados	Amplitudes de distribuição vertical muito amplas
Profunda		A partir dos 600m	Poucas espécies com valores elevados	

A diversidade biológica (índice de Shannon-Wiener) decresceu com o aumento da profundidade. O valor do índice foi máximo no estrato 101-200 m (3,907) e mínimo nos 1001-1100 m (2,186) (Figura IV.26). Não foi encontrado nenhum padrão conclusivo de variação da equitatividade.

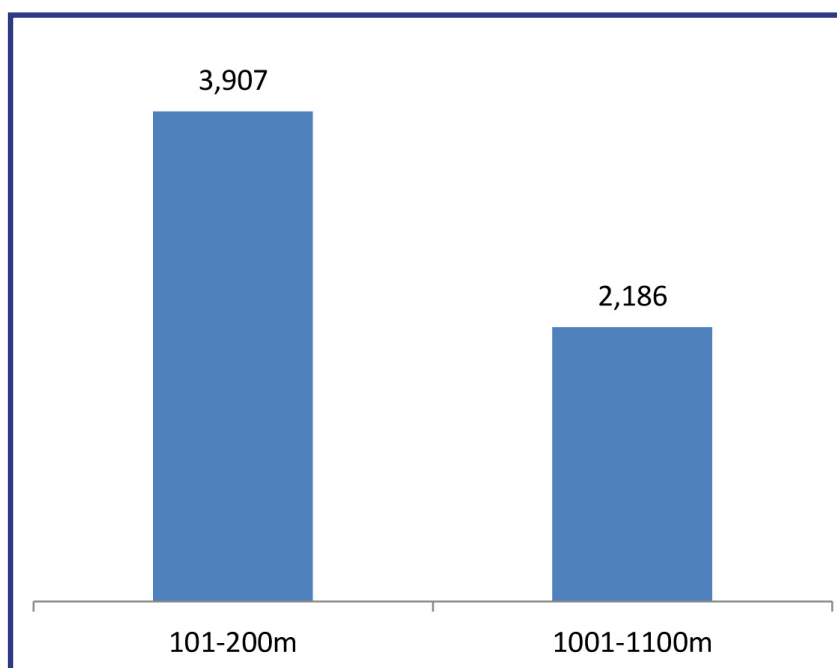


Figura IV.26 Relação entre a diversidade biológica (Índice de Shannon-Wiener) e a profundidade (m).



Os resultados obtidos mostram que não existem variações significativas entre a diversidade biológica nas áreas geográficas (ilhas) estudadas, no entanto foi verificada uma diversidade biológica superior na comunidade intermédia relativamente às comunidades nerítica e profunda.

Foi também demonstrada a diminuição da diversidade em função do aumento de profundidade. Comparativamente a outros valores obtidos em estudos de peixes demersais publicados (Rogers & Millner, 1996; Magnussen, 2001) os valores de diversidade obtidos neste arquipélago foram elevados.

O palangre de fundo foi o método de amostragem utilizado neste estudo. A seletividade desta arte de pesca, relativamente a outras formas de amostragem das comunidades dos fundos marinhos nomeadamente à rede de arrasto de fundo, é, neste aspeto, uma desvantagem. Esta arte de pesca, a qual é por definição passiva isto é: dependente do movimento do peixe para o aparelho, não amostra de forma completa todas as espécies ou, dentro destas, todos os tamanhos dos indivíduos das populações alvo, mas apenas aqueles capturáveis com a arte de pesca. Assim, o palangre de fundo captura, de forma eficiente, os indivíduos de níveis tróficos superiores (carnívoros) com apetência pelo isco utilizado, o qual é também, *per se*, uma fonte de seletividade das capturas à qual se junta a influência do tamanho e forma do anzol, sendo, conseqüentemente, um instrumento menos poderoso de amostragem das comunidades bióticas habitantes dos fundos marinhos.

## Tendências populacionais de aves marinhas

Após os diversos trabalhos de conservação desenvolvidos na área de nidificação da freira-da-madeira e da descoberta, em 2003, de uma nova colónia, a população apresenta uma tendência populacional positiva, estando a população atual estimada entre 65 a 80 casais (Menezes *et al.* 2010). O mesmo se passa com a freira-do-bugio que após o controlo de coelhos e murganhos na colónia, tem apresentado uma tendência populacional positiva, com a população a ser estimada entre 160 a 180 casais (Menezes *et al.* 2010).

A população de cagarras nas ilhas Selvagens tem sido monitorizada ao longo dos últimos anos e também apresenta uma tendência populacional positiva. A população na Selvagem Grande está estimada em 29.540 casais (Granadeiro *et al.* 2006).

A população de pintainho (*Puffinus assimilis*) tem sido monitorizada na Selvagem Grande desde 2010 e aparentemente apresenta uma tendência populacional negativa (SPEA 2013, dados não publicados), comparativamente com o censo efetuado em 1994 (Oliveira e Moniz 1995). Esta situação também está de acordo com o verificado para a ilha de Tenerife (Canárias), onde a população tem vindo a diminuir (Rodríguez *et al.* 2011).

Para as restantes espécies que nidificam no arquipélago, não existe informação atual sobre o estado das suas populações.

## Grupo funcional dos tunídeos

Este indicador propõe a identificação de modificações que possam potencialmente afetar as redes tróficas do meio marinho, baseado em espécies ou grupos chave nos ecossistemas, representativas de distintas comunidades ou habitats.



Em linha com a Diretiva a seleção destes grupos funcionais implica critérios como a abundância/distribuição das principais espécies e grupos tróficos, através do estudo das tendências de abundância, para determinadas espécies/grupos de importância funcional.

Define-se grupo funcional, neste âmbito, como um conjunto de organismos que se alimentam do mesmo tipo de presa, utilizando na sua alimentação o mesmo recurso trófico.

Na Região Autónoma da Madeira, os tunídeos representam um dos grupos mais importantes, explorado pela pesca comercial. Este grupo possui séries históricas de descargas com elevada fiabilidade e embora a sua captura seja marcada por alguma sazonalidade, alargando-se habitualmente a captura destas espécies pelo período Fevereiro/Março até Setembro/Outubro, este grupo cumpre requisitos desejáveis enquanto conjunto de espécies de nível trófico elevado, sujeito a atividade humana e estreitamente relacionado com outros grupos ou espécies de níveis tróficos inferiores.

### Descrição dos tunídeos

Aborda-se aqui a evolução de eventuais tendências identificáveis na abundância destas espécies, utilizando-se, como referência os desembarques nas lotas da região das cinco espécies de maior importância neste grupo e que apresentam um nível trófico equivalente segundo Froese & Pauly (2014).

As espécies consideradas são o voador - *Thunnus alalunga* (Bonnaterre, 1788), Albacora - *Thunnus albacares* (Bonnaterre, 1788), Gaiado - *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758), Patudo - *Thunnus obesus* (Lowe, 1839) e rabil - *Thunnus thynnus* (Linnaeus, 1758).

Estas espécies são capturadas sazonalmente, na subdivisão Madeira da ZEE Portuguesa, pela frota artesanal de salto e vara com isco vivo e desembarcadas nas lotas da região. O índice de abundância utilizado foram os desembarques (em Kg) por viagem de pesca.

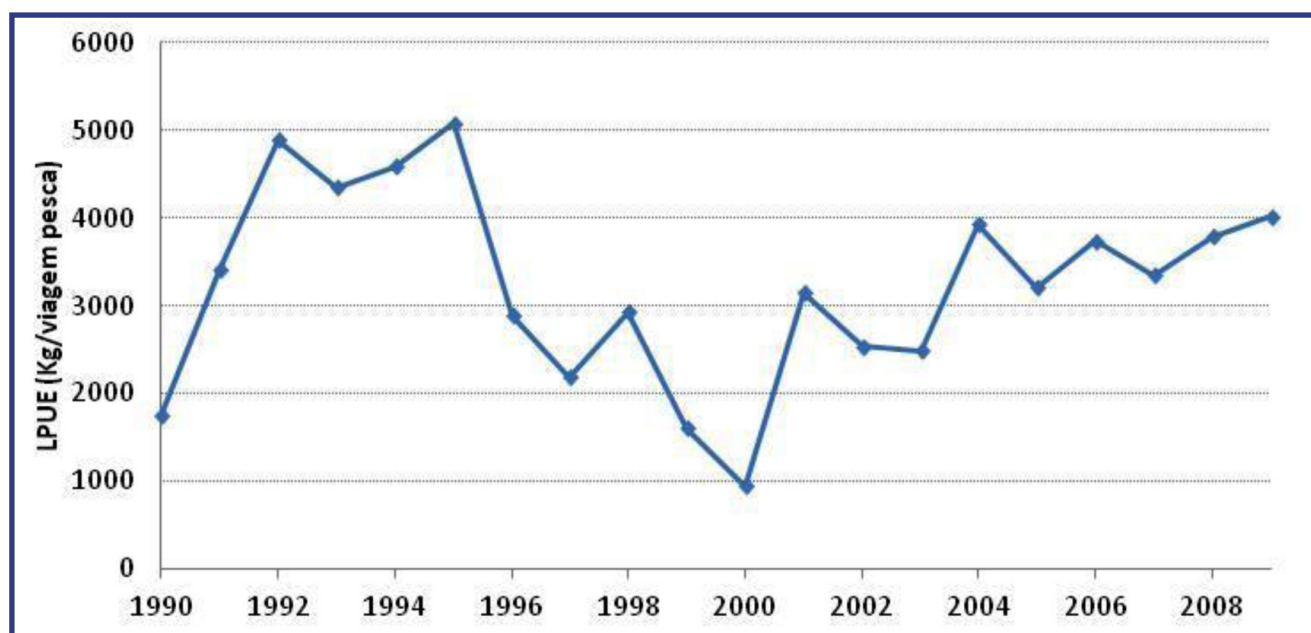


Figura IV.27 Evolução do índice de abundância (kg/viagem de pesca) ao longo da série histórica 1990-2009 do grupo funcional de tunídeos.



A evolução do índice de abundância não apresenta uma tendência constante no período analisado. Após o pico registado entre 1992 e 1995, foi registada uma queda acentuada até o ano 2000, seguida de uma recuperação até os anos mais recentes (Figura IV.27).

Deve ser salientado que a captura deste recurso migratório apresenta habitualmente uma variabilidade inter-anual significativa sendo fortemente influenciada pelas condições ambientais como a temperatura e disponibilidade de alimento. Excetuando o rabil que se encontra sobreexplorado, as avaliações dos stocks das outras espécies, efetuadas pela ICCAT, situa-os próximos dos níveis de rendimento máximo sustentável.

## BIBLIOGRAFIA

- Alves, F.M., L.M. Chícharo, E. Serrão & A. D'Abreu, 2003. Grazing by *Diadema antillarum* (Philippi) upon algal communities on rocky substrates. *Scientia Marina*, 67: 307-311.
- Alves, F.M.A., L.M. Chícharo, E. Serrão & A.D. Abreu, 2001. Algal cover and sea urchin spatial distribution at Madeira Island (NE atlantic). *Scientia Marina*, 65: 383-392.
- Brongersma, L.D. (1968) Notes Upon Some Turtles From the Canary Islands and From Madeira Koninkl. Nederl. Akademie van Wetenschappen – Amsterdam. Printed from Proceedings, Série C, 71, n.º 2. pp.128 – 136
- Carvalho, A. T. (2012) *Ecologia alimentar de duas aves pelágicas das Ilhas Selvagens. Dissertação de mestrado em Biologia da Conservação, Departamento de Biologia Animal da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.*
- Costa, A.L.A.S. 2002. *Contribuição para o conhecimento da biologia de Conger conger ([Artedi, 1738] Linnaeus, 1758) na Ilha da Madeira (Baía do Funchal). Relatório de Estágio Profissionalizante para obtenção da Licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais – Variante Recursos Marinhos. 37 pp.*
- Delgado, João Manuel Mendes Henriques. *Ictiofauna Demersal das Zonas Sublitoral e Batial Superior do Arquipélago da Madeira. Um Estudo Biológico e Ecológico. Funchal: Universidade da Madeira, 2008. 169 p. Dissertação de Mestrado.*
- Ferreira, S.J.F. *Contribuição para o estudo da biologia de Lepadogaster zebrina LOWE, 1839. Relatório de estágio para a conclusão da Licenciatura em Biologia- Ramo Científico. 39 pp.*
- Freitas, I. 1998. *Contribuição para o conhecimento da ecologia alimentar do peixe-espada preto Aphanopus carbo Lowe, 1839 (Pisces: Trichiuridae), no Arquipélago da Madeira. Relatório de Estágio do Curso de Biologia. 40 pp.*
- INIP - Programa de apoio às pescas na Madeira - II. *Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia 020170680. Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia 020241180. Relat. INIP, Lisboa (11) 1982, 220 p., il.*
- INIP - Programa de apoio às pescas na Madeira - I. *Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia 020080779. Relat. Téc. Adm., INIP, Lisboa (3) 1980, 141 p., il.*
- INIP - Programa de apoio às pescas na Madeira - V. *Cruzeiro de Reconhecimento de Pesca e Oceanografia 020451182. Relat. INIP, Lisboa (31) Julho 1984, 124 p., il.*
- Menezes, D., Oliveira, P. e Ramirez, I. 2010. *Pterodromas do arquipélago da Madeira. Duas espécies em recuperação. Serviço do Parque Natural da Madeira. Funchal. Portugal.*
- Menezes, D., Oliveira, P. Ramirez, I. (2011) *Medidas Urgentes para a Recuperação da Freira do Bugio Pterodroma feae e do seu Habitat. Relatório Final. Serviço Parque Natural da Madeira/ Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves.*
- Moreira, C.S.P.F. 2006. *Alimentação das Tartarugas Marinhas Comuns, Caretta caretta Linnaeus, 1758, em águas da Madeira através da análise dos conteúdos do tracto digestivo. Relatório Final de Estágio do 2º ciclo*



*Biologia Marinha e Biotecnologia. 60 pp.*

- Neves, H.C. 1998. Preliminary findings on the feeding strategy of the Monk Seal *Monachus monachus* (Pinnipedia: Monachinae) on the Desertas islands. *Boletim do Museum Municipal do Funchal Suppl. No. 5*: 263-271.
- Oliveira, P. & Moniz, P. (1995). Breeding Chronology of the Little shearwater *Puffinus assimilis* in Selvagem Grande. *Proc. Of the 5th International Seabird Group Conference. Glasgow.*
- Paiva, V., J. Xavier, P. Geraldés, I. Ramirez, S. Garthe and J. Ramos (2010). Foraging ecology of Cory's shearwaters in different oceanic environments of the North Atlantic. *Marine Ecology Progress Series 410*: 257–268.
- Ramírez, I., V. Paiva, D. Menezes, I. Silva, R. A. Phillips, J. A. Ramos, S. Garthe (2013) Year-round distribution and habitat preferences of the Bugio petrel. *Marine Ecology Progress Series. Vol. 476*: 269–284.
- Ribeiro, C.C.S. 2008. *Comparação das comunidades de peixes dos recifes rochosos em habitats protegidos, habitats não protegidos e habitats artificiais, usando métodos de contagens visuais. Doutoramento em Biologia (Biologia Marinha e Aquacultura). 157 pp.*
- Rodríguez, A., Rodríguez, B., & Lucas, M. P. (2011). Trends in numbers of petrels attracted to artificial lights suggest population declines in Tenerife, Canary Islands. *Ibis, 154*(1), 167-172.
- Simas, N. 2002. *Regime Alimentar de Octopus vulgaris (Cuvier, 1797), (Mollusca:Cephalopoda) capturado na costa sul da Madeira. Relatório de Estágio profissionalizante para a conclusão da Licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais Marinhos. 48 pp.*
- Soares, M. (2013) *Foraging ecology strategies of Cory's Shearwater in Porto Santo Island. Dissertação de mestrado em Ecologia, Departamento Ciências da Vida da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.*
- Sousa, R.J.S. 2010. *Biologia e Ecologia do camarão Plesionika narval no arquipélago da Madeira. Tese submetida para obtenção do grau de mestre em Biodiversidade e Conservação. 145 pp.*
- SPEA (2009) *Áreas Importantes para as Aves Marinhas em Portugal. Relatório final, 1 de outubro 2004 a 31 de outubro 2008. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa (relatório não publicado).*









## IV.2. Principais pressões e impactos

### IV.2.1. Introdução

A DQEM prevê no seu artigo 8º, 1 - b) uma análise dos principais impactos e pressões no estado ambiental das águas marinhas, como resultado, designadamente, da atividade humana. Esta análise deve ter em conta elementos relativos às águas costeiras, às águas de transição e às águas territoriais abrangidas pelas disposições relevantes da legislação comunitária em vigor, em especial da Diretiva 2000/60/CE (Diretiva Quadro da Água) e ter em conta, ou utilizar como base, outras avaliações relevantes, tais como as efetuadas em conjunto no contexto das convenções marinhas regionais, conforme determinado no artigo 8º, 2. da DQEM.

A análise da relação causa-efeito entre as pressões e respetivos impactos significativos no estado das águas marinhas e as atividades humanas que exercem essas pressões é central pelas implicações que tem, quer no estabelecimento das metas ambientais, nesta fase de aplicação da DQEM, quer na proposta das medidas conducentes à manutenção ou recuperação do estado destas águas, numa fase posterior de aplicação da Diretiva.

Este subcapítulo está organizado segundo a lista indicativa de pressões e impactos da tabela 2 do Anexo III da DQEM, procurando, sempre que possível, ir ao encontro da informação relevante para a avaliação de descritores de pressão, e respetivos indicadores, que são utilizados para a caracterização do Bom Estado Ambiental das águas marinhas.

### IV.2.2. Perdas e danos físicos

Segundo a DQEM, o objetivo do descritor 6 cumpre-se quando “o nível de integridade dos fundos marinhos assegura que a estrutura e as funções dos ecossistemas são salvaguardadas e que os ecossistemas bênticos, em particular, não são negativamente afetados”.

A Comissão Europeia e o ICES disponibilizaram o relatório de Rice *et al.* (2010) como guia de trabalho para a análise do descritor “Integridade dos fundos marinhos”. Neste documento considera-se que o “fundo marinho” compreende a estrutura física (batimetria, rugosidade, granulometria, tipo de substrato) e a composição biótica das comunidades bentónicas, e a “integridade do fundo” inclui o funcionamento dos processos naturais do ecossistema e a sua conectividade espacial.

No âmbito do descritor “Integridade dos fundos marinhos”, são avaliadas, entre outras, as propriedades físicas dos ecossistemas, incluindo as alterações resultantes das atividades humanas, que devem permitir o seu funcionamento, assegurando que a estrutura e as funções dos ecossistemas são salvaguardadas e que os ecossistemas bentónicos não são negativamente afetados.

De acordo com a Decisão COM 2010/477/UE, assegurar a integridade dos fundos marinhos significa que as pressões humanas sobre o leito marinho não impedem que os diferentes componentes do ecossistema conservem a sua diversidade natural, a sua produtividade e os processos ecológicos subjacentes, tendo em conta a resiliência do próprio ecossistema. Deste modo, a integridade dos



fundos marinhos deve ser garantida para que se mantenham a sua estrutura e as funções dos ecossistemas bentónicos, isto é, os serviços que esse habitat fornece aos ecossistemas, tais como as zonas de alimentação, reprodução, ou proteção.

#### IV.2.2.1. Áreas de avaliação

A subárea 2 da ZEE Portuguesa, também conhecida por ZEE – Madeira, abarca uma área de mar de aproximadamente 446108 Km<sup>2</sup>, cerca de 500 vezes superior à área terrestre ocupada pelas ilhas do arquipélago, e compreende, além das ilhas e ilhéus, vários bancos de pesca (Seine, Leão, Unicórnio, Dragão, Susana e Ampere) distribuídos principalmente no sentido Nor-Nordeste, estando o mais próximo (Seine) a uma distância de 135 milhas náuticas da ilha da Madeira.

A caracterização do estado atual da integridade dos fundos marinhos deve cobrir toda a área da subdivisão da Madeira, e toda a gama de profundidades circunscritas pela área de avaliação.

No entanto, para os indicadores considerados, esse conhecimento não é homogéneo, pelo que as áreas de avaliação consideradas dependeram dos indicadores analisados e da respetiva informação disponível.

Assim, foram determinadas duas áreas de avaliação, Área A: Áreas Costeiras e Área B: Áreas de Alto-Mar.

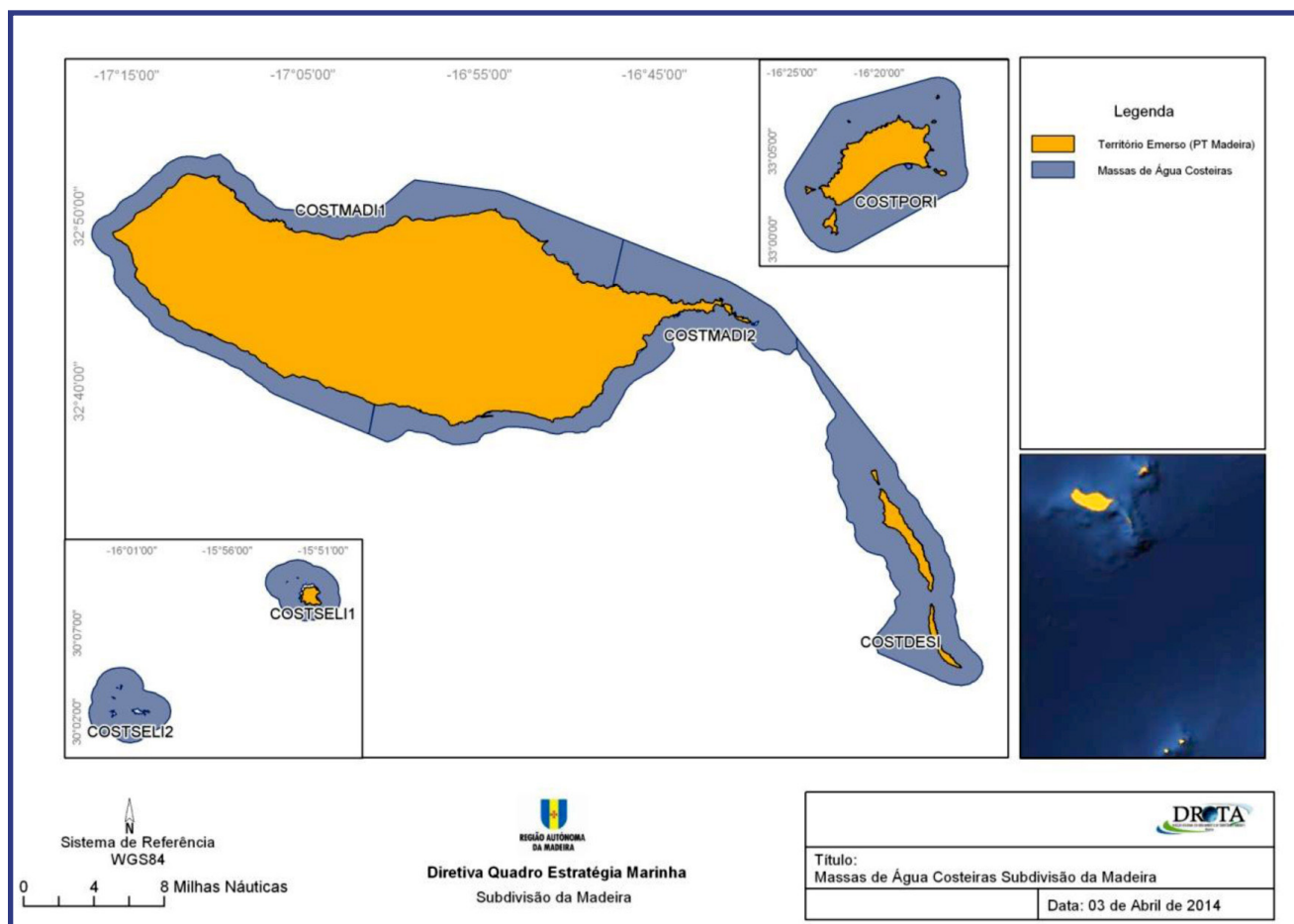


Imagem IV.28 Área A. Áreas costeiras



#### IV.2.2.2. **Metodologia e dados**

Critérios definidos pela Decisão COM 2010/477/UE

A Decisão COM 2010/477/UE estabelece os critérios e normas metodológicas de avaliação do Bom Estado Ambiental, de modo a obter-se uma classificação do estado das águas marinhas. Para a avaliação do estado de integridade física dos fundos marinhos a CE propôs, como ponto de partida, dois critérios e os indicadores associados.

##### Critério 6.1 *Danos físicos (tendo em conta as características do substrato)*

A CE considera como principal preocupação para efeitos de gestão do território a dimensão dos impactos das atividades humanas nos substratos estruturantes de habitats bentónicos. Entre os vários tipos de substratos, os biogénicos (aqueles que apresentam maior sensibilidade às perturbações físicas) desempenham uma série de funções essenciais para os habitats e para as comunidades bentónicas. Para a avaliação deste critério foram propostos dois indicadores:

##### Indicador 6.1.1 *Tipo, abundância, biomassa e extensão da área do substrato biogénico pertinente*

Para a análise deste descritor teve-se em conta o tipo e a natureza de substrato.

Indicador 6.1.2 *Extensão do leito marinho significativamente afetado por atividades humanas para os diferentes tipos de substrato*

Este indicador não foi utilizado.

##### Critério 6.2 *Condição da comunidade bentónica*

As características da comunidade bentónica, tais como a composição em espécies e por tamanho e as características funcionais, fornecem uma indicação importante sobre o funcionamento do ecossistema. As informações relativas à estrutura e à dinâmica das comunidades são obtidas, consoante o caso, a partir da diversidade de espécies, da produtividade (abundância ou biomassa), predominância de determinadas classes taxonómicas ou conjuntos de classes taxonómicas, como, por exemplo, grupos de sensibilidade ao *stress* e da composição por tamanho de uma comunidade, indicada pelas proporções de indivíduos de pequeno e grande porte.

##### Indicador 6.2.1 *Presença de espécies particularmente sensíveis e/ou tolerantes*

Este indicador, embora utilizado na caracterização da condição da comunidade bentónica, não foi avaliado quantitativamente.

##### Indicador 6.2.2 *Índices multimétricos de avaliação da condição e funcionalidade da comunidade*



*bentónica, como a diversidade e riqueza das espécies e a proporção de espécies oportunistas em relação às espécies sensíveis.*

Este indicador, embora utilizado na caracterização da condição da comunidade bentónica, não foi avaliado quantitativamente.

Indicador 6.2.3 *Proporção da biomassa ou número de indivíduos no macrobentos acima de um determinado comprimento/tamanho*

Este indicador não foi utilizado.

Indicador 6.2.4 *Parâmetros que descrevem as características (distribuição, derivada e interceção) do espectro de dimensões da comunidade bentónica*

Este indicador não foi utilizado.

No âmbito do Critério 6.2, foram ainda considerados os seguintes indicadores adicionais:

Estruturas artificiais e comunidades bentónicas

## **Inventário dos dados disponíveis**

### Topografia e batimetria dos fundos marinhos

A esmagadora maioria dos textos deste capítulo foram retirados *ipsis verbis*, ou com ligeiras alterações, dos textos constantes da bibliografia, nomeadamente do relatório da Estratégia Marinha para a subdivisão da Plataforma Continental Estendida (versão para consulta pública) e dos trabalhos do Instituto Hidrográfico realizados para a Região Autónoma da Madeira, ao abrigo de protocolos de colaboração.

### Tipos de fundos marinhos

A esmagadora maioria dos textos deste capítulo foram retirados *ipsis verbis*, ou com ligeiras alterações, dos textos constantes da bibliografia, nomeadamente dos trabalhos do Instituto Hidrográfico realizados para a Região Autónoma da Madeira, ao abrigo de protocolos de colaboração.

### Recifes artificiais

A informação referente aos recifes artificiais foi disponibilizada pela Direção Regional de Pescas.

### Deposição de dragados

A informação referente à localização dos pontos de depósito de dragados teve por base a informação disponibilizada pela Administração dos Portos da Região Autónoma da Madeira (APRAM).

### Extração de inertes e manchas de empréstimo

As informações necessárias para a caracterização do sector da extração de recursos geológicos



não energéticos na Região Autónoma da Madeira foram obtidas na Direção Regional do Ordenamento do Território e Ambiente. (DROTA) e no relatório “Estudo d Impacto Ambiental referente á extração de inertes dos Fundos marinhos localizados entre a Fajã dos Padres e o Jardim do Mar-Costa Sul da Ilha da Madeira” elaborado pela BKat Consulting em 2005.

### Descargas das ribeiras

A informação referente às descargas das ribeiras teve por base o relatório “Poluição Física no Mar da Costa Sul da Ilha da Madeira: Avaliação, Origem e Soluções” elaborado pelo Serviço do Parque Natural da Madeira em 2011, onde foi realizada a avaliação do estado do mar, no que diz respeito à existência de poluição causada pela descarga e deposição de terras, identificada a origem da mesma e apresentadas potenciais soluções.

### Portos e marinas

A informação referente às obras costeiras (portos e marinas) na subdivisão da Madeira foi obtida na Administração dos Portos da Região Autónoma da Madeira (APRAM).

### Emissários submarinos

A informação foi retirada do relatório “Análise do impacto da rejeição de efluentes resultantes do tratamento de águas residuais urbanas em meio marinho na Ilha da Madeira” realizado em 2012 pelo Instituto Superior Técnico – MARETEC para a Investimentos e Gestão da Água, S.A..

### Condição das comunidades bentónicas

Para a avaliação da condição das comunidades bentónicas foram utilizadas informações publicadas em artigos científicos, teses de licenciatura, mestrado e doutoramento e relatórios de projetos de investigação.

## **Metodologia de Avaliação**

### ***Determinação das áreas analisadas***

#### *Critério 6.1 Danos físicos*

Para a análise do Indicador 6.1.1, o conhecimento da natureza e morfologia dos fundos marinhos da subdivisão da Madeira limita-se à plataforma meridional da Ilha da Madeira e da Ilha do Porto Santo até à batimétrica dos 100m.

#### *Critério 6.2 Condição da comunidade bentónica*

Para este critério as áreas de avaliação basearam-se nas informações disponíveis para cada indicador, sendo que todas estão localizadas na costa sul da Ilha da Madeira.

## **Caracterização da integridade dos fundos**

Os fatores que podem contribuir para a perda ou dano físico da estrutura dos fundos marinhos, com



a consequente perda das suas funções, são a abrasão, a erosão, a remoção, e as ações de deposição e extração de sedimentos. Estes fatores podem levar à redução da complexidade topográfica, à alteração das comunidades bentónicas, à ressuspensão das camadas superiores do sedimento, à fragmentação dos habitats e ao desaparecimento dos substratos biogénicos (MAMAOT, 2012).

Na subdivisão da Madeira, identificaram-se como atividades relevantes associadas aos danos físicos dos fundos marinhos as dragagens associadas à extração comercial de areias, a deposição de dragados, as marinas e portos, a colocação de estruturas recifais, a construção de complexos balneares, a execução de aterros e as descargas naturais de materiais sólidos provenientes das ribeiras.

### Critério 6.1 *Danos físicos*

#### Indicador 6.1.1 *Tipo, abundância, biomassa e extensão da área do substrato biogénico pertinente*

Entre os vários tipos de substratos, os biogénicos (aqueles que apresentam maior sensibilidade às perturbações físicas) desempenham uma série de funções essenciais para os habitats e para as comunidades bentónicas. Estes habitats são muito ricos diversificados em tamanho e estrutura e podem incluir desde recifes, bancos ou comunidades de corais, comunidades de maërl, entre outros.

#### Topografia e batimetria dos fundos marinhos

A morfologia do fundo marinho da subdivisão da Madeira, que integra a sub-região da Macaronésia, constitui o prolongamento natural dos fundos das restantes águas marinhas nacionais nas quais se aplica a DQEM. Apresenta uma morfologia diversificada, uma vez que inclui vários domínios fisiográficos, nomeadamente, montes submarinos, planícies abissais e zonas de fratura.

A subdivisão é genericamente constituída por um *plateau* central, no qual se elevam as ilhas da Madeira e Porto Santo, descendo a noroeste para a planície abissal da Madeira e elevando-se a SE para a plataforma continental africana, de onde emergem as ilhas Selvagens.

A noroeste, a batimetria desta subdivisão é controlada pela planície abissal da Madeira, caracterizada por fundos planos, com cobertura sedimentar, situados a profundidades superiores a 5000 m e a partir dos quais se elevam alguns relevos submarinos de natureza rochosa. Destes últimos destacam-se, pela sua importância, os montes submarinos que fazem parte do alinhamento conhecido como “Crista Madeira-Tore”.

A Crista Madeira-Tore, localizada na zona norte desta subdivisão, apresenta uma orientação geral NE – SW, sendo a sua morfologia sinuosa e irregular. Ao longo desta estrutura de natureza vulcânica são individualizados vários montes submarinos que se elevam, por vezes, até profundidades inferiores a 500 metros. Os mais importantes denominam-se “Dragão” e “Leão”.

Em posição ligeiramente transversal à Crista Madeira-Tore, elevam-se num alinhamento NNW-SSE os montes submarinos do Unicórnio e de Seine.

Destacam-se igualmente os montes Godzilla, localizado a NNE do Porto Santo em posição marginal à Crista Madeira-Tore, bem como dois montes submarinos, localizados respetivamente a Este da Madeira, junto ao limite geográfico da subdivisão e a Este das Selvagens, igualmente junto ao limite da subdivisão.



## **ÁREA A: ÁREAS COSTEIRAS**

### **Plataforma meridional da ilha da Madeira até à batimétrica dos 100 m**

A plataforma meridional da ilha da Madeira desenvolve-se, aproximadamente, segundo a direção E-W ao longo de uma extensão de 50 km e apresenta uma inclinação bastante pequena, prolongando-se até aos 70-100 m de profundidade. A plataforma é relativamente estreita, apresentando um relevo relativamente regular, com as curvas batimétricas a apresentarem-se geralmente paralelas à linha de costa.

A complexidade morfológica desta plataforma advém do facto de a mesma se ter edificado ao longo de uma série de episódios vulcânicos, onde a atividade extrusiva alternou com períodos de maior acalmia.

#### **- Troço Cabo Girão à Ponta do Pargo**

Neste troço, a distância entre a batimétrica dos 100 m à linha de costa varia entre 1,5 km (Calheta) até aos 30 km (Ponta do Pargo), situando-se contudo a largura média da plataforma entre os 2,2 km e os 5 km.

Como resultado dos processos mais recentes, deu-se a edificação de espessos corpos sedimentares, formados à custa de material erodido da ilha emersa e que se depositaram nas depressões, colmatando paleorelevos vulcânicos, correspondendo às zonas de morfologia mais plana e de menor rugosidade.

As características morfológicas deste troço permitiram identificar quatro setores distintos, bem como um conjunto de estruturas, das quais se destacam a extensa plataforma de abrasão marinha ao largo da Ponta do Pargo e Fajã da Ovelha, os corpos progradantes entre a Fajã da Ovelha e a Calheta, o sistema de vales classificado como “canhão submarino da Calheta” (com evidências de transporte sedimentar ativo) e os vales e barrancos submarinos ao largo da Madalena do Mar e entre a Ponta do Sol e o Cabo Girão em vários estádios de evolução.

#### **- Troço Cabo Girão à Ponta de São Lourenço**

Neste troço, a distância entre a batimétrica dos 100 m à linha de costa varia entre 900 m (Cabo Girão e Ponta da Cruz) e 2 km (a oeste de Câmara de Lobos, sendo contudo a largura média da plataforma insular da ordem dos 1000 m).

Do ponto de vista morfológico, este troço é bastante regular e com poucos relevos que sobressaem da superfície. Os estudos efetuados permitiram constatar a deposição de uma camada de sedimentos, fossilizando uma paleotopografia herdada de um período anterior, caracterizado por intensa erosão de formações dos complexos vulcânicos, numa altura em que o nível do mar se localizava abaixo do bordo da atual plataforma.

Contudo, neste setor da plataforma, a camada de sedimentos é particularmente reduzida, não permitindo a fossilização completa dessa paleotopografia.

### **Plataforma meridional da ilha do Porto Santo até à batimétrica dos 100 m**

As características morfológicas desta plataforma estão intimamente relacionadas com a origem vulcânica e com a evolução geológica da ilha. Desenvolve-se ao longo de cerca de 30 km de comprimento, segundo as orientações NE-SW e E-W, com um pequeno arco, na zona central da ilha.





Do ponto de vista fisiográfico e até perto da batimétrica dos 100 m, a plataforma apresenta um espaçamento regular entre as curvas batimétricas, as quais se apresentam geralmente paralelas à linha de costa. Morfologicamente é bastante regular e poucos relevos sobressaem da sua superfície.

A distância entre a batimétrica dos 100 m e a costa varia entre 1000 m (a sul do Ilhéu da Baixo e a leste do Ilhéu de Cima) e 2800 m (entre a Vila de Porto Santo e a Ponta da Galé). A rutura morfológica que marca o fim da plataforma e o início do talude, foi identificada a diferentes cotas, variando entre os 35 m e os 100 m.

Os estudos geomorfológicos efetuados, permitiram distinguir três setores principais, com características diferenciadas, englobando diversas aspetos tais como afloramentos rochosos, estruturas tabulares, paleosuperfícies fossilizadas por sedimentos, falhas geológicas, estruturas filonianas e pequenos escorregamentos sedimentares

### Tipo de fundos marinhos

#### **Plataforma meridional da ilha da Madeira até à batimétrica dos 100m**

Os fundos marinhos desta plataforma são de natureza vulcânica, constituindo o prolongamento natural dos complexos subaéreos. As rochas vulcânicas, de natureza variada, encontram-se parcialmente cobertas por sedimentos não consolidados.

A cobertura sedimentar da plataforma insular SE da Madeira é composta maioritariamente por partículas da dimensão da areia. O padrão de distribuição da média do sedimento sugere a divisão do troço da plataforma em 4 setores: a este do Cabo Girão onde predominam os sedimentos mais grosseiros com médias variando entre a areia média e grosseira; entre o Cabo Girão e a Ponta do Garajau onde são observados os sedimentos mais finos com média a variar entre o silte grosseiro e a areia fina; entre o Cabo Girão e o Ilhéu do Desembarcadouro onde voltam a predominar os sedimentos mais grosseiros com médias a variar entre a areia média e a areia grosseira; a leste do Ilhéu do Desembarcadouro onde a média varia entre a areia grosseira e a areia muito grosseira.

A espessura da cobertura sedimentar da plataforma não é homogénea. 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). No Funchal, foi localizado um pequeno depósito com espessura superior a 30 m ao largo da foz do Ribeiro Seco.

Neste setor, as areias de alguns destes depósitos são explorados comercialmente para inertes.

O setor da plataforma situado entre o Cabo Girão e a Ponta do Garajau é relativamente bem abastecido de sedimentos terrígenos fornecidos através das ribeiras e da erosão dos relevos costeiros. Os restantes setores são, em oposição, mal abastecidos pela contribuição terrígena oriunda da parte emersa.

No setor oriental da plataforma, as espessuras da cobertura sedimentar são mais reduzidas, geralmente da ordem dos 5 m ou inferiores, podendo atingir localmente os 10 m. Neste setor encontram-se espessuras superiores a 20 m apenas junto à Ponta do Garajau e na extremidade SE da Ponta



de São Lourenço. Foram localizados depósitos muito reduzidos com espessura de 20 m ao largo dos Reis Magos e de 15 m junto ao Pico do Facho e na Ponta de São Lourenço.

A variação do conteúdo em carbonatos mostra um aumento da componente biogénica para leste da Ponta do Garajau e uma diminuição no sentido oposto. Este padrão é compatível com a intensidade dos processos de fornecimento dos sedimentos terrígenos à plataforma. Entre o Cabo Girão e a Ponta do Garajau a plataforma é relativamente bem abastecida em sedimentos terrígenos pelo que o conteúdo em carbonatos é geralmente muito baixo. Para leste da Ponta do Garajau o fornecimento de terrígenos é muito menos abundante e, conseqüentemente, o conteúdo em carbonatos é mais elevado. O teor em carbono orgânico é geralmente baixo seno apenas significativo em alguns locais junto à costa nas proximidades nas desembocaduras das principais ribeiras. Este padrão de distribuição mostra que a presença deste tipo de carbono está relacionado com as zonas de maior produtividade orgânica e, simultaneamente, com a presença de sedimentos finos.

Dada a natureza vulcânica da ilha da Madeira, os sedimentos arenosos presentes na plataforma insular são maioritariamente (cerca de 50%) constituídos por minerais pesados (opacos, piroxenas, olivina, anfíbola e alterites) e litoclastos.

Devido à composição química das rochas-mãe, os teores de ferro, crómio, níquel e manganês são muito elevados quando comparados com os referentes aos valores médios mundiais das rochas superficiais. A análise da distribuição dos teores destes metais, permite concluir que as áreas mais ricas concentram-se junto à costa, em especial junto às fajãs, onde há maior quantidade de minerais pesados.

### **Plataforma meridional da ilha do Porto Santo, até à batimétrica dos 100 m**

A plataforma sul da ilha do Porto Santo, até aos 100 m de profundidade, apresenta uma cobertura sedimentar não consolidada, que cobre parcialmente uma paleosuperfície constituída por rochas vulcânicas e sedimentares consolidadas (eolianitos calcareníticos).

A espessura da formação sedimentar tem um valor máximo da ordem dos 30 m, medido a oeste da Vila do Porto Santo. De facto, é entre esta localidade e a Ponta da Calheta, a profundidades inferiores a 30 m, que a camada de sedimentos tem maior expressão, atingindo valores entre os 10 e os 20 m de espessura. Os mesmos valores foram identificados a sul do Ilhéu de Cima, entre os 40 e os 100 m de profundidade.

À exceção dos setores atrás referidos, a cobertura sedimentar da quase totalidade da restante plataforma insular tem uma espessura inferior a 5 m.

As amostras de sedimentos analisadas correspondem na sua maioria a areias médias a finas. A fração arenosa média e fina é predominante, de um modo geral com uma percentagem superior a 80% do total.

As percentagens mais elevadas da fração cascalho localizam-se na plataforma adjacente aos ilhéus de Baixo e de Cima. A sul do porto de abrigo, a cerca de 30 m de profundidade, encontra-se outra área com elevadas percentagens de cascalho, sendo esta área particularmente rica em algas calcárias.

A distribuição da fração silto-argilosa mostra a existência de uma área com percentagens de silte e argila de quase 29% do total do sedimento, localizada na plataforma média a cerca de 30 m de profundidade, entre o porto de abrigo e o Ilhéu de Cima. Na restante área, pode-se considerar a



plataforma insular sul da ilha do Porto Santo, até à batimétrica dos 100 m, como deficitária nestas duas frações.

Relativamente ao teor de carbono orgânico, o padrão de distribuição das zonas mais ricas, ilustram as áreas onde a produtividade orgânica é mais elevada. Na zona estudada os valores são muito baixos (no geral inferiores a 2%) e mesmo esses valores estão concentrados próximo da costa, junto à Ponta da Calheta, e junto à Costa da Vila de Porto Santo, denunciando os locais onde existe maior quantidade de matéria orgânica viva.

### **ÁREA B: ÁREAS DE ALTO-MAR**

A ZEE – Madeira, abarca uma área de mar de aproximadamente 446108 Km<sup>2</sup>, cerca de 500 vezes superior à área terrestre ocupada pelas ilhas do arquipélago, e compreende, além das ilhas e ilhéus, vários bancos de pesca (Seine, Leão, Unicórnio, Dragão, Susana e Ampere) distribuídos principalmente no sentido Nor-Nordeste, estando o mais próximo (Seine) a uma distância de 135 milhas náuticas da ilha da Madeira. Entre as zonas particularmente sensíveis, existentes na ZEE – Madeira, estão os bancos submarinos, os quais se encontram permanentemente imersos.

Os bancos de pesca ou bancos submarinos são locais com condições hidrográficas e geológicas peculiares, e atuam como ilhas ou locais de concentração para a fauna epibêntica e pelágica. Estes locais apresentam, usualmente, uma alta taxa de espécies endémicas e são considerados “locais de passagem” importantes para a dispersão transoceânica das espécies costeiras. Servem, também, como locais de reprodução e/ou alimentação para as espécies migradoras (Delgado, J., 2007).

Os Regulamentos (CE) N° 1811/2004 do Conselho, de 11 de Outubro de 2004 e N° 1568/2005, do Conselho, de 20 de Setembro de 2005, introduziram medidas de protecção aos recursos haliêuticos e ecossistemas marinhos dos bancos submarinos da ZEE-Madeira, interditando a utilização de artes de pesca muito eficientes (redes de arrasto e de emalhar), porém com impactos ambientais fortes, nestas zonas.

Na área de avaliação denominada Alto-Mar, não se conhecem qualquer tipo de ações antropogénicas que resultem em alterações, permanentes ou temporárias, nas condições de integridade dos fundos marinhos. Salienta-se ainda a inexistência de dados disponíveis relativos às comunidades bentónicas que nos permitam proceder a uma caracterização exaustiva dos principais indicadores previstos para a análise do impacto de eventuais danos físicos sobre o leito marinho desta área de avaliação.

#### **IV.2.2.3. Principais pressões e impactos**

Na subdivisão da Madeira, identificaram-se como atividades antropogénicas relevantes com possíveis impactos na integridade dos fundos marinhos a colocação de estruturas recifais, as dragagens associadas a extração comercial de areias, a deposição de dragados, a construção de portos e marinas, a construção de complexos balneares, a execução de aterros e as descargas naturais de materiais sólidos provenientes das ribeiras.

Também se apresentam os resultados de um estudo realizado sobre o impacto da rejeição de efluentes resultantes do tratamento de águas residuais urbanas em meio marinho na Ilha da Madeira realizado em 2012.



## **Recifes artificiais**

Ao largo da ilha da Madeira, foram implantados quatro recifes artificiais ao longo da sua costa sul, por iniciativa do Governo Regional, através da Direção Regional de Pescas. Três dos conjuntos localizam-se entre o Paul do Mar e a Calheta, enquanto o restante se localiza na Baía d'Abra (Machico).

O conjunto recifal da Ponta Pequena foi implantado em 2006, e é formado por 2500 módulos em betão (1,4X1,4X1,4), localizados entre o Paul do Mar e o Jardim do Mar entre os 20 e 25 metros de profundidade. Ocupa um volume de 6860 m<sup>3</sup>, sendo o tipo de agrupamento concentrado.

O conjunto recifal da Ponta da Galé foi implantado em 2004, e é constituído por dois grupos de 50 módulos em betão (1,4x1,4x1,4). Ocupa um volume de 274,4 m<sup>3</sup>, sendo o tipo de agrupamento concentrado.

O Conjunto recifal do Paul do Mar/Jardim do Mar é formado por 100 Cubos em betão com dimensões de 1,4 m X 1,4 m X 1,4 m, instalados no ano de 2000, na batimétrica dos 22 metros. Ainda no ano de 2000 foram instalados 16 cubos prismáticos de 5X3X3 metros. Em 2004 foram instalados mais 450 cubos de betão com dimensões 1,4 m x 1,4 m x 1,4 m. Ocupa um volume total de cerca de 2.500 m<sup>3</sup>, sendo o tipo de agrupamento disperso.

Em 1983 foi instalado na Ponta de S. Lourenço um conjunto recifal constituído por pneus, automóveis e barcos em madeira. As dimensões das unidades são assim variáveis, sendo o tipo de agrupamento disperso.

Em Outubro de 2000, o navio cargueiro "Madeirense" foi afundado no Porto Santo, para criação de um recife artificial, com o objetivo de potenciar a atividade do mergulho amador no Porto Santo. Localiza-se a sul do porto de abrigo, a 33 m de profundidade.

## **Extração de inertes**

A extração de inertes no leito das águas do mar da Região está confinada à costa sul da ilha da Madeira, em particular no setor ocidental, entre o Paul do Mar e o Cabo Girão. Esta atividade assume uma importância fundamental na economia da Região Autónoma da Madeira, uma vez que não existem depósitos arenosos exploráveis na zona emersa da ilha.

Através de protocolos celebrados entre o Governo Regional e o Instituto Hidrográfico, foram realizados estudos para caracterização dos depósitos sedimentares marinhos, e de dinâmica sedimentar da plataforma sul, que suportam a gestão da atividade extrativa.

Atualmente, encontram-se em exploração os depósitos localizados nas zonas ao largo do Lugar de Baixo / Tabua, Anjos, Madalena do Mar e Ponta do Leão, sendo a atividade extrativa dos navios permanentemente monitorizada pela Direção Regional do Ordenamento do Território e Ambiente, através de dispositivos GPS instalados a bordo e de plataforma informática própria.

A extensão longitudinal bruta da plataforma onde se processa a extração atinge cerca de 4410 m, correspondendo a uma área bruta de cerca de 44 ha. As zonas onde se processam as extrações não são exclusivas desta atividade, coexistindo outras nos mesmos espaços.

Existem outras zonas na costa sul que foram no passado objeto da exploração comercial no setor



acima referido, mas que atualmente estão desativadas. Foram igualmente autorizadas algumas extrações no setor oriental da plataforma insular, a título excecional, por motivos de emergência causados pelos fenómenos meteorológicos extremos do inverno de 2009 / 2010. Durante 2007, estiveram ativas a título experimental algumas zonas a oeste da Calheta.

Na tabela IV.10 estão representados alguns dados relativos à extração de areias para inerte na plataforma insular sul da ilha da Madeira, nos últimos cinco anos.

Tabela IV.10 Volumes de areia extraídos por zona (m<sup>3</sup>)

LOCAL / ANO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAIS
Lugar de Baixo / Tabua	86.988	31.650	28.650	44.550	21.550	29.445	38.550	298.453
Anjos	94.665	93.335	94.370	112.790	79.800	78.855	79.430	705.145
Madalena do Mar	55.460	105.030	45.650	42.720	11.110	6.060	-	272.740
Ponta do Leão	93.995	115.875	122.620	52.430	2.580	-	-	387.500
Ponta da Galé / Jardim do Mar	28.390	-	-	-	-	-	-	28.390
Jardim do Mar / Paul do Mar	9.510	-	-	-	-	-	-	9.510
Ribeira Brava	-	-	-	1.060	-	-	-	1.060
Campanário	-	-	-	1.290	-	-	-	1.290
Canço	-	-	-	325	-	-	-	325
Gaula	-	-	-	325	-	-	-	325
Cançal	-	-	-	20.600	-	-	-	20.600
	369.008	345.890	291.290	276.090	210.720	114.360	117.980	1.725.338

Os principais danos físicos resultantes da atividade extrativa, foram identificados no estudo de impacte ambiental realizado em 2005 (BKat Consulting, 2005):

#### Impactes sobre a geologia e a geomorfologia

Os estudos efetuados pelo Instituto Hidrográfico (2003) permitem concluir que durante a maior parte do ano, em condições de agitação marítima média, os sedimentos de fundo não são remobilizados ou só o são de forma incipiente. Em condições de agitação marítima mais energética, os sedimentos são remobilizados até profundidades superiores a 30 m. Assim, a atividade extrativa não tem influência na dinâmica de praias adjacentes quando realizada a profundidades superiores a 15 m (BKat Consulting, 2005).

Contudo, esta atividade, pela sua natureza própria, provoca a diminuição progressiva da espessura da camada sedimentar não consolidada, sendo a mesma gerida como recurso não renovável. No entanto, a experiência de gestão entretanto acumulada, conjugada com a análise dos levantamentos dos fundos marinhos efetuados pelo Instituto Hidrográfico em zonas de extração entretanto desativadas (por exemplo Paul do Mar – Jardim do Mar), permitem supor a existência de reposição sedimentar, com origem nas descargas de materiais em suspensão carreados pelas ribeiras em regime torrencial, após fortes episódios pluviais.



### Impactes sobre a qualidade da água

Os impactes desta atividade sobre a qualidade da água podem ser resumidos como:

- Re-suspensão de sedimentos e possível libertação de contaminantes durante as operações de extração;
- Alteração das características físicas pela sobreposição das estruturas e uma alteração da componente planctónica como consequência de re-suspensão de sedimentos durante a extração e descarga (BKat Consulting, 2005).

### Impactes sobre a qualidade dos sedimentos

Os efeitos da extração de inertes sobre os sedimentos terão como impacto direto a re-suspensão dos sedimentos, já anteriormente mencionada. Esta ação irá contribuir para a alteração da estrutura do sistema bentónico, com alterações ao nível da interface físico-química da coluna água / sedimento (BKat Consulting, 2005).

### Ecologia marinha (povoamento bentónico)

Durante a extração ocorre a remoção direta dos próprios fundos, resultando uma significativa turbidez da água, o que irá provocar alterações pontuais da componente planctónica, assim como a dispersão de sedimentos em suspensão, que poderão afetar outras áreas.

Esta atividade também apresenta impactes negativos ao nível do meroplancton (larvas de organismos bentónicos) e destruição localizada da fauna bentónica adulta, diminuindo os efetivos da fração meroplanctónica.

A extração provoca igualmente a retirada direta dos elementos bióticos que integram os próprios povoamentos, reduzindo deste modo a diversidade dos mesmos (BKat Consulting, 2005).

Atendendo ao conjunto de impactes ambientais resultantes da extração de inertes, foram adotadas as seguintes medidas minimizadoras:

- A extração deverá ocorrer sempre a profundidades superiores a 15 m. Para garantir esta profundidade, atualmente a extração processa-se sempre a mais de 400 m da linha de costa, podendo contudo, legalmente, processar-se a partir dos 200 m da linha de costa.
- A extração deverá ser confinada a uma área restrita e a um período definido pela entidade licenciadora. Atualmente, apenas estão autorizadas quatro zonas de extração, apenas sendo permitida a presença de um navio em laboração em cada uma. Dentro de cada zona, a área efetivamente utilizada é restrita. Os horários de extração foram balizados das 08h00 às 20h00. Os locais de extração são definidos por períodos de quatro meses pela entidade licenciadora.
- Implementação de um plano de formação dos trabalhadores, para minimização dos riscos de colisão com espécies marinhas (cetáceos e tartarugas marinhas) e para adoção de procedimentos de emergência face à possibilidade de vazamento de combustíveis das embarcações.

Foi estabelecido um programa de acompanhamento / monitorização sustentado em amostragens de povoamentos malacológicos de base anual em situação de Verão. O programa segue a metodologia



usual nos estudos dos povoamentos bentónicos em substratos móveis, nomeadamente com recolha direta de sedimentos e respetiva análise da composição faunística (moluscos) quer em termos de presença de espécies quer em abundância, densidades e diversidades respetiva (BKat Consulting, 2005).

### **Deposição de dragados**

Os dragados correspondem a deposições de sedimentos resultantes de dragagens efetuadas para o desassoreamento e libertação dos canais de navegação nas entradas dos portos e barras ou construção de estruturas (MAMAOT, 2012). Parte destes dragados são posteriormente imersos no mar.

O volume total dragado nos portos da Região nos últimos 7 anos foi de cerca de 512.380 m<sup>3</sup>. A tabela IV.11 discrimina os volumes parciais dragados nos portos da Região (fonte: APRAM, S.A.):

Tabela IV.11 Volumes parciais dragados nos portos da Região

ESTRUTURA	Unidades	Total últimos 7 anos
PORTO DO FUNCHAL	m <sup>3</sup>	336.058
PORTO DO PORTO SANTO	m <sup>3</sup>	111.790
TERMINAL DO PORTO NOVO	m <sup>3</sup>	40.206
TERMINAL DOS SOCORRIDOS	m <sup>3</sup>	4.884
CAIS DO PAUL DO MAR	m <sup>3</sup>	19.442
<b>TOTAL:</b>		<b>512.381</b>

### **Portos, marinas e outras construções**

Os portos, marinas e esporões, na orla costeira modificam o substrato e a hidrografia na área de intervenção e nas áreas circundantes. A erosão pelas correntes, ondas e marés leva a que o homem proteja certas partes da costa por meio da construção de quebra-mares, molhes e esporões, o que se traduz na selagem do substrato na área de intervenção e a mudança da hidrografia, com a consequente acumulação ou eliminação de sedimentos (MAMAOT, 2012).

Ao longo da costa das ilhas da subdivisão da Madeira, existem diversas estruturas portuárias, que incluem portos multifuncionais, pesqueiros, de recreio, marinas e cais.

Ilha do Porto Santo: porto de abrigo e cais da vila.

Ilha da Madeira:

- Portos multifuncionais do Caniçal, Funchal e Porto Moniz. - Terminais do Porto Novo, dos Socorridos e da Praia Formosa.

- Cais de Câmara de Lobos, Ribeira Brava, Machico, Seixal, Paul do Mar e Porto da Cruz.



- Portos de recreio e marinas da Quinta do Lorde, Santa Cruz, Lugar de Baixo e Calheta.
- Cais de apoio aos serviços de emergência e salvamento do aeroporto em Santa Cruz.
- Estaleiro naval da foz da ribeira dos Socorridos.

Existem igualmente inúmeros pequenos cais e rampas de varagem, públicos e privados, com escassa relevância territorial, em praticamente todas as freguesias da ilha da Madeira.

Nas tabelas IV12 a IV14, constam as principais construções existentes na costa das ilhas da Madeira e Porto Santo, devidamente georreferenciadas, e com a classificação atribuída no âmbito da DQA, PGRH10.

TABELA IV.12. COSTMADI2 \_ Infraestruturas relevantes na massa de água costeira.

Designação	Coordenadas WGS84		Tipo de pressão	Dimensão (m)	Grau de alteração da hidrodinâmica
	X	Y			
Porto da Cruz 1	-16° 49'36,16"	32° 46'26,23"	Fixação de margem	557	Baixo
Quebra-Mar Ponta Delgada I	-16° 59' 2,86"	32° 49'42,58"	Quebra-mar	170	Médio
Ponta Delgada I	-16° 59' 5,71"	32° 49'41,97"	Fixação de margem	299	Baixo
Ponta Delgada 2	-17° 0' 3,6"	32° 49'19,58"	Fixação de margem	129	Baixo
São Vicente 1	-17° 1'51,47"	32° 48'50,05"	Fixação de margem	43	Baixo
São Vicente 2	-17° 2'6,24"	32° 48'45,55"	Fixação de margem	787	Baixo
Quebra-Mar São Vicente	-17° 2'1,41"	32° 48'49,1"	Quebra-mar	100	Baixo
São Vicente 3	-17° 2'46,98"	32° 48'36,75"	Fixação de margem	368	Baixo
São Vicente 4	-17° 3'13,86"	32° 48'32,89"	Fixação de margem	1.162	Médio
Quebra-Mar Seixal	-17° 6'6,55"	32° 49'19,85"	Quebra-mar	104	Médio
Seixal 1	-17° 6'8,95"	32° 49'21,25"	Fixação de margem	412	Baixo
Seixal 2	-17° 7'3,44"	32° 49'32,79"	Fixação de margem	733	Baixo
Seixal 3	-17° 7'52,45"	32° 49'53,86"	Fixação de margem	2.249	Médio
Quebra-Mar Porto Moniz	-17° 9'51,64"	32° 51'58,02"	Quebra-mar	155	Médio
Porto Moniz 1	-17° 9'58,62"	32° 51'58,56"	Fixação de margem	435	Baixo
Paul do Mar1	-17° 13'52,07"	32° 45'30,36"	Fixação de margem	2.104	Médio
Esporão Paul do Mar	-17° 14'5,86"	32° 45'52,59"	Quebra-mar	51	Médio
Quebra-Mar Paul do Mar	-17° 13'29,43"	32° 45'5,94"	Quebra-mar	187	Médio
Jardim do Mar 1	-17° 12'42,21"	32° 44'11,62"	Fixação de margem	839	Baixo
Calheta 1	-17° 10'24,71"	32° 43'7,23"	Fixação de margem	1.430	Médio
Quebra-Mar Calheta 1	-17° 10'42,3"	32° 43'11,55"	Quebra-mar	234	Médio
Quebra-Mar Calheta 2	-17° 10'24,86"	32° 43'6,34"	Quebra-mar	614	Alto
Quebra-Mar Calheta 3	-17° 10'17,53"	32° 43'1,75"	Quebra-mar	119	Médio
Madalena do Mar 1	-17° 7'51,03"	32° 41'55,55"	Fixação de margem	1.858	Médio
Quebra-Mar Ponta de Sol1	-17° 6'20,51"	32° 40'44,77"	Quebra-mar	197	Médio
Ponta de Sol1	-17° 6'14,6"	32° 40'43,87"	Fixação de margem	489	Baixo
Ponta de Sol2	-17° 5'41,71"	32° 40'50,2"	Fixação de margem	1.361	Médio
Quebra-Mar Ponta de Sol2	-17° 5'40,38"	32° 40'44,34"	Quebra-mar	410	Médio
Tábua-Ribeira Brava	-17° 4'12,95"	32° 40'26,84"	Fixação de margem	2.093	Médio
Quebra-Mar Ribeira Brava 1	-17° 4'3,33"	32° 40'13,55"	Quebra-mar	266	Médio
Quebra-Mar Ribeira Brava 2	-17° 3'53,75"	32° 40'6,34"	Quebra-mar	317	Médio





TABELA IV.12 COSTMADI2 \_ Infraestruturas relevantes na massa de água costeira.

Designação	Coordenadas WGS84		Tipo de pressão	Dimensão (m)	Grau de alteração da hidrodinâmica
	X	Y			
Emissário submarino C. Lobos	-16° 58'47,16"	32° 38'19,22"	Emissário	850*	Baixo
Câmara de Lobos I	-16°58' 32,19"	32° 38'48,62"	Fixação de margem	1.114	Médio
Câmara de Lobos 2	-16° 58' 8,3"	32° 38'41,07"	Fixação de margem	805	Baixo
Molhe Câmara de Lobos	-16° 58'16,46"	32° 38'40,24"	Quebra-mar	138	Médio
Esporão São Martinho I	-16° 58'8,45"	32° 38'39,12"	Esporão	115	Médio
São Martinho I	-16° 57'48,1"	32° 38'36,2"	Fixação de margem	139	Baixo
São Martinho 2	-16° 57'16,38"	32° 38'30,97"	Fixação de margem	1.432	Médio
Esporão São Martinho 2	-16° 57'22,89"	32° 38'30,7"	Esporão	115	Médio
São Martinho 3	-16° 56'21,15"	32° 38'3,43"	Fixação de margem	513	Baixo
São Martinho 4	-16° 56'5,91"	32° 38'11,75"	Fixação de margem	464	Baixo
São Martinho 5	-16° 55'47,88"	32° 38'11,3"	Fixação de margem	1.024	Médio
Funchal (Sé)	-16° 54'39,32"	32° 38'45,52"	Fixação de margem	3.116	Médio
Porto do Funchal	-16° 54'44,69"	32° 38'29,68"	Quebra-mar	1.055	Alto
Marina do Funchal	-16° 54'33,76"	32° 38'42,92"	Quebra-mar	288	Médio
Emissário submarino do Funchal	-16° 53'0,01"	32° 38'25,83"	Emissário	570*	Baixo
Caníço 1	-16° 51'9,89"	32° 38'18,37"	Fixação de margem	222	Baixo
Caníço 2	-16° 49'45,96"	32° 38'31,35"	Fixação de margem	275	Baixo
Caníço 3	-16° 49'31,86"	32° 38'43,63"	Fixação de margem	565	Baixo
Quebra-Mar Caníço Baixo	-16° 49'24,01"	32° 38'49,38"	Quebra-mar	160	Médio
Emissário submarino do Caníço	-16° 48'44,1"	32° 38'53,61"	Emissário	443*	Baixo
Esporão Gaula	-16° 48'26,72"	32° 39'37,38"	Esporão	136	Médio
Quebra-Mar Santa Cruz 1	-16° 47'38,14"	32° 41'0,16"	Quebra-mar	236	Médio
Santa Cruz 1	-16° 47'29,77"	32° 41'12,8"	Fixação de margem	1.270	Médio
Emissário submarino de S. Cruz	-16° 46'50,62"	32° 40'58,68"	Emissário	600*	Baixo
Santa Cruz 2	-16° 46'10,46"	32° 42'1,64"	Fixação de margem	162	Baixo
Quebra-Mar Santa Cruz 2	-16° 46'8,6"	32° 42'0,41"	Quebra-mar	204	Médio
Água de Pena 1	-16° 45'45,21"	32° 42'22,51"	Fixação de margem	115	Baixo
Machico 3	-16° 45'44,46"	32° 43'7,16"	Fixação de margem	851	Baixo
Quebra-Mar Machico 1	-16° 45'43,35"	32° 43'4,07"	Quebra-mar	146	Médio
Quebra-Mar Machico 2	-16° 45'34,84"	32° 43'2,64"	Quebra-mar	170	Médio
Caníçal 1	-16° 44'10,37"	32° 44'11,86"	Fixação de margem	2.329	Médio
Quebra-Mar Caníçal 1	-16° 44'7,59"	32° 44'8,86"	Quebra-mar	281	Médio
Quebra-Mar Caníçal 2	-16° 43'55,88"	32° 44'5,68"	Quebra-mar	820	Alto
Caníçal 2	-16° 42'56,67"	32° 44'34,77"	Fixação de margem	48	Baixo
Caníçal 3	-16° 42'39,33"	32° 44'30,59"	Fixação de margem	617	Baixo
Quebra-Mar Caníçal 3	-16° 42'42,33"	32° 44'27,21"	Quebra-mar	405	Médio



TABELA IV. 14. COSTPOR1. Infraestruturas relevantes na massa de água costeira.

Designação	Coordenadas WGS84		Tipo de pressão	Dimensão (m)	Grau de alteração da hidrodinâmica
	X	Y			
Quebra-Mar Porto Santo 1	-16° 18'59,14"	33° 3'41,39"	Quebra-mar	488	Médio
Quebra-Mar Porto Santo 1	-16° 18' 38,19"	33° 3'32,83"	Quebra-mar	823	Alto

### **Complexos balneares**

Na ilha da Madeira, devido à dificuldade natural de acesso ao mar resultante da morfologia costeira e do substrato litológico, foram construídos por iniciativa pública ao longo dos anos vários complexos balneares e estruturas para criação de bacias abrigadas. Mediante autorização da Administração, foram igualmente construídas zonas de lazer, solários e acessos ao mar, associadas a unidades hoteleiras, de iniciativa particular.

Na costa sul da ilha da Madeira localizam-se as praias artificiais públicas de Machico e da Calheta, bem como os complexos balneares de iniciativa pública do Caniçal, Boaventura (Santa Cruz), Barreirinha, Lido, Poças do Governador e Poças do Gomes (Funchal), Ribeira Brava e Lugar de Baixo. Foram construídas estruturas de apoio balnear em Câmara de Lobos, Ponta do Sol, Madalena do Mar, Jardim do Mar e Paul do Mar.

Na costa Norte localizam-se os complexos balneares de iniciativa pública do Porto Moniz, Seixal, Ponta Delgada, foz da ribeira de S. Jorge, foz da ribeira do Faial e do Porto da Cruz.

A construção de estruturas balneares particulares com ocupação do leito tem maior expressão no Caniço (concelho de Santa Cruz) e no Funchal (zona entre o porto e o complexo balnear do Lido).

### **Aterros**

O grande volume de materiais sobrantes das numerosas obras de construção civil, aliado à difícil orografia da ilha, que dificulta a realização de aterros de dimensão significativa em terra, levou à deposição desses materiais em aterros marítimos, um pouco por toda a ilha. Os impactes associados aos aterros consistem fundamentalmente na selagem dos fundos, e na dispersão de materiais terrígenos em suspensão por vezes significativa, principalmente em períodos de elevada agitação marítima.

Os principais aterros situados no mar localizam-se no Porto Novo (margem), e Funchal (leito), este último referente à deposição provisória dos materiais carreados pelas ribeiras aquando do evento meteorológico extremo de 20 de Fevereiro de 2010.

Foram construídas promenades costeiras em alguns locais da ilha da Madeira, que além de servirem como proteção à erosão marinha, permitiram a integração de terras sobrantes. São exemplos as estruturas do Jardim do Mar e da Fajã da Areia (São Vicente).



## **Descargas das ribeiras**

O clima, a orografia bastante acentuada, as características da rede hidrográfica, a natureza geológica da ilha, os tipos de solos presentes, o seu coberto vegetal, aliados ao uso do solo e às modificações antrópicas introduzidas desde o seu povoamento, conduzem a uma erosão da ilha emersa por vezes significativa.

Após a ocorrência de episódios de precipitação, são visíveis plumas de materiais sólidos em suspensão descarregados pelas ribeiras, tanto mais intensas quanto maiores os volumes de precipitação associados.

O transporte de materiais sólidos por saltação e rolamento é igualmente significativo, existindo estruturas de deposição aluvial na foz de algumas ribeiras, de que são exemplos a foz da ribeira da Madalena, em ambiente subaéreo e a foz da ribeira Brava, em ambiente submarino.

No entanto, é durante a ocorrência de eventos meteorológicos extremos que as descargas de materiais sólidos na plataforma insular é mais intensa. Ocorreram já diversas aluviões na ilha da Madeira, encontrando-se relativamente bem documentadas a partir do Séc. XIX: Outubro de 1803, Outubro de 1815, Outubro de 1842, Novembro de 1848, Janeiro e Março de 1856, Janeiro de 1876, Outubro de 1895, Novembro de 1901, Fevereiro de 1920, Março de 1921, Dezembro de 1926, Março de 1929, Outubro de 1931, Dezembro de 1939, Outubro de 1945, Novembro de 1956, Janeiro e Março de 1970, Setembro de 1972, Dezembro de 1977, Janeiro de 1979, Março de 1984, Setembro de 1989, Setembro de 1990, Outubro de 1991, Outubro de 1993, Outubro de 1997, Fevereiro de 1998 e Março de 2001 (Quintal, 1999).

O último evento meteorológico extremo que originou um aluvião ocorreu em Fevereiro de 2010. Na sequência desse evento o Governo Regional encomendou um estudo que evidencia a relevância deste tipo de eventos na descarga de sedimentos no meio marinho. Conclui o estudo que o volume de sedimentos descarregados pelas três ribeiras do Funchal num ano hidrológico médio estima-se em  $V_s = 71\ 000\ m^3/ano$ , e só no dia 20 de fevereiro de 2012 estimou-se um  $V_s = 110\ 000\ m^3$ .

O Relatório “Poluição Física no Mar da Costa Sul da Ilha da Madeira: Avaliação, Origem e Soluções” elaborado pelo Serviço do Parque Natural da Madeira em 2011 pretendeu fazer a avaliação do estado do mar na costa sul da Ilha da Madeira, no que diz respeito à existência de poluição causada pela descarga e deposição de terras, identificar a origem da mesma e apresentar potenciais soluções.

A inventariação das possíveis fontes de entrada de terra no mar na costa Sul da ilha da Madeira foi efetuada através da navegação desde o Caniçal até ao Paul do Mar. A posterior identificação da origem das fontes de poluição detetadas, foi realizada através da prospeção por terra das principais ribeiras e demais cursos de água da costa Sul da Madeira.

O trabalho de campo efetuado permitiu verificar que na costa Sul da ilha da Madeira existem pelo menos 35 fontes de entrada de terra no mar, as quais têm origem em intervenções humanas de diferente tipologia (descargas diretas para o mar ou para as ribeiras) embora se tenham detetado também alguns deslizamentos de terra ou derrocadas para as ribeiras devido a processos naturais.

As intervenções humanas que originam descargas de terra no mar podem ser agrupadas em (i) limpeza de estradas, levadas e tanques de rega para as ribeiras, (ii) uso das ribeiras como vazadouros ou como aterros, (iii) acumulação de terras em áreas onde ocorrem obras, estaleiros e britadeiras,



sem que se previna a entrada dessas terras para as ribeiras e (iv) aterros na orla marítima. Com este trabalho também se verificou que o deslocamento de terras nas ribeiras para o mar não ocorre de forma contínua, mas sim dependente das descargas de terra que são feitas para as ribeiras e também da ação da chuva que a transporta.

Verificou-se ainda que os principais focos de terra que chegam à Reserva Natural Parcial do Garajau têm origem nas terras transportadas pelas três grandes ribeiras que atravessam o Funchal e dos aterros existentes no Funchal e Porto Novo.

Os impactos do aumento de sedimentos no meio marinho colocam-se a dois níveis, os quais atuam de forma complementar: (i) ao nível das comunidades marinhas bentónicas e (ii) ao nível social e económico.

São vários os estudos que demonstram que o aumento de sedimentos no meio marinho afeta negativamente as comunidades de algas e invertebrados bentónicos. Esta fonte de poluição influencia a abundância e a composição das comunidades de algas nas zonas rochosas, bem como das pradarias de ervas marinhas e das comunidades de invertebrados. É ainda afetado o crescimento e a reprodução dos organismos bentónicos tais como as lapas e caramujos pela aspereza da água e alteração da luz e disponibilidade de nutrientes e espaço. As partículas em suspensão podem interferir no sistema de alimentação por filtração dos invertebrados bentónicos e a deposição destes sedimentos no fundo podem interferir com a fixação e crescimento e atividade fotossintética dos organismos.

### **Movimentos de massa de vertente (Quebradas)**

Os movimentos de massa de vertentes são relativamente comuns no Arquipélago da Madeira, sendo expressão do efeito combinado de fatores internos associados aos terrenos vulcânicos (litologia, alternância de formações com diferentes resistências à erosão, fracturação, espessura, entre outros) e de fatores externos associados, quer às condições climáticas, com curtos períodos de intensa precipitação, e fisiográficas regionais, em particular a significativa declividade da superfície topográfica no interior e na zona costeira, quer à atividade humana (PGRH do Arquipélago da Madeira (RH10): Parte 2 – Cap. 2.9.).

Como consequência da grande instabilidade gravítica das arribas e da abrasão marinha, ocorrem com frequência, grandes desmoronamentos ou quebradas, dando origem a fajãs (formas de acumulação costeira) e a depósitos submarinos de maior ou menos importância (Instituto Hidrográfico, 2003). São de referir, entre outros, a Fajã Grande (Ponta do Pargo), Quebrada Nova (Achadas da Cruz), Paul do Mar, Jardim do Mar, Arco da Calheta, Ponta Delgada e Lugar de Baixo.

A fajã mais recente foi originada por uma derrocada no promontório da Penha d'Águia (entre Porto da Cruz e a foz da ribeira do Faial), em Fevereiro de 1992.

Mais recentemente destacam-se os vários movimentos de massa de vertente na sequência das cheias rápidas e violentas que ocorreram em 20 de fevereiro de 2010. O fenómeno das aluviões tem um longo registo histórico de desencadeamento de instabilidade das vertentes desta ilha, evidenciando o Estudo de Avaliação do Risco de Aluviões (SRES, 2010), relativo ao evento extremo de 2010, a particular expressão nas bacias hidrográficas dos concelhos do Funchal (ribeiras de João Gomes, Santa Luzia, São João) e da

Ribeira Brava (ribeiras da Brava e Tabua). Para além da Ilha da Madeira, também nas Ilhas



Desertas existem registos de movimentos de massa de vertente de significativas dimensões na linha de costa. Em 1894 verificou-se um desabamento responsável pela formação da Fajã da Doca, local onde atualmente se efetua o desembarque (doca) e onde se situa o edifício do Parque Natural da Madeira PGRH do Arquipélago da Madeira (RH10): Parte 2 – Cap. 2.9.).

### **Emissários submarinos**

O estudo “Análise do impacto da rejeição de efluentes resultantes do tratamento de águas residuais urbanas em meio marinho na Ilha da Madeira”, apresenta os resultados dos trabalhos realizados entre Julho de 2008 e Dezembro de 2011. O objetivo principal deste trabalho foi a avaliação do impacto da descarga dos efluentes resultantes do tratamento de águas residuais das Estações de Tratamento (ETAR) de Machico, Santa Cruz, Caniço, Funchal, Câmara de Lobos, Ribeira Brava, Ponta do Sol e Paul do Mar, no meio recetor em termos de contaminação microbiológica e no estado trófico do meio marinho.

Os dados recolhidos e índices de nível trófico calculados apontam para águas marinhas oligotróficas na Região Autónoma da Madeira, ou seja, pobres em matéria orgânica e nutrientes, em qualquer circunstância e independentemente dos volumes das descargas de efluentes tratados.

Verificou-se ainda que a principal fonte de nutrientes provém de águas profundas ricas em nutrientes, e não das descargas das ETAR a partir dos emissários ou orla costeira, sendo a produção primária controlada pelas condições atmosféricas e oceanográficas que condicionam as condições propícias ao florescimento do fitoplâncton, dando origem a um sistema autorregulado onde o efeito da descarga dos efluentes tratados é irrelevante.

Os resultados obtidos demonstraram ainda que o tratamento secundário dos efluentes urbanos não tem qualquer vantagem ambiental sobre o tratamento primário. Isto poderá ser explicado devido às características oligotróficas do meio recetor, ao baixo tempo de residência da água na região, ao fato da descarga ser feita através de emissários submarinos nos casos do Funchal e a de Câmara de Lobos, produzindo diluição iniciada elevada e ainda devido os baixos caudais descarregados pelas pequenas ETAR.

### **Outros: Pesca comercial**

A pesca pode afetar os habitats bentónicos eliminando ou prejudicando os organismos sésseis, ou ainda alterando o sedimento e provocando a suspensão de partículas contaminantes ou ricas em nutrientes. Os impactos mais sérios são resultantes das artes de arrasto e de dragas, sendo menos relevantes as artes fixas de emalhar ou de palangre.

O sector das pescas no arquipélago da Madeira é condicionado pela estreiteza da sua plataforma insular. Por outro lado a geomorfologia da vertente continental condiciona o uso de algumas metodologias ou artes de pesca, nomeadamente aquelas em que, sendo activas, entrem em que há um contacto directo com os fundos marinhos (Delgado, J., 2007).

A pesca comercial do arquipélago é fortemente dependente de um número muito reduzido de espécies marinhas. Segundo Delgado, J. 2007, no ano de 2006 apenas cinco espécies de peixes (Aphanopus carbo - peixe-espada preto, Thunnus obesus - atum patudo, Katsuwonus pelamis -



gaiado, *Scomber japonicus* - cavala e *Trachurus picturatus* - chicharro) representaram 95% do pescado desembarcados nas lotas da região e 92% do valor económico gerado pela venda do pescado nas lotas da região.

A metodologia de pesca, utilizada pela frota madeirense na captura da espécie *Aphanopus carbo* - peixe-espada preto, é bem conhecida pelo seu carácter altamente selectivo que resulta da combinação de vários factores nomeadamente do facto desta arte de pesca passiva ser colocada a pescar num estrato de profundidade delimitado na coluna de água, sem ser fundeada, e habitualmente muito distanciada do fundo.

Os Tunídeos são um importante recurso de pesca tradicional na Região Autónoma da Madeira, capturado pelo método do salto e vara com utilização de isco vivo.

Apesar da sua parca importância comercial, relativamente às espécies anteriormente mencionadas, os demersais (peixe fino) têm, ainda assim, uma relevante importância socio-económica no contexto das pescas na Madeira.

Estas espécies, muito valorizadas comercialmente, são objeto de uma pescaria multiespecífica tradicionalmente efetuada por numerosas pequenas embarcações utilizando covos e linhas de mão (gorazeiras e briqueiras) e redes de emalhar – geralmente fundeadas – especialmente a rede de três panos (tresmalho), operados por pequenas embarcações com um a dois pescadores, quase sempre sem motor.

Ao contrário do que acontece em toda a costa da subdivisão do continente, em que o arrasto tem sido praticado nos últimos sessenta anos de um modo continuado, na subdivisão da Madeira a pesca de arrasto não é uma das artes de pesca licenciada, pelo que as alterações dos fundos resultantes desta atividade não são de considerar.

#### IV.2.2.4. Critérios Utilizados

##### **Critério 6.1 Danos físicos**

Indicador 6.1.2 Extensão do leito marinho significativamente afetado por atividades humanas para os diferentes tipos de substrato

Este indicador não foi utilizado.

##### **Critério 6.2 Condição da comunidade bentónica**

Critério 6.2 Condição da comunidade bentónica

Indicador 6.2.1 Presença de espécies particularmente sensíveis e/ou tolerantes

##### ***Fundos de maërl***

Maërl é um termo coletivo aplicado a várias espécies de algas vermelhas coralinhas não articuladas (família Corallinaceae) que vivem livres. Podem formar extensos mantos, maioritariamente em fundos de cascalhos grosseiros ou de areia, ou bem misturados com substratos lamacentos, tanto em costas abertas como canais de maré ou em áreas protegidas com correntes suaves. São compostos por algas vivas, algas mortas, ou uma mistura de ambas em diferentes proporções.

Os fundos de maërl estão incluídos na Rede Natura 2000, no anexo I da Diretiva Habitat e



fazem parte da Lista Inicial da OSPAR de espécies e habitats ameaçados e/ou em declínio, para o estabelecimento de prioridades no trabalho de conservação e proteção da biodiversidade marinha.

Na Madeira a caracterização deste habitat carece de informação disponível.

### ***Pradarias de *Cymodocea nodosa****

As pradarias de fanerogâmicas marinhas são importantes para produção primária de todo o sistema litoral. Esta produção pode variar dependendo de muitos factores, como a densidade da pradaria, a zona geográfica ou de factores hidrológicos. Uma das espécies de fanerogâmicas que se encontra instalada na costa sul da ilha da Madeira e que dão origem a estas pradarias é a *Cymodocea nodosa*

As pradarias de *Cymodocea nodosa* fazem parte do habitat 1110 Bancos de areia cobertos permanentemente por água marinha pouco profunda da Rede Natura 2000 no âmbito da Diretiva 92/43/CEE, sobre habitats de interesse comunitário. Estão incluídas também na Lista Inicial da OSPAR de espécies e habitats ameaçados e/ou em declínio, para o estabelecimento de prioridades no trabalho de conservação e protecção da biodiversidade marinha.

Constituem um habitat de grande importância ecológica, pela capacidade de fixar o substrato e por sustentarem diversas espécies de peixes e invertebrados; por constituírem zonas de repouso noturno para diferentes espécies pelágicas, áreas de refúgio (principalmente os estados juvenis de alguns organismos marinhos que aí encontram alimento e proteção contra potenciais predadores), reprodução e criação; por representarem uma importante fonte de alimento (por herbivoria direta no caso dos ouriços, peixes, pequenos moluscos, tartarugas e alguns mamíferos marinhos); por promoverem a dissipação da energia das ondas e correntes marinhas prevenindo a erosão costeira; são importantes geradoras de biomassa e produtoras de oxigénio.

Na ilha da Madeira, existiu uma pradaria de *Cymodocea nodosa* na baía da cidade de Machico que desapareceu devido às obras de ampliação do Aeroporto Internacional da Madeira devido à alteração da dinâmica dos sedimentos e, ao aporte excessivo de inertes transportados pelas ribeiras que ali desaguam.

O projeto, GESMAR, teve como objetivo criar uma estratégia comum na Macaronésia para a gestão sustentável dos recursos marinhos. No caso da Madeira este objetivo concentrou-se na caracterização física, química, geológica e biológica de uma zona de ocorrência da *Cymodocea nodosa*, na costa sul da ilha da Madeira, mais concretamente na área proposta para o Eco-parque marinho do Funchal.

As campanhas de mar foram realizadas durante os anos de 2010 e 2011, para recolha de dados e amostras, onde para tal foram realizados mais de 150 mergulhos com escafandro autónomo, onde posteriormente foi desenvolvido todo um trabalho laboratorial, para tratamento e análise dos dados e amostras recolhidas. A área ocupada pela *C. nodosa* estende-se por quase 1.4 hectares, distribuída entre os 11 e os 17 metros de profundidade na Baía do Cais do Carvão. Os dados obtidos revelam uma baixa densidade (100 plantas/m<sup>2</sup>) de *C. nodosa* com valores mais elevados a menores profundidades. Este valor aparentemente não aumentou, nem diminuiu entre 1995 e 2012. Este fato parece estar relacionado com a maior disponibilidade de luz a profundidades mais baixas, que, mesmo assim, se situa no limite inferior considerado como mínimo de um bom desenvolvimento da planta. Esta circunstância por sua vez parece estar relacionada com uma carga relativamente elevada de sólidos em suspensão na coluna de água, o que limita o crescimento das plantas. No que se refere aos restantes parâmetros estudados da comunidade associada à pradaria de *C. nodosa*, nomeadamente epífiora,



epifauna, infauna, epibentos, macrofauna e ictiofauna, o fator profundidade mostrou ser irrelevante ou seja, não contribuiu para diferenças nas comunidades observadas (Araújo, R. & Kaufman, M., 2013).

Da epiflora encontrada nesta pradaria destaque para a ocorrência de diatomáceas tipicamente bentónicas do género *Isthmia* e algas vermelhas do género *Polysiphonia* e *Ceramium*. Relativamente à epifauna, os principais taxa que podem ser observados nesta pradaria são hidrozoários coloniais, poliquetas (Errantia), anfípodes gamarídeos e anfípodes caprelídeos. A comunidade de macroinvertebrados observada na pradaria de *Cymodocea nodosa* resume-se à presença de cnidários antozoários, poliquetas tubulares sedentários e estrelas-do-mar (*Astropecten aranciacus*). Com relação à ictiofauna, esta resume-se às enguias-do-mar (*Heteroconger longissimus*), à presença de sapinhos (*Sphoeroides marmoratus*) e de cavalos-marinhos (*Hippocampus hippocampus*) (site do Museu História Natural).

### **Critério 6.2 Condição da comunidade bentónica**

Indicador 6.2.2 Índices multimétricos de avaliação da condição e funcionalidade da comunidade bentónica, como a diversidade e riqueza das espécies e a proporção de espécies oportunistas em relação às espécies sensíveis.

#### ***Composição faunística e abundâncias em número das espécies existentes na comunidade macrofauna bentónica onde se insere a espécie *Plesionika narval****

Os crustáceos decápodes constituem uma componente faunística dominante ou subdominante em comunidades de zonas temperadas e tropicais, operando como o taxon chave que estabelece a ligação entre os baixos e altos níveis tróficos. Atualmente, o conhecimento acerca da estrutura da comunidade de crustáceos decápodes sugere que um número de características relacionadas com a estrutura da comunidade pode mudar à escala regional, essencialmente devido a fatores tróficos como a produtividade e a estrutura da teia alimentar que condicionam a distribuição vertical das espécies.

Os dados aqui apresentados resultam do estudo intitulado “Biologia e Ecologia do camarão *Plesionika narval* no Arquipélago da Madeira”, de Sousa, R. J.S. de 2010, que incidiu sobre a composição faunística das amostras e estrutura das comunidades de acordo com o estrato de profundidade, área de amostragem e estação do ano.

O estudo das comunidades de peixes e crustáceos onde se insere o *Plesionika narval* no arquipélago da Madeira incluiu 64 estações de amostragem, 43 na Madeira, 18 no Porto Santo e 3 nas Desertas, compreendidas entre os 101 e os 350 metros de profundidade e realizadas ao longo das 4 estações do ano, durante 7 campanhas de pesca (cruzeiros PANDMAD e MADGAMBA), efetuadas ao abrigo dos projetos PESCPROF-1 e PESCPROF-3.

Os resultados obtidos mostraram que no Arquipélago da Madeira a espécie *P. narval* insere-se numa comunidade diversa, representada por 28 espécies, 13 espécies de crustáceos e 15 de peixes ósseos. A maior abundância de espécies, no arquipélago da Madeira, ocorreu entre os 151 e os 200 metros de profundidade, na zona superior da vertente, o que está em concordância com a zona de máxima abundância no Atlântico Ocidental. As espécies mais representativas neste estudo foram *P. edwardsii* e *P. narval*, para todos os estratos de profundidade, áreas de amostragem e estações do ano. Estes pandalídeos coexistiram em toda as amplitudes de profundidade amostrada, contudo apresentaram profundidades de maior frequência distintas, com *P. narval* a ser mais abundante em zonas menos profundas.





A área das Desertas foi a que apresentou maior abundância de espécies em oposição à Madeira Sul. A menor abundância na Madeira Sul poderá estar relacionada com o fato da atividade de pesca, no arquipélago da Madeira ocorrer preferencialmente na costa sul da ilha. *P. narval* foi mais abundante no Porto Santo, o que possivelmente se deve à menor inclinação e ao tipo de substrato da vertente, essencialmente no intervalo de profundidade onde esta espécie é mais comum.

A comunidade onde se insere *P. narval* no arquipélago da Madeira, mostrou-se pouco variável ao longo do gradiente profundidade, área de amostragem e estação do ano, não tendo sido detetadas diferenças estatisticamente significativas na variação dos índices de riqueza e diversidade de espécies nos níveis de estratificação considerados.

As alterações na composição de espécies ao longo da amplitude de profundidade considerada, neste estudo, foram reflectidas principalmente pelas mudanças na abundância das espécies em detrimento da sua ocorrência.

No Arquipélago da Madeira, região caracterizada por águas oligotróficas, os estratos limítrofes apresentaram menor riqueza específica e conseqüentemente espécies mais dominantes, nos quais uma única espécie, *P. edwardsii* atingiu dominâncias cumulativas na ordem dos 90,00%. Todos os estratos de profundidade foram dominados pelos pandalídeos *P. edwardsii* e *P. narval*. Este fenómeno de dominância de espécies de crustáceos decápodes nas comunidades bênticas de profundidade, provavelmente resulta da sua maior competitividade, relativamente a outros invertebrados e vertebrados, em ambiente oligotróficos.

A análise da comunidade de acordo com a área de amostragem relevou que o Porto Santo apresentou a maior riqueza, diversidade e equitabilidade de espécies em oposição às restantes áreas de amostragem, que apresentaram menor número de espécies porém mais dominantes. A menor riqueza e diversidade de espécies na composição das comunidades das ilhas da Madeira e Desertas, poderão resultar de um maior esforço de pesca aplicado nestas regiões comparativamente com o Porto Santo. A existência de uma vertente com declive menos acentuado e com substrato mais fino no Porto Santo, poderá também explicar o aumento da biodiversidade nesta área de amostragem, uma vez que se traduz numa maior disponibilidade de habitat com condições bióticas e abióticas mais estáveis, bem como numa maior disponibilidade de alimento.

Como considerações finais, *P. narval* no arquipélago da Madeira apresentou características e comportamentos similares aos observados nos arquipélagos de Canárias e Açores. Contudo, denotaram-se algumas diferenças populacionais, as quais poderão ser imputadas às condições oligotróficas, temperatura da água e às diferentes pressões de pesca exercidas. O stock de *P. narval* no arquipélago da Madeira, encontra-se subexplorado apresentando uma taxa de exploração inferior à estimativa de rendimento máximo sustentável, o que se traduz na possibilidade de um aumento comedido no esforço de pesca, sem que este conduza à sobre-exploração do recurso.

*P. narval* apresenta uma elevada importância ecológica, na área estudada, por se afigurar como um taxon chave que realiza a interligação entre os baixos e altos níveis tróficos da teia alimentar marinha da região, sendo utilizado como fonte alimentar pela maioria das espécies de peixes demersais.

O conhecimento acerca desta espécie proporciona não só a conservação individual da espécie, mas também de todo o ecossistema marinho na área estudada.



### ***Povoamento Malacológicos em Substrato Móvel na Costa Sul da Ilha da Madeira***

Os substratos móveis são constituídos por uma mistura de partículas orgânicas e inorgânicas cujas dimensões condicionam os ciclos de vidas dos organismos bentónicos e, em simultâneo, são o reflexo das condições hidrodinâmicas e ambientais (Abreu, D. 2004). Muitos dos organismos marinhos evidenciam respostas às alterações desse meio, sendo os moluscos os que apresentam maior diversidade e abundância, ocupando todos os nichos e habitats conhecidos.

A Ilha da Madeira apresenta características muito específicas no que diz respeito aos povoamentos bentónicos de substratos móveis litorais. A topografia dos fundos é caracterizada pela inexistência de plataforma continental sendo esta substituída por uma vertente insular reduzindo a dimensão espacial disponível e típica das comunidades bentónicas até cerca dos 100m de profundidade. Entre os 20 e os 100 metros de profundidade, a distância é em geral extremamente reduzida, a que se segue uma vertente abrupta até às grandes profundidades abissais, constituindo portanto esta estreita faixa entre os 20 e os 100 metros de profundidade, um ambiente distinto (Abreu, D. 2004).

No estudo realizado por Abreu, D. em 2004, verificou-se que os povoamentos malacológicos dos fundos de substratos móveis entre os 20 e os 100 metros de profundidade na costa sul da Ilha da Madeira apresentam uma riqueza específica relativamente elevada, tendo sido determinados 116 taxa.

Quanto aos sedimentos, são predominantemente de areias médias e finas, com elevado teor de matéria orgânica, não tendo sido registada qualquer evidência da existência de dependência significativa entre as características granulométricas dos sedimentos e o respetivo teor em matéria orgânica com os restantes descritores, profundidade, localização geográfica ou posição relativa das estações.

Os fundos de substratos móveis da costa Sul da Ilha da Madeira constituem também uma das principais fontes de inertes para uso na construção, pelo que tem vindo a crescer a necessidade de monitorizar os impactes decorrentes dessa extracção, quer ao nível das disponibilidades desse recurso quer sobre os sistemas ecológicos associados.

### ***Predação de comunidades de algas pela espécie de ouriço-do-mar, *Diadema aff. antillarum****

Os ouriços-do-mar desempenham um papel importante nas comunidades bentónicas do sublitoral. São espécies herbívoras e podem modificar a estrutura trófica de um dado habitat, afetando a presença e abundância de outros organismos bentónicos como moluscos gastrópodes ou peixes.

A herbivoria exercida pela espécie *Diadema aff. antillarum* provoca um efeito dramático na biomassa e abundância de algas (Bianchi et al, 1998), levando a que grandes áreas rochosas fiquem completamente desprovidas de vegetação marinha (macroalgas), o que por sua vez tem efeitos negativos sobre a biodiversidade dos recifes rochosos no litoral. Este ouriço-do-mar causa igualmente um grande impacto nas comunidades marinhas bentónicas, uma vez que a disponibilidade de alimento para outras espécies de herbívoros é bastante baixa e também porque reduz a matéria orgânica dissolvida disponível para os detritívoros (Alves et al, 2003).

Na Ilha da Madeira, nota-se há décadas um aumento populacional acentuado que, provavelmente, se deve ao fato dos adultos desta espécie não possuírem um predador específico, o que poderá ser devido ao “over-fishing”.



Foi observada uma elevada cobertura de algas apenas nas áreas onde *D. antillarum* estava ausente (Alves et al, 2001).

#### REFERÊNCIAS:

- Abreu, A. D. 2004. *Povoamentos Malacológicos de Substrato Móvel ao longo da Plataforma Insular Sul da Ilha da Madeira. Dissertação para obtenção do grau de Doutor em Biologia Marinha. Universidade da Madeira. 254 pp.*
- Alves, F.M., Chícharo, L. M.; Serrão, E.; Abreu, A. D. 2001. *Algal cover and sea urchin spatial distribution at Madeira Island (NE Atlantic). SCI. MAR., 65 (4): 383-392*
- Alves, F.M., Chícharo, L. M.; Serrão, E.; Abreu, A. D. 2003. *Grazing by *Diadema antillarum* upon algal communities on rocky substrates. SCI. MAR., 67 (3): 307-311*
- Araújo, R. & Kaufmann, M. *Estudos no litoral da Madeira: O projeto GESMAR. In SIMPÓSIO DO MAR - HORIZON 2020. Madeira 2013.*
- Bianchi, N.; Morri, C.; Sartoni, G. & Wirtz, P. 1998. *Sublittoral Epibenthic Communities Around Funchal (Ilha da Madeira, NE Atlantic). Bol. Mus. Mun. Funchal, Sup. No. 5:59-80*
- BKat Consulting (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. Novembro de 2005. 84 pp.*
- Delgado, João Manuel Mendes Henriques. *Ictiofauna Demersal das Zonas Sublitoral e Batial Superior do Arquipélago da Madeira. Um Estudo Biológico e Ecológico. Funchal: Universidade da Madeira, 2008. 169 p. Dissertação de Mestrado.*
- Instituto Hidrográfico – Divisão de Geologia Marinha (2003). *Projeto GM4103/2003. Relatório técnico final. Dinâmica sedimentar da costa sul da ilha da Madeira. REL.TF.GM.02/03.*
- Instituto Hidrográfico – Divisão de Geologia Marinha (2007). *Projeto GM52OP02. Relatório técnico final. Dinâmica sedimentar da costa sul da ilha da Madeira (Cabo Girão à Ponta de S. Lourenço). REL.TF.GM.02/07.*
- Instituto Hidrográfico – Divisão de Geologia Marinha (2008). *Projeto GM52OP02. Caracterização dos depósitos sedimentares da plataforma insular sul da Ilha do Porto Santo. REL.TF.GM.01/03.*
- Instituto Superior Técnico – MARETEC (2012). *Análise do impacto da rejeição de efluentes resultantes do tratamento de águas residuais urbanas em meio marinho na Ilha da Madeira. Relatório Julho 2008 – Setembro 2011. Janeiro de 2012.*
- IST, UMa, LREC (2010) *Estudo de avaliação do risco de aluviões na ilha da Madeira*
- Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (2012). *Diretiva quadro da estratégia marinha - Estratégia marinha para a subdivisão do continente (versão para consulta pública). Relatório: 192-260.*
- Nemus; Hidromod (2013). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Arquipélago da Madeira (RH10). Volume I – Relatório. Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico. Julho de 2013.*
- Nemus, Gestão e Requalificação Lda. (2011). *Monitorização Ambiental do Molhe Exterior do Terminal Marítimo do Caniçal – 3ª fase. Relatório Final. Maio de 2011.*
- Processo administrativo da extração de inertes no leito das águas do mar. DROTA.*
- Quintal, Raimundo (1999). *Aluviões da Madeira desde o século XIX. Artigo publicado na Revista "Territorium" 6, MINERVA, Coimbra 1999 – acrescido da Aluvião de 5 e 6 de Março de 2001.*
- Sousa, R.J.S. 2010. *Biologia e Ecologia do camarão *Plesionika narval* no arquipélago da Madeira. Tese submetida para obtenção do grau de mestre em Biodiversidade e Conservação. 145 pp.*

Sítios de Internet



APRAM (2014). *Administração dos Portos da Região Autónoma da Madeira, SA*. [www.portosdamadeira.com/index2.php](http://www.portosdamadeira.com/index2.php) [consultado em janeiro de 2014]

Museu Municipal do Funchal (2014). [http://www1.cm-funchal.pt/ciencia/index.php?option=com\\_content&view=article&id=220&Itemid=351](http://www1.cm-funchal.pt/ciencia/index.php?option=com_content&view=article&id=220&Itemid=351) [consultado em fevereiro de 2014]

<http://pt.scribd.com/doc/27375232/Raimundo-Quintal-ALUVIOES-DA-MADEIRA-desde-o-Seculo-XIX> [consultado em fevereiro de 2014]

### IV.2.3. Ruído

A Decisão COM 2010/477/UE, relativa aos critérios e às normas metodológicas de avaliação do bom estado ambiental das águas marinhas, determina, no seu anexo Parte B - Descritor 11, a necessidade de especificar os níveis máximos de introdução de energia no meio marinho que permitem manter um Bom Estado Ambiental.

A referida decisão começa logo por assumir a necessidade de progressos técnicos e científicos para aperfeiçoar os critérios relativos a este descritor. Esse aperfeiçoamento do conhecimento científico, visa permitir avaliar de forma global e coerente o bom estado ambiental. Essa abordagem adaptativa e dinâmica é compaginável com o objetivo de revisão das estratégias marinhas até 2018. Nesse contexto a Decisão circunscreve os critérios e indicadores relativos ao bom estado ambiental, para este descritor, à avaliação e monitorização do ruído submarino.

Há um elevado nível de preocupação sobre os potenciais impactos do ruído antropogénico na fauna marinha. A preocupação tem sido potenciada por recentes arrojamentos de cetáceos coincidentes com exposição a ruído submarino. Há um conjunto de outros seres vivos, como os cefalópodes e os peixes potencialmente afetados, mas o enfoque recai nos mamíferos na medida em que são animais que dependem do som como principal fonte de comunicação e de informação ambiental, possuindo um aparelho auditivo muito desenvolvido e sensível.

Em resposta foram criados diversos grupos de trabalhos, comissões de peritos, que apesar dos reconhecidos progressos têm assumido que o atual conhecimento científico é ainda insuficiente para permitir a construção sólida de recomendações de atuação ao nível dos potenciais impactos do ruído antropogénico. *Marine Board - ESF* “The effects of anthropogenic sound on marine mammals”

A energia pode ser introduzida no meio marinho de várias formas, nomeadamente, e principalmente, sob forma de pressão sonora (ondas acústicas), usando-se habitualmente a designação de “ruído acústico submarino”.

O Descritor 11 contemplado na DQEM é separado em duas sub-componentes que são: o ruído impulsivo, normalmente de forte intensidade mas de curta duração e localizado no espaço (Critério 11.1 *Distribuição temporal e espacial de sons de curta duração de alta, baixa e média frequência*) e o ruído normalmente de fraca intensidade mas de expressão contínua no tempo e com fraca diretividade espacial (Critério 11.2 *Som contínuo de baixa frequência*). O Critério 11.1 será normalmente denominado ruído impulsivo e o Critério 11.2 será denominado ruído ambiente ou ruído de fundo (*background noise*).

Após a publicação da DQEM foi imediatamente verificado que algumas das definições apresentadas careciam de uma maior especificação de vários parâmetros tais como intensidade, cobertura espacial, duração temporal, banda de frequência e, não menos importante, da definição das metodologias de



medida e de cálculo e/ou apresentação de resultados. Foi assim criado, sob os auspícios da CE, um grupo de trabalho, denominado *Technical Subgroup on Underwater Noise (TSG Noise)* especialmente dedicado ao aprofundamento das definições apresentadas na DQEM relativamente ao Descritor 11. O *TSG Noise* produziu um relatório final com uma série de recomendações que cobrem uma boa parte das questões suscitadas pela DQEM (Van der Graaf *et al.*, 2012).

Para além das definições dos parâmetros e metodologias de medida, o ponto central dos relatórios a elaborar por cada Estado-Membro deverá centrar-se numa avaliação do estado ambiental atual, para então progredir para medidas preventivas e mitigadoras.

Mais importante do que resultados concretos decorrentes dos relatórios dos EM, nesta fase é importante a tomada de consciência da necessidade de monitorização dos ecossistemas marinhos com vista à sua preservação e conservação, da qual depende a sobrevivência das espécies e, em última análise, a sobrevivência da espécie humana. Torna-se, por isso, essencial a adotar medidas adequadas de planeamento, monitorização, fiscalização e atuação no terreno com vista à implementação das políticas desenhadas e acordadas em concertação europeia. A dimensão supra nacional inconfina do meio marinho torna a abrangência comunitária destas medidas da máxima importância e relevância.

Na subsecção 2.3.2 faz-se um resumo do conjunto de parâmetros a monitorizar, assim como das metodologias a empregar. Na subsecção 2.3.3 descrevem-se as ferramentas e métodos a utilizar para a avaliação e monitorização do ruído acústico submarino tendo em conta a morfologia e a tipologia da costa da subdivisão da Madeira.

#### IV.2.3.1. **Áreas de avaliação**

Relativamente ao ruído não foi possível proceder à caracterização e avaliação do estado atual das águas marinhas, atendendo à informação disponível, pelo que não foram definidas áreas de avaliação. No entanto tudo indica que face aos diferentes fontes, usos e características das águas uma futura proposta de identificação de áreas opte por dividir a subdivisão em águas abertas e profundas, e águas costeiras das ilhas da Madeira e, eventualmente, Porto Santo.

Em grande parte da subdivisão, constituída por águas abertas e profundas, 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.

Toda a área do Atlântico Norte é coberta pelo tráfego de numerosas rotas de transporte marítimo (Kaluza *et al.*, 2010). No entanto, e porque a quase totalidade da área em questão está em mar aberto com profundidades elevadas (plataforma abissal com 3000 a 4000 metros de profundidade), considera-se que estará atenuado o impacto desse tipo de ruído nos habitats e os organismos bentónicos e demersais que colonizam a subdivisão.

Na faixa costeira das ilhas habitadas, em particular na costa sul da ilha da Madeira, há outros tipos de fontes a considerar entre as quais, em função da frequência de ocorrência, destacamos a navegação associada aos movimentos portuários, recreativa e turística, e a dragagem de inertes.

Há um conjunto importante de atividades com reconhecido impacto na vida marinha, como a perfuração, parques eólicos *offshore*, plataformas petrolíferas, aquacultura intensiva, entre outras, os



quais têm sido alvo de intensos estudos sustentados por interesses e logo argumentos, fortemente polarizados e até à data pouco conclusivos. Em todo o caso não são fontes que importem particularmente à subdivisão da Madeira.

Para além dos diferentes usos e fontes há critérios que podem auxiliar na definição dos limites das áreas – costeira e alto-mar. As fontes de ruído são fortemente atenuadas com a distância, dado que são essencialmente fontes com componentes de frequência elevada. Portanto, terão um forte impacto em espécies próximas mas um impacto ligeiro ou nulo em animais a partir de uma certa distância. Esta distância de segurança é difícil de definir de uma forma genérica, pois depende da intensidade do ruído, da frequência e do grau de sensibilidade da espécie e das condições ambientais de propagação do som. Nestas condições, a distância de segurança de 20km para que não haja danos permanentes no sistema sensorial das espécies é um indicador normalmente usado, mas que carece de um estudo das condições de propagação no ambiente em causa.

#### IV.2.3.2. **Metodologia e dados**

As origens de ruído acústico submarino não formam um conjunto fechado. Porém, dividiu-se para a subdivisão da Madeira, em três grandes grupos de principais fontes de ruído antrópico normalmente assumidas:

1. As sondas acústicas, os sonares, os modems acústicos, os pingers e todos os outros equipamentos acústicos de transmissão de dados ou de posicionamento, equipamentos de investigação ou de prospeção;
2. As dragagens (extração de inertes);
3. Os navios de transporte, de pesca e outros veículos submarinos ou de superfície.

Enquanto as fontes de tipo 1 e 2 são de forte amplitude, direcionais, de curta duração e de caráter esporádico, enquadrando-se assim normalmente no Critério 11.1, as fontes do tipo 3 são de tipo contínuo, a uma certa distância tornam-se isotrópicas e podem assim confundir-se com o ruído de fundo (esse normalmente de natureza não antrópica). O ruído gerado por este tipo de fontes é normalmente enquadrado no Critério 11.2.

Os equipamentos de medição de ruído submarino permitem, normalmente, distinguir os vários tipos de origem de ruído a partir das suas principais características que são: intensidade, diretividade, frequência e duração. Nalguns casos não é fácil distinguir ruído antrópico de ruído de origem natural ou animal que podem ter características semelhantes.

O conhecimento da propagação das ondas acústicas no oceano indica-nos que o ruído produzido pela fonte de tipo 1 pode ser muito nociva e ter um forte impacto no meio, nomeadamente, em espécies marinhas na sua vizinhança sensíveis na banda de frequências considerada. Esse impacto pode ir de uma simples alteração comportamental pontual, a uma destruição do aparato sensor e em caso extremo à morte. No entanto, estas fontes de ruído são fortemente atenuadas com a distância, dado que são essencialmente fontes com componentes de frequência elevada. De uma forma geral existem escassas informações sobre medidas de ruído e até do próprio registo de atividades de construção no mar ou exploração usando equipamentos acústicos, que são quase sempre pontuais. Para além disso o efeito real do ruído acústico em espécies marinhas não está claramente determinado, pelo que na



bibliografia consultada se opta mais pela caracterização de estado de referência e pela definição de estratégias de monitorização futura relativamente a esse estado de referência.

Outra fonte de informação para a estimação da quantidade de ruído de origem antrópica pode ser obtida através de modelos de propagação acústica. Estes modelos têm a vantagem de permitir extrapolar medidas pontuais a zonas de outra forma inacessíveis. A fiabilidade dos resultados fornecidos pelos modelos de propagação depende essencialmente de três fatores: 1) uma correta inicialização a partir de dados ambientais fiáveis; 2) um conhecimento tão preciso quanto possível da localização e intensidade de cada fonte de ruído presente na zona; e 3) uma possível de calibração do modelo a partir de informação de campo.

Sem prejuízo da escassa informação disponível e das incertezas que ainda dominam o debate científico no que concerne às causa-efeito do ruído marinho, há, contudo, uma área em particular que tem reunido algum consenso entre a peritos, e que tem particular relevância para subdivisão da Madeira: o impacto do uso do sonar em mamíferos marinhos. Uma das principais perguntas que tem mobilizado a investigação acústica marinha é: como podemos reduzir o risco criado pelos sonares nas baleias-de-bico?

O sonar ativo, operando com níveis de emissão até 245 dB re 1 $\mu$ Pa @ 1 m, e com frequências entre 1 a 150 kHz, é frequentemente usado para a identificação de cardumes, oceanografia, cartografia e atividades militares. Desde os meados dos anos 90, a preocupação tem enfoque no potencial impacto que esses sons possam representar nos cetáceos (particularmente as baleias da *Subordem Odontoceti*, como as baleias-de-bico).

Para avaliar diferentes tipos de sonar ativo, as suas características e os seus atributos físicos de transmissão na água, uma revisão foi feita aos incidentes de arrojamentos coletivos associados ao uso de sonar ativo. Os arrojamentos mais relevantes ocorreram na Grécia (Maio de 1996), Bahamas (Março 2000), Madeira (Maio de 200), e Canárias (setembro de 2002).

O estudo das necropsias dos indivíduos dos arrojamentos coletivos nas Bahamas, Madeira e, mais recentemente, Canárias revelaram vários focos de hemorragias e danos no aparelho auditivo, tendo sido associados aspetos patológicos e fisiológicos do potencial impacto do sonar ativo.

Mencionar que, inclusive, foi considerada a adoção de medidas de mitigação e de prevenção no contexto da NATO.

(Peter G.H. Evans e Lee A. Miller)

De acordo com os registos históricos, o arrojamento individual de baleias-de-bico é um acontecimento raro no arquipélago da Madeira. Até à data foram registados dois arrojamentos coletivos. Um primeiro arrojamento coletivo de três baleias-de-bico-de-cuvier, ocorreu em 2000, entre os dias 10 a 14 de maio, coincidindo com um exercício naval da Nato, que incluiu um porta-aviões, três submarinos e 40 navios.

“The stranding of three cuvier’s beaked whales *ziphius cavirostris* in madeira archipelago” 2000, L.Freitas.

O segundo evento ocorreu em 2010, quando três exemplares de baleias-de-bico, arrojaram na praia de Machico, tendo sido reencaminhados para o mar pela população local. Contudo, perante a inexistência de monitorização ou registo, não foi possível estabelecer qualquer relação com o ruído



submarino.

(L. Freitas, Museu da Baleia)

Apesar dos eventos serem isolados, e relativamente raros, considerando a intensa utilização destas águas pelos cetáceos, o conhecimento e a monitorização do sonar ativo merece particular enfoque no ruído submarino para a subdivisão da Madeira.

Um recente trabalho denominado “Tráfego marítimo e potenciais impactos nos cetáceos na ZEE (Madeira): um estudo pioneiro”<sup>1</sup>, refere que os cetáceos na qualidade de “espécie guarda-chuva” podem refletir a sustentabilidade de um ecossistema, concluindo, com recurso aos dados de *Automatic Identification System* (AIS) o tráfego no mar alto corresponde a aproximadamente 22% e 17% do tráfego verificado nos mares do báltico e do Norte respetivamente; que o tráfego costeiro a sul da ilha da Madeira é relevante e pode infligir um importante impacto no ambiente circundante, o que não pode ser ignorado; existe um corredor preferencial comum às embarcações e aos cetáceos, constituindo uma zona de potencial conflito; deverá ser continuada a caracterização espacial e temporal do tráfego na ZEE; são necessários mais estudos para inferir o nível real de impacto para os cetáceos.

[1] Inês de Sena Amaral da Cunha (2013) “Tráfego marítimo e potenciais impactos nos cetáceos na ZEE (Madeira): um estudo pioneiro”, mestrado em Ecologia, ambiente e território, FCUP

#### IV.2.3.3. **Caracterização do ruído**

É preciso ter presente que “a avaliação conjunta da escala, da distribuição e da intensidade das pressões e da extensão, vulnerabilidade e resiliência dos diferentes componentes dos ecossistemas incluindo, se possível, o seu mapeamento, permite identificar as zonas em que os ecossistemas marinhos foram ou podem ser negativamente afetados. Tal avaliação constitui também uma base útil para avaliar a escala dos impactos reais ou potenciais nos ecossistemas marinhos” (Condição n.º 6, Parte A, do anexo da Decisão 2010/477/EU).

Assim, não tendo sido possível uma avaliação do estado atual das águas marinhas para o ruído, apresenta-se em seguida um conjunto de considerações para suporte a trabalhos futuros, nomeadamente, no que se refere à obtenção de dados de base.

Nenhum país europeu dispõe de um sistema completo de monitorização de ruído acústico submarino para utilização civil. Também não é de conhecimento público que em Portugal exista um registo exaustivo das atividades marítimas na sua vertente geradora de ruído acústico. Por exemplo, as sondas de pesca e batimétrica, sonares de varrimento lateral ou multifeixe não se encontram registados ou monitorizados, e muito menos existem registos da sua utilização no mar.

As campanhas de prospeção geotécnica ou de recursos energéticos só muito recentemente têm sido monitorizadas no que diz respeito às quantidades de energia injetadas no meio marinho.

Na prática, todas estas atividades são extremamente difíceis de controlar, pelo que se deverá optar por meios de monitorização global e autónoma para o ruído considerado no Critério 11.2 e limitação e controle na aquisição ou montagem de equipamentos que excedam determinados limites máximos de uso em modo impulsivo consoante o ciclo de utilização (duty cycle) a considerar no Critério 11.1.





Os dispositivos a pôr em prática para a definição do estado de referência e para a sua posterior monitorização deverão englobar dois tipos: 1) sensores de medida contínua, estrategicamente distribuídos e complementados por medidas pontuais no tempo para calibração; 2) uso extensivo de modelos de propagação acústica capazes de prever com um grau de precisão não inferior a 3dB a pressão acústica em qualquer ponto da subdivisão. Os pontos de medida permanente poderão não exceder seis na subdivisão da Madeira e as campanhas de monitorização pontual teriam, porventura, em ritmo de cruzeiro, uma frequência anual.

De acordo com o referido acima, existe em Portugal capacidade para desenvolver os equipamentos com o grau de precisão e endurance necessários para as medidas de monitorização do ruído acústico submarino assim como a recolha de informação através de sistemas de telemetria dedicados ou integrados em sistemas existentes. Existe igualmente a capacidade para efetuar a sua colocação no mar, assim como a sua calibração acústica e ambiental. A recolha e o tratamento em tempo real dos dados acústicos podem ser feitos de forma centralizada e a sua integração em modelos de propagação devidamente calibrados permitirão a extensão da previsão acústica a toda a subdivisão da Madeira.

A medição dos dados acústicos permitirá balizar o Descritor 11, e a sua posterior integração com os dados referentes aos outros indicadores permitirá aferir do Bom Estado Ambiental da subdivisão. É ainda de extrema importância ponderar a integração e extensão do sistema de monitorização a um nível europeu, nomeadamente a sua integração com o sistema espanhol, o nosso vizinho direto com o qual temos uma extensa fronteira marítima.

É também da maior relevância a monitorização, classificação, e quantificação dos movimentos dos navios nas águas da subdivisão, dando continuidade ao trabalho “Tráfego marítimo e potenciais impactos nos cetáceos na ZEE (Madeira): um estudo pioneiro”, referido em epígrafe.

Esse trabalho permitirá mapear o tráfego marítimo, inventariando as maiores pressões, que se concentrarão previsivelmente nas áreas portuárias. A migração do sistema de monitorização de AIS para VTS facilitará esse objetivo.

A Região já monitoriza em tempo real os movimentos e atividades da extração de inertes, desenvolvida ao longo da costa sul da ilha da Madeira, tornando-se fundamental caracterizar o ruído e potenciais impactos associados a esta atividade.

Destacar também o trabalho sistematizado desenvolvido pelo Museu da Baleia que permitirá através de observações (aéreas e marítimas) em torno do arquipélago da Madeira.

A inventariação/mapeamento das principais fontes e da distribuição e abundância das espécies podem constituir importante suporte à decisão.

#### REFERÊNCIAS:

- Evans, Peter G.H. e Miller, Lee A. (2004) Introduction, European Cetacean Society Newsletter , n.º 42, special issue*
- Estratégia Marinha para a subdivisão do continente. MAMAOT (2012). Descritor 11 da Diretiva Quadro Estratégia Marinha.*
- Freitas, L.; Dinis, A.; Nicolau, C.; Alves, F. e Ribeiro, C. 2013. Mar da Madeira um oásis a conservar-baleias e golfinhos da Madeira. Projeto CETACEOSMADEIRA II (2009-2013) LIFE07 NAT/P/000646. Museu da Baleia da Madeira. 23 pp.*



Freitas, Luís (2004) "The stranding of three cuvier's beaked whales ziphius cavirostris in madeira archipelago".  
*European Cetacean Society Newsletter*, n.º 42, special issue

Inês de Sena Amaral da Cunha (2013) "Tráfego marítimo e potenciais impactos nos cetáceos na ZEE (Madeira):  
um estudo pioneiro", mestrado em Ecologia, ambiente e território, FCUP

Marine Board - ESF "The effects of anthropogenic sound on marine mammals"

#### IV.2.4. Lixo Marinho

Tendo em linha de conta que a DQEM preconiza que os Estados-Membros atinjam o Bom Estado Ambiental para as suas águas marinhas até 2020, em moldes que assegurem um desenvolvimento coordenado das várias estratégias existentes nas regiões e sub-regiões marinhas, recorrendo nomeadamente a estruturas institucionais estabelecidas, foi tida em consideração a abordagem da Convenção OSPAR ao lixo marinho merecendo igualmente realce a visão apresentada na Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social e ao Comité das Regiões, para o desenvolvimento de uma estratégia marinha para a área do oceano Atlântico (Documento COM(2011)782 final datado de 21.11.2011).

Embora a subdivisão da Madeira não esteja incluída nas regiões da OSPAR, por uma questão de coerência para com as outras subdivisões portuguesas e o resto da Europa faz todo o sentido que seja considerada a abordagem OSPAR relativamente ao lixo marinho.

Concretamente, no que concerne ao Acordo 2010-3 firmado pela OSPAR, enquadrador da estratégia a ser seguida entre 2010-2020 por esta Comissão para a proteção do ambiente marinho do Atlântico Nordeste, a questão do lixo marinho é abordada em conjugação com as estratégias para a biodiversidade e para as substâncias perigosas. É manifestada a intenção, aliás consentânea com o conceito associado ao Bom Estado Ambiental, de se reduzir substancialmente o lixo marinho na área marítima da OSPAR para níveis em que as características e quantidades de lixo marinho não prejudiquem os ambientes costeiro e marinho. Para esse efeito, aquele Acordo preconiza o desenvolvimento de programas e medidas adequadas visando a redução de lixo no ambiente marinho, através da resolução de más práticas de descarte de resíduos a bordo dos navios, no âmbito do Anexo V da Convenção MARPOL - Convenção Internacional sobre a Prevenção da Poluição por Navios e da implementação de um conjunto iniciativas, realçando-se desde já as seguintes:

até 2014, e com base numa avaliação do progresso alcançado e informação disponível, estabelecer metas coordenadas a nível regional para o lixo marinho;

até 2016, um programa de monitorização coordenado para o lixo marinho;

promoção de investigação que sustente e clarifique o impacto do lixo, incluindo das micropartículas (< 5mm), no meio marinho.

De entre os vários *inputs* aduzidos ao ambiente marinho pelas atividades antropogénicas, figuram os lixos que, embora inicialmente tenham sido maioritariamente vistos segundo uma perspetiva estética, rapidamente se tornaram sinónimo de ocorrência de práticas insustentáveis com repercussões negativas sobre o ambiente e a saúde humana. Desde a destruição de habitats e de espécies marinhas, até à desqualificação de zonas balneares e de interferências várias nas atividades desenvolvidas no



mar, nomeadamente a pesca e a navegação, houve uma progressiva consciencialização de que o lixo marinho integra componentes que, devido à sua reduzida degradação, se vão acumulando nos ecossistemas ao longo do tempo.

Neste enquadramento, em 2009, a UNEP, concluiu ser necessário “abordar-se com carácter de urgência este problema, através de uma melhor aplicação dos instrumentos regulamentares nacionais, apostando-se em campanhas educativas aos níveis nacional, regional e global, e recorrendo a instrumentos e incentivos económicos”.

Resultando consensual que a origem do lixo marinho advém de atividades humanas desenvolvidas tanto em meio terrestre como marinho, genericamente é considerado que a maioria advém das primeiras (por exemplo atividades recreativas desenvolvidas em praias/zonas balneares), em detrimento das segundas (pesca comercial e de recreio, barcos de passageiros, etc.).

Adaptando o esquema apresentado pela UNEP/IOC no documento “*Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter*” (UNEP, 2009), o ciclo de vida do lixo marinho pode ser representado como na Figura IV.29

Pese embora a falta de uma definição harmonizada do que deverá ser incluído no âmbito de “lixo marinho”, poderemos partir de uma definição genérica de que este será constituído por resíduos descartados e por material perdido, resultante de atividades humanas responsáveis pela sua introdução no meio marinho, incluindo materiais encontrados em praias e que estão, quer a flutuar, quer depositados nos fundos marinhos.

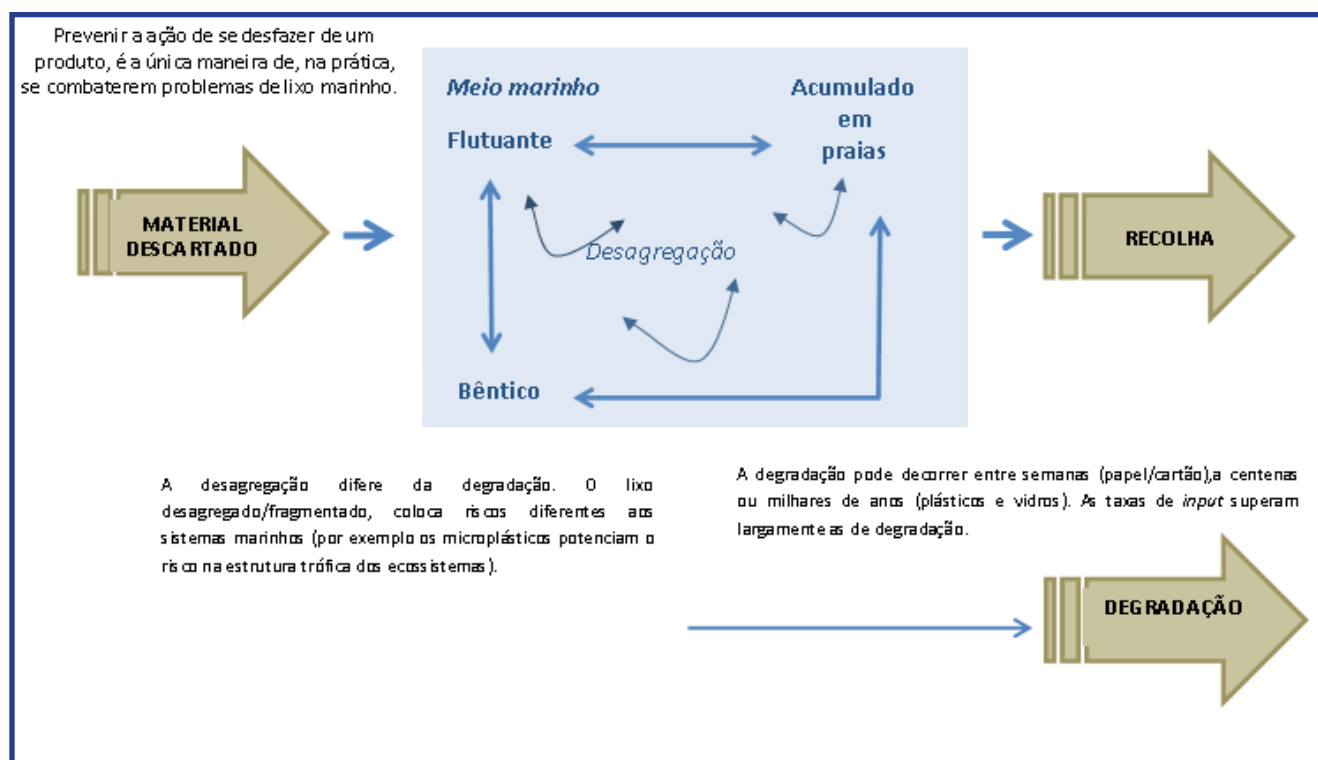


Figura IV.29 O ciclo de vida do lixo marinho. Adaptado de (UNEP, 2009).

De acordo com a Comissão OSPAR (2007), as principais atividades geradoras de lixo marinho e os produtos descartados mais significativos, encontram-se discriminados na Tabela IV.15.



Tabela IV.15 Principais atividades geradoras de lixo marinho e materiais descartados.

Atividades	Materiais descartados
Pesca, incluindo a aquacultura	<i>Bidões de plástico</i> , caixas de peixe, linhas de pesca, luvas de borracha, bóias, cordas, redes, potes de apanha de polvo, potes de apanha de lagosta, etc.
Resíduos de cozinha de navios, pesca, atividades de <i>offshore</i>	Cartões/embalagens de líquidos alimentares, latas de conserva, latas de aerossóis, paletes plásticas, etc.
Resíduos sanitários e associados a efluentes líquidos	Cotonetes, tampões, preservativos, etc.
Navegação, incluindo atividades de <i>offshore</i>	Embalagens industriais, bandas de empacotamento, paletes de madeira, tambores de óleo, lâmpadas, etc.
Atividades turísticas e de recreio	Embalagens de serviço em plástico, embalagens plásticas e metálicas de refrigerantes, embalagens de vidro, embalagens de aperitivos, etc.

#### IV.2.4.1. Áreas de avaliação

Considerando o trabalho que começou a ser desenvolvido na subdivisão da Madeira para monitorizar os lixos marinhos depositados em praias em 2013, e no que se refere aos indicadores 10.1.1 e 10.1.3 as áreas de avaliação utilizadas para apresentação de resultados preliminares foram cinco praias, em áreas protegidas: duas na Madeira - Reserva Natural do Garajau, Ponta de São Lourenço, uma na Reserva Natural das Ilhas Desertas – Doca, duas na Reserva Natural das Ilhas Selvagens – Selvagem Grande e Selvagem Pequena.

#### IV.2.4.2. Metodologia e dados

Para o desenvolvimento do Descritor 10 (Lixo marinho) e posterior arbítrio de indicadores, é aconselhado que sejam feitas monitorizações e pesquisas em praias, coluna de água (incluindo os lixos flutuantes), fundos marinhos e biota.

De acordo com a abordagem prevista para a DQEM, no desenvolvimento do Descritor 10, o Bom Estado Ambiental será atingido quando houver evidências, resultantes da aplicação dos critérios constantes da Decisão COM 2010/477/UE, de que as características e quantidade de lixo marinho não prejudicam o meio costeiro e marinho. Para este descritor, o conjunto de critérios é o seguinte:

#### **Critério 10.1. Características do lixo presente no meio marinho e costeiro**

Indicador 10.1.1 *Tendências relativas à quantidade de lixo arrastado para as praias e/ou depositado no litoral, incluindo a análise da sua composição, distribuição espacial e, sempre que possível, origem.*

Indicador 10.1.2 *Tendências relativas à quantidade de lixo na coluna de água (incluindo o que flutua à superfície) e depositado nos fundos marinhos, incluindo a análise da sua composição, distribuição espacial e, sempre que possível, origem.*



Indicador 10.1.3 *Tendências relativas à quantidade, distribuição e, sempre que possível, composição das micropartículas (em especial, microplásticos).*

### **Critério 10.2. Impactos do lixo na vida marinha**

Indicador 10.2.1 *Tendências em termos de quantidade e composição do lixo ingerido por animais marinhos (por exemplo, através de análises do conteúdo estomacal).*

Os únicos estudos existentes sobre o lixo marinho na subdivisão da Madeira foram realizados por Miranda, E. V. (2008) – um levantamento da produção e do alijamento para o meio marinho de resíduos gerados pela frota pesqueira dos principais portos do Arquipélago da Madeira por Freitas et al (2004a) e por Nicolau et al (2014) – uma monitorização do lixo marinho desenvolvido no âmbito de estudos de cetáceos na região.

Mais recentemente, no início de 2013, o Serviço do Parque Natural da Madeira (SPNM) deu início a um programa de monitorização dos lixos marinhos que dão à costa em praias de áreas protegidas, com a colaboração da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT-UNL) para a análise dos microplásticos no âmbito de um projeto denominado “*Microplastics and persistent pollutants - a double threat to marine life (POIZON)*” - “PTDC/MAR/102677/2008”.

Foram ainda realizadas algumas contagens pontuais do lixo marinho em praias, utilizando o método da OSPAR, no âmbito de ações de sensibilização ambiental.

#### **IV.2.4.3. Caracterização do lixo**

### **Critério 10.1. Características do lixo presente no meio marinho e costeiro**

Indicador 10.1.1 *Tendências relativas à quantidade de lixo arrastado para as praias e/ou depositado no litoral, incluindo a análise da sua composição, distribuição espacial e, sempre que possível, origem*

Desde há alguns anos que são realizadas campanhas para a limpeza de lixos depositados em praias da ilha da Madeira e do Porto Santo. Contudo estas ações não têm considerado a identificação e a contabilização dos lixos recolhidos. Só em 2013 é que se iniciou algum trabalho nesse sentido. O Serviço do Parque Natural da Madeira deu início a um trabalho para amostrar o lixo marinho nas áreas protegidas no âmbito do projeto POISON e promover para que as ações de limpeza das praias passassem a incluir a amostragem do lixo recolhido através do método da OSPAR.

Assim, através da amostragem do método OSPAR, o SPNM amostrou 3 áreas protegidas: Selvagem Pequena (14 de Março 2013), Selvagem Grande (13 de Maio 2013) e Deserta Grande (5 de Janeiro 2014). E no âmbito de ações de sensibilização, o grupo da Fajã dos Padres, na Madeira, amostrou o lixo recolhido (23 de Junho 2013), bem como o pessoal da Câmara Municipal do Porto Santo na Praia da Serra de Dentro (2 de Fevereiro 2014).

A unidade de amostragem utilizada para as áreas protegidas foi a de 100 metros, enquanto a Fajã dos Padres e a Praia da Serra de Dentro no Porto Santo, foi de 180 m e 300 m, respetivamente.

No caso das Ilhas Desertas há que referir que o local havia sido alvo de uma limpeza cerca de 1 mês antes.



Os resultados demonstraram que com exceção da esferovite, bastante abundante nas praias da Madeira, Desertas e Selvagens, o item “plásticos” foi de longe o mais representativo, e dentro destes, as garrafas e contentores de plásticos, as tampas de plástico e as cordas e fios (Tabelas IV.16 e IV.17).

Tabela IV.16 Número total de itens, número de itens de esferovite e percentagens dos itens mais frequentes em função de total de itens de cada área de amostragem ignorando os itens de esferovite.

	S. Pequena	S. Grande	Fajã Padres	Doca*	Porto Santo
	100m	100m	300 m	100 m	180 m
<b>Total itens</b>	1537	98	3434	88	342
<b>Esferovite</b>	943	14	698	79	0
<b>Plásticos</b>	69,4%	79%	64,5%	80,7%	99,4%
<b>Borracha</b>	0%	5,9%	4,5%	4,1%	0,1%
<b>Madeira</b>	2,2%	24,5%	0,9%	22,2%	12,9%
<b>Metal</b>	6,1%	12,2%	4,5%	1,2%	0,12%

\*Foi alvo de uma limpeza um mês antes da amostragem.

Tabela IV.17 – Percentagens dos itens de plásticos mais frequentes.

	Garrafas/contentores	Tampas/ argolas	Cordas/fios
<b>Selvagem Pequena</b>	18,1%	32,2%	14,5%
<b>Selvagem Grande</b>	30,6%	0%	4,1%
<b>Fajã dos Padres</b>	58,5%	12,6%	0%
<b>Deserta Grande</b>	33,4%	0%	0,6%
<b>Porto Santo</b>	9,4%	11,3%	50,1%

As Ilhas Selvagens localizam-se a sudeste da Ilha da Madeira, tendo como coordenadas 30° 05' 40" norte e 15° 51' 50" oeste. É um arquipélago isolado, e com fontes próprias de poluição antropogénica perfeitamente negligenciáveis.

Localizam-se numa zona do oceano onde aparentemente se separam duas importantes correntes: a corrente dos Açores e a corrente das Canárias (ver capítulo das características oceanográficas). Ambas as massas de água, componentes do Giro subtropical, encontram-se nessa localização de saída dos mares europeus, e de regresso às caraíbas, após terem cruzado todo o Atlântico Norte.

Essas características conferem-lhe um posicionamento absolutamente estratégico como plataforma/marcador oceânico da qualidade das massas de água para um conjunto relevante de descritores onde se inclui o lixo marinho.

A operacionalização dessa função é viável considerando a presença permanente de vigilantes do Parque Natural da Madeira na Reserva das Selvagens.



A Selvagem Pequena é um local que acumula grandes quantidades de lixo, o que tem sido verificado pelo pessoal do SPNM em serviço naquela Reserva, desde 1997, apesar de ser a ilha do arquipélago com maior isolamento.

Estes resultados preliminares mostraram diferenças relativamente aos resultados obtidos no continente, através do método da OSPAR, e que foram comuns em seis países, sendo os seguintes os componentes mais frequentes:

- outros itens em madeira – 19%
- cordas e linhas – 18%
- redes, incluindo redes e fios de pesca – 16%
- bandas de empacotamento – 9%
- outros plásticos volumosos/itens em poliestireno – 8%
- embalagens, película plástica – 8%

No âmbito do projeto POISON, entre Março e Julho, foi realizada uma amostragem do lixo marinho nas várias áreas de avaliação ou seja na Ponta de São Lourenço e Lazareto (Madeira), na Doca (Ilhas Desertas), na Selvagem Grande e na Selvagem Pequena (Tabela IV.18).

Tabela IV.18 – Praias da ilha da Madeira, Ilhas Desertas e Ilhas Selvagens selecionadas para amostragem do lixo marinho nas áreas protegidas da subdivisão da Madeira, no âmbito do projeto POISON.

Zona	Praias	Data de amostragem
<b>Selvagem Pequena</b>	Cherne	14-3-13
<b>Selvagem Grande</b>	Enseada das Galinhas	12-5-2013
<b>Doca - Deserta Grande</b>	Doca	11-4-2013
<b>Ponta de São Lourenço</b>	Baía de Abra	2-7-2013
<b>Garajau</b>	Lazareto	5-4-2013

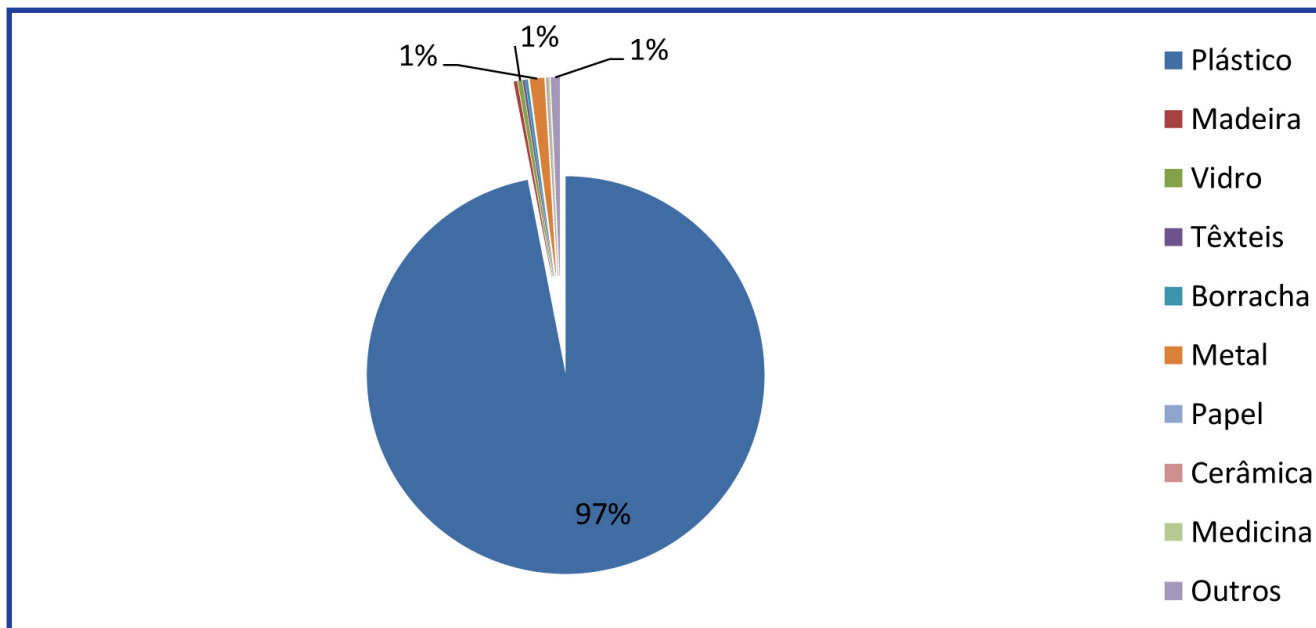
Neste projeto a unidade de amostragem é o metro quadrado realizado de forma triplicada.

Sobral, P. & Antunes, J.C. do grupo IMAR da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa efetuaram a análise destas primeiras amostragens.

Os resultados obtidos refletem a maior acumulação de plástico nas praias analisadas, com cerca de 97% de itens recolhidos por m<sup>2</sup> (Figura IV.30).



Figura IV.30 – Detritos marinhos recolhidos em média por m<sup>2</sup> na ilha da Madeira.



Confirmando a perceção que o pessoal do SPNM tem tido, a praia que apresentou maior acumulação de detritos marinhos foi a praia do Cherne, na Selvagem Pequena (254itens.m<sup>-2</sup>) (Figura IV.31).

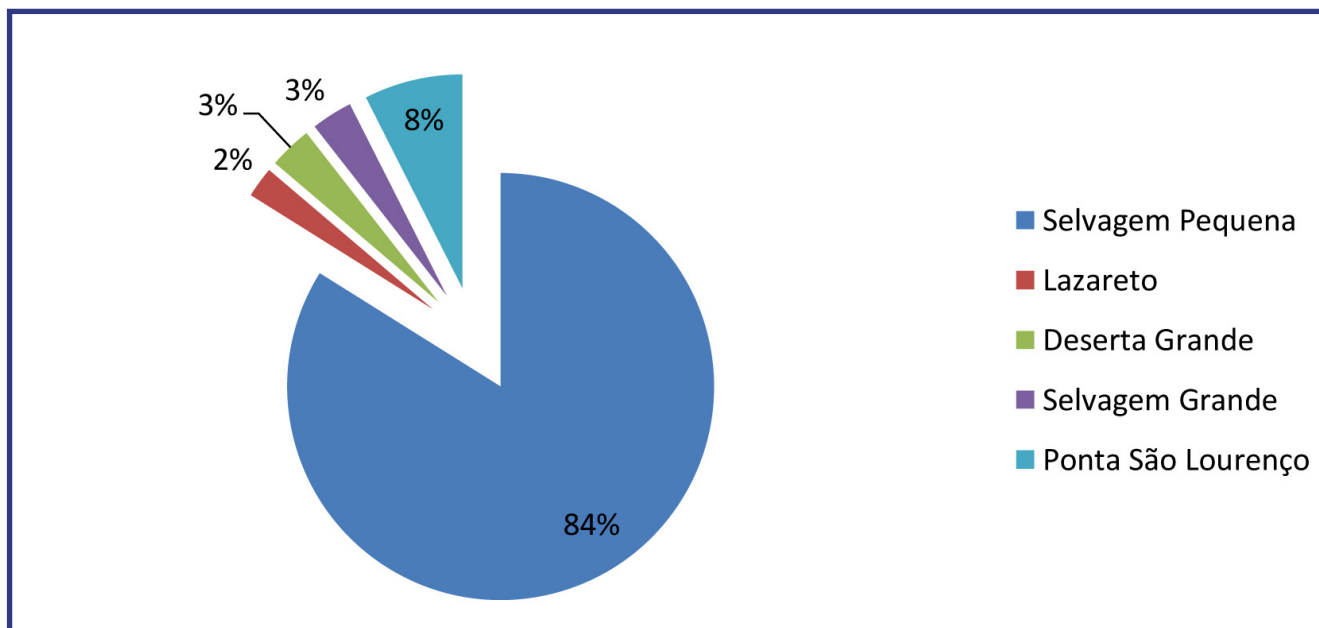


Figura IV.31 – Acumulação de detritos marinhos em cinco praias da ilha da Madeira (itens.m<sup>-2</sup>).

As figuras seguintes apresentam o tipo de material diferenciado pelas categorias principais – plástico, madeira, vidro, têxteis, metal, papel, produtos de medicina, cerâmica, outros - recolhidos em média por m<sup>2</sup>.





## Plástico



- Selvagem Pequena
- Lazareto
- Deserta Grande
- Selvagem Grande
- Ponta São Lourenço

## Madeira



- Selvagem Pequena
- Lazareto
- Deserta Grande
- Selvagem Grande
- Ponta São Lourenço

## Borracha



- Selvagem Pequena
- Lazareto
- Deserta Grande
- Selvagem Grande

## Vidro



- Selvagem Pequena
- Lazareto
- Deserta Grande
- Selvagem Grande
- Ponta São Lourenço

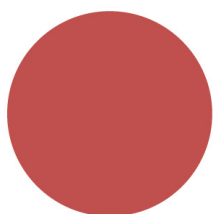


### Têxteis



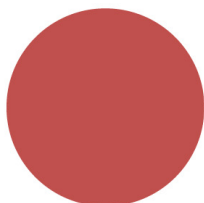
- Selvagem Pequena
- Lazareto
- Deserta Grande
- Selvagem Grande

### Metal



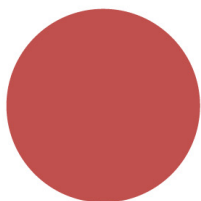
- Selvagem Pequena
- Lazareto
- Deserta Grande
- Selvagem Grande
- Ponta São Lourenço

### Papel



- Selvagem Pequena
- Lazareto
- Deserta Grande
- Selvagem Grande
- Ponta São Lourenço

### Cerâmica



- Selvagem Pequena
- Lazareto
- Deserta Grande
- Selvagem Grande
- Ponta São Lourenço

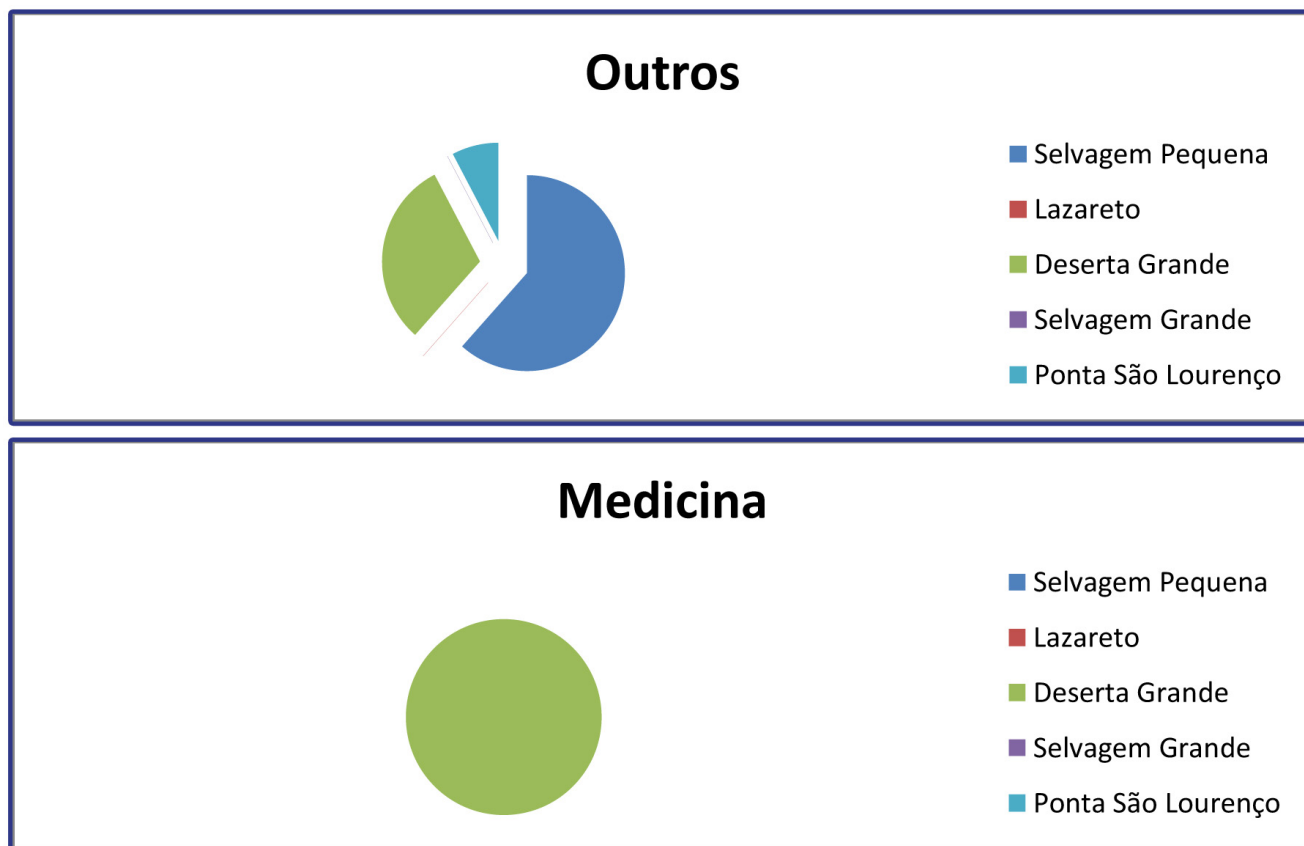


Figura IV. 32 – Acumulação de detritos marinhos nas diversas praias analisadas na ilha da Madeira separados por diferentes categorias de material (itens por m<sup>2</sup>).

A categoria mais representada nas praias analisadas foi “plástico”, presente em todos os locais amostrados, tendo apresentado maior acumulação na praia do Cherne, na ilha Selvagem Pequena (421 itens.m<sup>-2</sup>) (Figura IV.32). As restantes categorias são pouco representativas, no entanto a madeira, vidro, têxteis, borracha e “outros” detritos ocorreram em mais do que uma praia (Figura IV.32). A acumulação de “metal”, “cerâmica”, “papel” e “produtos de medicina” foi pontual em duas praias distintas – Lazareto e Doca.

Estes resultados são insuficientes para poder avaliar o Bom Estado Ambiental. Neste sentido prevê-se manter este trabalho e estabelecer uma linha de monitorização do lixo marinho no litoral da subdivisão da Madeira que poderá a incluir outras áreas de avaliação para além das que já foram selecionadas.

Indicador 10.1.2 *Tendências relativas à quantidade de lixo na coluna de água (incluindo o que flutua à superfície) e depositado nos fundos marinhos, incluindo a análise da sua composição, distribuição espacial e, sempre que possível, origem.*



No que concerne ao lixo na coluna de água, não existem quaisquer dados disponíveis que permitam ter uma ideia das quantidades de lixo existentes na coluna de água, apesar de terem sido realizadas algumas iniciativas com o objetivo de limpar o lixo do fundo do mar em alguns locais da ilha da Madeira, Desertas e Porto Santo. Estas iniciativas tiveram essencialmente um cariz de sensibilização e divulgação da problemática dos lixos no mar, não se efetuando a contabilização dos lixos recolhidos.

O arquipélago da Madeira é um destino turístico de excelência para a atividade do mergulho pelo património natural que a caracteriza. Em consequência disso, e graças às boas condições que o mar oferece quanto à visibilidade, agitação marítima e temperatura média, proliferam bases de mergulho (nove) e escolas profissionais (duas). Portanto, em condições normais, diariamente existem dezenas de mergulhadores amadores e profissionais nas águas costeiras das ilhas da Madeira e do Porto Santo. Os mergulhadores são reconhecidamente observadores de excelência do estado ambiental das águas marinhas. Se adequadamente sensibilizados, e integrados num programa que assegure a adoção de determinadas metodologias e procedimentos, podem futuramente produzir importantes indicadores.

De momento podemos apenas referir um estudo sobre os lixos que flutuam à superfície, realizado por Miranda, E. (2008) que teve por objetivo identificar os resíduos gerados pelas embarcações de pesca na Madeira. Este trabalho foi desenvolvido de Março a Setembro de 2008 a partir de 7 embarques em barcos de pesca da região.

Verificou-se que os resíduos produzidos a bordo das embarcações foram na sua maioria resíduos equiparados a resíduos sólidos urbanos, resultantes das atividades diárias da tripulação como a alimentação, higiene pessoal, limpeza da embarcação. As pontas de cigarros, embalagens alimentares de plástico e de papel e os sacos de plásticos utilizados para transporte dos bens necessários a bordo e armazenamento de isca foram os resíduos com maior índice de alijamento. Verificou-se ainda que a capitação dos resíduos das embarcações de pesca variou consoante a arte de pesca. Os resíduos onde se verificou uma maior variação são: as pilhas e as latas.

A equipa do Museu da Baleia durante as campanhas de mar no âmbito do projeto de conservação dos cetáceos no arquipélago da Madeira, realizadas de 2001 a 2004, recolheu dados qualitativos e quantitativos sobre os lixos flutuantes para futura comparação e acompanhamento desta problemática. Este trabalho correspondeu a um esforço de amostragem (transeptos) total de 4788 km (foram observados 652 objetos ou aglomerado de objetos durante estes transeptos). Isto significa que em média foi encontrado lixo ou aglomerados de lixo a cada 7.34km de esforço de observação realizados (dados do Museu da Baleia da Madeira).

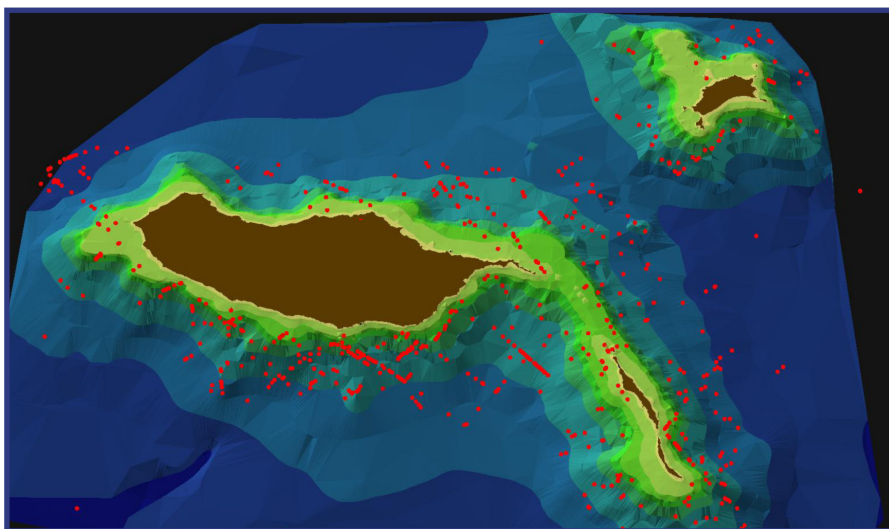


Figura IV.33 – Distribuição dos lixos flutuantes conforme observado e registado durante as campanhas de mar para os censos náuticos no âmbito do projeto de conservação dos cetáceos no arquipélago da Madeira.



Considerando ainda os lixos registados fora de esforço de amostragem foram encontrados no total 733 lixos isolados ou aglomerados. O lixo encontrado a flutuar compôs-se essencialmente de plásticos (37%) e sacos de plástico (31%). Em menores quantidades, garrafas de vidro (5%), objetos em madeira (8%), boias (4%), outros plásticos (4%) entre outros (11%) (Freitas et al., 2004 e dados do Museu da Baleia da Madeira).

Nicolau *et al.* (2013) analisou o lixo marinho como uma potencial ameaça para os cetáceos. Em 161 dias de navegação a bordo de embarcações de pesca de atum nas águas da Madeira, realizados entre 2010 e 2012, contabilizou os itens de lixo a flutuar. Num total de 48 itens detetados, identificou 6 tipos de lixo distintos sendo os plásticos os com maior representação (40%) mas com uma taxa de encontros insignificante (0.3 itens/100km).

### Indicador 10.1.3 *Tendências relativas à quantidade, distribuição e, sempre que possível, composição das micropartículas (em especial, microplásticos)*

No que diz respeito aos microplásticos, em 2008, um grupo do Instituto do Mar da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Lisboa (IMAR FCT/UNL), iniciou a recolha de microplásticos no continente.

Esta iniciativa mereceu um financiamento, tendo sido integrada num projeto de investigação que decorreu entre 2011-2013 (POIZON). Apesar do financiamento ter cessado é um projeto que continua em curso e ao qual o Serviço do Parque Natural da Madeira se associou no início de 2013.

Com este trabalho, pretende-se avaliar as quantidades e dimensões de plásticos, e nomeadamente de microplásticos e esferas de plástico, estudar as taxas de degradação dos principais polímeros em meio oceânico e investigar a transferência de contaminantes por ingestão de partículas de plástico e bioacumulação em organismos marinhos.

Através das primeiras campanhas realizadas nas várias áreas de avaliação ou seja na Ponta de São Lourenço e Lazareto (Madeira), na Doca (Ilhas Desertas), na Selvagem Grande e na Selvagem Pequena, foram recolhidos em média 261 microplásticos por m<sup>2</sup>. A figura seguinte representa a acumulação de microplásticos nas respetivas categorias de plástico, onde pellets (109 itens.m<sup>-2</sup>) e fragmentos de plástico (101 itens.m<sup>-2</sup>) foram as categorias mais representativas das campanhas realizadas (Figura IV.34).

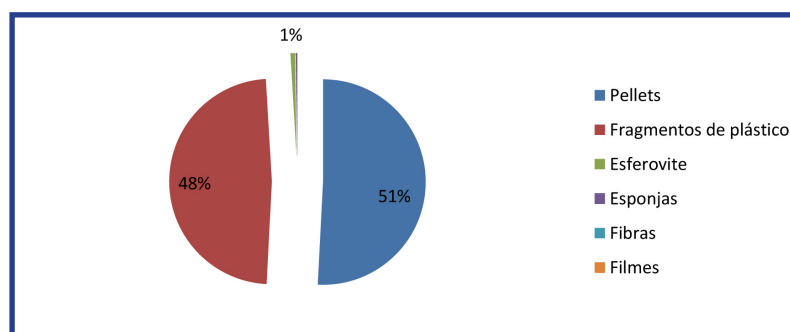


Figura IV.34 – Acumulação de microplásticos de acordo com as respetivas categorias de plástico, analisadas.

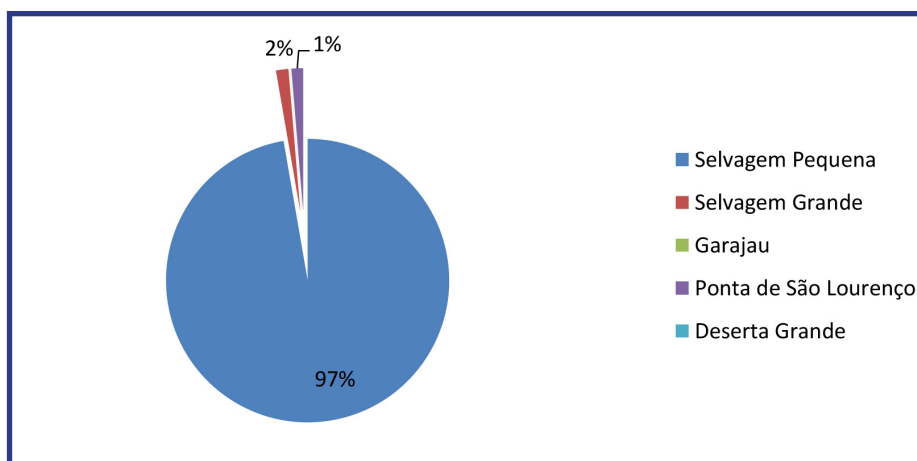


Figura IV.35 – Acumulação de microplásticos nas respetivas praias analisadas (itens.m<sup>-2</sup>)

A figura IV.35 apresenta a acumulação de microplásticos nas respetivas praias analisadas, onde a praia de Cherne, na ilha Selvagem Pequena foi a que demonstrou maior representatividade desta categoria com cerca de 97% de plásticos com dimensões inferiores ou semelhantes a 5 mm.

## **Critério 10.2. Impactos do lixo na vida marinha**

Indicador 10.2.1 *Tendências em termos de quantidade e composição do lixo ingerido por animais marinhos (por exemplo, através de análises do conteúdo estomacal)*

O lixo marinho pode provocar diferentes tipos de impactos na vida marinha, não só ao nível físico mas também químico e biológico, que podem determinar alterações comportamentais, ou mesmo contribuir para o aumento da mortalidade.

Estes impactos caracterizam-se sobretudo pelos danos decorrentes de emaranhamento das plantas e animais, bem como dos barcos, da ingestão do lixo marinho, da acumulação de microplásticos ou de produtos químicos a partir dos plásticos.

Apesar de conhecidos, estes impactes não se encontram bem avaliados e suportados cientificamente. Em Portugal alguns estudos académicos encontram-se a ser desenvolvidos sobre esta matéria, não existindo, contudo, informação que possa contribuir para uma avaliação inicial completa e fidedigna.

Apesar de no mar da Madeira não se atingirem níveis de poluição marinha alarmantes existem registos de mamíferos marinhos e tartarugas a serem afetadas pelos detritos que aparecem nas águas da Madeira.

Existem registos de mortes, de baleias e golfinhos, causados pela ingestão de lixo, nomeadamente sacos de plástico (Freitas et al. 2004).

As redes, linhas de pesca e cabos abandonados ou perdidos no oceano, também se tornam armadilhas fatais, reclamando a morte de muitos cetáceos e outros animais marinhos (Freitas et al. 2004).



## IV.2.5. Interferência em processos hidrológicos

As configurações hidromorfológicas da orla costeira, a qualidade ambiental e os ecossistemas são fortemente influenciados por diferentes processos dinâmicos naturais e por ações e intervenções antrópicas. Nas zonas costeiras ocorrem alterações hidromorfológicas devido à existência de obras (proteções de margens, infraestruturas portuárias, molhes, praias artificiais, etc). Essas pressões podem pôr em causa o estado ecológico das massas de água, pois alteram o regime de marés e de correntes, com reflexos nas características físicas, químicas que figuram no anexo III, quadro 1, da Diretiva 2008/56/EC.

Na presente secção são identificadas e descritas as estruturas construídas e as interferências que as mesmas possam ter na qualidade e características das águas marinhas, salientando-se desde já que a intervenção humana se restringe apenas às zonas costeiras, área muito limitada face à extensão ocupada pelas águas marinhas da subdivisão da Madeira. A principal fonte de informação para o desenvolvimento do presente descritor foi o PGRH do Arquipélago da Madeira (RH10), *DROTA 2014*.

Foram selecionadas entre as potenciais pressões hidromorfológicas das massas de água, as pressões hidrológicas e hidrodinâmicas (quebra-mares, esporões, pontões e emissários submarinos), ficando de fora, por não se enquadrarem no descritor as alterações morfológicas.

É muito importante referir que as atividades relacionadas com a construção de estruturas e as suas implicações foram enquadradas na legislação em vigor à data da sua execução, e inclusive pelos respetivos Estudos de Impacte Ambiental no caso das contemporâneas do regime de AIA.

### IV.2.5.1. Áreas de avaliação

Tendo em conta a localização das atividades com algum impacto, a análise efetuada restringiu-se às zonas costeiras. De acordo com as características da costa da subdivisão da Madeira é possível estabelecer duas áreas de maior concentração de estruturas de origem antropogénica, que de certo modo correspondem a alterações permanentes, essencialmente de batimetria:

**Área A:** Área correspondente às Massas de Água PGRH10 (COSTMADI1 e COSTMADI2), com particular incidência da costa sul da Ilha da Madeira

**Área B:** Área correspondente à Massa de Água PGRH10 (COSTPORI), com particular incidência da costa sul da Ilha do Porto Santo

Salienta-se que estas áreas de avaliação são delimitadas externamente pelas respetivas zonas de influência das estruturas.

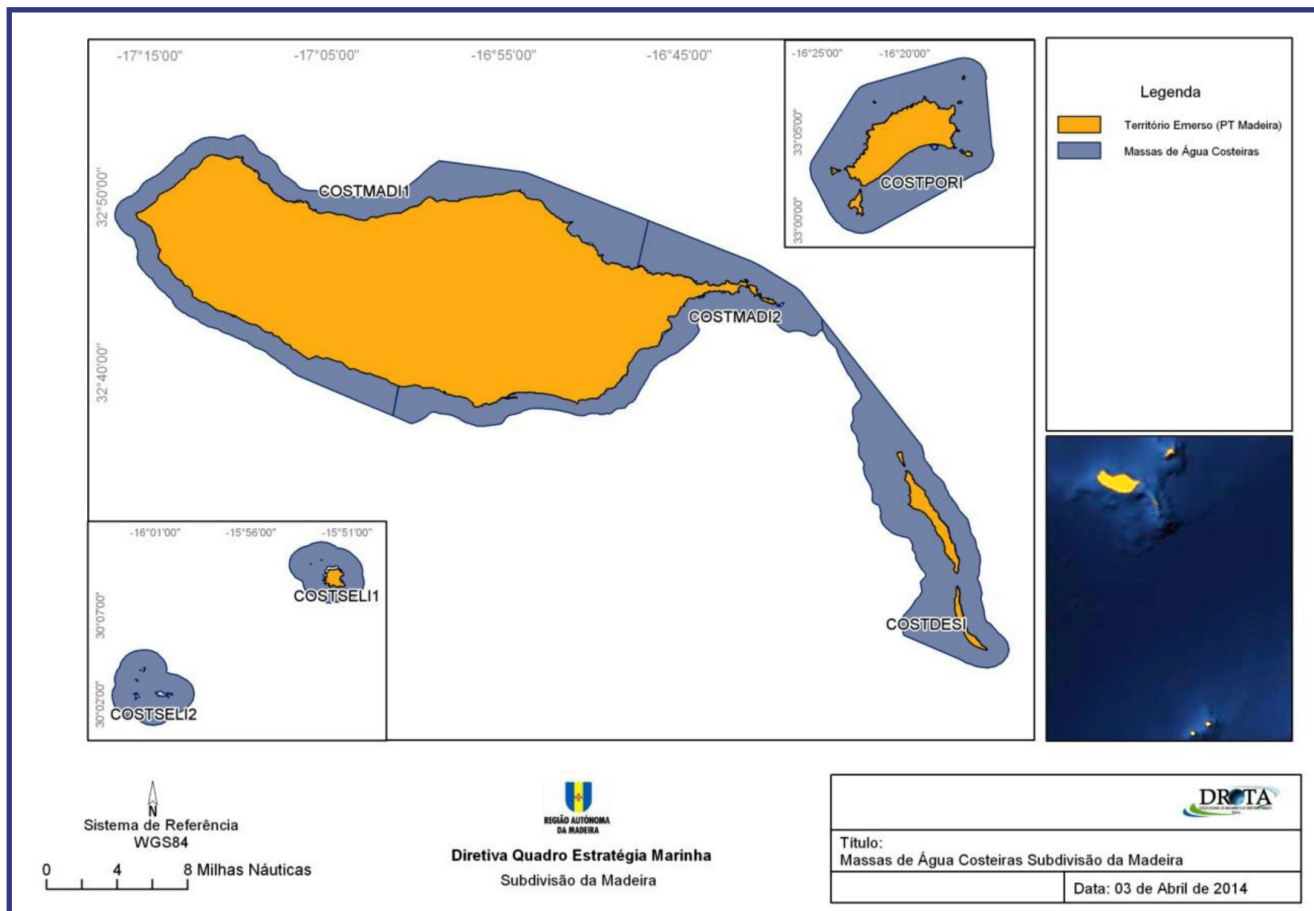


Figura IV.36 Áreas de avaliação relativas a estruturas com interferência em processos hidrológicos. Nas águas costeiras da área A foram consideradas 31 construções, e da área B, 2 construções.

#### IV.2.5.2. Metodologia e dados

A avaliação do estado inicial procurou seguir os critérios definidos pela Decisão COM 2010/477/UE, mas, face à especificidade das águas da subdivisão da Madeira, existem algumas incertezas quanto à sua respetiva aplicação.

O relatório da OSPAR de 17 de Janeiro de 2012 (OSPAR, 2012) apresenta algumas reflexões sobre o Descritor 7, nomeadamente quanto às áreas de aplicação. Na realidade, as atividades consideradas de pequena escala, muito localizadas e com influência reduzida, apesar de produzirem alguma alteração nas condições hidrográficas locais não se refletem na qualidade do meio marinho. No caso da subdivisão da Madeira, considerando as áreas construídas e a considerável extensão de costa e em mar aberto (oceano) essa influência é muito reduzida.

De entre as estruturas construídas que podem condicionar a qualidade do meio, apenas se analisaram obras do tipo emissários, esporões, e quebra-mares, considerados suscetíveis de provocar alterações nas condições hidrográficas e mesmo estas apenas com implicações nas zonas restritas onde estão implantadas ou eventualmente numa área limitada sob a sua influência.

Convém referir que não existem, na subdivisão da Madeira, projetos de grande impacto em mar aberto, tais como parques eólicos, ilhas artificiais, aproveitamento de energia das ondas ou grandes instalações de aquacultura em mar.





As alterações das condições hidrográficas que poderão servir de base para a definição do Bom Estado Ambiental, entre as constantes do Quadro 1, Anexo III, da DQEM correspondem, essencialmente, a modificações:

- Da batimetria do fundo marinho;
- Do regime das correntes ou das ondas;
- Da distribuição da salinidade e da temperatura.

Dada a especificidade e amplitude da área que se abrange neste estudo, considerados suscetíveis de alterações introduzidas numa extensão de mar aberto sujeito a correntes fortes onde qualquer pequena alteração só exerce influência numa zona muito localizada, torna-se complexa a apresentação de dados com significado relevante.

Cada obra ou intervenção tem características próprias e afeta de forma diferente as condições hidrográficas envolventes. A forma, o modo como se enquadra em relação à linha de costa e as condições do local de implantação podem criar maior ou menor perturbação.

As intervenções costeiras e outras obras hidráulicas nas linhas de água que de alguma forma condicionaram/alteraram os regimes de funcionamento das águas superficiais, da subdivisão da Madeira, têm muito pouca probabilidade de alterar significativamente os perfis de temperatura e/ou salinidade na costa i.e. originando a estratificação das camadas de água desde a superfície até as grandes profundidades.

Atualmente todas as obras que possam afetar de forma relevante as condições hidrográficas em zonas costeiras estão sujeitas à obrigatoriedade de elaboração de estudos de impacte ambiental e, conseqüentemente, de medidas de minimização dos seus impactes.

Tal como já indicado anteriormente foram analisadas as implicações resultantes das estruturas construídas pelo Homem tais como defesa da costa, portos, emissários, cabos submarinos, estabelecimentos aquícolas, etc.

Para cada tipo de intervenção, refere-se o seguinte:

**Quebra-mares:** Estruturas rígidas de engenharia costeira que visam proteger a entrada de um porto da onda dominante, embora sejam também utilizadas como estruturas de proteção costeira. Podem ser estruturas do tipo aderente (correspondendo, neste caso, a paredões), do tipo destacado (construídos a certa distância da costa), ou podem ter uma das extremidades ancorada em terra (adquirindo normalmente forma encurvada ou em L). Estas estruturas impedem o fluxo da água através da sua estrutura, provocando um desvio da circulação em torno de si e modificando a velocidade e direção das correntes locais. Os quebra-mares destacados dispõem-se de forma grosseiramente paralela a linha de costa, pelo que subtraem a zona interna da incidência direta da agitação marítima. Conseqüentemente, acabam por criar novas condições em que a difração da onda nas extremidades do quebra-mar propiciam, na zona de sombra, transporte sedimentar convergente, do que resulta a formação de uma praia saliente;

**Esporões:** Estruturas rígidas de engenharia costeira, dispostas transversalmente ao desenvolvimento



da linha de costa, e que normalmente são utilizadas na proteção contra a erosão costeira. A sua função principal é a de reter, pelo menos parcialmente, a deriva litoral, minimizando os problemas de erosão costeira a barlar da estrutura. Tal como os quebra-mares estas estruturas impedem o fluxo da água através da sua estrutura, provocando um desvio da circulação em torno de si e modificando a velocidade e direção das correntes locais. Devido à sua disposição transversal, os esporões interrompem, como se disse, a deriva litoral (pelo menos na fase inicial), o que induz acumulação de areia a barlar e, conseqüentemente, confere proteção efetiva as construções aí existentes. Por outro lado, pela mesma razão, provocam erosão suplementar a sotamar, o que, normalmente, obriga a construção de outros esporões;

**Comunicações:** Os cabos submarinos e outros semelhantes, instalados no fundo do mar, provocam uma afetação muito reduzida, por conduzirem a uma restrição de solo muito insignificante. Assim, não se considera que afetem nem as características do meio, nem os ecossistemas. Convém referir que a sua instalação não se restringe à área costeira, a qual é aqui analisada com maior pormenor. A colocação de cabos está regulada pela Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar.

**Aquicultura:** No que respeita às instalações de aquicultura em *off-shore*, dada a sua reduzida dimensão e localização em mar aberto, não provocam alteração com significado das condições hidrográficas.

Como se refere anteriormente, não se registam alterações significativas de temperatura ou salinidade na costa da subdivisão da Madeira. Nas áreas mais próximas da costa não se verificam diferenças significativa nos valores de salinidade medidos no verão e no inverno, conclui o Relatório de Atividades da análise do impacto da rejeição de efluentes resultantes do tratamento de águas residuais urbanas em meio marinho na ilha da Madeira, *IST e IGA, 2013*.

## Inventário dos dados disponíveis

Utilizou-se para esta avaliação os dados disponíveis considerados com significado em artigos e/ou relatórios, bem como os registos constantes no PGRH do Arquipélago da Madeira (RH10), *DROTA 2014*, o Relatório de Atividades da análise do impacto da rejeição de efluentes resultantes do tratamento de águas residuais urbanas em meio marinho na ilha da Madeira, *IST e IGA, 2013*, e os dados disponibilizados pela DRPescas, APRAM e DROTA.

Na tabela seguinte estão quantificadas as estruturas consideradas por área da subdivisão.

Tabela IV.19 Número de estruturas de origem humana, por tipologia, existentes ao longo da costa da subdivisão da Madeira, caracterizadas por alteração hidrodinâmica de grau médio ou alto.

	Número de esporões	Número de Quebra-mar e molhes	Total por área
Área A	3	11	14
Área B	0	2	2
<b>Total por tipo de estrutura</b>	3	13	16



Ter em atenção que as estruturas entendidas como significativas para o tabela anterior respeitaram os critérios definidos na seguinte tabela.

Tabela IV.20 Critérios de classificação por pressão.

Pressão	Critério de classificação como significativa
Quebra-mares e esporões	Quando o comprimento da estrutura é superior a 500 m ou quando os seus efeitos na hidrodinâmica costeira produzem modificações significativas na morfologia costeira (geração de praias artificiais, alteração do perfil de praia, etc.)
Emissários submarinos, pontões e pontes	Não incluídos. Considera-se que permitem o fluxo de água e que não são suficientemente significativos para impedir a consecução de um bom estado ecológico.

#### IV.2.5.3. **Caracterização das interferências em processos hidrológicos**

##### **Área A:**

É nesta área que existe a maior concentração de estruturas permanentes. Nesta área o PGRH10, identificou entre as 14 estruturas inventariadas, 10 com grau médio de alteração da hidrodinâmica, e 2 com grau alto (quebra-mar do Porto do Funchal e o quebra-mar do Caniçal2), tendo concluído que ambas constituem uma pressão significativa. Convém referir que genericamente estas estruturas foram construídas para proteção da costa contra a ação erosiva provocada pela agitação marítima. Por se tratar de estruturas de pequena dimensão, a sua interferência é muito reduzida por comparação com a extensão da área em análise.

Ainda nesta zona há a referir as captações de água do mar, sem alteração significativa quer da temperatura, quer da salinidade. Nas áreas mais próximas da costa podem verificar-se diferenças nos valores de salinidade medidos no verão e no inverno, pela grande afluência de água doce proveniente das linhas de água, que ocorre particularmente no inverno.

##### **Critério 7.1. Caracterização espacial das alterações permanentes**

###### Indicador 7.1.1 *Extensão da zona afetada por alterações permanentes*

Batimetria: verifica-se que a Oeste de cada estrutura existe uma acumulação de sedimentos (em função da deriva O-E) ou seja uma alteração da batimetria numa extensão que em média corresponde a três vezes o respetivo comprimento.

Temperatura e salinidade: sem alterações significativas.



## **Critério 7.2. Impacto das alterações hidrográficas permanentes**

Indicador 7.2.1 *Extensão espacial dos habitats afetados pela alteração permanente:*

Não se conhecem habitats afetados.

Indicador 7.2.2 *Alterações dos habitats, em especial das funções realizadas, decorrentes das alterações das condições hidrográficas*

Não se conhecem habitats afetados.

O grau de confiança para a avaliação inicial da área A é: MÉDIO

### **Área B:**

Nesta área existe uma pequena concentração de estruturas permanentes. Nesta área o PGRH10, identificou entre as 2 estruturas inventariadas, 1 com grau médio de alteração da hidrodinâmica, e 1 com grau alto (quebra-mar do Porto Santo 2), tendo concluído que esta última constitui uma pressão significativa. Desse modo, face à sua configuração, e eventuais implicações na dinâmica sedimentar, deverá ser objeto de monitorização, tal como recomendado no Relatório Técnico da Caracterização dos Depósitos Sedimentares da Plataforma Insular Sul da Ilha do Porto Santo, *Instituto Hidrográfico, Divisão de Geologia Marinha, 2008*.

## **Critério 7.1. Caracterização espacial das alterações permanentes**

Indicador 7.1.1 *Extensão da zona afetada por alterações permanentes*

Batimetria: Não se verifica uma alteração significativa quanto ao trânsito de sedimentos.

Temperatura e salinidade: sem alterações significativas.

## **Critério 7.2. Impacto das alterações hidrográficas permanentes**

Indicador 7.2.1 *Extensão espacial dos habitats afetados pela alteração permanente:*

Não se conhecem habitats afetados.

Indicador 7.2.2 *Alterações dos habitats, em especial das funções realizadas, decorrentes das alterações das condições hidrográficas*

Não se conhecem habitats afetados.

O grau de confiança para a avaliação inicial da área B é: MÉDIO



## REFERÊNCIAS:

- Estratégia Marinha para a subdivisão do continente. MAMAOT (2012). Descritor 7 da Diretiva Quadro Estratégia Marinha.*
- Instituto Hidrográfico – Divisão de Geologia Marinha (2003). Projeto GM4103/2003. Relatório técnico final. Dinâmica sedimentar da costa sul da ilha da Madeira. REL.TF.GM.02/03.*
- Instituto Hidrográfico – Divisão de Geologia Marinha (2007). Projeto GM52OP02. Relatório técnico final. Dinâmica sedimentar da costa sul da ilha da Madeira (Cabo Girão à Ponta de S. Lourenço). REL.TF.GM.02/07.*
- Instituto Hidrográfico – Divisão de Geologia Marinha (2008). Projeto GM52OP02. Caracterização dos depósitos sedimentares da plataforma insular sul da Ilha do Porto Santo. REL.TF.GM.01/03.*
- OSPAR de 17 de Janeiro de 2012 (OSPAR, 2012)*
- PGRH do Arquipélago da Madeira (RH10), DROTA 2014*

### IV.2.6. Contaminação por substâncias perigosas

Nesta secção considera-se a análise das águas da subdivisão da Madeira no que diz respeito à contaminação por substâncias perigosas. Na presente subsecção seguinte faz-se a caracterização do estado atual relativamente à introdução de compostos sintéticos e de substâncias e compostos não sintéticos, e têm-se em conta os níveis das concentrações dos contaminantes no biota.

#### IV.2.6.1. Introdução de compostos sintéticos e de substâncias e compostos não sintéticos

A definição do descritor, de pressão, número 8 (contaminantes) no âmbito da DQEM refere que a concentração dos contaminantes no meio marinho e os respetivos efeitos devem ser avaliados em função dos impactos e das ameaças para o ecossistema. Há que considerar as disposições pertinentes da DQA sobre águas territoriais e/ou costeiras para assegurar a coordenação adequada da aplicação dos dois quadros jurídicos, tendo ainda em conta as informações e o conhecimento científico adquirido no âmbito de convenções marinhas regionais e as abordagens desenvolvidas no mesmo âmbito. Devem ser consideradas as substâncias ou grupos de substâncias que figurem na lista de substâncias prioritárias da DQA.

Nesta subsecção apresenta-se o resultado da avaliação dos níveis das concentrações dos contaminantes que não deverão dar origem a poluição nas águas marinhas da subdivisão da Madeira, no âmbito da DQEM, de acordo com o Descritor 8. O objetivo é determinar o Estado Ambiental das águas marinhas com base em indicadores e critérios definidos na Decisão COM 2010/477/UE, como forma de obter uma classificação inicial do estado das águas.

##### IV.2.6.1.1. Áreas de avaliação (FONTE PGRH)

As áreas de avaliação da DQEM para o Descritor 8 foram estabelecidas em harmonia com a DQA e nas disposições do Decreto-Lei n.º 495/85, de 29 de Novembro (que redefine as linhas de fecho e de base retas que nas costas do continente e arquipélagos da Madeira e Açores suplementam a linha de base normal): *águas compreendidas entre terra e uma linha cujos pontos se encontram à distância de uma milha náutica, na direção do mar, a partir do ponto mais próximo da linha de base de delimitação*



das águas territoriais (SRA, 2006a).

A ausência de plataforma continental na Região Autónoma da Madeira (RAM) conduz à ocorrência de grandes profundidades perto da linha de costa, obrigando assim ao compromisso entre a delimitação definida pelas disposições legais e a seleção das massas de água costeiras que deveriam ser incluídas nos programas de monitorização.

Utilizou-se o sistema A para caracterizar a tipologia das massas de água costeiras existentes. Este sistema identifica tipos de acordo com uma tipologia fixa; considera os fatores “ecorregião”, “salinidade média anual” e “profundidade média das águas”, enquanto o sistema B possui descritores como “amplitude de marés”, “exposição às vagas” e “amplitude térmica das águas”, para os quais as águas costeiras que caracterizam o arquipélago da Madeira apresentam grande uniformidade.

Não obstante à consideração do sistema A concluiu-se da necessidade de adaptar o descritor “profundidade média das águas”, adequando-o à realidade da Madeira no que concerne às suas elevadas profundidades na proximidade da linha da costa; foram criadas as duas classes: “Intermédias”, às quais correspondem profundidades inferiores a 200m; e “Profundas”, com profundidades superiores a 200m. Na base desta delimitação está a utilização da batimétrica dos 200m para estabelecer o limite da zona eufótica (zona que recebe luz solar suficiente para que ocorra a fotossíntese), onde ocorre a maioria dos recursos pesqueiros.

Na tabela seguinte são apresentados os fatores considerados na definição da tipologia das águas costeiras do arquipélago da Madeira.

Tabela IV.21.– Fatores considerados na definição da tipologia das águas costeiras na Região Autónoma da Madeira (Sistema A) (Plano de Gestão de Região Hidrográfica – PGRH, 2014).

	Fatores	Variáveis (critério)	Classes
Fatores obrigatórios	Ecorregião	Ecorregião	Atlântico Norte
	Salinidade	Salinidade média anual (‰)	Água doce: inferior a 0,5‰
			Oligohalina: 0,5‰ a inferior a 5‰
			Mesohalina: 5‰ a inferior a 18‰
			Polihalina: 18‰ a inferior a 30‰
			Euhalina: 30‰ a inferior a 40‰
Profundidade média	Profundidade média das águas (m)	Intermédias: inferior a 200m	
		Profundas: superior a 200m	

A análise do quadro permite verificar:

- A RAM integra-se na **ecorregião** Atlântico Norte, no que se refere à categoria “águas costeiras”;
- Para o fator **salinidade** foi considerada a existência de cinco classes possíveis, de acordo com o valor de salinidade média anual – água doce, oligohalina, mesohalina, polihalina e euhalina;



- Para o fator profundidade média considerou-se as duas classes já mencionadas, com o limite na batimétrica dos 200m – intermédias e profundas.  
Da aplicação dos três fatores considerados resultaram dois tipos de massas de água da categoria de águas costeiras com ocorrência da RAM. Estas tipologias mereciam validação através da implementação de sistemas de monitorização (SRAa, 2006), que não foram implementados.

Designação do tipo	Fatores obrigatórios		
	Salinidade (‰)	Profundidade (m)	Ecorregião
MDCOSTPI	Euhalina	Intermédias	Atlântico Norte
MDCOSTP	Euhalina	Profundas	Atlântico Norte

Na RAM as massas de água costeiras encontram-se distribuídas da seguinte forma pelas duas tipologias de águas costeiras:

- Tipo MSCOSTPI: cinco massas de água
- Tipo MSCOSTP: duas massas de água

Neste enquadramento foram consideradas 8 massas de água: COSTMADI1, COSTMADI2, COSTPORI, COSTDESI, COSTSELI1, COSTSELI2, COSTMADP1, e COSTMADP2. Assim, é a seguinte a definição de cada massa de água:

**COSTMADI1:** Massa de água que estende-se desde o Cabo Boca do Risco (sensivelmente na fronteira entre as Freguesias de Machico e do Porto da Cruz) até ao Cabo Girão (sensivelmente na fronteira entre a Freguesia da Quinta Grande e a Freguesia do Campanário). A porção costeira referida inclui grande parte da vertente Norte da ilha e parte Oeste da vertente Sul, incluindo as porções costeiras dos municípios de Machico (parte), Santana, São Vicente, Porto Moniz, Calheta, Ponta do Sol e Ribeira Brava (dimensão da massa de água de 208,13 Km<sup>2</sup>).

**COSTMADI2:** Massa de água compreendida desde o Cabo Girão (sensivelmente na fronteira entre a Freguesia da Quinta Grande e a Freguesia do Campanário) até ao Cabo Boca do Risco (sensivelmente na fronteira entre as Freguesias de Machico e do Porto da Cruz). A área costeira em questão inclui as porções costeiras dos municípios de Câmara de Lobos, Funchal, Santa Cruz e grande parte da zona costeira do município de Machico (dimensão da massa de água de 147,39 Km<sup>2</sup>). Esta massa de água apresenta várias estruturas edificadas na orla litoral estado associadas variadíssimas pressões como densidades urbanas altas, um porto marítimo e uma marina (Funchal).

**COSTPOR1:** Massa de água que envolve a totalidade da ilha do Porto Santo e ilhéus próximos (dimensão da massa de água de 155,53 Km<sup>2</sup>).



**COSTDES1:** Massa de água que circunda as ilhas Desertas (dimensão da massa de água de 162,13 Km<sup>2</sup>).

**COSTSELI1 e COSTSELI2:** Massas de água que envolvem as ilhas Selvagens (dimensão da massa de água de 69,31 Km<sup>2</sup>).

**COSTMADP1 e COSTMADP2:** Massa de água de profundidade que não apresentam contato com as ilhas.

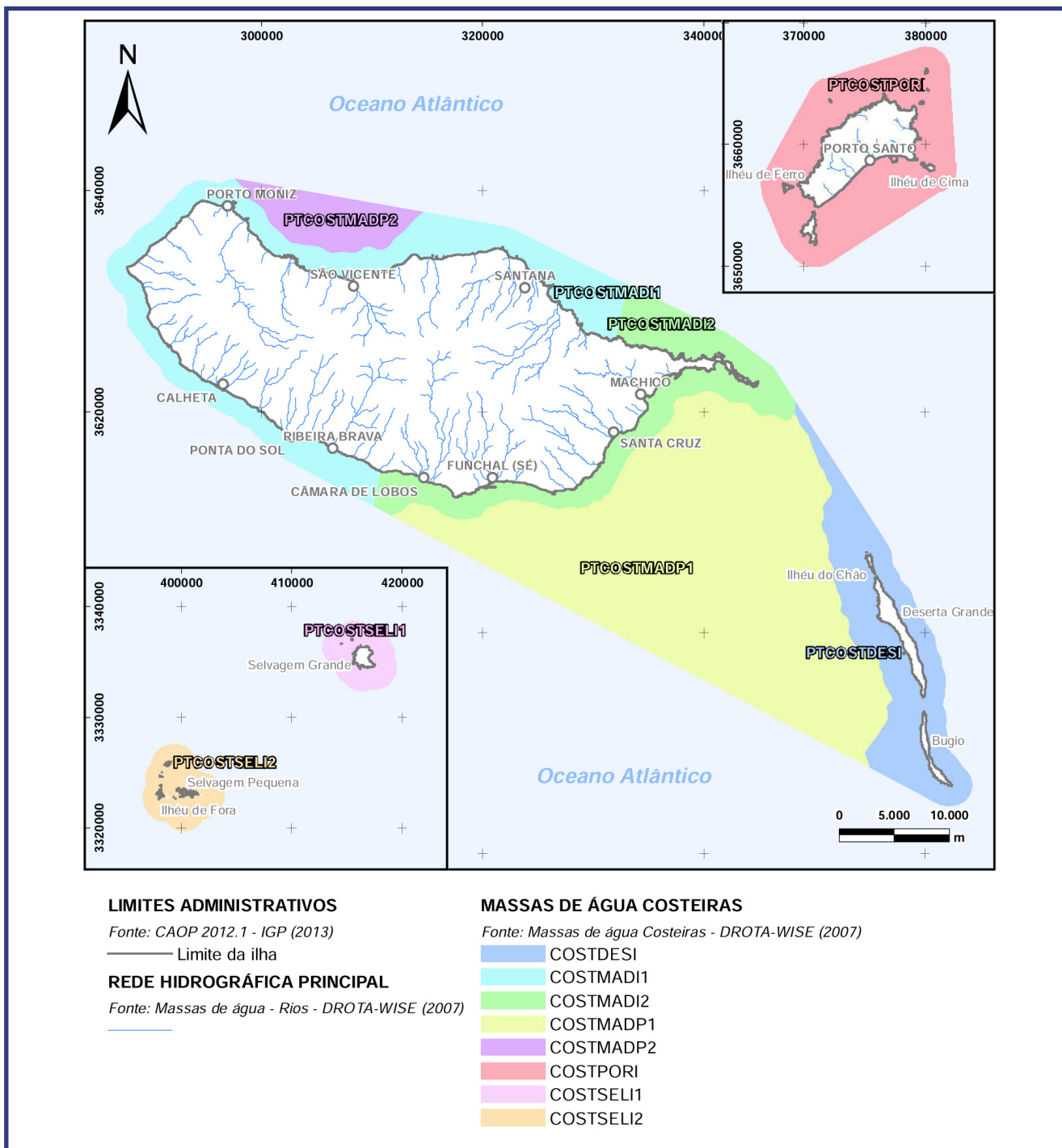


Figura IV.37. Tipologias da categoria águas costeiras na subdivisão da Madeira (Fonte: Plano de Gestão de Região Hidrográfica – PGRH, 2014).





#### IV.2.6.1.2. Metodologia e dados

A avaliação das águas da subdivisão da Madeira seguiu os critérios e as normas metodológicas referidas na Decisão COM 2010/477/UE, na Diretiva 2008/105/CE, na Diretiva 2000/60/CE e no ICES Advice 2008, Book 1 (ICES, 2008).

#### ***Crítérios definidos pela Decisão COM 2010/477/UE***

De seguida, descrevem-se os vários critérios e indicadores definidos pela Decisão COM 2010/477/UE, e correspondentes considerações relativas à utilização dos mesmos na avaliação das áreas definidas para a subdivisão da Madeira.

#### **Crítério 8.1 Concentração de Contaminantes**

Indicador 8.1.1 *Concentração de contaminantes que figurem na lista de substâncias prioritárias da Diretiva 2000/60/CE medidos segundo a matriz aplicável de modo a assegurar a compatibilidade com esta Diretiva*

A avaliação na subdivisão da Madeira baseou-se nas concentrações de substâncias prioritárias nas matrizes água e biota.

Consideram-se as concentrações de metais, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH) e congéneres de bifenilos policlorados (PCB) nas matrizes água e biota. Consideram-se, ainda, as concentrações de éteres de difenilo polibromados e os compostos organometálicos de butilo estanho.

Para avaliar o significado das concentrações destas substâncias na matriz água, comparou-se com os valores máximos admissíveis das normas de qualidade ambiental para outras águas de superfície, estabelecidas na Diretiva 2008/105/CE, usados como valores de referência.

Para avaliação das concentrações destas substâncias na matriz biota utilizou-se os valores estipulados na Diretiva 2001/22/CE para o Cd, Hg, Pb e o PAH benzo-a-pireno. Para os congéneres de PCB CB52, CB101, CB118 e CB153 utilizou-se como valores de referência os “critérios ambientais de avaliação” indicados no ICES Advice 2008, Book 1 (ICES, 2008). Para as concentrações de Ni, Cu e Zn estimou-se os valores de referência com base nos “Provisional Tolerance Weekly Intake” indicados pela Organização Mundial de Saúde e na estimativa do ICES da quantidade anual de pescado ingerido por habitante em Portugal.

#### **Crítério 8.2 Efeitos dos contaminantes**

Indicador 8.2.1 *Níveis de efeitos da poluição nos componentes do ecossistema em causa tendo em conta os processos biológicos e os grupos taxonómicos determinados em que uma relação de causa/efeito tenha sido estabelecida e deva ser monitorizada*

Este indicador não é utilizado por não existir documentação suficiente para se estabelecer uma relação de causa/efeito para os contaminantes na subdivisão da Madeira.

## **Critério 8.2 Efeitos dos contaminantes**

*Indicador 8.2.2 Ocorrência, origem e extensão de casos de poluição aguda significativa e seu impacto no biota fisicamente afetado por esta poluição*

Os casos de derrames de petróleo ou de produtos petrolíferos foram detetados essencialmente nas águas costeiras da Madeira. Nos casos esporádicos que ocorreram nas áreas de avaliação da DQEM não foram identificados os produtos derramados ou não se avaliou o seu impacto no biota. Deste modo, este indicador não é utilizado na avaliação da subdivisão da Madeira.

Os valores de referência estipulados por diretivas ou estimados encontram-se descritos na Tabela seguinte.





Tabela IV.22 Valores de referência para as substâncias prioritárias na água e biota. \* Valores de referência dependente da espécie de organismo marinho.

Contaminantes		Biota (µg/g)
Metais	Cd	0,25; 0,50; 1,5; 2,5; 5,0*
	Pb	1,0; 2,0; 2,5; 5,0*
	Hg	2,5; 5,0*
	Ni	9,5
	Cu	95
	Zn	1925
	Cr	
	As	
Compostos PBDE	PBDE47	
	PBDE99	
	PBDE100	
	PBDE153	
	PBDE154	
Fenóis	Nonilfenol	
	Pentaclorofenol	
Compostos PAH	Antraceno	
	Fluoranteno	
	Fenantreno	
	Benzo-a-pireno	10; 25; 30*
	Benzo-a-antraceno	
	Benzo-b-fluoranteno	
	Benzo-k-fluoranteno	
	Indeno	
Compostos PCB	Benzo-e-perileno	
	CB52	0,83
	CB101	0,016
	CB118	0,0033
	CB138	0,398
	CB153	16
Outros compostos orgânicos	CB189	0,630
	DDT	
	Endosulfão	
	Hexaclorobenzeno	
	Hexaclorobutadieno	
	Pentaclorobenzeno	
TBT		



**Inventário dos dados disponíveis (FONTE DRAMB, 2006)**

A Direção Regional do Ambiente (DRAmb) definiu um programa de monitorização, constituído por estações de monitorização em águas costeiras da RAM, executado entre janeiro de 2003 e abril de 2004. A rede de monitorização foi planificada tendo em conta a informação existente e disponível, nomeadamente relativa às pressões sobre os meios hídricos e principais áreas sensíveis caracterizadas no Plano Regional da Água (PRAM) (DRAmb, 2006).

Na Figura IV.apresenta-se a rede de monitorização das substâncias perigosas representando os pontos espaciais com dados massa de água COSTMADI2. Em situações em que existiu mais do que um dado para o mesmo ponto calculou-se a média ou a mediana.

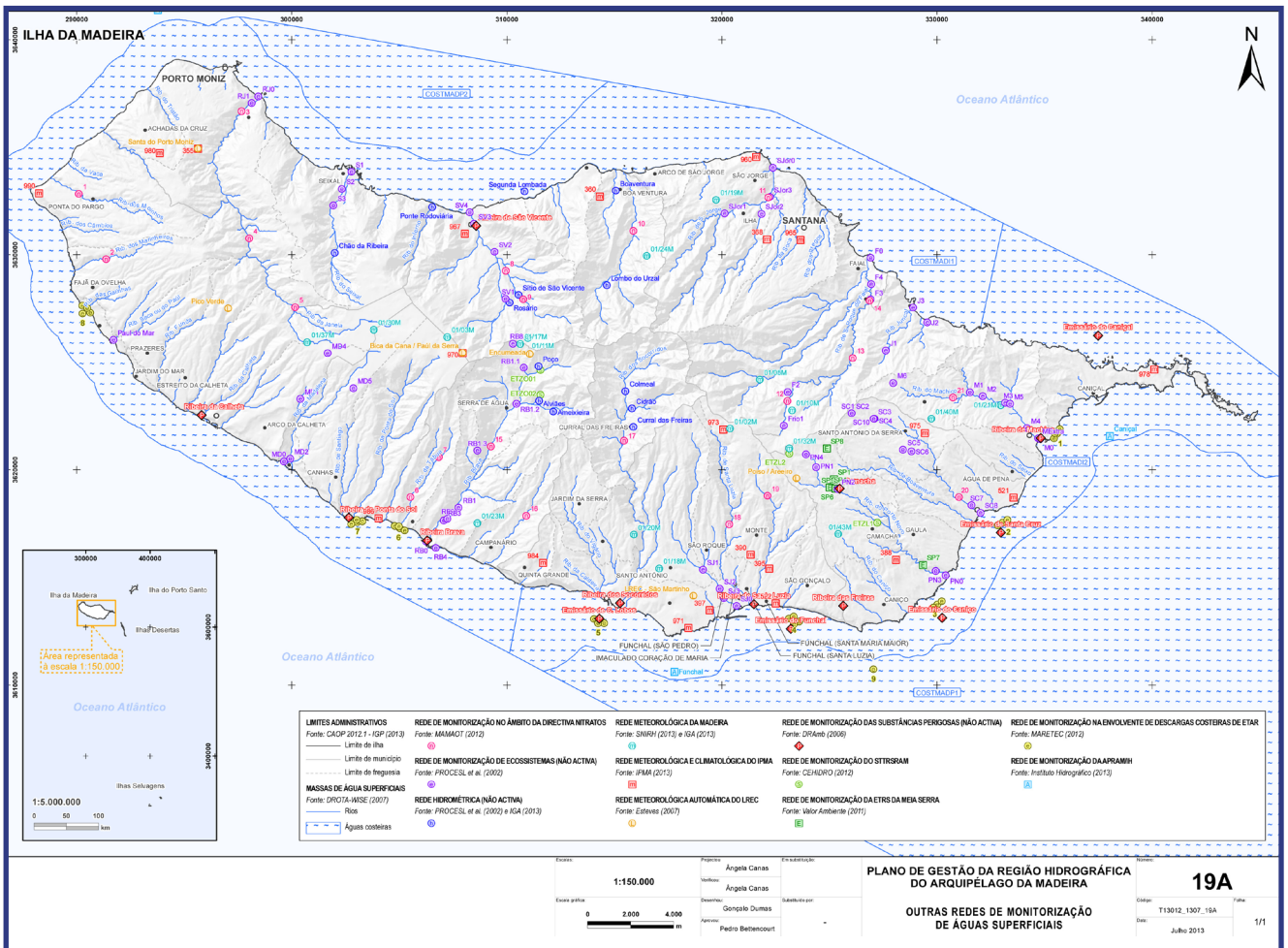


Figura IV.38 – Outras redes de monitorização de águas superficiais - Rede de monitorização das substâncias perigosas (Fonte: Plano de Gestão de Região Hidrográfica – PGRH, 2014).

**Adequação dos dados e confiança na avaliação**

A existência ou ausência de dados a utilizar neste descritor é refletida através de um grau de confiança qualitativo (ELEVADO, MÉDIO e BAIXO) que acompanha a avaliação do estado ambiental de cada massa de água considerada.

A Tabela apresenta o número de amostras considerado para a área COSTMADI2 e COSTPORI.



Nas áreas de avaliação COSTMADI1, COSTMADP1, COSTMADP2, COSTDESI, COSTSELI e COSTSELI2, em que o número de amostras foi nulo, o grau de confiança foi considerado BAIXO. A avaliação realizada visa a determinação do estado inicial, não pretendendo apresentar tendências temporais do estado, para as quais seria necessário possuir uma continuidade nos dados existentes.

Tabela IV.23. Número de amostras usado para a avaliação do estado ambiental em cada massa de água (SRA-DRAmb, 2006).

Matriz	COSTMADI2	COSTPORI
Água	II. 28	III. 3
Biota	IV. 14	V. -

### Metodologia de avaliação

O processo de avaliação consistiu no uso do indicador concentração de contaminantes em duas matrizes ambientais: água e biota. A variabilidade espacial do desvio das concentrações relativamente às condições de referência permite avaliar o estado inicial.

A combinação qualitativa dos resultados das duas matrizes no indicador 8.1 *Concentração de contaminantes* permitirá chegar a uma classificação inicial para a área de avaliação tendo em conta as seguintes considerações: (i) a matriz água reflete o estado atual das áreas de avaliação; (ii) a matriz biota reflete processos de bioacumulação, incluindo entrada e eliminação de contaminantes com cinéticas distintas. A acumulação varia com processos biológicos, a posição do organismo na cadeia trófica e longevidade da espécie estudada.

#### IV.2.6.1.3. Caracterização das massas de água (FONTE:PGRH)

Os resultados da avaliação do estado ambiental são apresentados separadamente por massa de água.

##### COSTMADI1

Esta massa de água costeira está sujeita a pressões de diversas estruturas edificadas na orla litoral como fixação de margens e quebra-mares, as quais estão descritas na subsecção IV.2.2.

Nesta massa de água são também realizadas dragagens, cujas características (volumes de inertes extraídos e respetivos locais de extração), estão descritas na subsecção IV.2.2.

Tanto na matriz água como na biota, não existem dados que possam aferir a concentração de substâncias prioritárias nesta massa de água.

O grau de confiança para a avaliação inicial da área COSTMADI1 é: BAIXO.

##### COSTMADI2

Esta área apresenta várias estruturas edificadas na orla litoral cujas características e devido ao



grau de alteração da hidrodinâmica que ocasionam, constituem pressões significativas para esta área costeira. Fazem-se representar por diversos emissários submarinos que descarregam diretamente na zona costeira, um porto e uma marina (ambos no Funchal), fixação de margens, esporões, molhes e quebra-mares. Pressões que estão descritas na subsecção IV.2.2.

Nesta massa de água são também realizadas dragagens, cujas características (volumes de inertes extraídos e respetivos locais de extração), estão descritas na subsecção IV.2.2.

Nesta massa de água foram encontradas, na matriz água, em algumas estações costeiras, substâncias em concentrações de valores superiores ao das normas de qualidade\* adotadas para estas substâncias. Concretamente, nesta massa de água, verificaram-se valores de concentração acima da norma de qualidade adotada para os parâmetros amoníaco, fósforo e nitrito. Estas situações ocorrem sempre apenas em uma única análise nas estações do: Funchal, Câmara de Lobos, Caniço, Santa Cruz e Caniçal (amoníaco), Funchal e Câmara de Lobos (fósforo) e Caniço e Santa Cruz (nitritos) (SRA-DRAmb, 2006).

Ao não existirem normas específicas para estas substâncias, a avaliação foi realizada por excesso, numa perspetiva preventiva, podendo-se concluir que esta massa de água não apresenta risco químico relativamente às substâncias perigosas em questão (SRA-DRAmb, 2006).

Em todos os pontos de amostragem a concentração de metais na água foi inferior aos valores de referência considerados na metodologia. As concentrações de PAH, DDT, TBT e os restantes compostos orgânicos foram sempre inferiores ao limite de deteção.

Na matriz biota, a concentração de substâncias prioritárias na espécie capturada nesta área de avaliação, excetuando para o cádmio, foram sempre inferiores às condições de referência.

Tabela IV.24 Espécie considerada para avaliação do estado ambiental.

Espécie	Nome comum
<i>Patella spp.</i>	Lapas

O grau de confiança para a avaliação inicial da área COSTMADI2 é: ELEVADA.

\* Não existe norma específica para o amoníaco em águas costeiras, tendo sido 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”.

## COSTPORI

Esta massa de água apresenta duas estruturas relevantes edificadas na orla litoral, cujas características estão descritas na subsecção IV.2.2.

Na matriz água para esta massa de água apenas o amoníaco foi encontrado em concentrações de valores superiores ao das normas de qualidade\* adotadas para estas substâncias (SRA-DRAmb, 2006).



Ao não existirem normas específicas para esta substância, a avaliação foi realizada por excesso, numa perspetiva preventiva, podendo-se concluir que esta massa de água não apresenta risco químico relativamente à substância perigosa em questão (SRA-DRAmb, 2006).

O grau de confiança para a avaliação inicial da área COSTPORI é: ELEVADA.

\*Não existe norma específica para o amoníaco em águas costeiras, tendo sido utilizadas as normas para “Objetivos Ambientais de Qualidade Mínima para Águas Superficiais” e “Qualidade das Águas Doces para fins Aquícolas/Piscícolas.

### COSTDESI

Esta massa de água que circunda as ilhas Desertas, não apresenta estruturas edificadas, ou em zonas litorais adjacentes, não apresentando, portanto, pressões ou graus de alterações da sua hidrodinâmica.

Não existem dados que possam avaliar a concentração de substâncias prioritárias nesta área de avaliação.

O grau de confiança para a avaliação inicial da massa de água COSTDESI é: BAIXA.

### COSTSELI1 e COSTSELI2

Esta massa de água que circunda as ilhas Selvagens, não apresenta estruturas edificadas, ou em zonas litorais adjacentes, não apresentando, portanto, pressões ou graus de alterações da sua hidrodinâmica.

Não existem dados que possam avaliar a concentração de substâncias prioritárias nesta área de avaliação.

O grau de confiança para a avaliação inicial das massas de água COSTSELI1 e COSTSELI2 é: BAIXA.

### COSTMADP1 e COSTMADP2

Estas massas de água que não apresentam contato com as ilhas, não apresentam estruturas edificadas, não tendo, portanto, pressões ou graus de alterações da sua hidrodinâmica associados.

Não existem dados que possam avaliar a concentração de substâncias prioritárias nesta área de avaliação.

O grau de confiança para a avaliação inicial das massas de água COSTMADPI e COSTMADP2 é: BAIXA.



#### IV.2.6.2. Contaminantes nos peixes e mariscos para consumo humano

De acordo com o n.º 1 do artigo 9º da DQEM, a definição do bom estado ambiental deve ter em consideração os descritores qualitativos enumerados no anexo II, nos quais se integra o descritor número 9, de pressão, relativo aos contaminantes nos peixes e mariscos para consumo humano. Estes não podem exceder os níveis estabelecidos pela legislação da União Europeia ou outras normas relevantes.

Consequentemente, nos critérios relativos ao bom estado ambiental aplicáveis aos descritores previstos na DQEM, a Decisão COM 2010/477/UE considera para o Descritor 9 que: “nas diferentes regiões ou sub-regiões, os Estados-Membros devem controlar nos tecidos comestíveis (músculos, fígado, ovas, carne, partes moles, conforme necessário) dos peixes, crustáceos, moluscos e equinodermos, bem como nas algas colhidas ou cultivadas no seu meio natural, a eventual presença de substâncias relativamente às quais estejam fixados níveis máximos determinados ao nível europeu, regional ou nacional, sempre que se trate de produtos destinados ao consumo humano”.

A avaliação do estado inicial procurou, sempre que possível, seguir os critérios definidos na DQEM porém, tendo em conta as especificidades da subdivisão 2 (Madeira) da ZEE Portuguesa e a informação disponível neste âmbito, procurou-se efetuar a melhor e mais adequada abordagem nesta zona procurando-se, simultaneamente, salvaguardar a qualidade da avaliação efetuada.

**Área 1:** Área da ilha da Madeira, compreendida entre a linha da costa e a batimétrica dos 200m, compreendendo assim espécies de pescado litorais e neríticas.

**Área 2:** Área da ilha da Madeira, compreendida entre a batimétrica dos 200m e o limite exterior da ZEE, definido pela distância de 200 milhas náuticas relativa às linhas de base reta. Esta área compreende assim espécies de pescado pelágicas e demersais de profundidade.

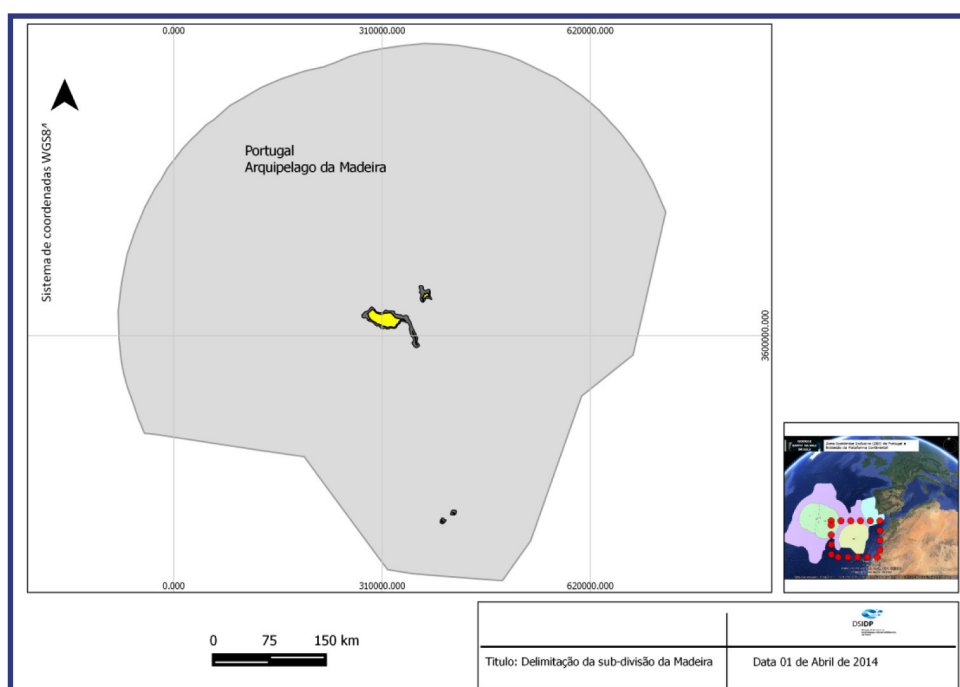


Figura IV.39 Áreas de avaliação para o Descritor 9 na subdivisão 2 (Madeira) da ZEE Portuguesa.





## Metodologia e caracterização dos dados disponíveis

A avaliação das águas da subdivisão Madeira seguiu os critérios e normas metodológicas definidos na Decisão COM 2010/477/EU, a Diretiva 2008/105/CE eo ICES Advice 2008, Book 1 (ICES, 2008).

Apesar dos Regulamentos (CE) n.º 1881/2006, Regulamento (CE) n.º 629/2008 e Regulamento (CE) n.º 1259/2011 fixarem os teores máximos para controlo de vários contaminantes no pescado, foram utilizados apenas dados disponíveis para os metais pesados, cádmio (Cd), chumbo (Pb) e mercúrio (Hg), visto que, tanto quanto pudemos apurar, não existe informação disponível dos restantes contaminantes. Os dados disponíveis para o cádmio e o chumbo são escassos e temporalmente descontinuados por terem sido obtidos através de projetos de investigação e teses com espécies capturadas na RAM.

No que se refere aos dados para o mercúrio, estes foram obtidos ao longo de vários anos através da sua monitorização nas principais espécies capturadas na RAM, sendo incluídos, quando existentes, dados publicados ou provenientes da indústria de transformação de pescado.

## Critérios e indicadores

A Decisão COM 2010/477/EU prevê para o Descritor 9 dois indicadores:

### Critério 9.1 *Níveis, número e frequência de contaminantes*

Indicador 9.1.1 *Níveis reais de contaminantes detetados e número de contaminantes que excederam os níveis regulamentares máximos*

A avaliação, na subdivisão Madeira, baseou-se nas concentrações de substâncias prioritárias na parte comestível do biota utilizado para consumo humano. Considerou-se assim as concentrações disponíveis de metais pesados na matriz biota.

Indicador 9.1.2 *Frequência da superação dos níveis regulamentares.*

Este indicador foi calculado com base nos níveis regulamentares e estipulados no indicador anterior.

Os valores de referência encontram-se descritos na Tabela seguinte.

Tabela IV.25. Valores de referência (peso fresco) para as substâncias avaliadas na parte comestível do biota utilizado para consumo. \*Valores de referência dependendo da espécie de organismo marinho.

Substâncias	Biota (mg/kg)
Cd*	0,05; 0,10; 0,20; 0,30; 0,50; 1
Pb*	0,3; 0,5; 1; 1,5
Hg*	0,5; 1



## Metodologia de avaliação

O processo de avaliação resulta da combinação qualitativa dos resultados dos dois indicadores, estabelecidos na DQEM com base nos níveis regulamentares estabelecidos. A variabilidade espacial do desvio das concentrações observadas, relativamente aos valores regulamentados, da sua frequência e do número de contaminantes que superou os níveis, permite avaliar o estado inicial.

Os desvios foram assim interpretados tendo também como base o conhecimento acerca das espécies utilizadas, sabendo-se que os resultados obtidos refletem, em boa medida, processos distintos de bioacumulação entrada e eliminação dos contaminantes com cinéticas diferentes relacionados com a história de vida das diferentes espécies, designadamente as respetivas posições na teia trófica e longevidade.

## Avaliação das áreas definidas

Os resultados da avaliação inicial do estado ambiental são seguidamente apresentados, separadamente, nas áreas de avaliação definidas.

### Área 1

Área litoral e nerítica sujeitas à pressão antropocêntrica proveniente do desaguar de diversas linhas de água (sistema de ribeiras) e descargas de emissários submarinos e ETAR's (Estações de Tratamento de Águas Residuais).

Da totalidade das distintas espécies litorais e costeiras monitorizadas (30), apenas 1 (3%) apresentou concentrações de contaminantes (Hg) acima dos níveis regulamentares com frequência superior a 10%. Nenhuma espécie apresentou uma frequência superior a 10% dos níveis regulamentares em Cd e nenhuma amostra registou valores acima dos regulamentares em Pb. O intervalo de variação, encontrados para estas espécies, nos respetivos contaminantes são apresentados na Tabela IV.26.

Tabela IV.26 – Intervalos de concentração (peso fresco) de contaminantes em peixes e moluscos que excederam os níveis regulamentares.

Espécie	Parâmetro	Intervalo de variação (mg/kg)	Nível Regulamentar (mg/kg)
<i>Conger conger</i>	Hg	0,12 - 1,47	0,5
<i>Muraena helena</i>	Hg	0,07 - 0,69	0,5
<i>Pagrus pagrus</i>	Hg	0,05 - 1,45	0,5
<i>Parapristipoma octolineatum</i>	Hg	0,15 - 0,59	0,5
<i>Patella aspera</i>	Cd	0,32 - 1,2	1
<i>Patella candei</i>	Cd	0,19 - 1,3	1
<i>Phycis phycis</i>	Hg	0,04 - 0,60	0,5
<i>Sphyraena viridensis</i>	Hg	0,02 - 0,57	0,5



A frequência de superação dos níveis regulamentares variou entre 1% para o mercúrio em *Phycis phycis* (abrótea da costa) e 41%, também para o Hg em *Conger conger* (congro) (Tabela IV.27). No entanto, excetuando o caso isolado do congro, nenhuma das restantes espécies, nesta área, superaram o valor máximo de 10% estipulado para atingir o bom estado ambiental.

Tabela IV.27– Frequência de superação dos níveis regulamentares para cada espécie.

Espécie	Parâmetro	Frequência de superação (%)
<i>Conger conger</i>	Hg	41
<i>Muraena helena</i>	Hg	5
<i>Pagellus bogaraveo</i>	Hg	4
<i>Pagrus pagrus</i>	Hg	10
<i>Parapristipoma octolineatum</i>	Hg	8
<i>Patella aspera</i>	Cd	7
<i>Patella candei</i>	Cd	7
<i>Phycis phycis</i>	Hg	1
<i>Sphyaena viridensis</i>	Hg	10

O grau de confiança para a avaliação inicial da Área 1 é: MÉDIO.

## Área 2

Área oceânica abarcando pescado dos domínios pelágico e demersal profundo. As pressões nesta área resultam da deposição atmosférica e do transporte marítimo não estando tão fortemente sujeita às pressões com origem terrestre relativamente à área 1.

Num total de 37 diferentes espécies oceânicas monitorizadas, 7 (18%) apresentaram concentrações de contaminantes (Hg) acima dos níveis regulamentares com frequência superior a 10%. Nenhuma espécie apresentou uma frequência superior a 10% dos níveis regulamentares em Cd e nenhuma amostra registou valores acima dos regulamentares em Pb. Os teores máximos encontrados para estas espécies nos respetivos contaminantes são apresentados na Tabela IV.27.



Tabela IV.27 – Intervalos de concentração (peso fresco) de contaminantes em peixes e crustáceos que excederam os níveis regulamentares.

Espécie	Parâmetro	Intervalo de variação (mg/kg)	Nível Regulamentar (mg/kg)
<i>Aphanopus carbo</i>	Hg	0,36 – 2,30	1
<i>Aphanopus carbo</i>	Cd	0,01-0,05	0,05
<i>Beryx decadactylus</i>	Hg	0,11 - 1,92	0,5
<i>Centrophorus squamosus</i>	Hg	0,13 - 2,01	1
<i>Dentex gibbosus</i>	Hg	0,03 - 0,93	0,5
<i>Epigonus telescopus</i>	Hg	0,26 - 1,58	0,5
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	Hg	0,01 - 1,90	0,5
<i>Plesionika edwardsii</i>	Hg	0,07 - 0,64	0,5
<i>Polymixia nobilis</i>	Hg	0,11 - 0,76	0,5
<i>Polyprion americanus</i>	Hg	0,11 - 0,51	0,5
<i>Pontinus kuhlii</i>	Hg	0,08 - 0,59	0,5
<i>Ruvettus pretiosus</i>	Hg	0,30 - 1,29	1
<i>Seriola sp.</i>	Hg	0,07 - 2,79	0,5

A frequência de superação dos níveis regulamentares variou entre 2% para o mercúrio em *Plesionika edwardsii* (gamba-da-Madeira) e 78%, também para o Hg em *Epigonus telescopus* (robaldo do alto) (Tabela IV.28). Embora algumas das espécies analisadas tenham apresentado, frequentemente, teores (hg) acima dos níveis regulamentares, no entanto, a maioria das espécies analisadas, nesta área, não ultrapassaram o valor máximo de 10% estipulado para atingir o bom estado ambiental.

Tabela IV.28 – Frequência de superação dos níveis regulamentares para cada espécie.

Espécie	Parâmetro	Frequência de superação (%)
<i>Aphanopus carbo</i> *	Hg	9
<i>Aphanopus carbo</i>	Cd	3
<i>Beryx decadactylus</i>	Hg	49
<i>Centrophorus squamosus</i>	Hg	65
<i>Dentex gibbosus</i>	Hg	3
<i>Epigonus telescopus</i>	Hg	78
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	Hg	54
<i>Plesionika edwardsii</i>	Hg	2
<i>Polymixia nobilis</i>	Hg	16
<i>Polyprion americanus</i>	Hg	4
<i>Pontinus kuhlii</i>	Hg	3
<i>Ruvettus pretiosus</i>	Hg	40
<i>Seriola sp.</i>	Hg	23

\* Informação proveniente da indústria de transformação de pescado

O grau de confiança para a avaliação inicial da Área 1 é: MÉDIO.



## IV.2.7. Enriquecimento em nutrientes e em matéria orgânica

Nesta secção apresenta-se o resultado da avaliação inicial referente ao enriquecimento em nutrientes e matéria orgânica, no âmbito do estado de eutrofização das águas marinhas da subdivisão da Madeira. O objetivo consiste na determinação da qualidade das águas da subdivisão, 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.

Na aplicação dos critérios e normas metodológicas definidos pela Decisão COM 2010/477/UE, documento complementar da DQEM para a definição de Bom Estado Ambiental, foi assegurada a comparabilidade entre as várias convenções, e as abordagens desenvolvidas para a avaliação da eutrofização. Assim, a avaliação inicial é elaborada com base nos conhecimentos sobre o estado ecológico geral e nos dados disponíveis existentes. Procedeu-se à combinação das informações relativas aos níveis de nutrientes e a uma série de efeitos primários e secundários ecologicamente relevantes, e à integração nas escalas temporais pertinentes, com vista a permitir obter conclusões nas áreas marinhas sobre as quais a DQEM é aplicada.

Uma reflexão cuidadosa sobre os valores de referência e valores limite a aplicar para cada área de avaliação teve em consideração as diferenças regionais, a variação temporal dos parâmetros considerados e as características topográficas e hidrográficas. Justifica-se, assim, com base nos conhecimentos e dados científicos existentes, a utilização de valores de referência e valores limite adequados.

### IV.2.7.1. Áreas de avaliação

Como já foi referido no capítulo relativo à Produtividade Primária (clorofila a), 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).

Tal como preconizado nos critérios e normas metodológicas relativos ao bom estado ambiental, determinados pela Decisão da Comissão (2010/477/EU), de 1 de setembro, relativa aos critérios e às normas metodológicas de avaliação do bom estado ambiental das águas marinhas, foi feita uma “avaliação conjunta da escala, da distribuição e da intensidade das pressões e da extensão, vulnerabilidade e resiliência dos diferentes componentes dos ecossistemas, por forma a identificar as zonas em que os ecossistemas marinhos foram ou podem ser negativamente afetados”. Assim, considerando as características francamente oceânicas da subdivisão e o afastamento considerável da subdivisão das bacias hidrográficas vizinhas, optou-se por definir duas áreas de avaliação: A1 e A2.

**Área A1:** Correspondente ao troço costeiro sul, associado à unidade hidrogeológica – “vertente sul”, das águas costeiras COSTMADI1 e COSTMADI2, até uma milha da costa.



Corresponde à área com maior probabilidade de ocorrência de fenómenos de eutrofização, composta pelas águas costeiras sujeitas a maior pressão antropogénica entre as definidas pela DQA para a RH10 (COSTMADI1 e COSTMADI2). Efetivamente, essas águas costeiras são influenciadas pela vertente sul da ilha da Madeira, onde residem 243.071 habitantes, 92% da população residente no arquipélago da Madeira, onde se concentram a quase totalidade das explorações agropecuárias, indústrias e aterros, e onde desaguam as principais águas superficiais.

**Área A2:** Restantes águas costeiras e marinhas da subdivisão Madeira.

No que respeita à distribuição de nutrientes nas restantes águas da subdivisão da Madeira, não existem resultados em quantidade suficiente que permitam o tratamento detalhado daqueles parâmetros. Com efeito, os dados disponíveis relativos às concentrações de oxigénio, fósforo, azoto ou matéria orgânica são insuficientes para permitirem a caracterização da área A2.

Por outro lado, todas as atividades de origem antropogénica que poderiam, de alguma forma, causar a eutrofização do meio estão localizadas nas zonas habitadas, emersas, mas com particular e eventual influência nas águas costeiras delimitadas pela área A1. Efetivamente, “o nitrogénio (nitrito e nitrato) e o fósforo são dos nutrientes que maior influência têm na qualidade da água. O seu excesso nas águas costeiras provoca eutrofização (*blooms* de algas), que reduz ou mesmo elimina a presença de oxigénio das águas (...). A agricultura (fertilizantes) e os resíduos urbanos (detergentes) constituem possíveis fontes antropogénicas para a zona costeira” (Dinâmica sedimentar da costa sul da ilha da Madeira, 2007, Instituto Hidrográfico).

Uma possível fonte de nutrientes da área A2 seria a proveniente da deposição atmosférica. No entanto, não existem estudos que tenham avaliado este fenómeno na zona.

Essa área da subdivisão da Madeira corresponde essencialmente a mar alto, e profundo, caracterizado por águas oligotróficas, i.e., águas pobres em nutrientes, como se pode constatar pelos reduzidos valores de clorofila presente, facto que fará com que a deposição de nutrientes de origem atmosférica, caso exista, não tenha impactos significativos nos ecossistemas, tanto bentónicos como pelágicos, uma vez que os nutrientes seriam rapidamente assimilados à superfície. Deste modo, considera-se que os habitats bentónicos não se encontram afetados por variações de nutrientes ou introduções de matéria orgânica causadas por atividades humanas.

#### IV.2.7.2. **Metodologia e dados**

A avaliação das águas da subdivisão da Madeira seguiu os critérios e normas metodológicas definidos pela Decisão COM 2010/477/UE, assim como o documento de orientação para a avaliação da eutrofização no contexto das políticas comunitárias no sector da água (Doc n.º 23, Comissão Europeia (2009), adequando às características da subdivisão da Madeira.

#### **Crítérios definidos pela Decisão COM 2010/477/UE**

De seguida, descrevem-se os critérios e indicadores definidos pela Decisão COM 2010/477/UE, e



correspondentes considerações relativas à utilização dos mesmos na avaliação das áreas definidas para a subdivisão da Madeira.

### Critério 5.1 Níveis de nutrientes

#### Indicador 5.1.1 Concentração de nutrientes na coluna de água

As descargas das águas superficiais e descargas diretas dos emissários submarinos são determinadas numa base anual e utilizadas para as zonas mais costeiras (área A1).

A informação sobre a concentração dos nutrientes, baseia-se nos valores de PON (Azoto orgânico particulado) e POC (Carbono Orgânico Particulado), Nitratos, Nitritos, Amónia, Azoto Total, e Fosfatos

Os resultados baseiam-se na “Análise do impacto da rejeição de efluentes do tratamento de águas residuais urbanas em meio marinho na Ilha da Madeira”, amostragem trimestral 2008-2013, realizada em várias estações da Costa Sul da Ilha da Madeira. Os valores de referência são determinados com base no valor médio das concentrações, em cada área de avaliação.

Considera-se que são valores limite todos os que forem 50% superiores aos valores de referência (OSPAR, 2005).

Tabela IV.29 Nitratos, nitritos, amónia, DIN e fosfatos: valor mínimo, valor máximo e valor médio ( ) para cada ponto.

Estação	Nitratos (µM)	Nitritos (µM)	Amónia (µM)	DIN (µM)	Fosfatos (µM)
P1A	0.08-25.76 (2.5)	0.05-0.76 (0.24)	0.36-15.8 (2.63)	(5.37)	0.01-1.02 (0.23)
P4A	0.02-3.43 (0.80)	0.04-0.67 (0.16)	0.19-8.28 (2.47)	(3.43)	0.01-0.70 (0.13)
P5A	0.02-12.83 (1.28)	0.05-1.36 (0.21)	0.16-2.54 (0.92)	(2.41)	0.01-0.92 (0.15)
P7A	0.06-12.9 (1.44)	0.05-1.45 (0.25)	0.2-8.83 (1.06)	(2.75)	0.01-0.67 (0.18)
P9A	0.06-0.43 (0.30)	0.05-0.08 (0.07)	0.35-9.89 (4.24)	(4.61)	0.13-0.53 (0.29)

Os resultados da amostragem (média anual) permitem chegar a um primeiro conjunto de conclusões:

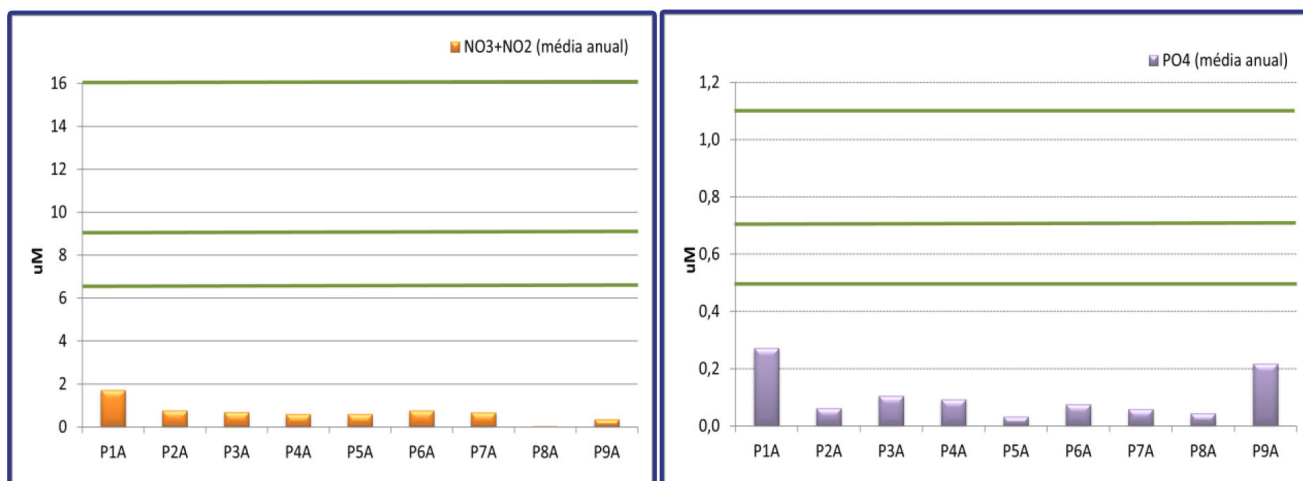
- i. As concentrações de nutrientes medidas foram globalmente baixas (em média inferiores a 2 µM para nitrato, nitrito e amónia e a 1 µM para o fosfato), embora em algumas estações se tivessem observado concentrações mais elevadas em algumas campanhas.
- ii. As concentrações encontradas correspondem, de uma forma geral, a águas oceânicas oligotróficas, ou seja, pobres em nutrientes.
- iii. As concentrações de nutrientes em profundidade são, de uma forma geral, mais elevadas do que à superfície.
- iv. As estações P1 (Machico), e P7 (Ponta do Sol) são as que apresentam valores mais desfavoráveis em termos de nutrientes.



- v. No que se refere aos parâmetros biológicos (clorofila-a e feopigmentos), os valores medidos são sempre muito baixos (normalmente inferiores a  $1\text{mg/m}^3$ ), ou seja, característicos de águas marinhas oligotróficas.
- vi. Em média, os parâmetros biológicos apresentam a mesma gama de valores à superfície e em profundidade.
- vii. Não se encontram diferenças significativas entre os resultados obtidos nos pontos localizados na área de influência das descargas urbanas e os resultados do ponto ao largo (P9), o que indica não existirem diferenças significativas na qualidade da água dos diferentes pontos.

No âmbito da amostragem foi avaliado o estado trófico destas massas de água. A análise dos nutrientes e clorofila-a foi completada com a aplicação de critérios de avaliação do nível (Índice de Crouzet e Índice de Wasmund). As Figuras comparam as concentrações de nutrientes e clorofila-a encontradas ao longo do período de amostragem com os critérios estabelecidos por Wasmund *et al* (2001) e Crouzet *et al* (1999). O primeiro critério baseia-se em médias anuais de Clorofila-a e médias sazonais (Inverno) de DIN (ou formas inorgânicas de azoto) e fosfatos, e o segundo em médias anuais dos níveis de nitrito+nitrato e fosfato. De acordo com estes dois critérios as águas são sempre oligotróficas e normalmente uma ordem de grandeza abaixo dos valores máximos para água mesotróficas.

Classificação segundo Crouzet (1999)		
	$\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ ( $\mu\text{mol/l}$ ) *	$\text{PO}_4^{3-}$ ( $\mu\text{mol/l}$ ) *
Bom	<6.5	<0.5
Razoável	6.5-9.0	0.5-0.7
Pobre	9.0-16	0.7-1.1
Mau	>16	>1.1
* médias anuais		



Figuras IV.41 e 42



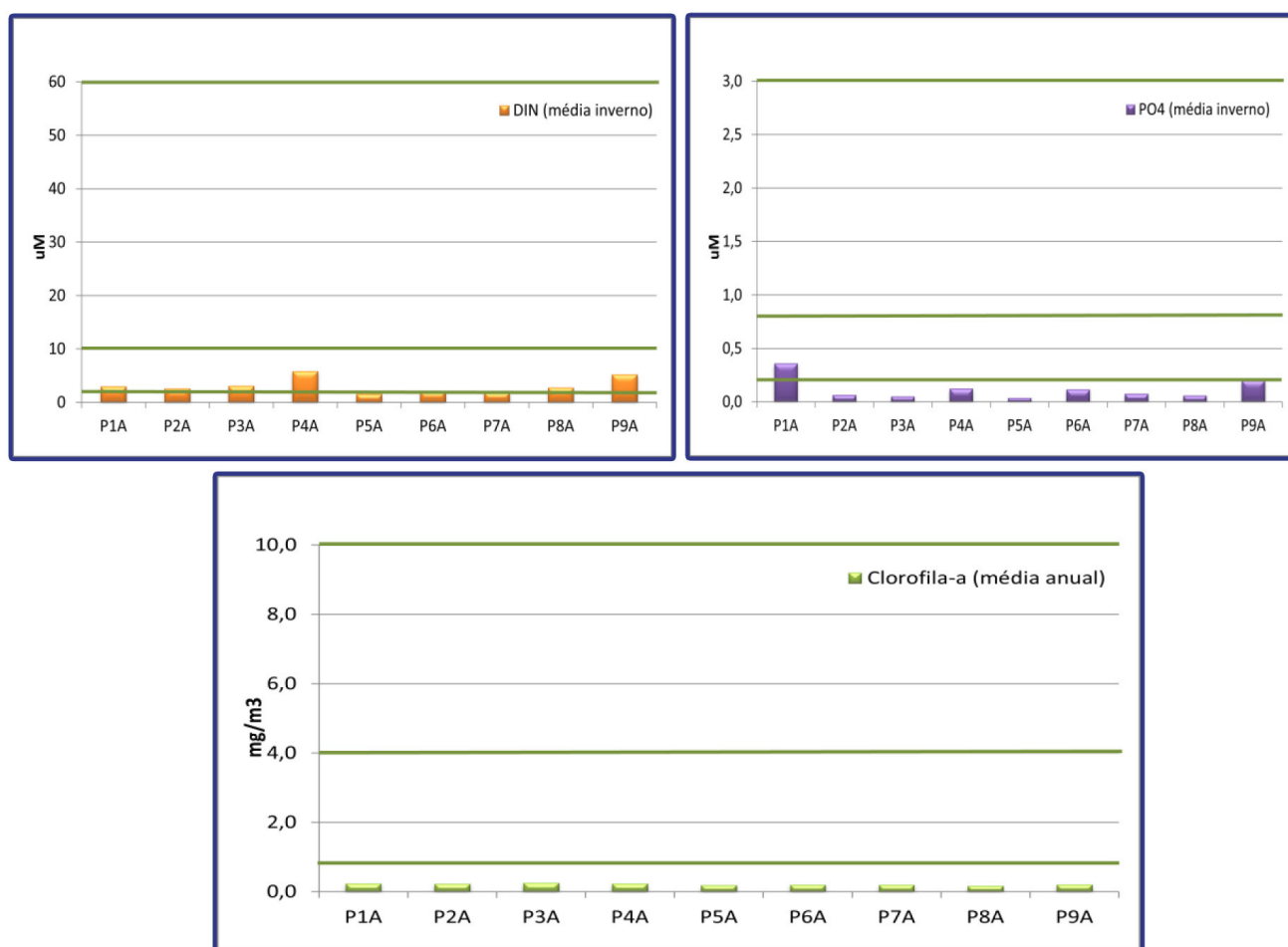


Figura IV.43

Classificação segundo Wasmund (2001)			
	Chl a (mg/m <sup>3</sup> ) *	DIN (μmol/l) **	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (μmol/l) ***
oligotrófico	<0.8	<2	<0.2
mesotrófico	0.8 - 4.0	2.0 - 10.0	0.2 - 0.8
eutrófico	4.0 - 10	10.0 - 60	0.8 - 3
politrófico	>10	>60	>3

\* médias anuais      \*\* médias de inverno      \*\*\* médias de inverno

Figuras IV.44, 45 e 4



Em conclusão, no que se refere aos nutrientes, pode dizer-se que em termos médios os valores medidos são baixos, característicos de águas marinhas oligotróficas. No que se refere à clorofila, os valores medidos são sempre muito baixos, o que confirma que não há indícios de eutrofização na área em estudo. A aplicação de Índices de Eutrofização aos dados confirma estas conclusões.

#### Indicador 5.1.2 Rácios de nutrientes (sílica, azoto e fósforo)

A razão de Redfield N:P=16 é o valor de referência (Redfield, 1958), pelo que o valor limite (>50%) de N:P= 24 é considerado como um desvio significativo.

Optou-se por não usar este indicador uma vez que na subdivisão da Madeira esta razão é naturalmente elevada (>20), decorrente da limitação natural de fósforo.

Efetivamente, diversas publicações científicas e estudos desenvolvidos na subdivisão da Madeira



corroboram essa limitação natural. No estudo intitulado “Dinâmica sedimentar da costa sul da ilha da Madeira”, realizado em 2007, pelo Instituto Hidrográfico, foram analisados os nutrientes (nitrito, nitrito, amónia, fósforo reativo e sílica reativa) presentes na coluna de água (5, 20, 50 e fundo), em diversos pontos da costa, tendo-se chegado à conclusão que “os teores de nutrientes observados são típicos de águas oligotróficas com baixos teores em P e Si”, tendo-se observado ainda “uma rápida oxidação da amónia em nitrito e nitratos o que é um bom indicador do estado de oxigenação das águas”

## Critério 5.2. Efeitos diretos do enriquecimento em nutrientes

### Indicador 5.2.1 Concentração de clorofila na coluna de água

Para a área A1, os resultados baseiam-se numa amostragem trimestral 2008-2013. Os valores de referência são determinados com base no valor médio das concentrações, em cada área de avaliação.

Utilizou-se como referência um ponto no mar suficientemente afastado da costa menos suscetível de sofrer influência das fontes antropogénicas, nomeadamente emissários e descargas de águas superficiais (ponto 9).

Os valores limite são considerados como sendo 50% superiores aos valores de referência (OSPAR, 2005).

Figura IV.47: Clorofila-a e feopigmentos nos diferentes pontos de amostragem, à superfície e em profundidade. O triângulo representa o valor médio e os pontos representam os valores medidos.

Estação	Nitratos (µM)	Fosfatos (µM)	Clorofila a (mg/m <sup>3</sup> )	Feopigmentos (mg/m <sup>3</sup> )
P1A	0.08-25.76 (2.5)	0.01-1.02 (0.23)	0.041-1.336 (0.290)	0.001-0.451 (0.107)
P4A	0.02-3.43 (0.80)	0.01-0.70 (0.13)	0.028-1.045 (0.237)	0.005-0.975 (0.108)
P5A	0.02-12.83 (1.28)	0.01-0.92 (0.15)	0.007-1.182 (0.205)	0.002-0.511 (0.073)
P7A	0.06-12.9 (1.44)	0.01-0.67 (0.18)	0.006-1.201 (0.208)	0.024-1.134 (0.106)
P9A	0.06-0.43 (0.30)	0.13-0.53 (0.29)	0.093-0.323 (0.205)	0.036-0.133 (0.086)

Indicador 5.2.2 Transparência da água relacionada com o aumento das algas em suspensão, se for o caso

A Figura IV.48 mostra os valores de transparência da coluna de água medida em cada ponto com um disco de Secchi. Conforme se pode observar, todos os pontos apresentam transparências bem acima do limite mínimo de 2m. As transparências medidas são sempre muito elevadas, mesmo nos meses de inverno, variando entre os 9 e os 35 metros, o que em alguns casos corresponde a toda a coluna de água. O ponto que apresenta menor transparência da coluna de água foi o P7 (Ponta do Sol), ainda assim, com valores em média acima dos 5m de visibilidade.

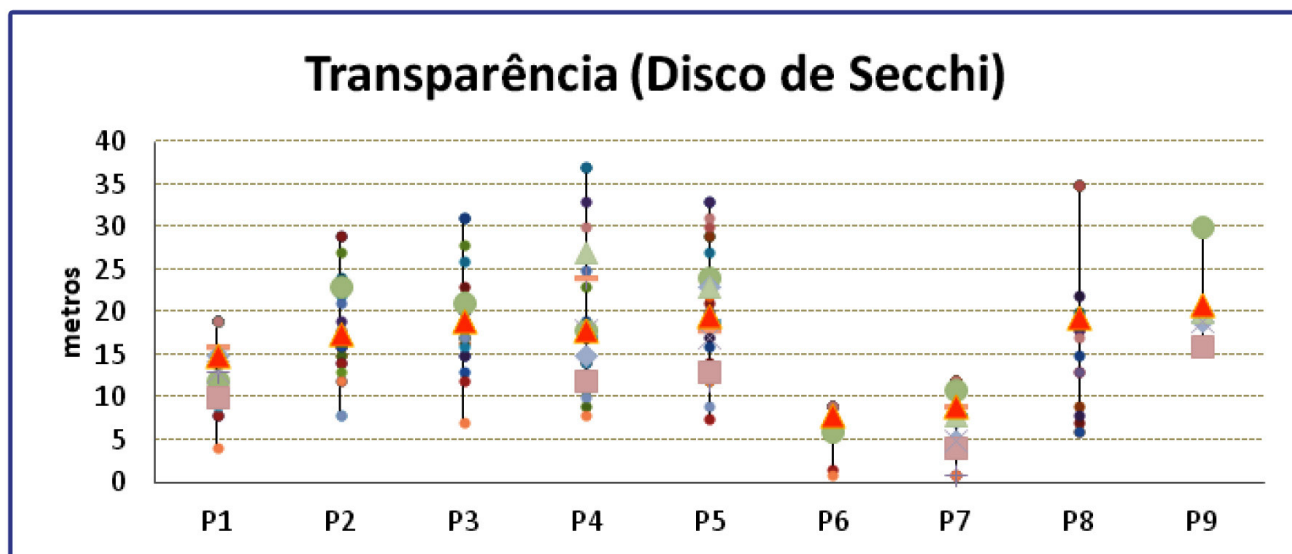


Figura IV.48

#### Indicador 5.2.3 Abundância de macroalgas oportunistas

Optou-se por não utilizar este indicador, dado que grande parte da subdivisão da Madeira engloba zonas marinhas muito profundas e as macroalgas distribuem-se apenas até aos 20 m de profundidade, podendo em alguns casos atingir os 50 m. Áreas com esta profundidade reduzida representam uma percentagem pouco significativa da subdivisão da Madeira. Além disso não são conhecidos fenómenos relevantes desta natureza na subdivisão da Madeira

Indicador 5.2.4 Alteração das espécies na composição da flora, como o rácio diatomáceas / flagelados, mudança de espécies bentónicas para pelágicas, bem como eventos de desenvolvimento explosivo de algas nocivas ou tóxicas (por exemplo, cianobactérias) causados por atividades humanas

A proliferação massiva de pequenos flagelados como cianobactérias não se coloca num sistema aberto e dinâmico. O índice reporta-se a mares confinados ou lagoas costeiras. Assim, optou-se pela não utilização deste critério, de difícil aplicação e interpretação num contexto de eutrofização em zonas menos costeiras.

### Critério 5.3 Efeitos indiretos do enriquecimento em nutrientes

Indicador 5.3.1 Abundância de algas e prados marinhos perenes (como, por exemplo, algas fucóides, zoosteras e posidónias) limitada pela diminuição da transparência da água

Optou-se pela não utilização deste indicador na avaliação da eutrofização pela razão referida para o Indicador 5.2.3. Não são contudo conhecidos fenómenos desta natureza na subdivisão da Madeira.

Indicador 5.3.2 Oxigénio dissolvido, ou seja, mudanças devido ao aumento da decomposição de matéria orgânica e da dimensão da zona em causa:



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).

Tabela IV.30 Resultados das análises de MPS, PON, POC e oxigénio dissolvido: valor mínimo, valor máximo e valor médio () para cada ponto.

Estação	MPS (mg/l)	PON (mg/l)	POC (mg/l)	O2 (mg/l)
P1A	1.98-10.49 (6.49)	0.002-0.09 (0.016)	0.003-0.806 (0.11)	5.5-8.7 (7.54)
P4A	1.47-9.36 (5.73)	0.002-0.06 (0.012)	0.005-0.258 (0.086)	5.4-7.9 (7.27)
P5A	1.09-10.25 (5.75)	0.001-0.034 (0.008)	0.001-0.251 (0.052)	4.6-7.9 (7.54)
P7A	2.01-30.63 (9.50)	0.004-0.041 (0.01)	0.007-0.273 (0.066)	4.3-8.1 (7.42)
P9A	7.93-8.14 (8.03)	0.001-0.004 (0.003)	0.001-0.020 (0.011)	5.8-8.0 (6.9)

Os resultados obtidos para o oxigénio dissolvido, associados a outros parâmetros analisados permitiram concluir:

1. Não existem diferenças significativas entre os vários pontos amostrados, embora alguns parâmetros tenham amplitudes de variação maiores em alguns pontos. Da mesma forma, não se encontram diferenças significativas entre os resultados obtidos nos pontos junto à costa e os resultados do ponto afastado P9, o que demonstra não haver diferenças significativas entre a qualidade da água na zona de influência das descargas e em zonas afastadas da costa.
2. A temperatura variou em todos os pontos de acordo com a variação sazonal esperada para este parâmetro, com valores mínimos no inverno (~17°C) e máximos no verão (~24°C).
3. A salinidade variou entre 35.5 e 37.5, valores característicos de águas marinhas, não se detetando a presença de fontes de água doce significativas (e.g. descargas dos emissários e ETAR).
4. De igual modo o pH foi o esperado para a água do mar, com valores a rondar os 8 em todos os pontos.
5. Os perfis de oxigénio mostraram valores de saturação à superfície e valores entre os 90-100% em profundidade, os quais são representativos de uma coluna de água bem oxigenada.



Tabela IV.31. Valores de referência e valores limite para as várias áreas de avaliação.

Parâmetros	Estatística	Área			
		A1		A2	
		Valor de Referência	Valor Limite	Valor de Referência	Valor Limite
DIN ( $\mu\text{mol/l}$ )	Média	3.7	5.5	-	-
Fosfatos ( $\mu\text{mol/l}$ )	Média	0,2	0.3	-	-
Clorofila a ( $\text{mg/m}^3$ )	Média	0.2	0.3	-	-
O <sub>2</sub> ( $\text{mg/l}$ )	Média	7.3	4.9	-	-
Transparência Secchi (m)	Média	15	10	-	-

### Inventário dos dados disponíveis

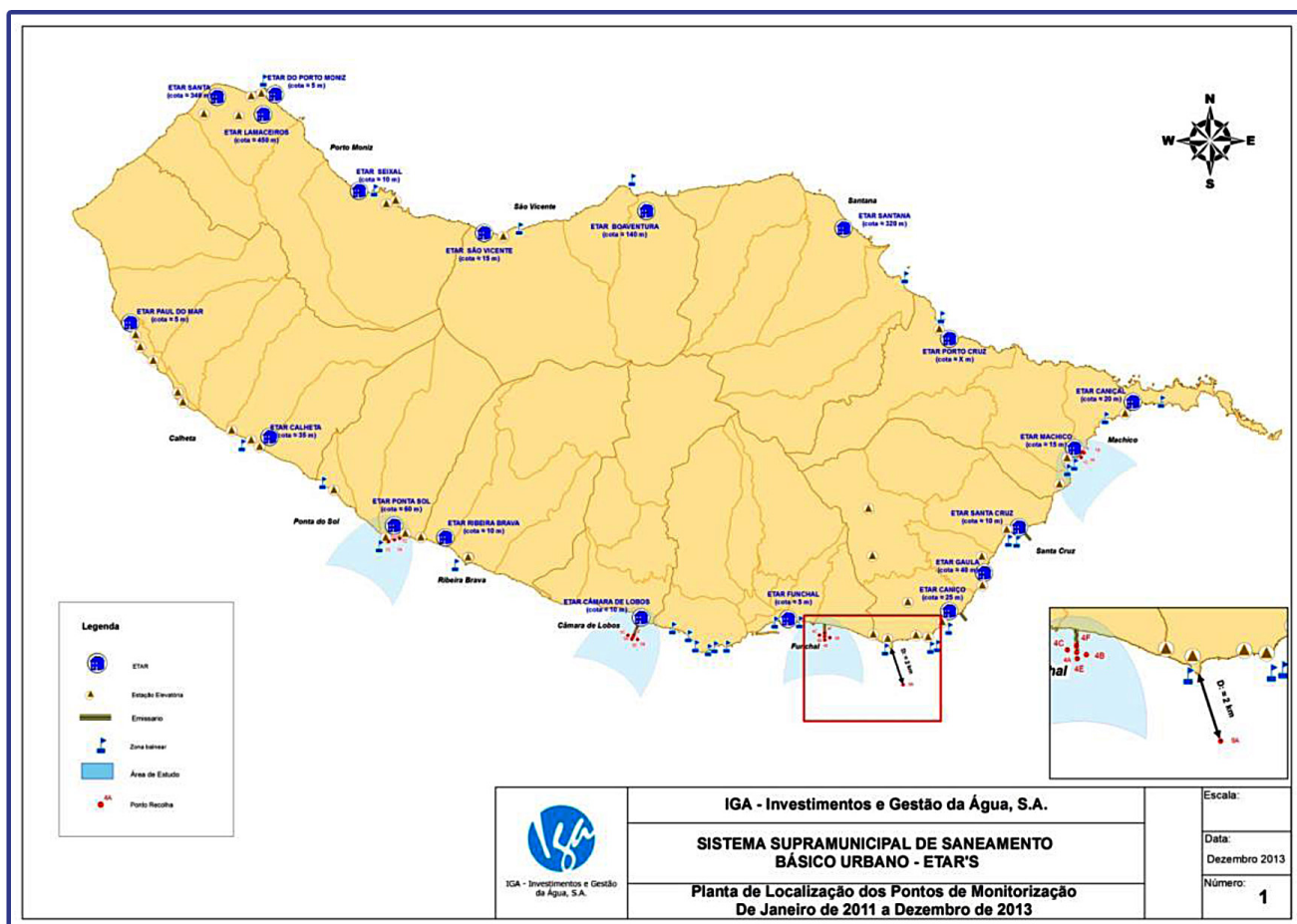
Utilizou-se para a avaliação da área A1 os dados disponíveis no trabalho de monitorização no âmbito da “Análise do impacto da rejeição de efluentes do tratamento de águas residuais urbanas em meio marinho na Ilha da Madeira”, resultados de 2008 a 2013, e os dados disponíveis da campanha “Dinâmica sedimentar da costa sul da ilha da Madeira”, realizado em 2007, pelo Instituto Hidrográfico.

Os pontos de amostragem, todos localizados na costa sul da ilha da Madeira, eram inicialmente 8 contudo os resultados dos primeiros 3 anos de amostragem mostraram uma pequena variabilidade espacial e temporal, pelo que o programa de monitorização foi simplificado, com a redução do número de estações de amostragem, da frequência de amostragem e mesmo de alguns parâmetros, sem perda de informação. Desta forma, a partir de 2012 passaram a monitorizar-se apenas as estações P1, P4, P5 e P7.

Em 2012 foi ainda introduzido um ponto de amostragem ao largo da costa (P9), numa zona fora da influência das descargas urbanas para comparação de resultados. O objetivo do estabelecimento deste ponto de amostragem é demonstrar que não existem diferenças significativas entre os resultados obtidos nas zonas sob influência das descargas e num ponto de mar, afastado de fontes de poluição antropogénica.



Figura IV.49 Localização dos pontos de amostragem



Para a área A2, os dados disponíveis são os já referidos nas “Características e estado ambiental atual das águas marinhas” (IV.1.1.2), mais propriamente na “Produtividade primária (clorofila-a)” e são resultantes de imagens MODIS<sup>2</sup>-aqua (superfície) e amostras recolhidas em cruzeiros de pesca e oceanografia (perfis verticais).

#### Natureza e período de tempo dos dados

Para a área A1, a base de dados é resultante de uma campanha que iniciou em 2008, com uma amostragem mensal, sendo o intervalo de dados apresentados de 2008 a 2013.

#### Adequação dos dados e confiança na avaliação

Os dados são, na generalidade, “selecionados para o objetivo” visando uma cobertura espaço-temporal que permita uma boa avaliação do estado de eutrofização e das características oligotróficas das massas de água da subdivisão.

Em cada ponto de amostragem foram analisados os parâmetros relevantes para determinar a qualidade da água e a influência das descargas de águas residuais urbanas na mesma.

Em cada ponto foram realizados perfis verticais com uma sonda multiparamétrica para medição de parâmetros físico-químicos: temperatura, salinidade, pH, oxigénio, clorofila e turbidez. A transparência da coluna de água foi também medida *in situ* utilizando um disco de Secchi.



Foram recolhidas amostras à superfície para análise laboratorial dos seguintes parâmetros: matéria particulada em suspensão (MPS), oxigénio dissolvido (método de Winkler), nutrientes (nitrato, nitrito, amónia, azoto total dissolvido, fosfatos, fósforo total dissolvido), clorofila-a, feopigmentos, azoto orgânico particulado (PON), carbono orgânico particulado (POC).

A adequação dos dados reflete-se na confiança com que se pode chegar a uma conclusão acerca do estado ambiental de ambas as áreas de avaliação. Para cada área avaliada, na sua classificação, descreve-se a confiança para os aspectos da classificação de eutrofização: i) os nutrientes, ii) os efeitos diretos iii) e os efeitos indiretos, assim como a confiança geral na classificação da área.

A avaliação realizada visa determinar o estado inicial atual da subdivisão da Madeira, não evidenciando tendências temporais, dada a descontinuidade das bases de dados.

### Metodologia de avaliação

O processo de avaliação seguiu os passos descritos pela OSPAR (OSPAR, 2005):

1. Seleção e aplicação dos indicadores a usar na área a avaliar. Requer a seleção dos dados apropriados e a aplicação de tratamento estatístico para produzir um valor (valor de referência e valor limite). Para cada indicador, excedido designa-se por + e não excedido por –.
2. Uso de um formato comum, baseado nos critérios da Decisão COM 2010/477/UE, para se chegar a uma classificação inicial para a área de avaliação, combinando de forma qualitativa os resultados obtidos. Considera-se como *Avaliação individual* a classificação obtida por cada indicador individualmente e como *Avaliação final* a classificação do critério que é obtida com base na combinação da *Avaliação Individual* da totalidade do indicadores que constituem o critério.
3. Conjugação de toda a informação relevante que justifique a escolha de determinado estado ambiental de uma área, baseada na avaliação final e grau de confiança de cada indicador. Isto permite chegar à classificação final do estado ambiental da área em avaliação.

Figura IV.50 Critérios combinados para a classificação inicial das áreas avaliadas

Indicador	Avaliação Individual	Avaliação final
5.1		
5.1.1	(+ ou -)	(+ ou -)
5.2		
5.2.1	(+ ou -)	(+ ou -)
5.2.1	(+ ou -)	
5.3		
5.3.2	(+ ou -)	(+ ou -)
Avaliação Final		(+ ou -)



### IV.2.7.3. **Caracterização das concentrações de nutrientes e efeitos diretos e indiretos do enriquecimento em nutrientes**

Os resultados da avaliação inicial da eutrofização das águas da subdivisão da Madeira apresentam-se separadamente para cada área de avaliação.

#### Área A1:

O enriquecimento em nutrientes e matéria orgânica, nesta área, tem por base as descargas dos rios e dos emissários submarinos presentes, estando, portanto, sujeita ao impacto direto das atividades humanas. As principais atividades humanas identificadas, que contribuem para a introdução de nutrientes nesta área, são todas as atividades baseadas em terra que introduzem qualquer tipo de descarga de águas residuais (agrícola e urbana), quer pelas ribeiras, quer pelos emissários submarinos. Podem ainda contribuir para a introdução de nutrientes nesta área, de forma pontual, atividades relacionadas com a aquacultura, utilização balnear no âmbito do turismo e imersão de dragados.

A descarga das ribeiras está obviamente dependente da sazonalidade que lhe é natural, assim como da alternância que existe entre anos secos e anos chuvosos, que afetam o caudal dos mesmos. As descargas dos emissários têm caráter intermitente.

Pode-se estimar as seguintes cargas anuais de nutrientes e SST (águas urbanas, industriais, agropecuárias e aterros) nesta área (Plano de gestão da Região Hidrográfica do Arquipélago da Madeira - RH10): 863 ton/ano de azoto, 165 ton/ano de fósforo e 4565 ton/ano de SST. O grau de confiança sobre a quantidade de nutrientes que é lançada para esta área de avaliação é ELEVADO.

Tabela IV.32 Avaliação do estado inicial da área A1.

Indicador	Avaliação Individual	Avaliação final	Classificação final
5.1			Existe a evidência de que a área não é enriquecida em nutrientes. Grau de confiança: ELEVADO.
5.1.1	-	-	
5.2			Existe evidência de que não há um crescimento excessivo de clorofila-a. Grau de confiança: ELEVADO.  Não existe registo de qualquer evento de desoxigenação na área e os dados existentes indicam $O_2 > 6.9$ mg/L. Grau de confiança: MÉDIO.
5.2.1	-	-	
5.2.2	+		
5.3			A informação disponível não sugere que exista uma alteração indesejável. Grau de confiança: MÉDIO.
5.3.2	-	-	





### Área A2:

Área que não está sujeita a impactos diretos das atividades humanas sendo apenas diretamente influenciada pelo estado da área adjacente, A1.

Não se observa enriquecimento de nutrientes nem de matéria orgânica. As distribuições de CLA-Sat de CDM-Sat, estão dentro dos valores de referência, o que significa que não existem efeitos diretos e indiretos da introdução de nutrientes nesta área.

Ao nível da coluna de água não existe referência a eventos de desoxigenação, nem de diminuição da transparência das águas (Cabeçadas *et al.*, 2005). A concentração de nutrientes DIN e DIP na coluna de água, nesta área, é menor à superfície, aumentando gradualmente com a profundidade (Cabeçadas *et al.*, 2010).

### REFERÊNCIAS:

- Comissão europeia (2009) *Documento de orientação para a avaliação da eutrofização no contexto das políticas comunitárias no sector da água (Doc n.º 23, comissão europeia)*
- Instituto Hidrográfico – Divisão de Geologia Marinha (2008). *Projeto GM52OP02. Caracterização dos depósitos sedimentares da plataforma insular sul da Ilha do Porto Santo. REL.TF.GM.01/03.*
- Instituto Superior Técnico e Investimentos e Gestão da Água, (2013) “*Análise do impacto da rejeição de efluentes do tratamento de águas residuais urbanas em meio marinho na Ilha da Madeira*”
- PGRH do Arquipélago da Madeira (RH10), DROTA 2014
- UWWT (1991) *Eutrofização cf. Art. 2(11) da Norma UWWT 91/271/EEC*

## IV.2.8. Espécies não indígenas

Nesta secção apresenta-se o resultado da caracterização e avaliação do estado atual das espécies marinhas não indígenas introduzidas pelas atividades humanas na subdivisão da Região Autónoma da Madeira. O objetivo consistiu em avaliar os efeitos, reais ou potenciais, das espécies não indígenas no ambiente marinho desta subdivisão, enquanto descritor qualitativo para a definição do bom estado ambiental definido na Diretiva, de modo a contribuir para a classificação inicial do estado das águas marinhas.

As espécies não indígenas, em particular as invasivas, constituem uma das maiores ameaças à biodiversidade. Os impactos ecológicos e económicos das espécies invasivas, as quais constituem uma minoria das espécies não indígenas, ascendem a quase 5% da economia mundial (Defra, 2008). Apesar de algum esforço recente (e.g. Ojaveer e tal., 2013), não existem métodos nem protocolos aprovados no âmbito de convenções europeias ou internacionais para avaliar tendências relativamente à sua abundância, ocorrência temporal ou distribuição espacial. Em relação à avaliação dos impactos ambientais das espécies não indígenas invasivas considera-se que a aplicabilidade do índice de biopoluição (Olenin *et al.*, 2007) recentemente utilizado no mar Báltico (Olenina *et al.*, 2010) necessita ainda de ser avaliada (Piha & Zampoukas, 2011). Assim, a escolha dos indicadores de estado ambiental obedeceu às considerações e recomendações do relatório do grupo de trabalho JRC/ICES para o Descritor 2 (Olenin *et al.*, 2010), à revisão das normas metodológicas relativamente aos critérios utilizados para a avaliação do Bom Estado Ambiental (Piha & Zampoukas, 2011) e às



recomendações do manual da OSPAR sobre a biodiversidade no âmbito da DQEM, nomeadamente, no que se refere às espécies recentemente introduzidas cuja análise das tendências é considerada prioritária (OSPAR, 2011b).

No entanto, a própria natureza dos dados disponíveis impôs limitações à plena utilização dos indicadores recomendados, nomeadamente no que respeita à abundância das espécies, cuja informação se revelou quase inexistente.

Assim, e à semelhança da estratégia abordada para a subdivisão do continente, a avaliação presente nesta secção resulta de uma análise criteriosa dos dados disponíveis conjugada com o bom conhecimento adquirido ao longo de largos anos de investigação do ambiente marinho da subdivisão da Região Autónoma da Madeira.

#### IV.2.8.1. Áreas de avaliação

Considerando as características francamente oceânicas da subdivisão e o afastamento considerável da subdivisão a bacias hidrográficas vizinhas, optou-se por definir uma área de avaliação A1. Esta área corresponde à área com maior probabilidade de ocorrência de espécies não indígenas, composta pelas águas costeiras sujeitas a maior pressão antropogénica entre as definidas pela DQA para a RH10. A área A1 correspondente ao troço costeiro sul, associado à unidade hidrogeológica – “vertente sul”, das águas costeiras COSTMADI1 e COSTMADI2 para a ilha da Madeira, até uma milha da costa. Inclui também as áreas COSTDESI (ilhas Desertas), COSTPORI (Porto Santo), COSTSELI1 e COSTSELI2 (Ilhas Selvagens).

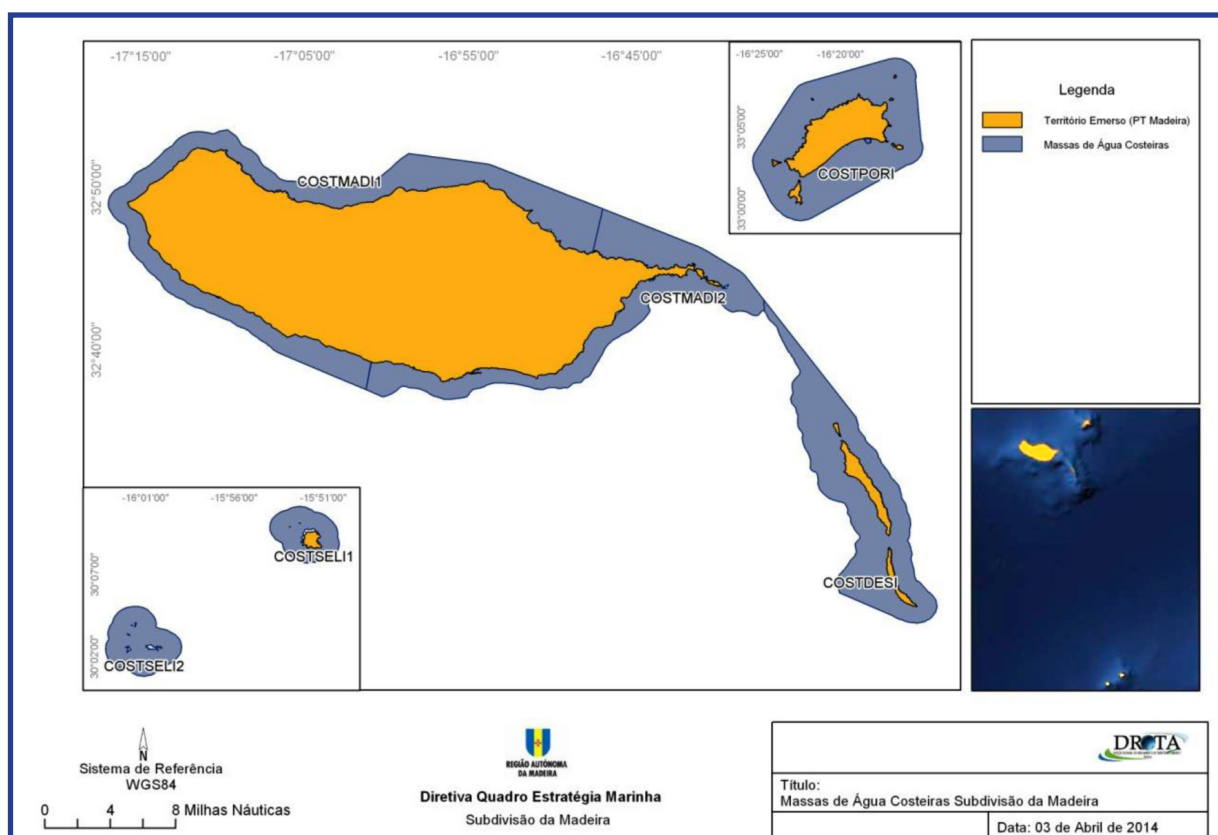


Figura IV.50. Área de avaliação das espécies não indígenas na subdivisão da Região Autónoma da Madeira.



#### IV.2.8.2. **Metodologia e dados**

A avaliação da subdivisão da Região Autónoma da Madeira foi elaborada, no âmbito da DQEM, de acordo com os critérios e normas metodológicas de avaliação do bom estado ambiental das águas marinhas estabelecidos pela Decisão COM 2010/477/UE.

##### ***Crítérios definidos pela Decisão COM 2010/477/UE***

De seguida, descrevem-se os vários critérios e indicadores definidos pela Decisão COM 2010/477/UE, e as opções tomadas relativamente à seleção dos indicadores para a caracterização e avaliação do estado atual das espécies não indígenas introduzidas por ação humana na subdivisão da Região Autónoma da Madeira.

##### ***Critério 2.1 Abundância e caracterização do estado das espécies não indígenas, em especial das invasivas***

Indicador 2.1.1 *Tendências em matéria de abundância, ocorrência temporal e distribuição espacial no meio natural das espécies não indígenas, em especial espécies não indígenas invasivas, nomeadamente em zonas de risco, em relação com os principais vetores e vias de propagação dessas espécies.*

A análise concentrou-se no estado atual das espécies, na magnitude da sua distribuição espacial, na identificação dos vetores de introdução e no número de ocorrências registadas ao longo do tempo. A informação sobre abundâncias é escassa, mas foi também analisada quando disponível.

##### ***Critério 2.2 Impacto ambiental das espécies não indígenas invasivas***

Indicador 2.2.1 *Rácio entre espécies não indígenas invasivas e espécies indígenas em alguns grupos taxonómicos objeto de estudos aprofundados (com, por exemplo, peixes, macroalgas e moluscos) que podem permitir avaliar as alterações na composição por espécie (por exemplo, na sequência da deslocação das espécies indígenas)*

Foi determinado o rácio entre as espécies não indígenas registadas e as espécies nativas, que é considerado um indicador de alterações na composição específica dos povoamentos.

##### ***Inventário dos dados disponíveis***

A caracterização do estado atual das espécies não indígenas na subdivisão da Região Autónoma da Madeira foi feita com base em publicações científicas, bases de dados disponíveis na Internet (e.g. DAISIE, InvasIBER, NOBANIS, GLOBAL INVASIVE SPECIES DATABASE, Invasive Species Compendium, ALGAEBASE, MACOI), relatórios técnico-científicos, teses de mestrado e de doutoramento, relatórios do Grupo de Trabalho do ICES sobre Introdução e Transferências de



Organismos Marinhos (WGITMO) e dados obtidos no âmbito de projetos de investigação.

### Natureza e período de tempo dos dados

Os dados disponíveis reportam-se a toda a área de avaliação (ver Figura IV.50), tanto sobre fundos de substrato duro, como móvel, e são, na sua maioria, sobre presença/ ausência das espécies em cada um dos locais para os quais foi encontrada informação. Só foi possível obter dados de abundância relativos a um único estudo de monitorização de uma única marina localizada na ponta este da ilha da Madeira (Canning-Clode et al. 2013).

Foram utilizados todos os registos disponíveis, isto é, desde cerca de 1909 até 2013.

### Adequação dos dados e confiança na avaliação

A avaliação efetuada foi inevitavelmente condicionada pelo nível de adequação dos dados aos objetivos da avaliação. Por tal razão, o resultado da avaliação do estado atual das espécies não indígenas é acompanhado de um grau de confiança com três escalões (BAIXO, MÉDIO e ELEVADO), o qual reflete as limitações encontradas ao nível da informação disponível.

### IV.2.8.3. **Caracterização das espécies marinhas não indígenas introduzidas pelas atividades humanas**

#### Inventário das espécies não indígenas na área de avaliação

Na Tabela IV. 33 estão listadas as espécies marinhas não indígenas registadas na área de avaliação.

Tabela IV.33. Espécies não indígenas marinhas registadas na área de avaliação da subdivisão da Região Autónoma da Madeira.

Taxa	Estado atual	Ano do 1º registo	Distribuição conhecida	Efeitos adversos conhecidos em: (1) Subdivisão da RAM (2) Outras regiões	Referências
<b>Reino Plantae</b>					
<b>Filo Rhodophyta</b>					
<i>Anotrichium furcellatum</i> (J.Agardh) Baldock, 1976	Instalada	1970	M, D	(1) (2) Desconhecidos	Levring, 1974
<i>Anthamionella boergesenii</i> (Cormaci & G.Furnari) Athanasiadis, 1996	Desconhecido	2001	M, S	(1) (2) Desconhecidos	Neto et al., 2001
<i>Anthamionella spirographidis</i> (Schiffner) E.M.Wollaston, 1968	Desconhecido	1970	M	(1) (2) Desconhecidos	Levring, 1974
<i>Asparagopsis armata</i> Harvey, 1855	Instalada	1974	M, PS, D, S	(1) (2) Desconhecidos.	Levring, 1974; Neto et al., 2001



Taxa	Estado atual	Ano do 1º registo	Distribuição conhecida	Efeitos adversos conhecidos em: (1) Subdivisão da RAM (2) Outras regiões	Referências
<i>Laurencia majuscula</i> (Harvey) A.H.S.Lucas, 1935	Desconhecido	2001	M	(1) (2) Desconhecidos.	Neto et al., 2001
<i>Neosiphonia sphaerocarpa</i> (Børgesen) M.-S.Kim & I.K.Lee	Desconhecido	2001	M, S	(1) (2) Desconhecidos.	Neto et al., 2001; Haroun et al., 2002
<i>Grateloupia imbricata</i> Holmes, 1896	Desconhecido	2005	M	(1) (2) Desconhecidos.	Ferreira e tal., 2012
<i>Grateloupia lanceolata</i> (Okamura) Kawaguchi, 1997	Desconhecido	2006	M	(1) (2) Desconhecidos.	Ferreira e tal., 2012
<i>Grateloupia turuturu</i> Yamada, 1941	Desconhecido	2004	M	(1) Desconhecidos. (2) Redução da biodiversidade.	Ferreira e tal., 2012; Invasive Species Compendium
<b>Reino Animalia</b>					
<b>Filo Porifera</b>					
<i>Crambe crambe</i> (Schmidt, 1862)	Desconhecido	2002	M	(1) (2) Desconhecidos.	Duran e tal., 2004
<i>Mycale senegalensis</i> Lévi, 1952	Desconhecido	2011	M	(1) (2) Desconhecidos.	Canning-Clode et al., 2013
<i>Paraleucilla magna</i> Klautau, Monteiro & Borojevic, 2004	Desconhecido	2007	M	(1) Desconhecidos. (2) Resistente à poluição marinha	Canning-Clode et al., 2013; Longo e tal., 2007
<b>Filo Cnidaria</b>					
<i>Aiptasia diaphana</i> (Rapp, 1829)	Instalada	2008	M, PS	(1) Desconhecidos. (2) Resistente à poluição marinha	Canning-Clode et al., 2013; Canning-Clode, pers. Obs.
<i>Ectopleura crocea</i> (Agassiz, 1862)	Desconhecido	1995	M	(1) Desconhecidos. (2) Resistente à poluição marinha	Wirtz, 1995
<b>Filo Bryozoa</b>					
<i>Bugula dentata</i> (Lamouroux, 1816)	Instalada	1909	M, PS	(1) Desconhecidos. (2) Desconhecidos.	Norman, 1909; Canning-Clode e tal., 2013; Canning-Clode, pers. obs
<i>Bugula stolonifera</i> Ryland, 1960	Instalada	2006	M, PS	(1) Desconhecidos. (2) Muito comum em portos e marinas. Capaz de sobreviver em condições extremas de stress (poluição, baixa concentração de oxigénio)	Canning-Clode e tal., 2013; Canning-Clode, pers. Obs; Koçak, 2008.
<i>Parasmittina protecta</i> (Thomely, 1905)	Desconhecido	2011	M	(1) Desconhecidos. (2) Desconhecidos.	Canning-Clode e tal., 2013
<i>Schizoporella pungens</i> Canu & Bassler, 1928	Instalada	2006	M, PS	(1) Domina comunidades de biofixação na marina da Quinta do Lorde (2) Desconhecidos.	Canning-Clode e tal., 2013; Canning-Clode, pers. Obs
<i>Cradoscrupocellaria bertholletii</i> (Audouin, 1826)	Desconhecido	2006	M	(1) Desconhecidos. (2) Desconhecidos.	Canning-Clode e tal., 2013
<i>Watersipora subtorquata</i> (d'Orbigny 1852)	Instalada	2006	M, PS	(1) Desconhecidos. (2) Competição com espécies indígenas; alteração de habitat	Canning-Clode e tal., 2013; Canning-Clode, pers. Obs
<i>Zoobotryon verticillatum</i> (Della Chaije, 1828)	Instalada	2009	M, PS	(1) Desconhecidos. (2) Consequências económicas pois pode interferir com a navegação marítima (biofixação em cascos de navios). Impactos negativos na indústria pesqueira. Alteração de habitat.	Wirtz & Canning-Clode, 2009; Canning-Clode, pers. Obs



Taxa	Estado atual	Ano do 1º registo	Distribuição conhecida	Efeitos adversos conhecidos em: (1) Subdivisão da RAM (2) Outras regiões	Referências
<b>Filo Arthropoda</b>					
<i>Amphibalanus amphitrite</i> (Darwin, 1854)	Desconhecido	2005	M	(1) Desconhecidos. (2) Redução de biodiversidade – competição com <i>Chtamalus stellatus</i> .	Wirtz e tal, 2006; Invasive Species Compendium
<i>Balanus trigonus</i> Darwin, 1854	Instalada	1916	M	(1) Desconhecidos. (2) Consequências económicas pois pode interferir com a navegação marítima (biofixação em cascos de navios).	Wirtz e tal, 2006
<b>Filo Annelida</b>					
<i>Spirorbis marioni</i> Caullery & Mesnil, 1897	Desconhecido	1995	M	(1) Desconhecidos. (2) Desconhecidos.	Knight- Jones & Knight-Jones, 1995
<i>Laeospira berkeleyana</i> (Rioja, 1942)	Desconhecido	1980	M	(1) Desconhecidos. (2) Desconhecidos.	Knight- Jones & Knight-Jones, 1980
<b>Filo Mollusca</b>					
<i>Aplysia dactylomela</i> Rang, 1828	Instalada	1897	M	(1) Desconhecidos. (2) Desconhecidos.	Watson, 1987; Wirtz, 1998
<i>Bedevea paivae</i> (Crosse, 1864)	Instalada	1994	M	(1) Desconhecidos. (2) Desconhecidos.	Houart & Abreu, 1994
<i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758)	Instalada	1994	M, PS, D	(1) Desconhecidos. (2) Desconhecidos.	Houart & Abreu, 1994
<i>Tonna pennata</i> (Mörch, 1853)	Desconhecido	1998	M	(1) Desconhecidos. (2) Desconhecidos.	Wirtz, 1998
<b>Filo Ctenophora</b>					
<i>Vallidula multiformis</i> Rankin, 1956	Desconhecido	1998	M	(1) Desconhecidos. (2) Desconhecidos.	Wirtz, 1998
<b>Filo Echinodermata</b>					
<i>Ova canaliferus</i> (Lamarck, 1816)	Desconhecido	1996	M	(1) Desconhecidos. (2) Desconhecidos.	Wirtz, 1998
<b>Filo Chordata</b>					
<i>Botryllus schlosseri</i> (Pallas, 1766)	Instalada	2004	M, PS	(1) Desconhecidos. (2) Consequências económicas pois pode interferir com a navegação marítima (biofixação em cascos de navios). Competição com espécies indígenas. Alteração de habitat.	Canning-Clode et al., 2008; Canning-Clode pers. Obs; Fofonoff et al. 2003
<i>Clavelina dellavallei</i> (Zirpolo, 1825)	Instalada	1998	M	(1) Desconhecidos. (2) Desconhecidos.	Wirtz, 1998
<i>Clavelina lepadiformis</i> (Müller, 1776)	Instalada	1995	M, PS	(1) Desconhecidos. (2) Desconhecidos.	Wirtz, 1998; Canning-Clode, pers. obs
<i>Distaplia corolla</i> Monniot F., 1974	Instalada	2006	M, PS	(1) Domina comunidades de biofixação na marina da Quinta do Lorde. Competição com espécies indígenas (2) Desconhecidos.	Canning-Clode et al. 2013 ; Wirtz, 1995
<i>Microcosmus squamiger</i> Michaelsen, 1927	Desconhecido	2006	M	(1) Desconhecidos. (2) Consequências económicas pois pode interferir com a navegação marítima (biofixação em cascos de navios). Competição com espécies indígenas	Turon et al. 2007; Fofonoff et al. 2003
<i>Pycnoclavella taureanensis</i> Brunetti, 1991	Instalada	1995	M	(1) Desconhecidos. (2) Desconhecidos.	Wirtz, 1998



Taxa	Estado atual	Ano do 1º registo	Distribuição conhecida	Efeitos adversos conhecidos em:		Referências
				(1) Subdivisão da RAM	(2) Outras regiões	
<i>Styela canopus</i> (Savigny, 1816)	Desconhecido	2006	M	(1) Desconhecidos. (2) Desconhecidos.		Canning-Clode et al. 2013
<b>Filo Chordata</b>						
<b>Sub-Filo Vertebrata</b>						
<i>Sparus aurata</i> Linnaeus, 1758	Desconhecido	2000	M	(1) Desconhecidos. (2) Desconhecidos.		Alves & Alves 2002; Wirtz et al., 2008

## Distribuição nativa das espécies não indígenas registadas na área de avaliação

A maioria das espécies marinhas não indígenas introduzidas na subdivisão da Região Autónoma da Madeira são originárias do Mediterrâneo (34%), Indo-Pacífico (29%), Atlântico (29%), e Pacífico (7%).

## Número de espécies não indígenas na área de avaliação

Foram identificadas trinta e nove espécies marinhas não indígenas:

- |                  |                           |
|------------------|---------------------------|
| ○ Macroalgas: 9  | ○ Anelídeos: 2            |
| ○ Esponjas: 3    | ○ Moluscos: 4             |
| ○ Cnidários: 2   | ○ Ctenóforos: 1           |
| ○ Briozoários: 7 | ○ Equinodermes: 1         |
| ○ Artrópodes:    | ○ Cordados:               |
| • Cirrípedes: 2  | • Ascídeas: 7             |
|                  | • Vertebrados (Peixes): 1 |

De entre estas espécies, dezassete (44%), são consideradas instaladas no ambiente marinho da subdivisão da Região Autónoma da Madeira e desconhece-se o estado actual das restantes vinte e duas espécies (56%). O número de espécies registadas tem também sofrido um aumento significativo ao longo do tempo (Figura IV.51). Existe informação disponível apenas posterior a 1890. Até o ano de 1900 apenas uma espécie não indígena foi registada para as águas da Região Autónoma da Madeira. Depois, no espaço de cem anos (1900-2000) foram inventariadas dezasseis espécies e no período seguinte, entre os anos 2000 e 2013, já existem vinte e dois registos.

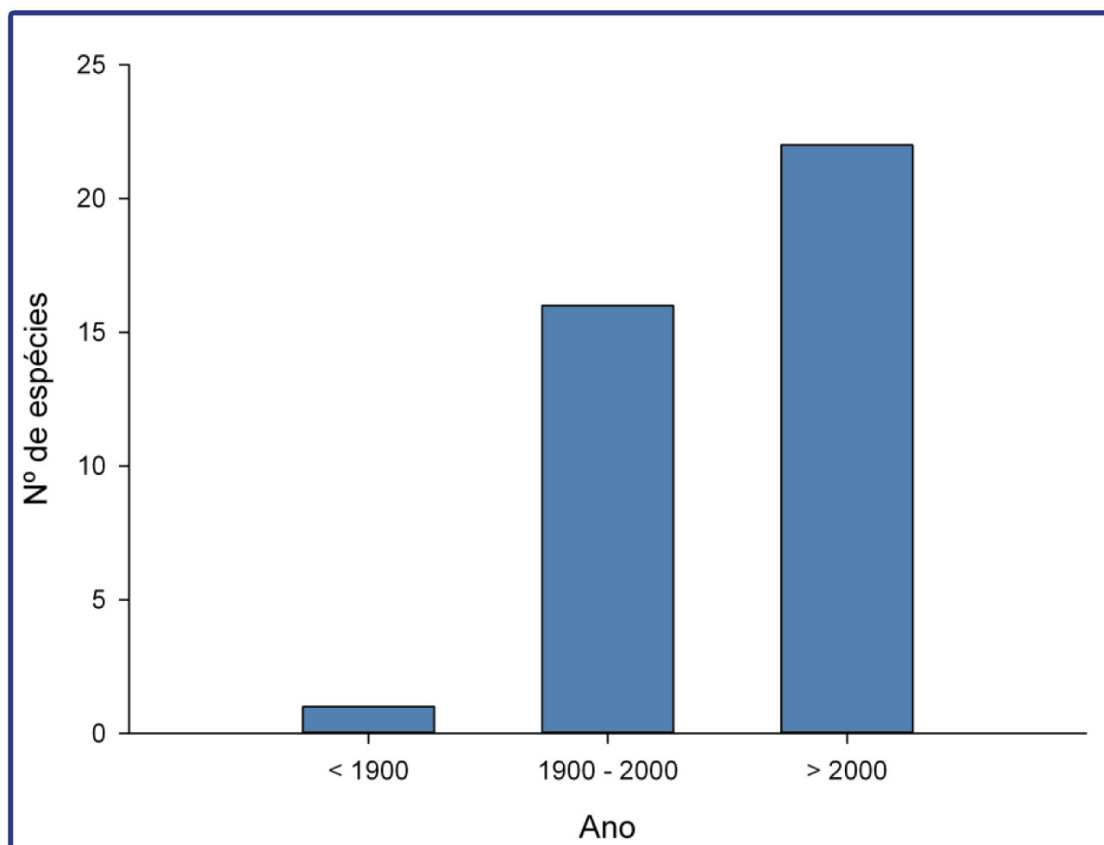


Figura IV. 51. Relação entre número de espécies marinhas não indígenas e o tempo desde 1890 na área de avaliação.

### Rácio entre as espécies não indígenas e as nativas na área de avaliação

Na Tabela IV. 34 são apresentados os rácios entre as espécies não indígenas e as nativas para quatro grupos taxonómicos (macroalgas, cirrípedes, moluscos e peixes costeiros) porque apenas existem inventários completos sobre estes mesmos grupos na literatura científica disponível (Neto et al 2001; Wirtz et al. 2006; Wirtz et al. 2008; Segers et al, 2009). Como se pode verificar o número de espécies não indígenas dentro dos quatro grupos selecionados, representa uma reduzida parcela das espécies nativas.

Tabela IV. 34. Rácios entre o número de espécies não indígenas e de espécies nativas presentes na área de avaliação (Região Autónoma da Madeira).

Grupo taxonómico	Rácio	Referências
Macroalgas	2%	Neto et al., 2001
Artrópodes (Cirripedia)	7%	Wirtz e tal., 2006
Moluscos	< 1%	Segers et al, 2009
Vertebrados (Peixes costeiros)	< 1%	Wirtz et al, 2008





## Abundância das espécies não indígenas na área de avaliação

A informação disponível reporta-se exclusivamente a uma zona particular na parte este da ilha da Madeira, nomeadamente na marina da Quinta do Lorde (Canning-Clode et al. 2013). Os autores conduziram uma monitorização periódica durante 6 anos (de 2006 a 2012) para exatamente inventariar o número de espécies não indígenas presentes naquela marina. Para isso instalaram uma série de estruturas em PVC que serviram como áreas de colonização de espécies bentónicas. Este estudo, que representou o primeiro inventário de espécies não indígenas na ilha da Madeira, detectou 16 espécies não indígenas, 9 das quais foram novos registos para a Madeira (Canning-Clode et al. 2013). Durante esta monitorização duas espécies não indígenas, a ascídia *Distaplia corolla* e a esponja *Mycale senegalensis*, registaram maior abundância (>10% de área de colonização média).

### **Avaliação do estado atual das espécies não indígenas introduzidas na subdivisão da Região Autónoma da Madeira.**

Em face dos resultados obtidos, os quais passamos a enumerar,

- O número de espécies não indígenas é reduzido;
- Não há registos conhecidos de efeitos adversos de espécies não indígenas;
- O rácio entre espécies não indígenas e espécies nativas é muito baixo;
- A informação relativa à abundância de espécies não indígenas é muito limitada;

Considera-se que não há, presentemente, evidência de alterações negativas atribuíveis às espécies não indígenas, quer a nível de outras espécies, comunidades, habitats ou ecossistemas. Contudo, o resultado da avaliação do estado atual das espécies não indígenas na subdivisão da Região Autónoma da Madeira tem um grau de confiança BAIXO. A atribuição deste grau de confiança deve-se sobretudo a: i) número de estudos e monitorizações de espécies não indígenas na subdivisão da Região Autónoma da Madeira muito reduzido até ao presente; ii) a cobertura da área de avaliação não é exaustiva nem consistente; iii) a informação disponível sobre a abundância de espécies não indígenas é insuficiente; iv) devido à escassez de estudos e monitorizações no passado, há descontinuidades temporais e espaciais relevantes na informação disponível.

## REFERÊNCIAS:

- Alves, F.M.A. & C.M.A. Alves 2002. Two new records of seabreams (Pisces: Sparidae) from the Madeira Archipelago. *Arquipélago. Life and Marine Science* 19 A: 107-111.
- Canning-Clode J, Kaufmann M, Wahl M, Molis M, Lenz M (2008) Influence of disturbance and nutrient enrichment on early successional fouling communities in an oligotrophic marine system. *Marine Ecology: an Evolutionary Perspective* 29: 115-124.
- Canning-Clode J, Fofonoff P, McCann L, Carlton JT, Ruiz G (2013) Marine invasions on a subtropical island: Fouling studies and new records in a recent marina on Madeira Island (Eastern Atlantic Ocean). *Aquatic Invasions* 8: 261-270.
- Defra. (2008). *The Invasive Non-Native Species Framework Strategy for Great Britain. Protecting our natural heritage from invasive species*. Ed.: Department for Environmental Food and Rural Affairs, PB13075, 42 p.



(<http://www.nonnativespecies.org>).

- Duran S, Giribet G, Turon X (2004) Phylogeographical history of the sponge *Crambe crambe* (Porifera, Poecilosclerida): range expansion and recent invasion of the Macaronesian islands from the Mediterranean Sea. *Molecular Ecology* 13: 109-122.
- Ferreira S, Kaufman M, Neto A, Izaguirre JP, Wirtz P, et al. (2012) New records of macroalgae from Madeira archipelago. *International Symposium FLORAMAC 2012 Abstract book*: 60.
- Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B, & Carlton JT. 2003. *National Exotic Marine and Estuarine Species Information System*. <http://invasions.si.edu/nemesis/>. Access Date: 4-Dec -2013
- Haroun RJ, Cruz-Reyes A, Herrera-López G, Parente MI, Gil-Rodríguez MC (2002) Flora marina de la isla de Madeira: resultados de la expedición "Macaronesia 2000". *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* 14: 37-52.
- Houart R, Abreu AD (1994) The Muricidae (Gastropoda) from Madeira with the description of a new species of *Ocenebrinae*. *Apex (Brux)* 9(4): 119-130.
- Knight-Jones P, Knight-Jones EW (1995) Spirorbidae (Polychaeta) from Madeira including a new species and subgenus of *Spirorbis*. *Mitt hamb zool Mus Inst* 92: 89-101.
- Knight-Jones EW, Knight-Jones P (1980) Pacific Spirorbids in the East Atlantic. *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 60: 461-464.
- Koçak F (2008) Bryozoan assemblages at some marinas in the Aegean Sea. *Marine Biodiversity Records* 1: e45.
- Levring T (1974) The marine algae of the archipelago of Madeira. *Bol Mus Mun Funchal* 28: 5-111.
- Longo C, Mastrototaro F, Corriero G (2007) Occurrence of *Paraleucilla magna* (Porifera: Calcarea) in the Mediterranean Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 87: 1749-1755.
- Neto AI, Cravo DC, Haroun RT (2001) Checklist of the benthic marine plants of the Madeira Archipelago. *Bot Mar* 44: 391-414.
- Norman AM (1909) The Polyzoa of Madeira and neighbouring islands. *Journal of the Linnean Society of London* 30: 275-314.
- Ojaveer H, Galil BS, Minchin D, Olenin S, Amorim A, Canning-Clode J, Chainho P, Copp GH, Gollasch S, Jelmert A, Lehtiniemi M, McKenzie C, Mikus J, Miossec L, Occhipinti-Ambrogi A, Pecarevic M, Pederson J, Quilez-Badía G, Wijsman JW, Zenetos A (2013). Ten recommendations for advancing the assessment and management of non-indigenous species in marine ecosystems. *Marine Policy*. (in press)
- Olenin S., Minchin D., Daunys D. (2007). Assessment of biopollution in aquatic ecosystems. *Marine Pollution Bulletin*, 55: 379-394.
- Olenin S., Alemany F., Cardoso A.C., Gollasch S., Gouletquer P., Lehtiniemi M., McCollin T., Minchin D., Miossec L., Occhipinti Ambrogi A., Ojaveer H., Rose Jensen K., Stankiewicz M., Wallentinus I., Aleksandrov B. (2010). *Marine Strategy Framework Directive. Task Group 2 Non-indigenous species. April 2010. Joint Report. Prepared under the Administrative Arrangement between JRC and DG ENV (no 31210 – 2009/2010), the Memorandum of Understanding between the European Commission and ICES managed by DG MARE, and JRC's own Institutional funding. JRC Scientific and Technical Reports, EUR 24342 EN – 2010. Editor: H. Piha, 34p.*
- Olenina I., Wasmund N., Hadju S., Jurgensone I., Gromisz S., Kownaka J., Toming K., Vaiciute D., Olenin S. (2010). Assessing impacts of invasive phytoplankton: The Baltic sea case. *Marine Pollution Bulletin*, 60: 1691-1700.
- OSPAR (2011b). *OSPAR's MSFD advice manual on biodiversity- Approaches to determining good environmental status, setting of environmental targets and selecting indicators for Marine Strategy Framework Directive descriptors 1, 2, 4 and 6. Draft Report, 14/07/2011. OSPAR 11/3/3 Add.1-E, 90 p* (<http://www.sea.ee>).
- Piha H. & Zampoukas N. (2011). *Review of Methodological Standards Related to the Marine Strategy Framework Directive Criteria on Good Environmental Status. Prepared under the Administrative Arrangement between*



JRC and DG ENV (no 31210 – 2009/2010) and JRC's own Institutional funding. JRC Scientific and Technical Reports, EUR 24743 EN – 2011, 47p.

Turon X, Nishikawa T, Rius M (2007) Spread of *Microcosmus squamiger* (Ascidacea : Pyuridae) in the Mediterranean Sea and adjacent waters. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 342: 185-188.

Watson, R. B., 1897. On the marine mollusca from Madeira; with descriptions of thirty-five new species, and an index-list of all the known sea-dwelling species of that island. - *J. Linn. Soc. (Zool.)* 26, 18-320.

Wirtz P (1995) *Unterwasserführer Madeira, Kanaren und Azoren. Niedere Tiere.* Stuttgart: Stephanie Nagelschmid.

Wirtz P (1998) Twelve invertebrate and eight fish species new to the marine fauna of Madeira, and a discussion of the zoogeography of the area. *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 52: 197-207.

Wirtz P, Araujo R, Southward AJ (2006) Cirripedia of Madeira. *Helgoland Marine Research* 60: 207-212.

Wirtz P, Fricke R, Biscoito MJ (2008) The coastal fishes of Madeira Island—new records and an annotated checklist. *Zootaxa* 1715: 1-26.

Wirtz P, Canning-Clode J (2009) The invasive bryozoan *Zoobotryon verticillatum* has arrived at Madeira Island. *Aquatic Invasions* 4: 669-670.





## IV.2.9. Extração seletiva de espécies

Nesta secção é apresentada a análise das espécies marinhas, exploradas comercialmente nas águas da subdivisão 2 (Madeira), da Zona Económica Exclusiva Portuguesa (ZEE). São incluídas as espécies mais representativas da pesca do Arquipélago da Madeira, em termos de biomassa capturada e respetivo valor comercial transacionado nas lotas da região.

### IV.2.9.1. Áreas de avaliação

Foram consideradas, na definição das áreas de avaliação, a especificidade da distribuição geográfica de cada recurso analisado e as características das pescarias que sobre eles incidem. Para os recursos em que exista uma área de gestão ou *stock* definidos, a avaliação foi efetuada para essa área, e.g. a área do atlântico definida pela ICCAT, no caso de espécies de tunídeos. No caso do peixe-espada preto, foi considerada a área geográfica de atuação da frota espadeira desta região, designadamente as águas europeias do atlântico centro oriental da FAO, zonas CECAF (34.1.2 e 34.2.0), (ver Figura IV.52).

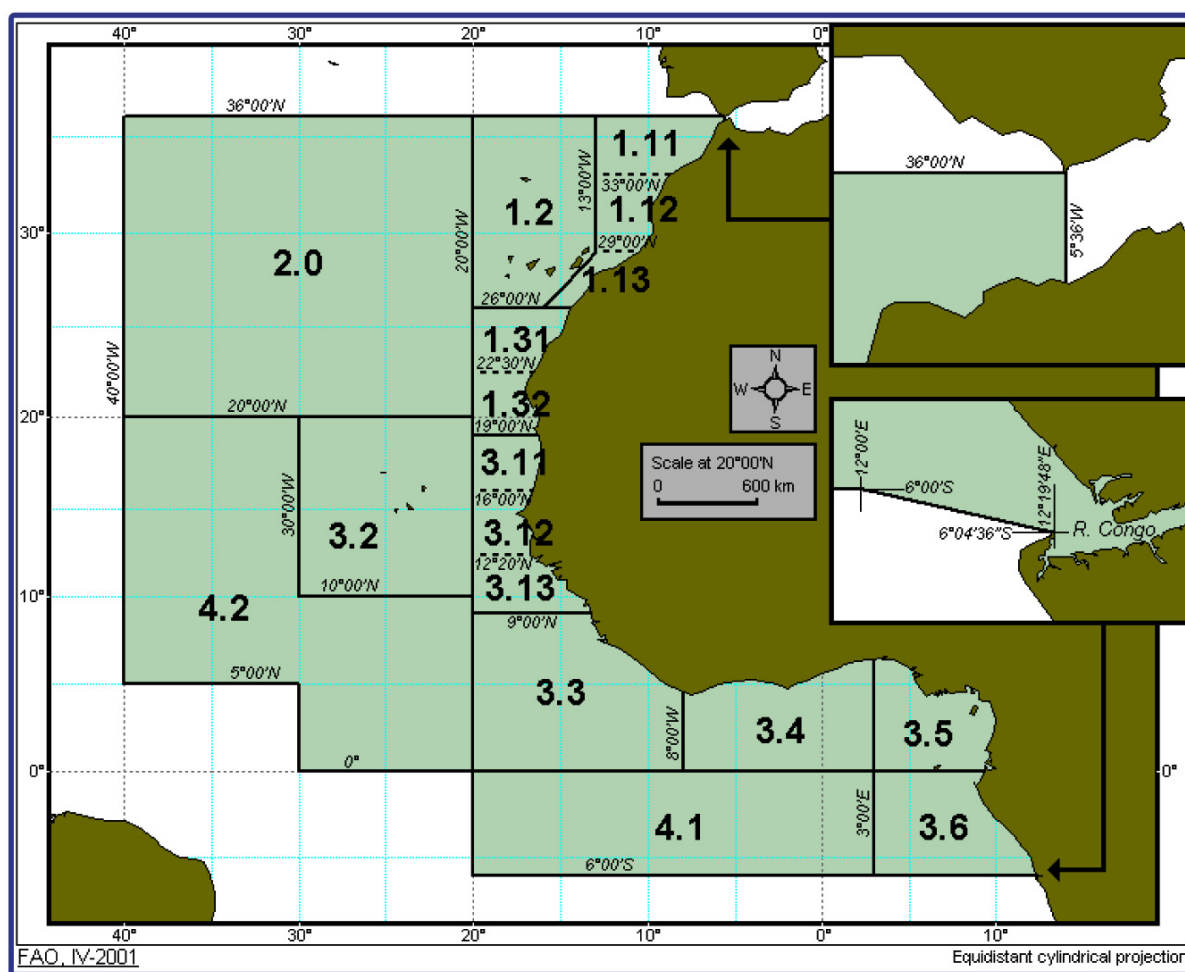


Figura IV.52 --- Área de avaliação para o peixe-espada preto, localizada nas divisões 1.2 e 2.0 da área de pesca CECAF 34. (Fonte: <http://www.fao.org/fishery/area/Area34/en>).



Para os restantes recursos, foi considerada como área de avaliação a subdivisão 2 (Madeira), da Zona Económica Exclusiva Portuguesa (ver Figura IV.).

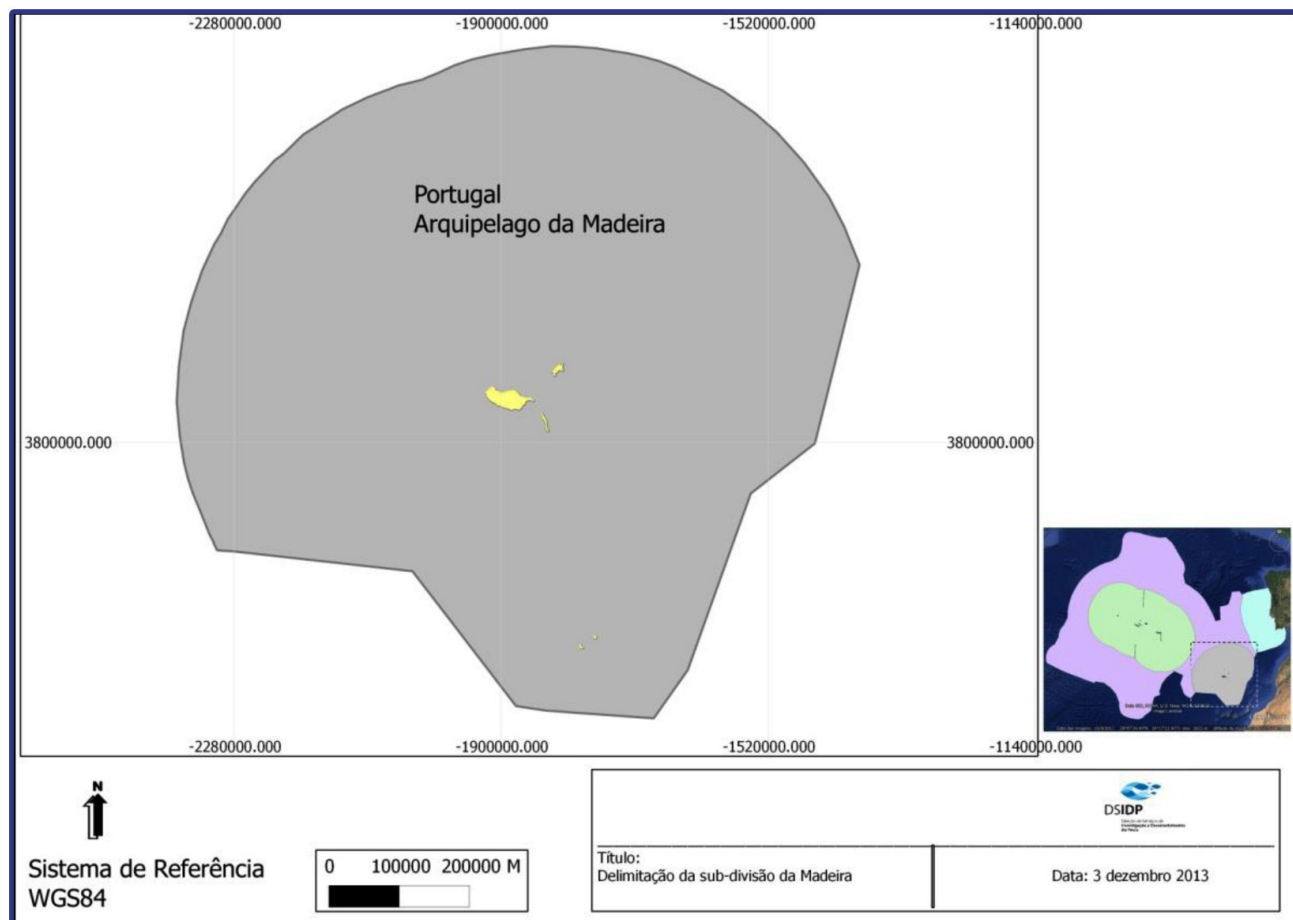


Figura IV.53 . Área de avaliação na subdivisão 2 (Madeira) da ZEE Nacional.

#### IV.2.9.2. Metodologia e dados

A avaliação das águas da subdivisão Madeira seguiu os critérios e normas metodológicos definidos pela Decisão COM 2010/477/EU e, em linha com a abordagem para a subdivisão do continente, utilizou como base metodológica o Grupo de Trabalho do ICES para o Descritor 3 (ICES, 2012a).

Critérios definidos pela Decisão COM 2010/477/UE

No âmbito da abordagem ao Descritor 3 (peixes e moluscos explorados comercialmente), utilizado para a análise do Bom Estado Ambiental, encontram-se estabelecidos na Decisão COM/2010/477/EU, três critérios de avaliação: 2.1 *Nível de pressão de pesca*; 3.2 *Capacidade reprodutora* e 3.3 *Estrutura da população por idade e tamanho*.

A operacionalização da quantificação do Bom Estado Ambiental é efetuada através de indicadores específicos, estabelecidos para cada critério (ver Tabela IV.35).



Tabela IV.35. Critérios, indicadores e considerações (síntese) para o descritor 3 da DQEM, conforme Decisão COM/2010/477/UE.

Critério	Indicadores	Considerações
3.1 Nível de pressão da atividade da pesca	3.1.1 Primário: Mortalidade por pesca ( $F$ ).	Alcançar ou manter um "Bom Estado Ambiental" requer que $F \leq F_{MSY}$ (mortalidade por pesca correspondente à Captura Máxima Sustentável, $MSY$ ). $F$ deve ser estimado por avaliação analítica do <i>stock</i> . Quando o conhecimento da dinâmica do <i>stock</i> não permite realizar simulações, pode usar-se o parecer científico ( <i>scientific judgement</i> ) para selecionar valores de $F$ associados à produção-por-recruta, combinada com outra informação sobre a evolução histórica da pescaria ou conhecimento sobre a dinâmica populacional de <i>stocks</i> com características semelhantes.
	3.1.2 Secundário: Rácio Captura/Biomassa.	O valor deste indicador que represente $F_{MSY}$ , tem que ser determinado por parecer científico, baseado na análise das tendências históricas do indicador, combinada com outra informação sobre a evolução histórica da pescaria. Quando há avaliação do <i>stock</i> com modelos de produção, o rácio captura/biomassa correspondente a $MSY$ pode ser usado como referência. Alternativamente, podem desenvolver-se outros indicadores secundários considerados aproximações ( <i>proxies</i> ) de $F$ , adequadamente justificados.
3.2 Capacidade reprodutiva do <i>stock</i>	3.2.1 Primário: Biomassa reprodutora (SSB).	O indicador deve ser estimado por avaliação analítica do <i>stock</i> . Nesse caso o valor de referência é $SSB_{MSY}$ (biomassa reprodutora correspondente a $MSY$ quando o <i>stock</i> é explorado ao nível $F_{MSY}$ ). Considera-se que a capacidade reprodutora do <i>stock</i> está em boas condições se $SSB \geq SSB_{MSY}$ . Se não é possível obter um valor credível para $SSB_{MSY}$ a referência a usar deverá ser $SSB_{pa}$ (SSB que assegure, com elevada probabilidade, a capacidade de auto-renovação do <i>stock</i> nas condições de exploração prevalentes).
	3.2.2 Secundário: Índice de biomassa reprodutora (SSB).	No caso de se usarem índices de SSB deverá ser realizada uma análise das tendências históricas do indicador que, combinada com outra informação sobre a evolução histórica da pescaria, fundamente um parecer científico indicador de elevada probabilidade da capacidade de auto renovação do <i>stock</i> , nas condições de exploração prevalentes.
3.3 Estrutura da população por idade e tamanho	3.3.1 Primário: Proporção de peixes com comprimento >comprimento médio de 1ª maturação;	São apresentados 3 indicadores primários para o Critério 3.3. <i>Stocks</i> saudáveis são caracterizados por uma elevada proporção de indivíduos grandes e velhos. Para os Indicadores primários 3.3.1 e 3.3.2 deve analisar-se a série histórica disponível para os indicadores, combinada com outra informação sobre a biologia da espécie, que fundamente um parecer científico indicando uma elevada probabilidade de a diversidade genética intrínseca do <i>stock</i> não estar em risco.
	3.3.2 Primário: Comprimento máximo médio de todas as espécies capturadas em campanhas de investigação;	
	3.3.3 Primário: Percentil 95 da distribuição por comprimento observada em campanhas de investigação.	
	3.3.4 Secundário: Comprimento de 1ª maturação, que possa refletir efeitos genéticos na população devido à exploração.	



## Seleção de espécies

No âmbito deste descritor, foram consideradas entre 84 a 91 espécies exploradas pela frota pesqueira registada na Região Autónoma da Madeira nas áreas de avaliação acima definidas, cujos desembarques foram efetuados nesta região no período 2008-2012. Destas, foram selecionadas as 10 espécies, correspondentes a uma percentagem acumulada de 97% do total do desembarque em valor, com contribuição individual para o peso acumulado de descargas igual ou superior a 0,2%. As espécies foram agrupadas em peixes ósseos e cartilagíneos (elasmobrânquios) e moluscos. (ver Tabela IV.36).

Nome científico	Nome vulgar	Código FAO	Ranking		Plano de amostragem	Unidade de gestão
			Valor	Peso		
<b>Peixes ósseos</b>						
<i>Aphanopus spp</i>	Peixe-espada preto	BSF	1	1	X	CECAF 34.1.2
<i>Thunnus obesus</i>	Atum patudo	BET	2	2	X	ICCAT
<i>Katsuwonus pelliger</i>	Gaiado	SKJ	3	3	X	ICCAT
<i>Trachurus picturatus</i>	Chicharro	JAA	5	4	X	CECAF 34.1.2
<i>Scomber colias</i>	Cavala	MAS	6	5	X	CECAF 34.1.2
<i>Thunnus alalunga</i>	Atum voador	ALB	8	8	X	ICCAT
<i>Pagrus pagrus</i>	Pargo	RPG	10	10	O	CECAF 34.1.2
<i>Thunnus albacares</i>	Albacora	YFT	12	9	X	ICCAT
<b>Peixes cartilagíneos (elasmobrânquios)</b>						
<i>Centrophorus squamosus</i>	Xara-branca	GUQ	7	6	X	CECAF 34.1.2
<b>Moluscos (gastropodes)</b>						
<i>Patella spp</i>	Lapas (branca e preta)	LPZ	4	7	O	CECAF 34.1.2

Tabela IV.36. Espécies comerciais que representaram, no período 2008-2012, uma percentagem acumulada de 97% do desembarque em valor. Apresenta-se o ranking de cada espécie em valor e peso. Assinalam-se (X) as espécies incluídas no PNRD-DCF e (O) as espécies que integram o projeto de investigação aplicada às pescas e aquicultura da DRP/DSIDP. Indicam-se as unidades de gestão.

Refira-se que, na seleção das espécies a avaliar na subdivisão do continente, a percentagem acumulada utilizada foi de 90% (com contribuição individual para o peso acumulado de 4%). Tradicionalmente, a pesca no arquipélago da Madeira é dominada por muito poucas espécies, com uma desproporcionalidade marcante de biomassa descarregada em lota, relativamente a todas as restantes e, conseqüentemente, de valor económico transacionado. Se fosse utilizado, na seleção das espécies a avaliar, o valor numérico dos critérios da subdivisão continente, as espécies a avaliar seriam apenas 4, representando apenas 4,6% do número médio de espécies desembarcadas no período considerado (2008-2012). A adaptação desses valores permitiu ampliar para 10 as espécies a avaliar, incrementando assim a representatividade relativa das avaliações que representam 11,5% do número médio de espécies desembarcadas.



Assim, embora à primeira vista possa considerar-se que um número significativo de espécies não são avaliadas no âmbito da DQEM, esse conjunto de espécies representa apenas 3% da biomassa acumulada, descarregada no período acima indicado, e as respetivas contribuições individuais podem ser consideradas residuais. Este grupo de espécies corresponde fundamentalmente a: espécies costeiras, capturadas pela pequena pesca artesanal ou espécies capturadas esporadicamente como by-catch.

## Metodologia para os indicadores

A abordagem Portuguesa neste domínio seguiu, em geral, as indicações da Decisão COM 2010/477/EU na aplicação de indicadores primários e secundários, a qual será também adotada nesta região, procurando-se, sempre que possível, utilizar a abordagem do Grupo de Trabalho do ICES para este Descritor, baseada no estudo de caso da eco-região “Baía da Biscaia e Península Ibérica” (ICES, 2012b).

Foram assim considerados dois grupos distintos de espécies, com base: 1º) na existência de avaliação analítica e pontos de referência biológica estabelecidos pelas organizações internacionais de referência (e.g. ICCAT no caso das espécies de tunídeos) e 2º) espécies abrangidas por programas/projetos regionais de monitorização (e.g. PNRD-DCF – Programa Nacional de Recolha de Dados – Data Collection Framework e o projeto de Investigação Aplicada às Pescas e Aquicultura da DRP/DSIDP – Direção Regional de Pescas/Direção de Serviços de Investigação e Desenvolvimento da Pesca), para as quais existem séries históricas de dados biológicos, de abundância e/ou nível de exploração.

Para os dois grupos de espécies acima mencionadas foram utilizados indicadores primários e secundários. Nas espécies com avaliação analítica, porém em que não estão identificados pontos de referência biológica, os indicadores para os critérios 3.1 e 3.2 foram estimados com a abordagem utilizada no segundo grupo de espécies.

O cálculo dos indicadores primários: 3.1 nível de pesca e 3.2 capacidade reprodutora foi efetuado seguindo os critérios indicados para o descritor 3 da DQEM, conforme Decisão COM/2010/477/EU.

Em espécies, do segundo grupo acima referido, em que não foi possível estimar o indicador  $F_{MSY}$  por desconhecimento da relação stock-recrutamento, selecionaram-se valores de  $F$  associados à produção-por-recruta, utilizando-se como ponto de referência inferior  $F_{0,1}$ , habitualmente considerado uma aproximação robusta e conservativa a  $F_{MSY}$ , e como ponto superior  $F_{MAX}$  limite a partir do qual se poderia considerar existir sobre-exploração de crescimento. Esta informação foi combinada com informação disponível sobre a evolução histórica da pescaria ou o conhecimento existente sobre a dinâmica populacional dos stocks. No cálculo dos indicadores secundários, em espécies em que não existam dados provenientes de campanhas de investigação, ou CPUE (captura por unidade de esforço) normalizadas, foi utilizada a melhor informação disponível, como as séries históricas de desembarques.

Para o critério 3.3. (estrutura da população), nos casos em que a avaliação foi efetuada para a subdivisão Madeira, não existindo maioritariamente informação consistente e contínua proveniente de campanhas de investigação, mas existindo informação proveniente de amostragens biológicas e





estatísticas, no âmbito do PNRD-DCF e do projeto de investigação aplicada às pescas e aquicultura, foi utilizado o indicador primário 3.3.3 (percentil 95 da distribuição por comprimentos observados nos desembarques da pesca comercial). Para a quantificação dos indicadores foi efetuada a abordagem para indicadores secundários, seguidamente indicada.

Nestes casos a avaliação baseou-se na comparação da média recente com a média e desvio padrão históricos destes indicadores (ICES, 2012a), usando a expressão:

$$m = (\text{média recente} - \text{média de longo termo}) / \text{desvio padrão de longo termo}$$

O período de tempo adotado para a média recente foi de 3 anos, ou outro considerado adequado face às características biológicas da espécie e à variabilidade do indicador. O período para o cálculo da média de longo termo é o mais alargado possível, de acordo com a disponibilidade de dados.

Para a quantidade  $m$  (considerada para os indicadores secundários do Critérios 3.1 e 3.2, e para os indicadores do Critério 3.3) assumiu-se que tem uma distribuição estatística Normal (0,1). Consideraram-se os percentis 95% (Critério 3.1) ou 5% (Critérios 3.2 e 3.3) da distribuição normal reduzida (1.6 desvios padrão) como pontos de referência para a classificação do Bom Estado Ambiental. Valores de  $m > 1.6$  (Critério 3.1,) e de  $m \leq -1.6$  (Critérios 3.2 e 3.3) correspondem a um nível de Bom Estado Ambiental Não Atingido (Tabela V.7). De salientar que  $m=0$ , corresponde à média recente ser igual à média histórica.

#### IV.2.9.3. Avaliação por espécie

Peixes ósseos

##### **Peixe-espada preto (*Aphanopus spp*)**

Área de avaliação: CECAF (34.1.2 e 34.2.0)

A pesca comercial de peixe-espada preto é desenvolvida, de forma contínua, há mais de uma centena de anos pela frota artesanal da Madeira. Esta é aliás uma pescaria emblemática da Região. É efetuada de forma intensiva desde o século XIX, embora seja, comprovadamente, mais antiga, existindo com elevada probabilidade já no século XVII. A exploração desta espécie na Madeira constitui a mais antiga exploração intensiva conhecida de um recurso haliêutico abissal (Maul, 1950; Reis *et al.*, 2001).

O peixe-espada preto (*Aphanopus carbo* Lowe, 1839) é uma espécie bentopelágica, distribuindo-se por um intervalo batimétrico compreendido entre os 200 e os 1700 metros de profundidade (Froese & Pauly, 2014). Efetua migrações noturnas na coluna de água, deslocando-se à zona meso e batipelágica onde se alimenta de crustáceos, cefalópodes e peixes. Santos *et al.* (2013) mostraram que *A. carbo* é um predador bentopelágico de topo, alimentando-se de presas com afinidades bentopelágicas e pelágicas.

O peixe-espada preto distribui-se no Atlântico Norte, entre o estreito da Dinamarca e cerca de 27°N (Biscoito *et al.*, 2011), em ambos os lados da crista médio-atlântica e nas elevações submarinas.

Até os anos oitenta, tanto quanto se sabe, esta espécie era capturada comercialmente apenas em redor das ilhas do arquipélago da Madeira, com um palangre derivante - calado verticalmente até



meados dos anos oitenta e horizontalmente a partir dessa altura. A partir dos anos oitenta iniciou-se uma pescaria dirigida a esta espécie ao largo de Sesimbra, com utilização de palangre fundeado (Figueiredo *et al.*, 2003) e, com a expansão da pesca de arrasto de profundidade no Atlântico Norte (Lorance e Dupouy, 2001), começou a surgir, em conjunto com outras espécies de profundidade, como captura acessória e, posteriormente, comercializada.

Nos anos oitenta, Parin (1983) publicou a descrição de uma espécie (*Aphanopus intermedius*) parcialmente simpátrica com *A. carbo*. Biscoito *et al.* (2011) demonstraram a presença do peixe-espada intermédio nos Açores, Madeira e Canárias e nas costas de Marrocos e Sahara oeste. As duas espécies são indistinguíveis sendo a sua separação apenas possível com recurso à contagem de raios dorsais e vértebras (Nakamura e Parin, 1993; Parin, 1995).

Delgado *et al.* (2013) mostraram que cerca de 20% dos desembarques da pesca comercial da Madeira são constituídos por *A. intermedius* e que existem diferenças significativas na distribuição de comprimentos e crescimento nas duas espécies.

Vários estudos recentes mostraram que o ciclo de vida do peixe-espada preto ocorre ao longo do Atlântico nordeste, predominando os peixes imaturos ao largo das Ilhas Britânicas, França e Sesimbra encontrando-se os exemplares adultos reprodutores ao largo das ilhas Macaronésicas (Figueiredo *et al.*, 2003; Pajuelo *et al.*, 2008). Parece claro, à luz do conhecimento atual a existência de um fluxo migratório desta espécie no Atlântico oriental (Neves *et al.*, 2009).

O grupo de trabalho do ICES para espécies de profundidade considera incerta a estrutura do stock de *A. carbo* e utiliza três áreas de gestão (setentrional; meridional e outras áreas) não incluindo a área da subdivisão Madeira. No âmbito do Regulamento (CE) 2347/2002, do Conselho, de 16 de Dezembro de 2002, que estabelece os requisitos específicos em matéria de acesso à pesca de unidades populacionais de profundidade e as condições a eles associadas, a pescaria de peixe-espada preto, na área CECAF 34.1.2, encontra-se sujeita a uma redução progressiva do esforço de pesca e a uma captura máxima admissível, de precaução, que, segundo o Regulamento (CE) 1262/2012, do Conselho, de 20 de Dezembro de 2012, foi estabelecida em 3674 toneladas em 2013 e 3490 toneladas em 2014.

Dias (2002) efetuou a avaliação deste recurso pressupondo, como unidade de stock, o recurso de Peixe-espada preto distribuído em águas madeirenses, na zona de atuação da frota espadeira da Madeira. Já então o autor considerava: “*Esta suposição é discutível uma vez que se considera a hipótese do manancial deste recurso ter uma vasta distribuição no Nordeste Atlântico. (ICES, 2000). No entanto, a falta de evidência sobre a discriminação de stocks e de existência de migrações neste recurso, aliada ao isolamento geográfico e às características particulares desta pescaria, para a qual existe informação que mais nenhuma outra pescaria do Atlântico detém, justificam a opção tomada. O recurso de Peixe-espada preto da Madeira constitui, portanto, uma unidade funcional que deve ser gerida.*”

A avaliação do estado de exploração do recurso foi então realizada por Análise de Populações Virtuais (VPA), utilizando a aproximação de Pope (Cadima, 2001), método que, pelo facto de utilizar esta aproximação na resolução das equações de captura, é, por vezes, denominado de Análise de Coortes (Lassen & Medley, 2001). Com base nesta avaliação ficou patente que se estava a explorar o recurso de Peixe-espada preto a um nível de pesca acima de F0.1 e que se impunha uma redução do esforço de pesca.

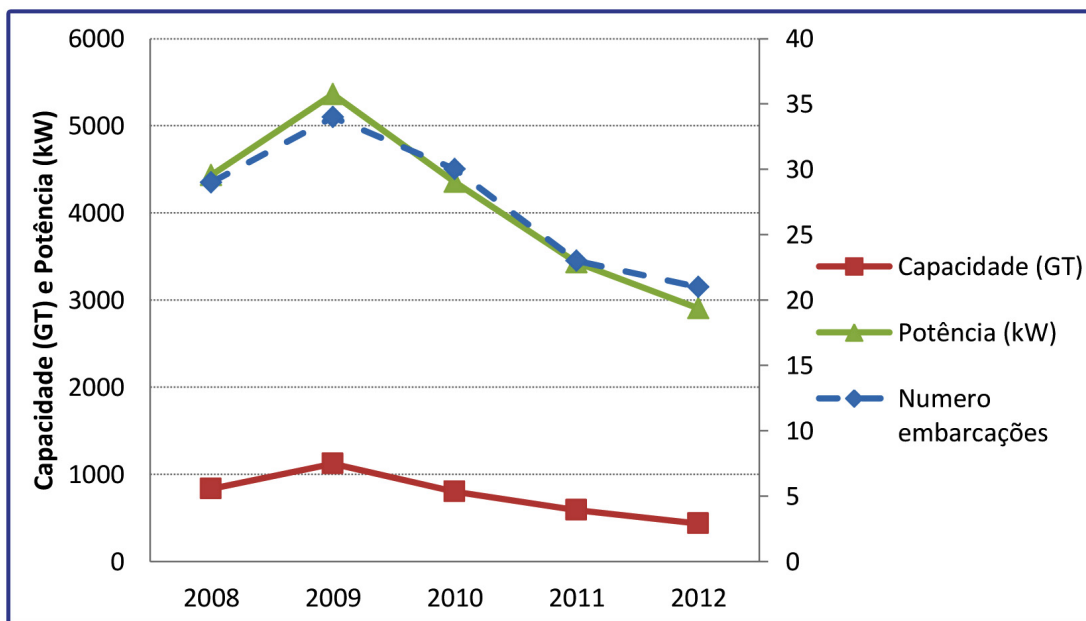


Figura IV.53 Evolução dos indicadores de dimensão da frota ativa que exerceu métier na pesca de espécies de profundidade no período 2008- Outubro 2012.

Pese a redução efetiva da capacidade de pesca da frota da Madeira nos últimos anos (Figura IV.53.), período em que foi efetuado um plano de ajustamento do esforço de pesca, que reduziu a capacidade da frota espadeira da região, as indicações observadas a partir de alterações, observadas nos últimos anos, no padrão de pesca (por exemplo: a expansão das áreas de pesca frequentadas pela frota e incremento do tempo de permanência dos palangres na água), bem como o decréscimo acentuado de capturas (Figura IV.54) levam a supor que, possivelmente a redução efetiva da frota, não terá sido suficiente para o nível de pesca do atingir o nível de  $F_{0.1}$  nesta subdivisão existindo a possibilidade desta espécie não se encontrar em bom estado ambiental, ou vir a cair, a curto prazo, nessa situação. É também possível que as pescarias desenvolvidas nas últimas décadas, no Atlântico nordeste, capturando *A. carbo*, estejam a influenciar negativamente o recrutamento na área de pesca ao largo da Madeira e Canárias.

As limitações associadas ao desconhecimento de aspetos fundamentais da dinâmica populacional das espécies de peixe-espada exploradas pela frota da Madeira e impossibilidade prática do programa de amostragem cobrir separadamente as duas espécies em lota, levaram a que optássemos por não estimar os indicadores utilizados para outros recursos no âmbito da DQEM, para determinação do nível de pressão de pesca e capacidade reprodutiva.

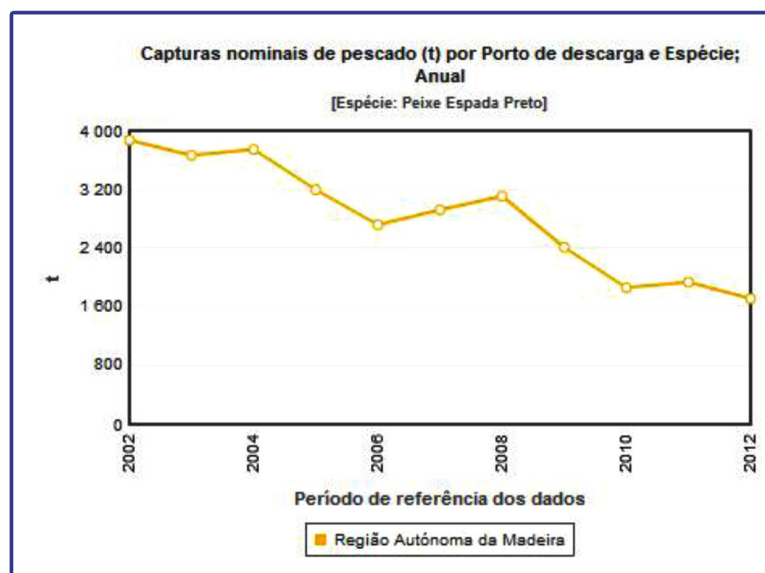


Figura IV.54 Evolução dos desembarques de peixe-espada preto na R.A.M. (2002-2012) (fonte: INE – Instituto Nacional de Estatística).



Dadas as evidências científicas acumuladas nos últimos anos, no caso de *A. carbo*, a avaliação do recurso, bem como a sua gestão, deverá, na nossa perspetiva ser, efetuada integrando as distintas frotas europeias num plano de gestão que tenha em consideração as diferentes metodologias de pesca empregues bem como as distintas fases do ciclo de vida que capturam. Relativamente à condição da população apresenta-se seguidamente (Figura IV.55) a evolução do percentil 95 do comprimento total e do comprimento dos peixes desembarcados nas lotas da região, em ambos os casos, sem separar as espécies.

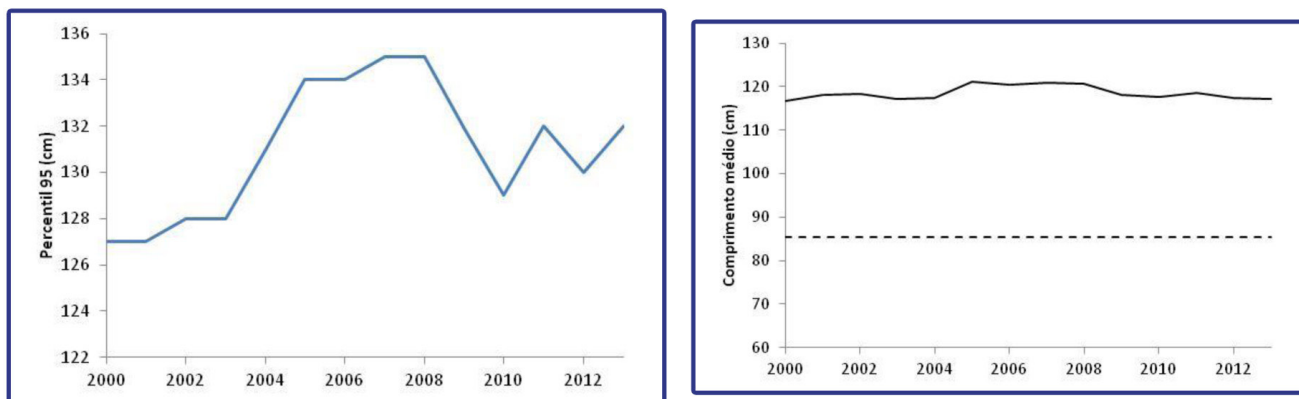


Figura IV.55 Evolução do percentil 95 dos desembarques de peixe-espada preto na R.A.M. (2000-2013) e do comprimento médio dos desembarques. A linha a tracejado indica o comprimento de primeira maturação (Lm50).

Tabela IV.37.. Avaliação do estado atual do peixe-espada preto.

Área de avaliação: CECAF 34.1.2.						
Crítérios	Indicador		Valor de referência	Situação atual		Grau de confiança
3.1 Pressão da atividade da pesca	F <sub>atual</sub>		F <sub>0.1</sub>	(F <sub>atual</sub> /F <sub>0.1</sub> )		BAIXO
	---		---	Possivelmente >1		
3.3 Estrutura da população	L95					
	Média recente		Média histórica			m
	período	valor	período	valor	desvio padrão	
2011-2013	131,3	2000-2013	130,99	9,39	0,036	

### Atum patudo (*Thunnus obesus*)

Área de avaliação: ICCAT (Atlântico)

O patudo (*Thunnus obesus*) é uma espécie pelágica, do grupo dos grandes migradores, e distribui-se geograficamente em todo o oceano Atlântico, entre 50°N e 45°S. Esta espécie movimenta-se em águas mais profundas que outras espécies de tunídeos tropicais e efetua amplos movimentos verticais na coluna de água.

A desova tem lugar em águas tropicais quando o meio é favorável. A partir das áreas de postura, situadas em águas tropicais do Golfo da Guiné, os peixes juvenis tendem a migrar para águas temperadas à medida que crescem. Os hábitos tróficos do patudo são variados, tendo-se observado diversos organismos-presa nos seus conteúdos estomacais, tais como peixes, moluscos e crustáceos.



O patudo tem um crescimento relativamente rápido, aproximadamente 105 cm de comprimento à furca na idade três, 140 cm na idade cinco e 163 cm na idade sete. O patudo alcança a maturação aos 100 cm, com uma idade entre 3 e 4 anos. Os peixes jovens formam cardumes mistos com outros tunídeos, nomeadamente o albacora e o gaiado. Estes cardumes estão frequentemente associados a objetos derivantes, tubarões-baleia e montes submarinos. Esta associação torna-se menor à medida que os peixes crescem.

As taxas de mortalidade natural dos peixes juvenis, estimadas a partir de dados de marcação, são similares às aplicadas para outros oceanos. Várias evidências, como a falta de heterogeneidade genética identificada, a distribuição espaço-temporal e deslocamentos de peixes marcados apontam para a existência de um único stock desta espécie em todo o Atlântico, teoria aceite atualmente pela ICCAT na gestão deste recurso.

Este stock tem sido explorado por três artes principais (pescarias de palangre, isco vivo e cerco) e por muitos países em todo o seu raio de distribuição, existindo uma base de dados detalhada, na ICCAT, desde os anos cinquenta. O tamanho dos peixes capturados varia entre pescarias: de medio a grande na pescaria de palangre; de pequeno a grande na pescaria de isco vivo dirigida; e pequeno para outras pescarias de isco vivo e pescarias de cerco. As principais frotas de isco vivo localizam-se no Gana, Senegal, Ilhas Canarias, Madeira e Açores. As frotas tropicais de cerco operam no Golfo de Guine no Atlântico este, e frente a Venezuela no Atlântico oeste. Durante 2010-2012, os desembarques em peso de patudo realizados pelas frotas de palangre corresponderam a 53% da captura total de patudo, os das frotas de cerco a 32%, e os das frotas de isco vivo a 14%.

A captura total anual aumentou até meados dos anos 70 alcançando as 60.000 t e flutuou durante os 15 anos seguintes. Em 1991, a captura superou as 95.000 t e continuou a aumentar, chegando a alcançar um máximo histórico de aproximadamente 133.000 t em 1994. A captura declarada e estimada tem decrescido desde então, situando-se abaixo de 100.000 t em 2001. Este decréscimo gradual na captura tem sido contínuo, embora com algumas flutuações de ano para ano.

Para a Região Madeira, os níveis de referência das espécies de tunídeos baseiam-se nas avaliações analíticas realizadas pela ICCAT sobre os stocks considerados no seu âmbito geográfico.

Os resultados das avaliações dos tunídeos do Atlântico, encontram-se incluídos no último relatório do SCRS (Standing Committee on Research and Statistics: Comité Permanente de Investigação e Estatísticas) da ICCAT, que pode consultar-se em <http://www.iccat.int/en/meetings.asp>

Em 2010 realizou-se a última avaliação do stock de patudo. O último ano de dados pesqueiros utilizado foi 2009, mas a maioria dos índices de abundancia relativa vão até 2008. As estimativas históricas mostram importantes decréscimos na biomassa e incrementos na mortalidade por pesca, sobretudo em meados dos anos noventa, quando a mortalidade por pesca superou o  $F_{MSY}$  durante vários anos. É possível que nos últimos cinco ou seis anos se tenham produzido incrementos na biomassa e descidas na mortalidade por pesca.

Estimou-se que a biomassa no início de 2010 estaria entre 0,72 e 1,34 (limite de confiança de 80%) da biomassa no MSY, com uma mediana de 1,01 e estimou-se que a taxa de mortalidade por pesca em 2009 se situava entre 0,65 e 1,55 (limite de confiança de 80%), com uma mediana de 0,95. Estimou-se que o rendimento de substituição para o ano 2011 se situaria aproximadamente ao nível do MSY.



O Comité de avaliação ICCAT constata, tal como em avaliações anteriores, que há uma considerável incerteza na avaliação do estado do stock e da produtividade para o patudo. Há muitas fontes de incerteza, que incidem particularmente nas questões de qual o método que representa melhor a dinâmica do stock, qual o método que está mais ajustado aos dados disponíveis, quais os índices de abundancia relativa mais apropriados para a sua utilização na avaliação e que precisão está associada com a medição/cálculo de cada uma das entradas no modelo. Em geral, os dados disponíveis melhoraram desde 2007, mas todavia falta informação detalhada sobre dados de esforço pesqueiro e dados de captura por comprimento para algumas frotas. Isto, combinado com a falta de informação histórica detalhada sobre captura e atividades das frotas IUU (por exemplo, tamanho, localização e captura total), força o Comité a estabelecer conjeturas sobre captura por comprimento para uma parte importante da captura global. Para representar esta incerteza, o Comité decidiu combinar os ensaios de sensibilidade de uma gama de combinações de métodos/dados. Observaram-se diferenças nas estimativas dos níveis de referência de gestão, o que inclui as estimativas de biomassa e mortalidade por pesca atuais, em função do método utilizado e dos dados de entrada utilizados.

Cabe assinalar que as probabilidades modeladas de que o stock se mantenha em níveis coerentes com os objetivos da ICCAT nos próximos cinco anos são de aproximadamente 60% para uma captura futura constante de 85.000 t. Maiores probabilidades de recuperação ou de manter o stock em níveis que produzam o MSY estão associadas com capturas menores e menores possibilidades de êxito, com capturas mais elevadas que a captura constante.

As projeções realizadas pelo Comité assumem que capturas futuras constantes supõem extrações totais do stock, e não só o TAC (Total Allowable Catch). A ICCAT estabeleceu uma TAC de 85.000 t de 2010 em diante mediante a Rec. 09-01 e 11-01. Dado que este TAC não afeta a totalidade dos países que podem desembarcar patudo, em teoria, a captura total extraída do stock poderia superar as 85.000 t.

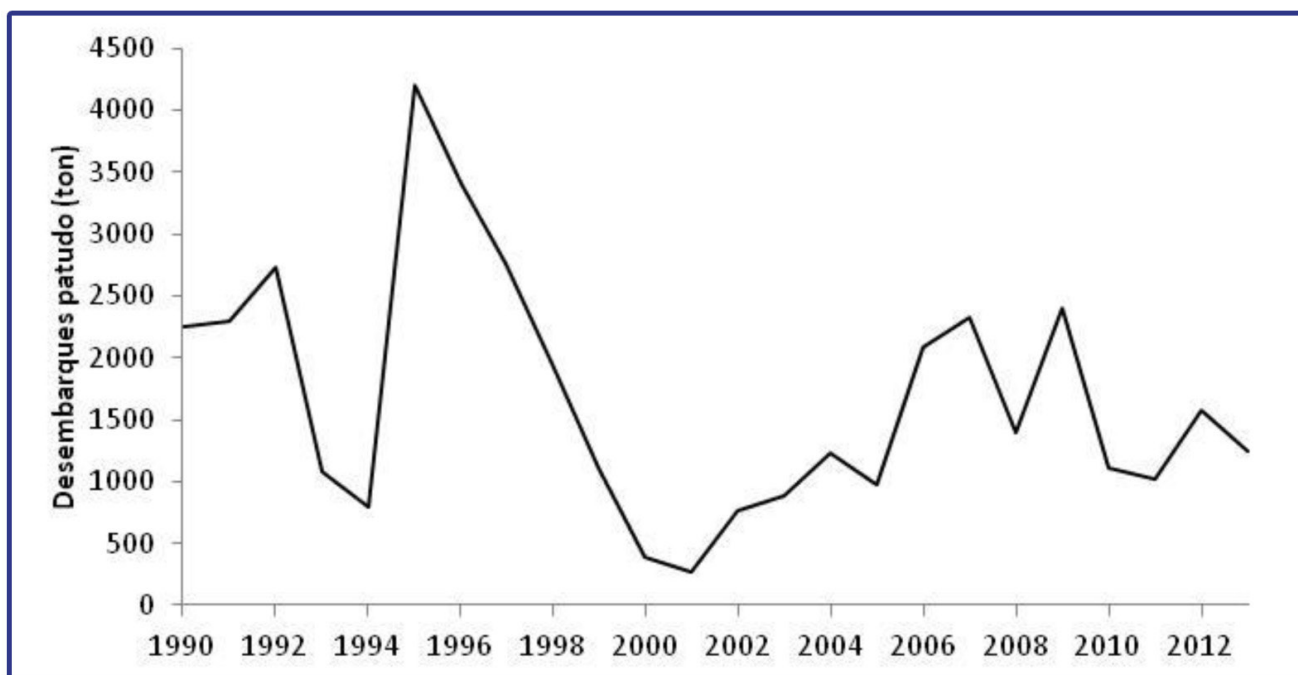


Figura IV.56 Evolução dos desembarques de patudo, nas lotas da região (1990-2013).



Tabela IV.38 Avaliação do estado atual do atum patudo.

Área de avaliação: ICCAT (Atlântico)				
Critérios	Indicador	Valor de referência	Situação atual	Grau de confiança
3.1 Pressão da atividade da pesca	$F_{2009}$	$F_{MSY}$	$F_{2009}/F_{MSY}$	
	---	---	0,65 – 1,55 (mediana: 0,95)	MÉDIO
3.2 Capacidade reprodutiva	$B_{2010}$	$B_{MSY}$	$B_{2010}/B_{MSY}$	
	---	---	0,72-1,34 (mediana 1,01)	MÉDIO

### Gaiado (*Katsuwonus pellamis*)

#### Área de avaliação: Atlântico oriental (ICCAT)

O gaiado é uma espécie gregaria que forma cardumes, encontrando-se nas águas tropicais e subtropicais dos três oceanos. O gaiado é a espécie dominante que se captura com DCP (Dispositivo de Concentração de Pescado), em associação com juvenis de albacora, patudo e outras espécies da fauna epipelágica.

As diversas alterações produzidas nas pescarias, desde o início dos anos noventa, designadamente a utilização progressiva dos DCP e a expansão da zona de pesca para Oeste, tem provocado um aumento da capturabilidade de gaiado e da proporção de biomassa explorada. Na atualidade, as principais pescarias são as de cerco, especialmente as de UE-Espanha, Gana, Panamá, UE-França e Curaçau, seguidas pelas pescarias de isco vivo do Gana, UE-Espanha, UE-Portugal (Madeira e Açores) e UE-França. As estimativas preliminares das capturas realizadas, em 2011, no Atlântico Este atingiram 173.338 t, o que representa um incremento de aproximadamente 34% em relação à média de 2006-2010.

É difícil estimar um esforço pesqueiro efetivo para o gaiado no Atlântico Este, uma vez que esta espécie não é sempre a espécie objetivo sendo, para além disso, também difícil estimar um esforço de pesca relativo às atividades sobre DCP e quantificar a ajuda inerente aos barcos de apoio à pesca.

Cabe assinalar o forte aumento das capturas de gaiado por parte dos cercadores europeus, provavelmente motivado pelo elevado preço de venda desta espécie. Durante os últimos anos, a pesca sazonal dos cercadores europeus sobre cardumes livres em águas do Senegal tem descido enormemente mas, em contrapartida, a proporção de capturas sobre objetos flutuantes não tem deixado de aumentar, ultrapassando 90% das capturas.

Em todos os oceanos e, em particular, em todas as RFMOs (Regional Fisheries Monitoring Organizations) de tunídeos, os modelos tradicionais de avaliação de stock têm sido difíceis de aplicar ao gaiado, devido às suas particulares características biológicas e pescaria (por uma parte, a reprodução contínua, a variação espacial no crescimento) (por outra parte, o esforço não dirigido, as coortes debilmente identificadas).



Embora seja necessária alguma cautela relativa à generalização do diagnóstico sobre a situação do stock a todos os componentes espaciais deste stock no Atlântico Este, devido às taxas moderadas de mistura que parecem dar-se entre os diferentes sectores desta região, é pouco provável que o gaiado esteja sobre explorado no Atlântico Oriental.

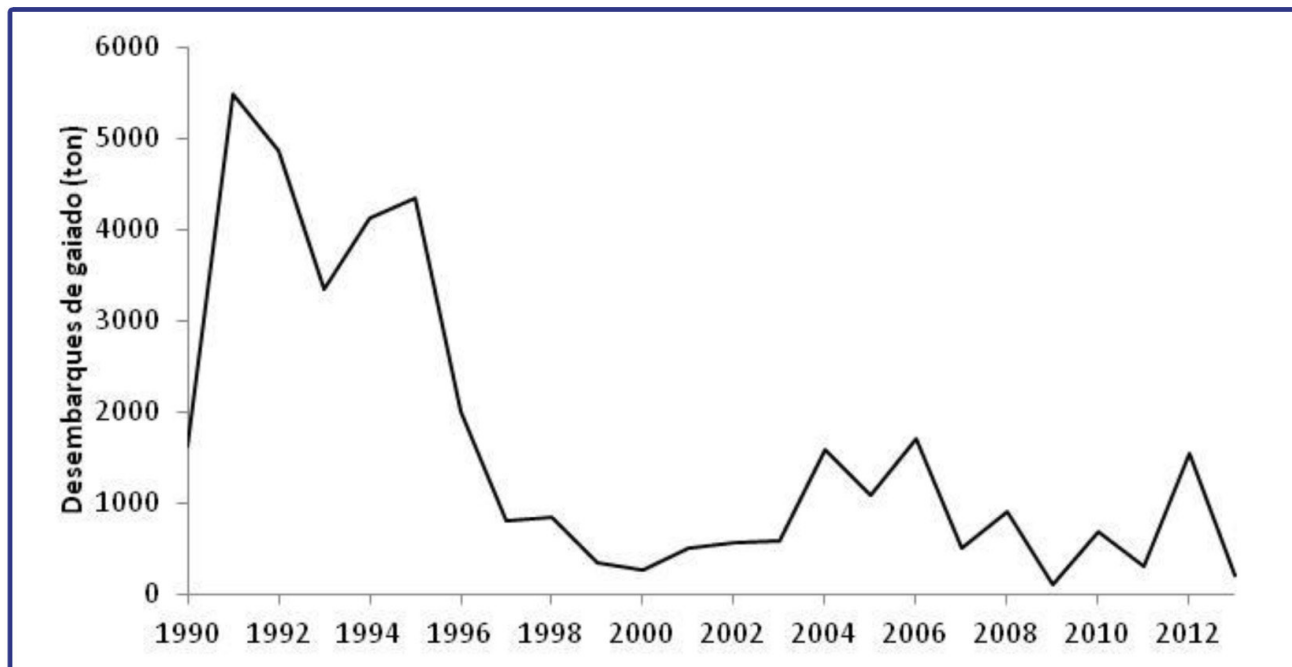


Fig IV.57-- Desembarques de gaiado nas lotas da região (1990-2013).

Tabela IV.39. Avaliação do estado atual do gaiado.

Área de avaliação: Atlântico oriental (ICCAT)				
Critérios	Indicador	Valor de referência	Situação atual	Grau de confiança
3.1 Pressão da atividade da pesca	$F_{2008}$	$F_{MSY}$	$(F_{2008}/F_{MSY})$	
	---	---	O mais provável <1	MÉDIA
3.2 Capacidade reprodutiva	$B_{2008}$	$B_{MSY}$	$(B_{2008}/B_{MSY})$	
			O mais provável >1	MÉDIA

### Chicharro (*Trachurus picturatus*)

Área de avaliação: Zona CECAF 34.1.2. (ver Figura IV. 53)

O chicharro ou carapau negrão - *Trachurus picturatus* (Bowdich, 1825) - distribui-se ao longo do Atlântico oriental, desde a baía de Biscaia até Marrocos, incluindo os arquipélagos Macaronésicos da Madeira, Açores e Canárias. É uma espécie bentopelágica, que forma cardumes frequentemente





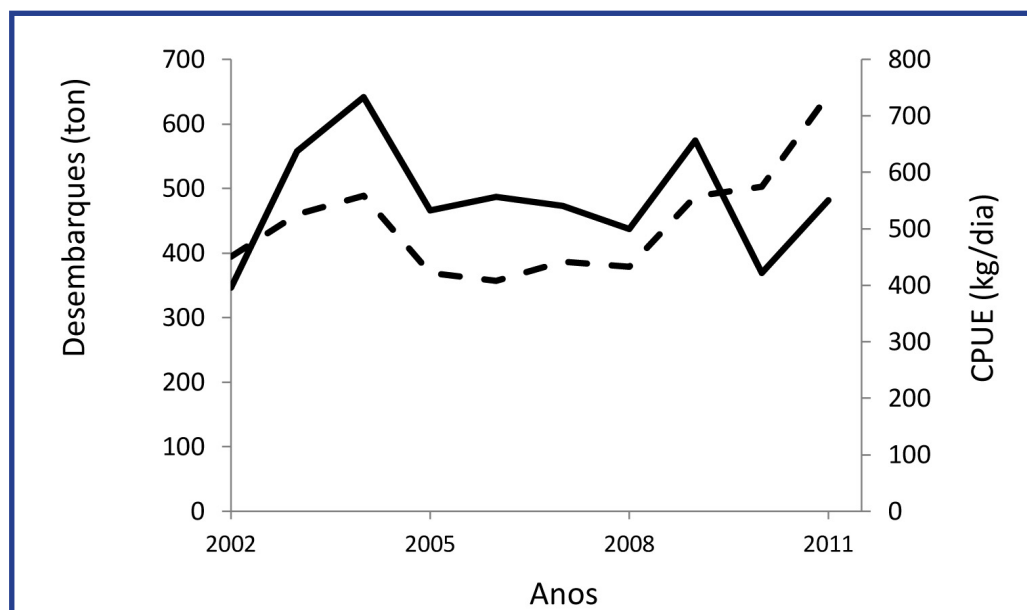
confinados às plataformas insulares e elevações submarinas, podendo os adultos ser encontrados até cerca de 370 metros de profundidade e alimentando-se preferencialmente de crustáceos, mas também de pequenos peixes e lulas.

No Arquipélago da Madeira, esta espécie cresce de forma relativamente rápida nos primeiros três anos de vida, atingindo cerca de 40% do seu comprimento máximo ao terceiro ano (Vasconcelos *et al.*, 2006). Este estudo indicou como parâmetros de crescimento  $L_{\infty}=42,32$  cm,  $k=0,161$  ano<sup>-1</sup> e  $t_0=-2,533$ , para ambos os sexos. O comprimento de maturação ronda os 19 cm.

No âmbito da pesca efetuada na subdivisão da Madeira da ZEE Portuguesa, a captura de pequenos pelágicos, incluindo o chicharro, representa uma das mais importantes pescarias da frota regional, em termos de descargas e valor económico, sendo, no seu conjunto, apenas inferior às capturas de tunídeos e de peixe-espada preto.

Nesta zona, maioritariamente, as descargas de pequenos pelágicos, espécies entre as quais se incluem principalmente o chicharro e a cavala, resultam da atividade de embarcações licenciadas para o uso de rede de cerco, os cercadores ou “ruameiros”, nome vulgar atribuído na Madeira, aos barcos que se dedicam à pesca exclusiva destas espécies. As maiores abundâncias são, nesta área, detetadas na costa sul da Madeira e Desertas.

Figura IV.58 Desembarques (linha inteira) e CPUE nominais (Linha tracejada) de chicharro (zona CEAF 34.1.2.) no período 2002-2013.



Na última década o recurso tem permanecido relativamente estável (Fig.IV.58), assim como a exploração a que tem estado sujeito. No entanto, visando aproximar as possibilidades de pesca da frota Madeirense de cerco ao valor de mortalidade por pesca ( $F_{0,1}$ ) utilizado como ponto biológico de referência desta pescaria pela gestão regional do sector, foi efetuado, em 2010, um plano de ajustamento do esforço de pesca que resultou no abate de 2 das 5 embarcações de cerco então em atividade. Este ajustamento resultou numa redução de cerca de 34% da capacidade da frota cercadora.

Em resultado da atual limitação da capacidade de absorção desta espécie, pelo mercado local,



as embarcações cercadoras efetuam uma autolimitação dos desembarques diários como forma de evitar a excessiva desvalorização do pescado em primeira venda. Esta situação tem contribuído para o baixo aproveitamento (inferior a 40%) da quota de 1229 toneladas atualmente em vigor para esta área de pesca, no âmbito do Regulamento (UE) nº 39/2013, de 21 de Janeiro.

O chicharro é uma das espécies da CECAF 34.1.2. incluídas no plano de amostragem estatística e biológica do Programa Nacional de Recolha de Dados de Pesca. Face aos dados disponíveis, provenientes das amostragens biológicas e estatísticas dos desembarques da frota comercial e à inexistência de cruzeiros de investigação nesta área, foram estimados os critérios 3.1 e 3.3 usando a abordagem para indicadores primários .

Relativamente ao nível de esforço de pesca (critério 3.1) foi utilizado o modelo de captura por recruta de Beverton & Holt (1957) para estimar o valor de  $F_{0,1}$  o qual é geralmente considerado uma aproximação conservativa e robusta a  $F_{MSY}$ , na ausência de conhecimento da relação stock-recrutamento, e constitui o ponto de referência biológico utilizado pela administração regional na gestão deste recurso.

Para referência do esforço de pesca (F) atual foi determinada a mortalidade total (Z) através da construção da curva de captura com comprimentos (Ricker, 1975) e a mortalidade natural (M) através da fórmula empírica de Pauly (1980).

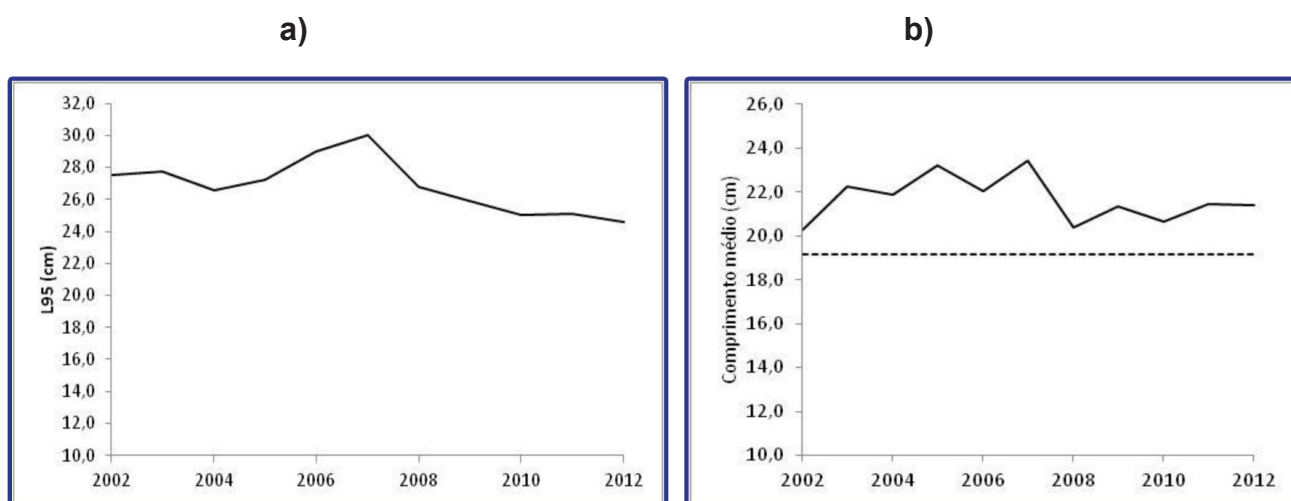


Figura IV.59. a) Percentil 95 do comprimento (L95) e b) comprimento médio do chicharro observado nos desembarques (zona CCAF 34.1.2.) no período 2002-2012. A linha a tracejado corresponde ao comprimento de primeira maturação.

No que respeita à condição da população (critério 3.3), tendo em conta a inexistência de dados provenientes de campanhas de investigação e considerando-se a existência de um série temporal, superior a uma década, de amostragens biológicas e estatísticas dos desembarques, utilizou-se o indicador principal 3.3.3., percentil 95 da distribuição de comprimentos.

Como valor de referência foi utilizada a média histórica destes dados e para o nível atual foram utilizados os últimos três anos. Os resultados obtidos encontram-se sumarizados .



Tabela IV.40. Avaliação do estado atual do chicharro.

Área de avaliação: CECAF 34.1.2							
Critérios	Indicador	Valor de referência	Situação atual				Grau de confiança
3.1 Pressão da atividade da pesca	$F_{2012}$	$F_{0.1}/F_{max}$	$F_{0.1} < F_{2012} < F_{max}$				ELEVADO
	0,56	0,55/1,2					
3.3 Estrutura da população	<b>L95</b>						
	<b>Média recente</b>		<b>Média histórica</b>				
	período	valor	período	valor	desvio padrão	$m$	
	2010-2012	24,9	2002-2012	26,87	2,95	-0,67	MÉDIO

### Cavala (*Scomber colias*)

Área de avaliação: Zona CECAF 34.1.2. (Ver figura IV.53)

A cavala *Scomber colias* Gmelin, 1789, é um pequeno pelágico com distribuição anfiatlântica, encontrando-se também nos mares Mediterrâneo e Negro. Encontra-se entre a superfície e cerca de 300 metros de profundidade. Sendo fundamentalmente uma espécie pelágica costeira pode todavia ser encontrada, formando cardumes, nas zonas epipelágica e mesopelágica na vertente continental.

Esta espécie cresce de forma relativamente rápida no primeiro ano de vida, Vasconcelos *et al.* (2003) indicam que, no seu estudo, este peixe atingia cerca de 40% do seu comprimento assintótico durante o primeiro ano de vida. Os parâmetros de crescimento de von Bertalanffy obtidos a partir da leitura direta de otólitos, no âmbito do PNRD, em 2006, indicaram  $L_{\infty}=53,3$  cm,  $k=0,176$  ano<sup>-1</sup> e  $t_0=-2,3$ , para ambos os sexos. O comprimento de maturação para ambos os sexos (L50) ronda os 20,5 cm.

Este pequeno pelágico representa um dos principais recursos haliêuticos explorados pela frota de cerco no arquipélago da Madeira (Figura IV.60).

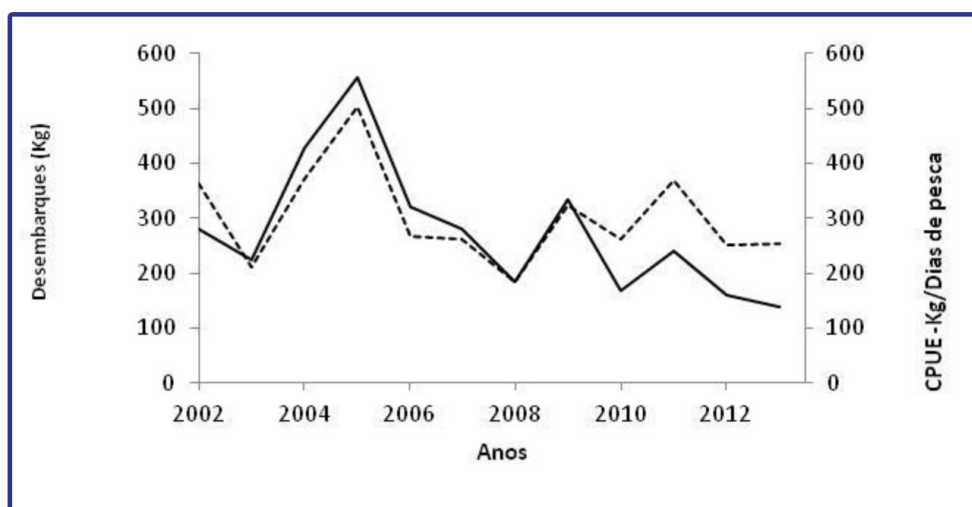


Figura IV.60. Desembarques (linha inteira) e CPUE nominais (Linha tracejada) de cavala (zona CEAF 34.1.2.) no período 2002-2013.



A cavala é uma das espécies da CEEAF 34.1.2. incluídas no plano de amostragem estatística e biológica do Programa Nacional de Recolha de Dados de Pesca. Face aos dados disponíveis, provenientes das amostragens biológicas e estatísticas dos desembarques da frota comercial e à inexistência de cruzeiros de investigação nesta área, foram estimados os critérios 3.1 e 3.3 usando a abordagem para indicadores primários (vide Tabela ---).

Relativamente ao nível de esforço de pesca (critério 3.1) foi utilizado o modelo de captura por recruta de Beverton & Holt (1957) para estimar o valor de  $F_{0.1}$  o qual é geralmente considerado uma aproximação conservativa e robusta a  $F_{MSY}$ , na ausência de conhecimento da relação stock-recrutamento, e constitui o ponto de referência biológico utilizado pela administração regional na gestão deste recurso.

Para referência do esforço de pesca (F) atual foi determinada a mortalidade total (Z) através da construção da curva de captura com comprimentos (Ricker, 1975) e a mortalidade natural (M) através da fórmula empírica de Pauly (1980).

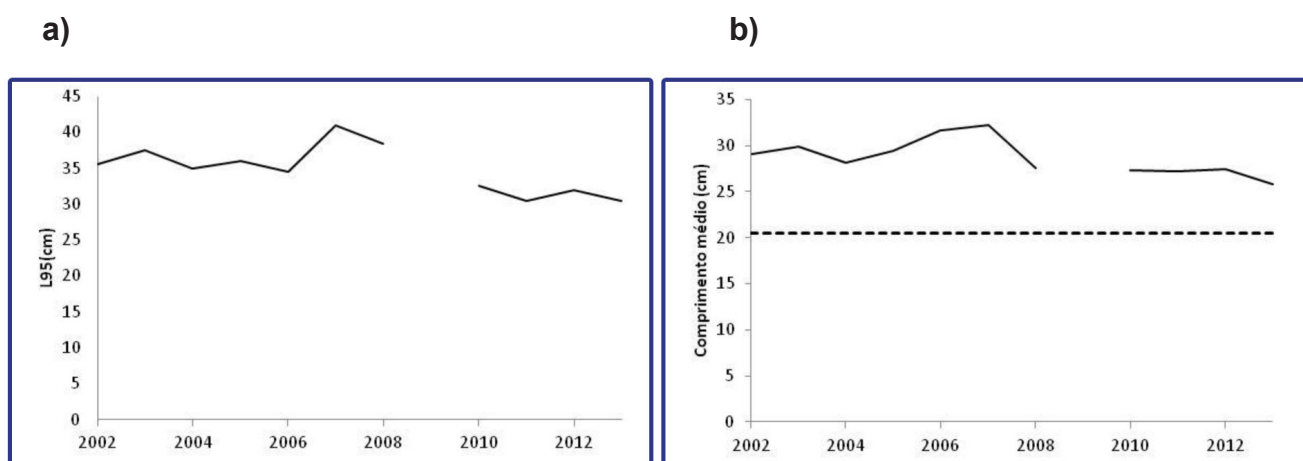


Figura IV.61. a) Percentil 95 do comprimento (L95) e b) comprimento médio da cavala observado nos desembarques (zona CEEAF 34.1.2.) no período 2002-2013. A linha a tracejado corresponde ao comprimento de primeira maturação.

No que respeita à condição da população (critério 3.3), tendo em conta a inexistência de dados provenientes de campanhas de investigação e considerando-se a existência de um série temporal, superior a uma década, de amostragens biológicas e estatísticas dos desembarques, utilizou-se o indicador principal 3.3.3., percentil 95 da distribuição de comprimentos.

Como valor de referência foi utilizada a média histórica destes dados e para o nível atual foram utilizados os últimos três anos. Os resultados obtidos encontram-se sumarizados na Tabela (IV.41).



Tabela IV.41. Avaliação do estado atual da cavala.

Área de avaliação: CECAF 34.1.2							
Critérios	Indicador	Valor de referência	Situação atual				Grau de confiança
3.1 Pressão da atividade da pesca	$F_{2011}$	$F_{0.1}/F_{max}$	$F_{0.1} < F_{2012} < F_{max}$				ELEVADO
	0,82	0,68/2,5					
3.3 Estrutura da população	<b>L95</b>						
	<b>Média recente</b>		<b>Média histórica</b>				
	período	valor	período	valor	desvio padrão	<i>m</i>	
	2011-2013	30,97	2002-2013	34,85	4,194	-0,93	MÉDIO

### Atum voador (*Thunnus alalunga*)

Área de avaliação: Atlântico Norte.

O atum voador é um tunídeo de águas temperadas com ampla distribuição em todo o Atlântico e Mediterrâneo. Baseando-se na informação biológica disponível para efeitos de avaliação, assume-se a existência de três stocks: Atlântico norte e Atlântico sul (separados a 5°N) e um stock Mediterrâneo.

Estudos científicos sobre os stocks de atum voador, no Atlântico norte, no Pacífico norte e no Mediterrâneo sugerem que a variabilidade do meio ambiente poderia ter um possível e grave impacto nos stocks de atum voador, que afeta as pescarias, alterando as zonas de pesca assim como os níveis de produtividade e o MSY potencial.

A longevidade prevista do atum voador é de aproximadamente 15 anos. Embora o atum voador seja uma espécie temperada, a reprodução no Atlântico tem lugar em águas tropicais.

O stock setentrional do Atlântico é explorado por pescarias de superfície que se dirigem principalmente a peixes imaturos e subadultos (50 cm a 90 cm FL) e por pescarias de palangre que dirigem a sua atividade ao atum voador imaturo e adulto (60 cm a 130 cm FL). As principais pescarias de superfície incluem as frotas da União Europeia (UE-Irlanda, UE-França, UE-Portugal e UE-Espanha) que operam no Golfo da Biscaia, em águas adjacentes do Atlântico nordeste, e proximidades das Ilhas Canarias e Açores no verão e outono. A principal frota de palangre é a de China Taipei que opera na parte central e ocidental do Atlântico norte durante todo o ano.

Os desembarques totais comunicados apresentam um crescimento constante desde 1930 até alcançar um máximo superior a 60.000 t no início dos anos sessenta, descendo depois devido sobretudo a uma redução do esforço de pesca das pescarias de palangre e de superfície tradicional (corrico e isco vivo). Nos anos noventa observou-se uma certa estabilização devida sobretudo ao incremento do esforço e às capturas das novas pescarias de superfície (redes de deriva e arrasto epipelágico em parelha), com uma captura máxima em 2006 de 36.989 t e desde então observou-se uma tendência descendente da captura no Atlântico norte.

Existe uma incerteza importante acerca do estado atual do stock, já que os diferentes modelos e pressupostos proporcionam uma ampla gama de estimativas de  $B/B_{MSY}$  e  $F/F_{MSY}$ . No entanto, a



maioria coincidia na ideia de que a biomassa do stock reprodutor tinha descido desde a década de trinta e começou a recuperar desde meados dos anos noventa. A maioria das formulações do modelo chegavam à conclusão de que atualmente o stock não está em sobrepesca, mas o mesmo não acontece com a biomassa do stock reprodutor, que está em sobrepesca. Em conformidade com a avaliação do caso base, que considera a captura e o esforço desde os anos trinta e a frequência de comprimentos desde 1959, o tamanho do stock reprodutor tem descido e em 2011 era aproximadamente um terço dos níveis máximos estimados para finais dos anos quarenta. As estimativas de recrutamento da pescaria, embora com variações, mostravam em geral níveis mais elevados nos anos sessenta e uma tendência descendente posterior.

A avaliação indica que o stock esteve em sobrepesca com uma  $SSB$  inferior a  $SSB_{MSY}$  desde meados dos anos oitenta, mas que melhorou desde os níveis mais baixos de cerca de 30% em finais dos anos noventa, e que a  $SSB_{2011}$  atual é aproximadamente 94% da  $SSB_{MSY}$ . As taxas de mortalidade por pesca correspondentes situaram-se acima de  $F_{MSY}$  entre meados dos anos sessenta e meados dos anos 2000. Em meados dos anos noventa observaram-se cifras máximas nos níveis relativos da mortalidade por pesca da ordem de 2,5 e mantiveram-se abaixo de 1 posteriormente; o rácio  $F_{2011}/F_{MSY}$  atual é de 0,72. Segundo a avaliação do caso base, existe uma probabilidade de 0,2% de que o stock esteja totalmente em sobrepesca; de 27,4% de que o stock não esteja sobreexplorado e 72,4% de que esteja em sobrepesca ou em vias de sobreexploração, mas não ambos.

As projeções do stock em diferentes cenários indicavam que se a captura futura se mantivesse numa média similar à observada nos últimos cinco anos (aproximadamente 20.000 t) ou ao nível da TAC atual (28.000 t), a biomassa continuaria a aumentar desde o nível de 2012. As projeções com o nível de TAC atual (28.000 t) indicam que o stock recuperaria a partir de agora até 2019 com 53% de probabilidade, o que cumpriria o objetivo do plano de recuperação de atum voador (ICCAT Rec. 11-04). A recuperação do stock com probabilidades similares, seria mais rápida (de agora até 2016) se as capturas permanecerem ao nível das capturas recentes (cerca de 20.000 t). Maiores probabilidades de recuperação requereriam prazos mais longos. Por exemplo, com uma captura constante de 20.000 t haveria 75% de probabilidades de recuperação desde agora até 2019 e, com uma captura constante de 28.000 t, de agora até 2027. Com capturas superiores a 34.000 t o stock não se recuperaria, pelo menos a 50% de probabilidade, no prazo da projeção.

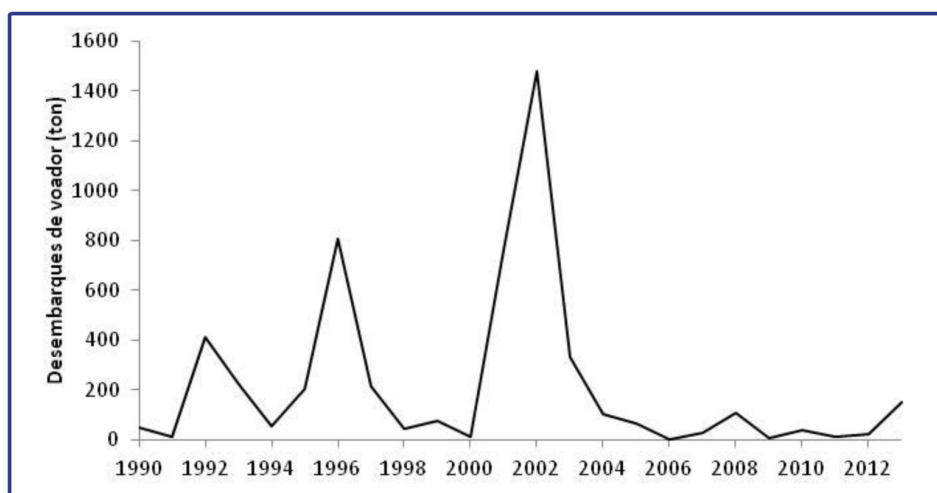


Figura IV.62. Desembarques de voador nas lotas da região (1990-2013).



Tabela IV.42. Avaliação do estado atual do atum voador.

Área de avaliação: Atlântico Norte (ICCAT)				
Critérios	Indicador	Valor de referência	Situação atual	Grau de confiança
3.1 Pressão da atividade da pesca	$F_{2011}$	$F_{MSY}$	$F_{2011}/F_{MSY}$	
	0,107	0,1486	0,72 (0,55-0,89)	MÉDIA
3.2 Capacidade reprodutiva	$SSB_{actual}$	$SSB_{MSY}$	$SSB_{2008}/SSB_{MSY}$	
	60.021 t – 92465 t	81.110 t	0,94 (0,74-1,14)	MÉDIA

### Pargo (*Pagrus pagrus*)

Área de avaliação: Zona CECAF 34.1.2. (ver Figura IV.53)

O pargo comum (*Pagrus pagrus*) é um peixe ósseo, da família Sparidae. É uma espécie hermafrodita protogínica, que após a primeira maturação sofre uma inversão sexual de fêmea para macho.

Embora a distribuição do pargo esteja limitada ao Atlântico e Mediterrâneo, a espécie encontra-se em ambos os lados deste oceano, ou seja, trata-se de uma espécie anfiatlântica. No Atlântico centro-oriental, o pargo habita a costa Atlântica europeia desde o Reino Unido até à costa do Senegal, e ilhas Macaronésicas (Açores, Madeira e Canárias).

Na Madeira, o período de desova decorre entre Dezembro até Fevereiro, atingindo um máximo em Janeiro. As fêmeas atingem um comprimento médio da primeira maturação (L50) aos 29,2 cm e os machos aos 29,7 cm, correspondendo a uma idade de primeira maturação respetivamente de 3,9 e 4,6 anos.

A captura comercial de pargo, na Madeira, é efetuada por pequenas embarcações tripuladas (um ou dois pescadores) utilizando palangres ou espinheis de fundo e linhas e anzol (gorazeira). São registadas também algumas capturas na pesca com covos.

Nos últimos vinte e cinco anos (1989/2013), podemos observar um elevado aumento significativo nos desembarques em 1997 e 1999, seguindo de uma diminuição bastante acentuada e retorno aos níveis habituais de captura (Figura IV.63). Essa situação deveu-se aparentemente ao desenvolvimento súbito e efémero de uma pescaria, efetuada por pequenas embarcações utilizando linhas de mão (gorazeiras), dirigida a um surto de exemplares de grandes dimensões, episodicamente registado nalguns pesqueiros da costa norte da Madeira.

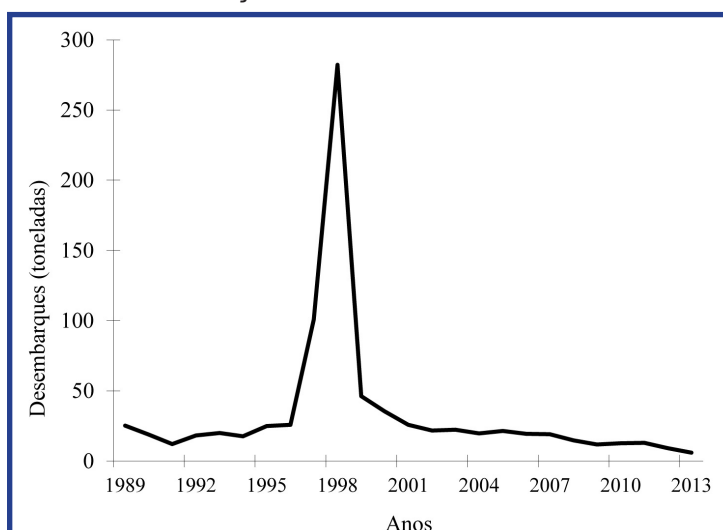


Figura IV.63. Desembarques de pargo (zona CECAF 34.1.2.) no período 1989-2013.



O caráter primordialmente artesanal da pescaria multiespecífica de demersais, na qual esta espécie é, habitualmente, capturada e algumas lacunas na monitorização do recurso, fazem com que os indicadores utilizados noutros recursos para determinação do nível de pesca e da capacidade reprodutiva do stock não tenham podido ser utilizados com a informação existente.

As campanhas de monitorização existentes têm uma cobertura temporal muito limitada, existindo cruzeiros para obtenção de índices de abundância de espécies demersais, no âmbito de projetos de investigação efetuados entre 1994-1996 e 2005-2006.

Dada a inexistência de avaliação analítica deste recurso e, conseqüentemente da possibilidade de estimar os critérios referentes ao nível de pesca e capacidade reprodutora ressalva-se todavia a estabilidade da série histórica de desembarques apresentada, com a exceção acima discutida, bem como toda a informação conhecida acerca desta pescaria, consideramos provável que a exploração desta espécie se encontre num nível moderado.

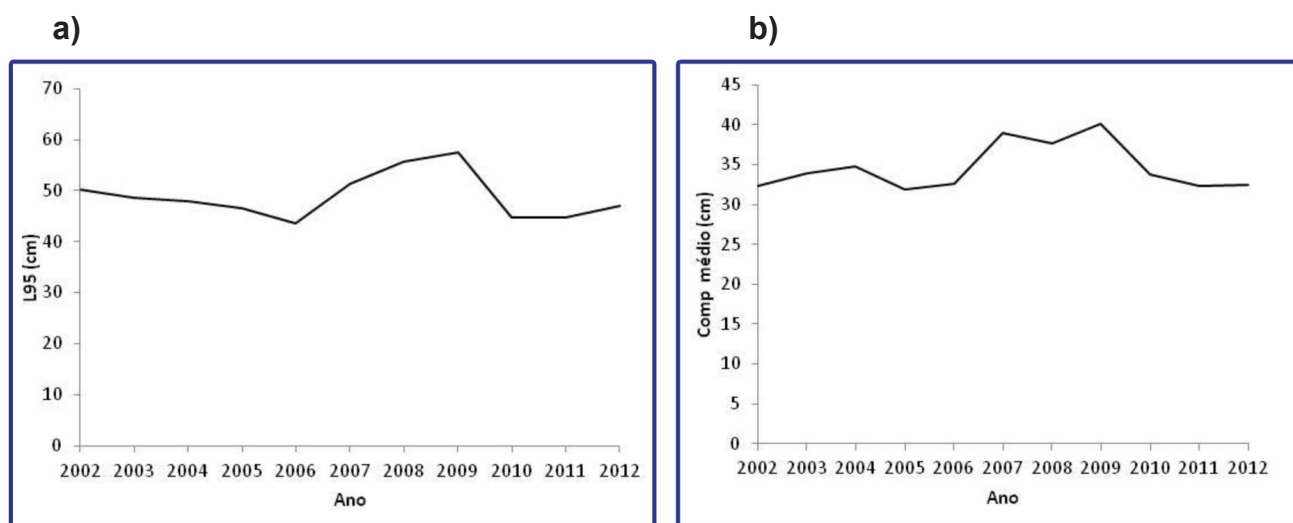


Figura IV.64. Desembarques de pargo (zona CECAF 34.1.2.) no período 1989-2013.

a) Percentil 95 do comprimento (L95) e b) comprimento médio do pargo observado nos desembarques (zona CEAF 34.1.2.) no período 2002-2013.

No que respeita à condição da população (critério 3.3), tendo em conta a descontinuidade de dados provenientes de campanhas de investigação e considerando-se a existência de um série temporal, superior a uma década, de amostragens biológicas e estatísticas dos desembarques, utilizou-se o indicador principal 3.3.3., percentil 95 da distribuição de comprimentos.

Como valor de referência foi utilizada a média histórica destes dados e para o nível atual foram utilizados os últimos três anos. Os resultados obtidos encontram-se sumarizados na Tabela (IV.42).





Tabela IV.42. Avaliação do estado atual do pargo.

Área de avaliação: CECAF 34.1.2.							
Critérios	Indicador		Valor de referência			Situação atual	Grau de confiança
	Desembarques						
3.1 Pressão da atividade da pesca	Média recente		Média histórica				
	Período	valor	período	valor	desvio padrão	<i>m</i>	
	2011-2013	10,24	1999-2013	19,95	10,26	-0,95	BAIXO
3.3 Estrutura da população	L95						
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão	<i>m</i>	
	2011-2013	45,46	2002-2012	48,88	8,37	-0,41	MÉDIO

### Albacora (*Thunnus albacares*)

#### Área de avaliação:

Esta espécie de tunídeo é capturada nesta região, acessoriamente, pela pescaria de salto e vara com isco vivo, não existindo uma pescaria dirigida à albacora. Embora esta espécie seja objeto de monitorização no âmbito do Plano Nacional de Recolha de Dados de Pesca, não foi efetuada a avaliação para a subdivisão Madeira.

### Peixes cartilagíneos (elasmobrânquios) Xara branca (*Centrophorus squamosus*)

Este tubarão de profundidade é capturado como captura acessória na pescaria de peixe-espada preto, com palangre derivante. Esta espécie só muito recentemente começou a ser objeto de monitorização no âmbito do Plano Nacional de Recolha de Dados de Pesca.

Os dados existentes são, neste momento, insuficientes para avaliar o seu estado de exploração, não sendo possível aplicar nenhum dos indicadores previstos.

### Moluscos (gastropodes) Lapa preta (*Patella candei*)

#### Área de avaliação: Zona CECAF 34.1.2. (ver Figura IV.53)

A lapa preta (*Patella candei* d' Orbigny, 1840) é um molusco gastrópode, endémico dos arquipélagos macaronésicos, onde se encontra sujeita a uma exploração intensiva para consumo humano (Hawkins *et al.* 2000).

No arquipélago da Madeira esta espécie é alvo de exploração comercial, nas ilhas da Madeira, Porto Santo e Desertas, conjuntamente à lapa branca (*Patella aspera* Röding, 1798), sendo capturada predominantemente através de mergulho em apneia, com utilização de fato isotérmico e um instrumento designado “lapeira”, desde a parte inferior da zona intertidal e na zona subtidal até um máximo de



cerca de 5 metros de profundidade.

A gestão deste recurso é efetuada, segundo o Decreto Legislativo Regional n.º 11/2006/M, através de uma combinação de medidas de controle do nível de pesca: limitação do número de licenças de pesca e estabelecimento de um total admissível de captura de 200 kg/dia por embarcação licenciada e medidas técnicas, designadamente tamanho mínimo da captura de 40 mm e época de interdição de pesca para proteção da desova entre 1 de Dezembro e 28 de Fevereiro (Portaria n.º 5/2009). Existe ainda interdição de determinadas áreas à captura destas espécies (reservas).

Recentemente (Henriques *et al.*, 2011) estimaram que a estrutura de idades de *P. candei* da população explorada na Madeira varia entre 0,69 e 9,14 anos, com uma longevidade potencial de 9,38 anos. A época de desova da espécie decorre entre novembro e março e o tamanho de maturidade ( $L_{m_{50}}$ ) é de 36,7 mm, correspondendo a cerca de 1,89 anos.

A evolução dos desembarques (Figura IV.65) aponta para uma pronunciada tendência crescente ao longo da última década (estatisticamente significativa;  $p < 0,05$ ;  $r^2 = 0,72$ ), embora tenha sido registado um decréscimo entre 2012 e 2013.

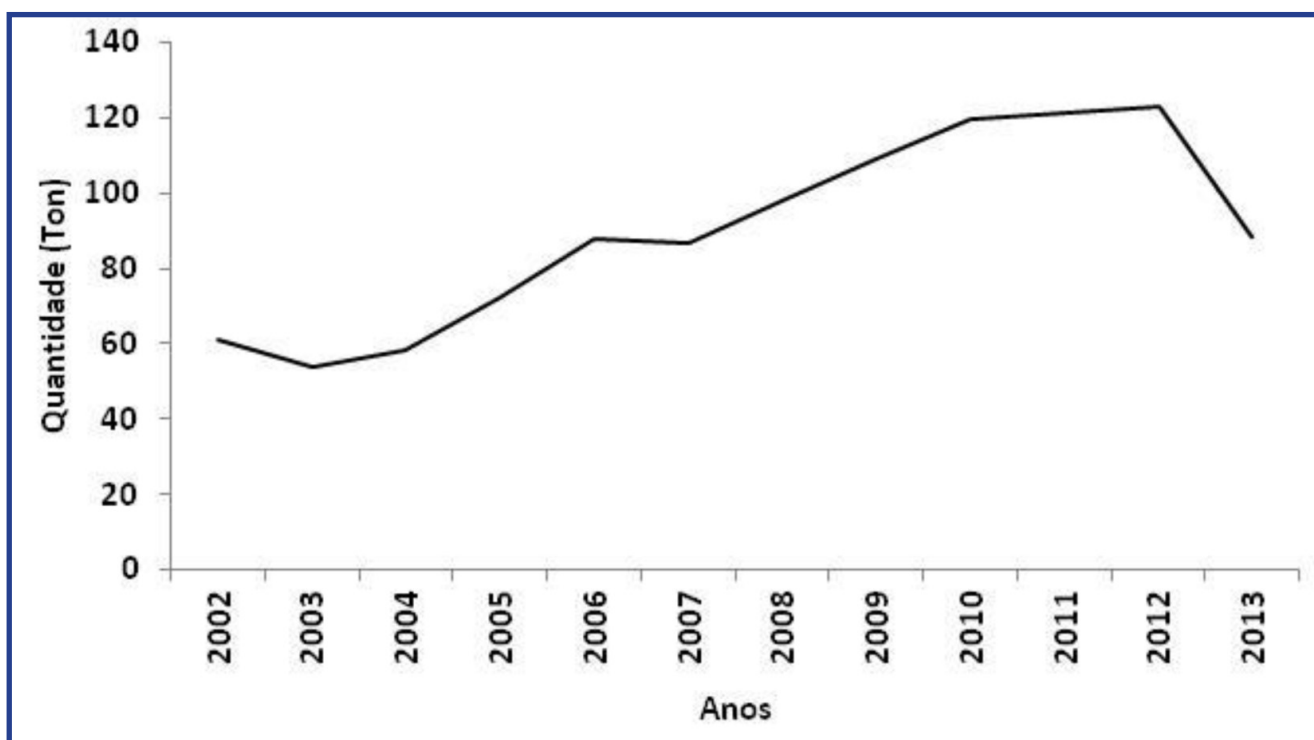


Figura IV.65-. Desembarques de lapas (lapa preta e lapa branca) no período 2002-2013.

Da avaliação analítica efetuada em 2011 (Henriques *et al.*, 2011) - com o modelo de captura por recruta baseado em comprimentos de Beverton & Holt (1966) modificado por Pauly & Soriano (1986) - baseados numa taxa de mortalidade total ( $Z = 1,79 \text{ ano}^{-1}$ ), obtida através da curva de captura, com uma mortalidade natural ( $M = 0,55 \text{ ano}^{-1}$ ) (Pauly 1980) - mostraram que *P. candei* estava sujeita a uma taxa de exploração ( $E = 0,69$ ) inferior à captura máxima sustentável ( $E_{\text{max}} = 0,779$ ).

Nos períodos entre 1996 e 2000 e 2006-2013, foram efetuadas campanhas de apanha de lapas pela DRP, utilizando metodologias normalizadas. Na Figura (IV.66) são apresentados a) o percentil (L95) do comprimento máximo da concha de *P. candei* e b) o comprimento médio da concha, nos períodos indicados, obtidos nas campanhas da DRP.



Para o critério 3.3 (estrutura da população) usou-se como indicador o percentil 95 da distribuição de comprimentos de concha. Foram considerados os últimos 3 anos para o cálculo da média recente. A confiança é MÉDIO tendo em consideração o hiato, entre 2001 e 2005, na informação disponível.

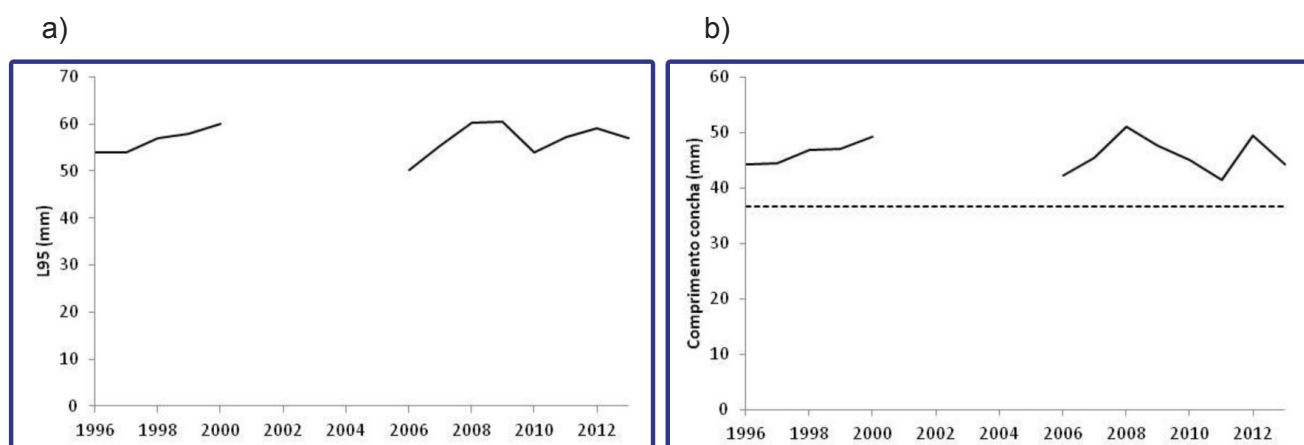


Fig IV.66-. Percentil (L95) do comprimento da concha de *P. candei* (a) e comprimento médio da concha (b) observado nas campanhas experimentais da DRP. Linha a tracejado representa o comprimento de concha de primeira maturação.

Tabela IV.43. Avaliação do estado atual da lapa preta.

Área de avaliação:							
Critérios	Indicador	Valor de referência	Situação atual				Grau de confiança
3.1 Pressão da atividade da pesca	$F_{2011}$	$F_{0.1}$	$F_{2011} < F_{0.1}$				ELEVADO
	1,24 ano <sup>-1</sup>	1,39 ano <sup>-1</sup>					
3.3 Estrutura da população	L95						
	Média recente		Média histórica				
	período	valor	período	valor	desvio padrão	<i>m</i>	
	2011-2013	43,77	1996-2013	45,31	7,88	-0,20	MÉDIO

## Referências:

- Beverton, R.J.H. and S.J. Holt. (1956). A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling. *Rapp.P.-V.Réun. CIEM*, 140:67-83.
- Biscoito, M., Delgado, J., González, J. A., Stefanni, S., Tuset, V. M., Isidro, E., Mederos, G. M., & Carvalho, D. (2011). Morphological identification of two sympatric species of Trichiuridae, *Aphanopus carbo* and *A. intermedius*, in NE Atlantic. *Cybius* 2011, 35(1):19-32.
- Cadima, E. L.. (2001). *Manual de Avaliação de Recursos Pesqueiros*. FAO Fish. Tech. Pap. 393: 162p.
- Dias, M. A. (2002). *Avaliação do Recurso de Peixe-espada preto da Madeira com base em capturas estruturadas por idades*. Relatório DRP, Madeira, 12 pp.
- Delgado, J. M. M. H. (2008) *Ictiofauna Demersal das Zonas Sublitoral e Batial Superior do Arquipélago da Madeira. Um Estudo Biológico e Ecológico*. Funchal: Universidade da Madeira. Dissertação de Mestrado, 169 p.



- Delgado, J., Reis, S., González, J. A., Isidro, E., Biscoito, M., Freitas, M. & Tuset, V. M. (2013). Reproduction and growth of *Aphanopus carbo* and *A. intermedius* (Teleostei: Trichiuridae) in the northeastern Atlantic. *Journal of Applied Ichthyology*, 29, 1008–1014.
- Figueiredo I., Bordalo-Machado P., Reis S., Sena-Carvalho D., Blasdale T., Newton A. & Gordo L.S. (2003). - Observations on the reproductive cycle of the black scabbardfish (*Aphanopus carbo* Lowe, 1839) in the NE Atlantic. *ICES J. Mar. Sci.*, 60: 774-779.
- Froese, R. & Pauly, D., (Eds.) (2014). *FishBase*. World Wide Web electronic publication. URL: <http://www.fishbase.org> version (03/2014).
- Gouveia, L. & Mejuto, J. (2003). Seasonality and interannual variability in catches of skipjacktuna (*Katsuwonus pelamis*) and bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the area around the archipelago of Madeira (SCRS/02/100). *ICCAT Sci. Coll. Pap.*, Vol.55 (5), 1853-1867.
- Henriques, P., Sousa, R., Pinto, A. R., Delgado, J., Faria, G., Alves, A. & Khadem, M. (2011). Life history traits of the exploited limpet *Patella candei* (Mollusca: Patellogastropoda) of the north-eastern Atlantic. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, page 1 of 9. Published online: 09 September 2011.
- ICCAT (2013), INTERNATIONAL COMMISSION for the CONSERVATION of ATLANTIC TUNAS. Report for biennial period, 2012-13, PART II - Vol. 2., MADRID, SPAIN. 349 pp.
- ICES. (2000). Report of the Study Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources. *ICES Doc. C.M. 2000/ACFM:8*.
- ICES. (2012a). Marine Strategy Framework Directive – Descriptor 3+. Core Group Report. *ICES CM 2012/ACOM:62*, 163 p.
- ICES. (2012b). Report of the Benchmark Workshop on Pelagic Stocks (WKPELA 2012). *ICES CM 2012/ACOM:47*, 524 p.
- ICES (2012c). Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-sea Fisheries Resources (WGDEEP). *ICES CM 2012/ACOM:17*, 929 p.
- Lorance P. & Dupouy H. (2001). CPUE abundance indices of the main target species of the French deep-water fishery in ICES Sub-areas V-VII. *Fish. Res.*, 51: 137-149.
- Maul G.E. (1950). - A espada preta. *Publ. Liga Prot. Nat.*, Lisboa, 4: 1-10.
- Nakamura, I. and N.V. Parin. (1993). *FAO Species Catalogue*. Vol. 15. Snake mackerels and cutlassfishes of the world (families Gempylidae and Trichiuridae). An annotated and illustrated catalogue of the snake mackerels, snoeks, escolars, gemfishes, sackfishes, domine, oilfish, cutlassfishes, scabbardfishes, hairtails, and frostfishes known to date. *FAO Fish. Synop.* 125(15):136 p.
- Neves, A.; Vieira, A. R.; Farias, I.; Figueiredo, I.; Sequeira, V.; Gordo, L. S., 2009: Reproductive strategies in black scabbardfish (*Aphanopus carbo* Lowe, 1839) from the NE Atlantic. *Sci. Mar.* 73S(2), 19–31.
- Pajuelo, J. G.; González, J. A.; Santana, J. I.; Lorenzo, J. L.; Garcia-Mederos, A.; Tuset, V. M. (2008): Biological parameters of the bathyal fish black scabbardfish (*Aphanopus carbo* Lowe, 1839) off the Canary Islands, Central-east Atlantic. *Fish. Res.* 92, 140–147.
- Parin N.V. (1983). - *Aphanopus mikhailini* sp. n. and *A. intermedius* sp. n. (Trichiuridae, Perciformes) two new scabbardfishes from the temperate waters of the southern hemisphere and the tropical Atlantic. *J. Ichthyol.*, 23(3): 1-12.
- Pauly, D., (1980). On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *J. Cons. CIEM*, 39(3):175-192.
- Pauly, D. (1984). Length-converted catch curves: a powerful tool for fisheries research in the tropics (Part II). *ICLARM Fishbyte*, 2(1): 17-19.
- Reis, S., Sena-Carvalho, D., Delgado, J. H. & Afonso-Dias, M. (2001). Historical overview of the black scabbardfish (*Aphanopus carbo*, Lowe, 1839) fishery in Madeira island. *NAFO SCR Doc.*01/103.



Ana Ribeiro Santos, Clive Trueman, Paul Connolly, Emer Rogan. Trophic ecology of Black Scabbardfish, *Aphanopus carbo* in the NE Atlantic-Assessment through stomach content and stable isotope analyses, *Deep-Sea Research I*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr.2013.02.009>. Acedido em 02 de Abril de 2014.

Vasconcelos, J., Alves, A., Gouveia, E. & Faria, G. (2006). Age and growth of the blue jack mackerel, *Trachurus picturatus* Bowdich, 1825 (Pisces: Teleostei) off the Madeira archipelago. *Arquipélago Life and Marine Sciences* 23A: 47-57.

Vasconcelos, J., M.A. Dias & G. Faria (2011). Age and growth of the Atlantic chub mackerel *Scomber colias* Gmelin, 1789 off Madeira Island. *Arquipélago. Life and Marine Sciences* 28:57-70.





## IV.2.10. Micróbios patogénicos

No âmbito da Diretiva das Águas Balneares (2006/7/CE) são avaliadas as concentrações de *Eschericia coli* e Enterococos intestinais nas águas identificadas.

Tem-se verificado a manutenção de uma qualidade elevada das águas balneares regionais, ao longo dos anos, como se demonstra na Figura IV..

A qualidade das águas balneares, deve-se principalmente ao controlo das fontes de poluição de origem fecal existentes nas áreas de influência, em que contribuíram os avultados investimentos ao nível da construção de infraestruturas de tratamento de águas residuais.

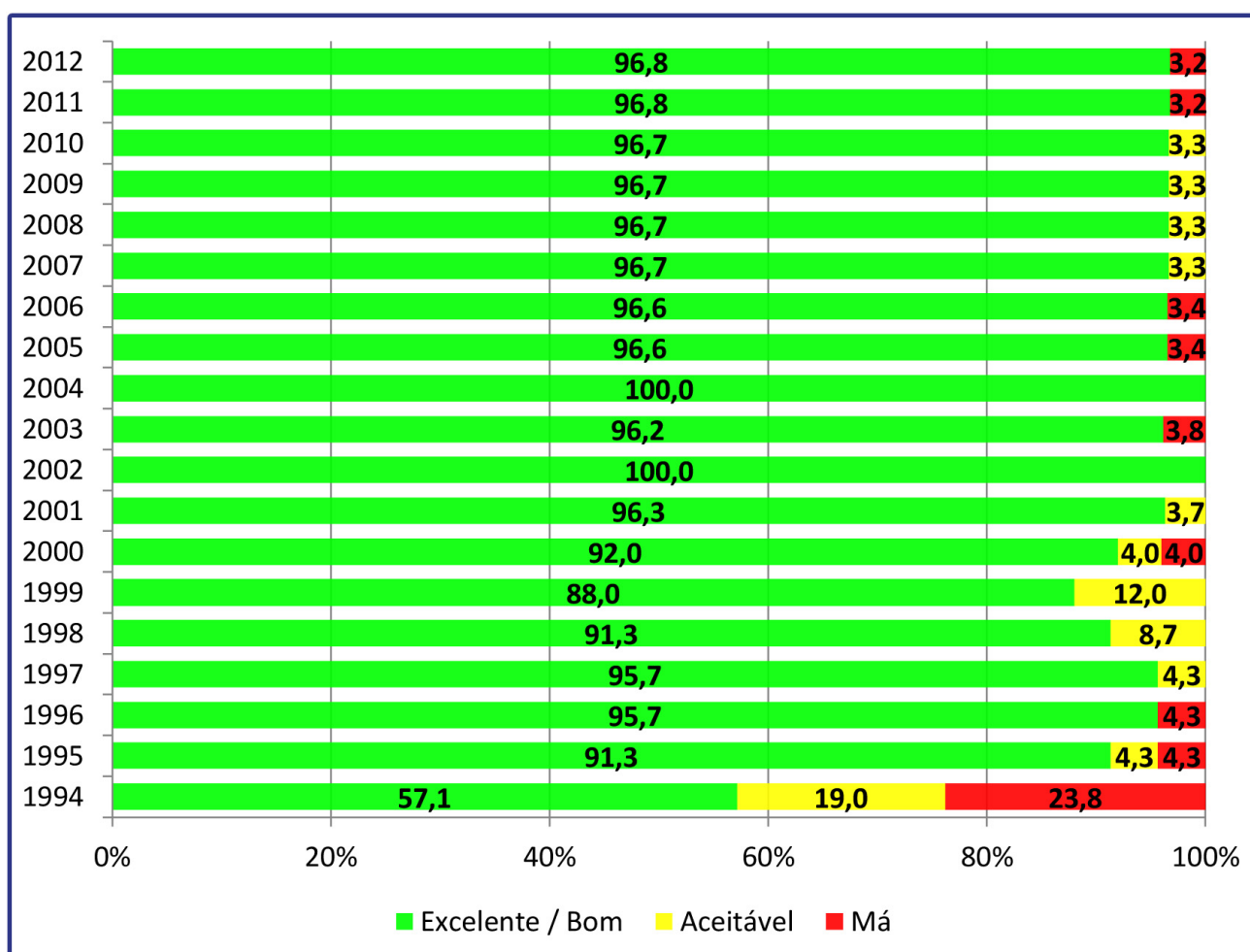


Figura IV - Conformidade das águas balneares costeiras da Região Autónoma da Madeira – DIR 2006/7/CE.





## IV.3. **Análise económica e social**

### IV.3.1. **Utilização das águas marinhas**

#### IV.3.1.1. **Introdução**

A Diretiva-Quadro “Estratégia Marinha” requer a elaboração de uma análise económica e social da utilização do meio marinho e de uma descrição das pressões ambientais provenientes dessa utilização, tendo sempre em conta as atividades humanas, as pressões que essas causam e o impacto dessas mesmas pressões no bem-estar humano.

A análise socioeconómica da utilização do meio marinho está dividida em sectores de atividade. Neste sentido, os sectores verdadeiramente considerados ao longo desta análise são os que interagem mais frequentemente com o meio marinho, sendo que, essa interação pode referir-se à utilização direta do mar e seus recursos, às pressões causadas sobre o meio ou à dependência em relação a um ambiente marinho saudável.

Para a realização desta análise da utilização do meio marinho foram, então, identificadas as regiões de interesse e os sectores económicos que mais utilizam o meio marinho, os benefícios económicos derivados da utilização do meio marinho e os impactos gerados por essa utilização.

#### Regiões e Sub-regiões de Interesse:

Segundo o artigo 5º do Decreto-Lei nº 108/2010 de 13 Outubro, as águas marinhas de Portugal fazem parte integrante da região marinha do Atlântico Nordeste, da sub-região do Golfo das Biscaia e Costa Ibérica e da sub-região da Macaronésia.

As águas marinhas nacionais estão, ainda, agrupadas em três subdivisões segundo as suas especificidades. Essas subdivisões são:

Subdivisão do continente, que inclui as águas marinhas nacionais em torno do território continental e integra a sub-região do Golfo da Biscaia e da Costa Ibérica;

Subdivisão dos Açores, que inclui as águas marinhas nacionais em torno do arquipélago dos Açores e integra a sub-região da Macaronésia;

Subdivisão da Madeira, que inclui as águas marinhas nacionais em torno do arquipélago da Madeira e integra a sub-região da Macaronésia.

#### Zona Económica Exclusiva:

A Zona Económica Exclusiva (ZEE) refere-se a uma faixa marítima com 200 milhas marítimas da costa sobre a qual os respectivos países costeiros detêm direitos de exploração, conservação e administração de todos os recursos existentes. A ZEE separa as águas nacionais das águas

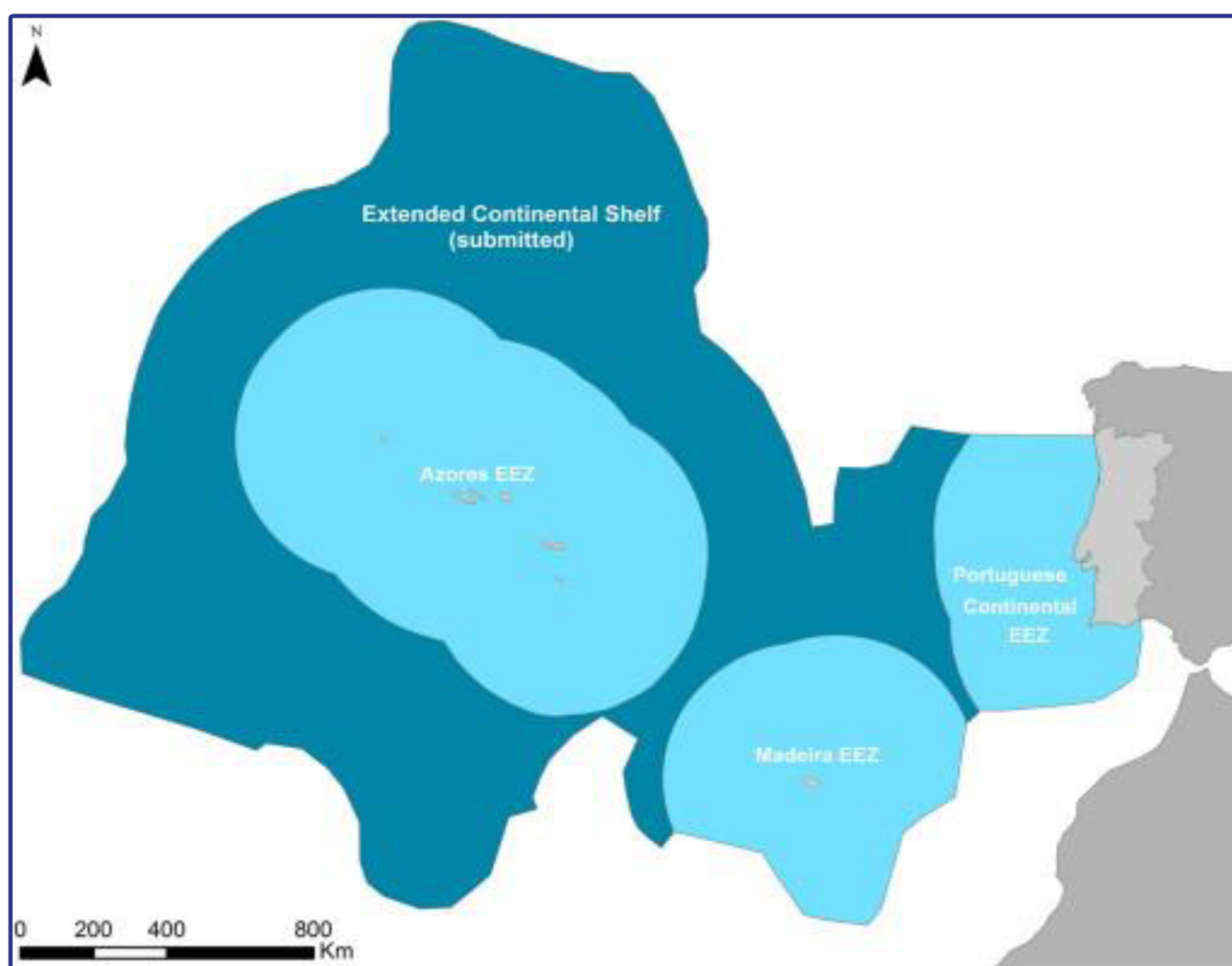




internacionais.

Portugal detém a maior ZEE da União Europeia, constituída por três subáreas: subárea 1 (“do continente”); subárea 2 (“da Madeira”) e subárea 3 (“dos Açores”), tal como dispõe a Lei n.º 34/2006, de 28 de julho.

A subárea da Madeira, em especial, tem uma extensão de 446,108 km<sup>2</sup>. Nesse território a Administração tem soberania e pode exercer esses seus direitos soberanos nas áreas de exploração, conservação e gestão dos recursos naturais vivos, do fundo do mar, seu subsolo e das águas sobrejacentes. Pode, igualmente, exercer a sua soberania sobre todas as atividades que tenham por objetivo o estudo, investigação e exploração económica da ZEE e sobre as atividades de produção de energia a partir da água, correntes e vento.



A economia do mar desempenha um papel importante na economia da Região Autónoma da Madeira, tanto em termos de produto quanto em termos de emprego. Os sectores económicos identificados como os maiores utilizadores do meio marinho na RAM e as atividades marítimas ou ligadas ao mar com maior significado são:

- Pesca Comercial
- Indústria transformadora de produtos de pesca e aquicultura



- Aquicultura
- Construção e reparação navais
- Atividade Portuária
- Transporte marítimo
- Turismo e Lazer
- Extração de recursos geológicos não energéticos
- Energias renováveis
- Obras de defesa da costa, conquista de terras e proteção contra cheias
- Cabos e pipelines submarinos
- Armazenamento de gases e combustíveis
- Defesa
- Atividades educativas e de investigação

#### IV.3.1.2. **Pesca comercial**

A pesca na subárea 2 da Zona Económica Exclusiva Portuguesa, subárea da Madeira (A largura do Mar Territorial (12 milhas náuticas) e Zona Económica Exclusiva (ZEE) Portuguesa estão estabelecidos na Lei n.º 34/2006, de 28 de julho). Esta inclui a área marítima delimitada pelas 200 milhas náuticas de afastamento do ponto mais próximo da linha de base a partir da qual se mede a largura do mar territorial, inclui a atividade de captura de recursos vivos marinhos para fins comerciais, com utilização de embarcações ou através do método de apanha apeada nas zonas supra e intertidal e apanha através de mergulho subaquático, em apneia, na zona subtidal.

A subárea da Madeira da ZEE integra uma enorme extensão do atlântico centro oriental (Área CEEAF 34.1.2.), cobrindo uma área de mar de aproximadamente 411000 Km<sup>2</sup>, cerca de 500 vezes superior à área terrestre ocupada pelas ilhas do arquipélago, abarcando as ilhas da Madeira, Porto Santo, Desertas e Selvagens, vários ilhéus e bancos de pesca (e.g. Seine, Leão, Unicórnio, Dragão, Susana, Ampere e Josephine, estes dois últimos estendendo-se para as águas internacionais limítrofes).

Apesar da extensa área oceânica disponível, o sector das pescas da Região Autónoma da Madeira é influenciado de forma determinante pela convergência de vários fatores naturais, que condicionam: *i)* as características ambientais dos ecossistemas marinhos e as comunidades haliêuticas que aí se desenvolvem; *ii)* a abundância dos recursos pesqueiros disponíveis e *iii)* a própria prática da atividade, restringindo as metodologias de pesca utilizáveis eficientemente pela frota pesqueira e, conseqüentemente, o tipo de pescarias economicamente viáveis que se podem desenvolver.

Entre estes fatores saliente-se o enquadramento oceanográfico oligotrófico, que resulta do facto deste arquipélago oceânico se localizar numa área do Oceano Atlântico onde não existem correntes de afloramento persistentes, com exceção de eventos episódicos ligados ao fenómeno oceanográfico conhecido por “efeito de ilha”, o qual origina o afloramento episódico de águas profundas ricas em



nutrientes (*upwellings*) e consequentes aumentos pontuais da produtividade biológica.

A origem vulcânica das ilhas deste arquipélago, que constituem maciços rochosos implantados na planície abissal da Madeira, determinou as características geomorfológicas dos fundos marinhos, nos quais a estreiteza da plataforma insular, até a batimétrica dos 200 metros, se impõe como fator claramente limitante para a atividade da pesca reduzindo a área dos *habitats* disponíveis para espécies demersais costeiras. Por outro lado, a vertente continental, marcada por declives abruptos e entrecortada por canhões submarinos, condiciona de forma marcante o uso de algumas artes de pesca, nomeadamente aquelas que, necessariamente, entram em contacto direto com os fundos marinhos.

Este conjunto de características têm direcionado a exploração comercial predominantemente para a exploração oceânica de peixes migratórios e de profundidade, situação que se acentuou a partir dos anos oitenta altura em que a autonomia da frota e a capacidade e condições para conservação do pescado capturado melhoraram de forma significativa e, gradualmente, se processou a transição de atividade familiar desenvolvida por pequenas embarcações (canoas), frequentemente não motorizadas, na faixa costeira, para atividade que, embora mantendo o carácter artesanal, se tornou predominantemente empresarial e progressivamente alcançou toda a ZEE e águas internacionais próximas.

Existem atualmente cerca de 444 embarcações de pesca registadas na Região Autónoma da Madeira, possuindo as características estruturais e segmentação indicadas na Tabela IV.44.

Tabela IV.44. Frota de pesca registada (2007-2011). NUT: Nomenclatura de Unidade Territorial para fins estatísticos. GT: *Gross tonnage*, kW: potência propulsora em quilowatts. Fonte de dados: INE.

NUTS II Região Autónoma da Madeira	2007	2008	2009	2010	2011
Nº Embarcações sem motor	248	245	245	242	241
Capacidade das Embarcações sem motor (GT)	116	114	114	113	112
Nº Embarcações com motor	221	222	221	207	203
Capacidade das Embarcações com motor (GT)	3930	3849	4111	3869	3867
Potência das embarcações com motor (kW)	16770	17184	17853	16332	16163

Pese o fato da melhoria estrutural anteriormente referida, sensível essencialmente na frota de pesca atualmente em atividade (*vide* Tabela IV. 2), analisada a totalidade das embarcações registadas verifica-se que predominam (>54%) as embarcações sem motor (Fig. IV.67), ainda que seja de referir que um número elevado dessas embarcações estão atualmente inativas.

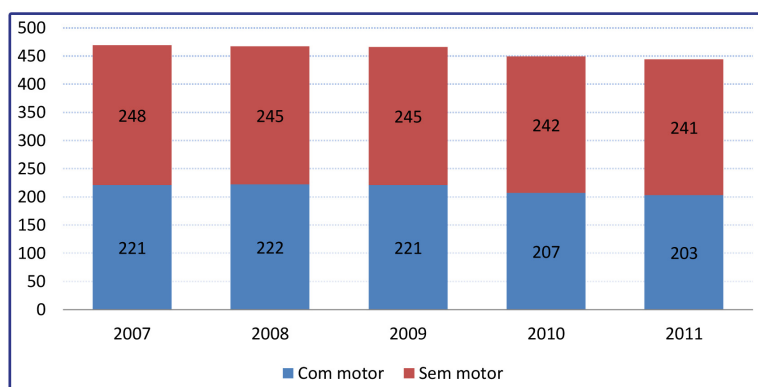


Figura IV. 67- Evolução do número de embarcações da frota da R.A.M. (2007-2011). Fonte de dados: INE.

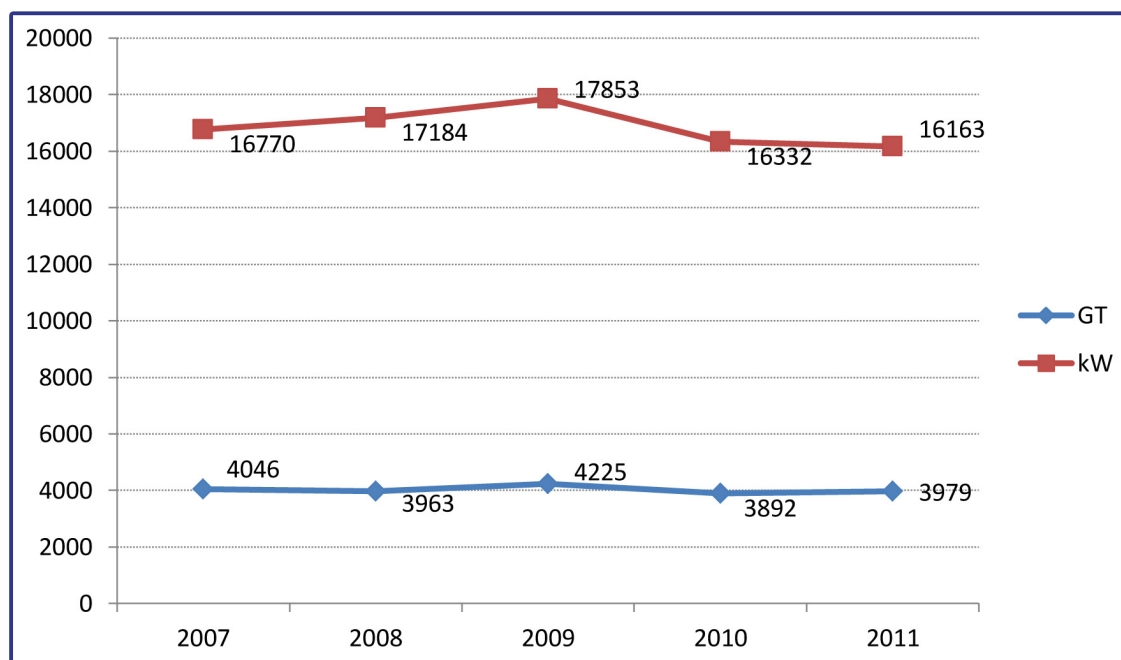


Figura IV.68- Evolução da arqueação bruta (GT) e potência propulsora (kW) da frota de pesca da R.A.M. (2007-2011). Fonte de dados: INE.

No período considerado é sensível uma redução, não muito significativa, em número (5,3%), capacidade (3,6%) e potência propulsora (1,7%) (Fig.2) no universo da frota registada na RAM. A comparação da frota atual desta região com as frotas da R.A.A. e Portugal continental, em número [Fig. 3(a)], capacidade [Fig. 3(b)] e potência propulsora [Fig. 3(c)], indicia um peso relativo inferior da atividade da pesca nesta região.

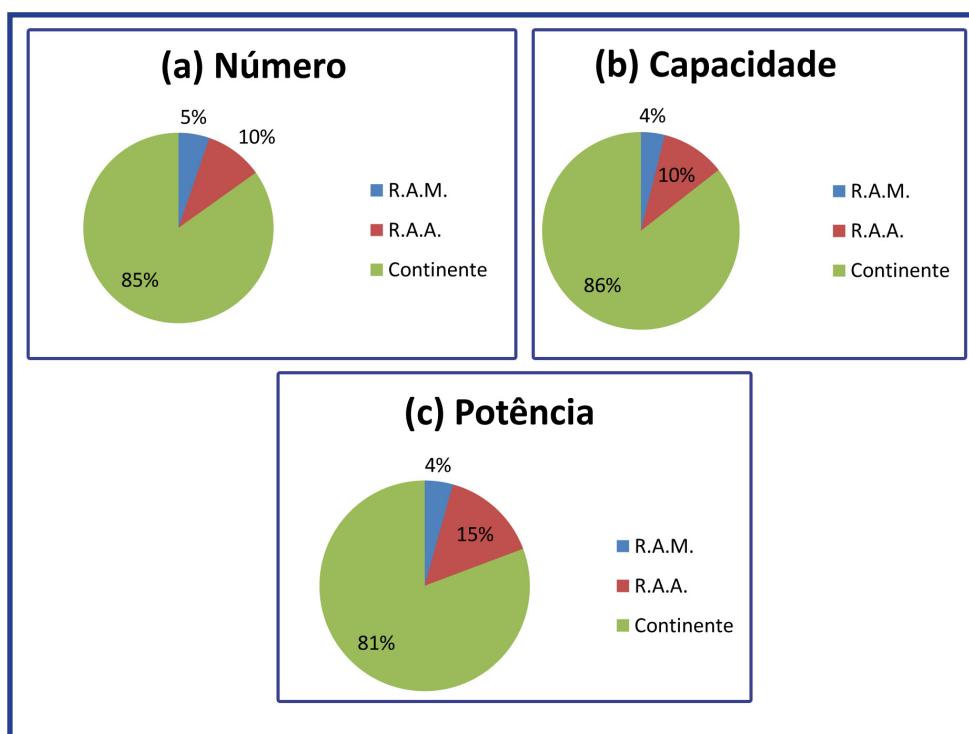


Figura IV.69 (a/c)- Comparação do número total, capacidade (GT) e potência (kW) das embarcações de pesca (Portugal continental, Madeira e Açores) no ano de 2011. Fonte de dados: INE.



Funcionalmente, baseando-nos na atividade de pesca efetivamente desenvolvida pelas embarcações, designadamente as artes de pesca utilizadas e o conjunto de espécies piscícolas alvo, o conjunto de atividades da pesca comercial da região pode ser analisado considerando-se uma desagregação em distintos *métiers* (Designação aqui empregue no sentido adotado no âmbito do Programa Nacional de Recolha de Dados de Pesca: Decisão da Comissão, C(2009)10121 final, de 18.12.2009, que adota um programa comunitário plurianual para a recolha, gestão e utilização da dados no sector das pescas para o período 2011-2013).

Tabela IV.44. Frota com atividade de pesca (2008-2012), desagregada ao nível 3 do *métier* exercido (grupos de artes de pesca), Cf Apêndice IV, área COPACE, Decisão da Comissão, C(2009)10121 final.. Fonte DRP: Programa Nacional de Recolha de Dados de Pesca. (Legenda: CFF- comprimento fora a fora; TAB: tonelagem de arqueação bruta e kW: unidade da potência motriz das embarcações).

NUTS II Região Autónoma da Madeira	2009			2010			2011			2012 (até 31 de Outubro)		
	N.º	TAB	KW	N.º	TAB	KW	N.º	TAB	KW	N	TAB	KW
Polivalentes CFF (<12 m)	62	165	2001	44	123	1522	51	126	1710	41	117	1442
Polivalentes CFF (>12 m)	1	45	186	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cerco CFF(> 12 m)	5	208	1170	4	160	946	3	136	784	3	136	784
Atuneiros (salto e vara) CFF (<12 m)	5	37	371	23	66	830	15	48	570	17	64	753
Atuneiros (salto e vara) CFF (>12 m)	9	988	3185	13	1437	4790	13	1437	4790	13	1437	4790
Espadeiros (palangre de deriva) CFF (<12 m)	7	52	488	10	88	791	6	36	418	6	33	406
Espadeiros (palangre de deriva) (> 12 m)	27	1069	4872	20	716	3564	17	556	3012	15	405	2500
<b>Total</b>	116	2592	12634	114	2589	12446	105	2339	11284	95	2185	10665

Analisamos seguidamente, com maior detalhe, a pesca comercial desenvolvida pela frota de pesca comercial ativa da RAM, considerando os cinco *métiers* (Desagregados ao nível 5 (conjunto de espécies alvo) do Apêndice IV, área COPACE, Decisão da Comissão, C(2009)10121 final) principais seguidamente elencados. São eles: 1) A pesca de espécies de profundidade; 2) A pesca de grandes pelágicos migradores (tunídeos); 3) A pesca de cerco de pequenos pelágicos (ruama); 4) A pesca de outras espécies e 5) A apanha de moluscos (lapas).



## **Pesca de Espécies de Profundidade (peixe-espada preto)**

A pescaria de espécies de profundidade constitui uma das atividades pesqueiras ancestrais desenvolvidas nos mares da Madeira e possui, para os madeirenses, um elevado valor histórico, cultural e socioeconómico. Esta pescaria, que tem como espécie alvo o peixe-espada preto (*Aphanopus carbo* Lowe, 1839) (Sabe-se atualmente que, na realidade as capturas de peixe-espada preto da frota madeirense incluem também a espécie simpátrica *A. intermedius*, cf Biscoito, M., Delgado, J., González, J. A., Stefanni, S., Tuset, V. M., Isidro, E., Mederos, G. M., & Carvalho, D. (2011). Morphological identification of two sympatric species of Trichiuridae, *Aphanopus carbo* and *A. intermedius*, in NE Atlantic. *Cybium*, 35(1):19-32.), conta com raízes históricas centenárias sendo emblemática de Câmara de Lobos ao largo da qual terá surgido desenvolvendo-se em pesqueiros próximos e, posteriormente, irradiado para áreas de pesca espalhadas por toda a subárea da Madeira da ZEE. A pesca de peixe-espada preto da Madeira tem assim características únicas por se tratar de uma das mais antigas explorações, a nível global, de um recurso abissal.

As embarcações que efetuam a pesca deste recurso na Zona Económica Exclusiva da Madeira e águas Internacionais adjacentes (área CECAF 34.1.2) estão licenciadas para a utilização de um palangre horizontal derivante de profundidade, o qual é localmente conhecido por “espinhel ou aparelho de espada”. O palangre é uma arte de pesca passiva calada na coluna de água, habitualmente entre os 1000-1200 metros de profundidade, em áreas de pesca oceânicas com fundos que podem variar entre os 1200 e mais de 3000 m de profundidade.

Esta é a única forma de captura deste recurso na Madeira. A pesca deste recurso é assim desenvolvida, de forma artesanal, por uma arte de pesca reconhecidamente seletiva, que captura peixe-espada preto adulto, sendo as capturas acessórias habitualmente diminutas e constituídas maioritariamente por espécies sem valor comercial, com a exceção de tubarões de profundidade. O palangre tipo madeirense tem habitualmente taxas muito baixas de capturas acessórias de tubarões, quando utilizado da forma tradicional, isto é, não fundeado e colocado na coluna de água distante do fundo.

A frota espadeira exerce a sua atividade predominantemente no interior da subdivisão da Madeira, a profundidades habitualmente situadas a partir da isóbata dos 1000 metros, ou seja a distâncias em regra superiores a, pelo menos, 2 milhas náuticas de distância da costa. Este segmento da frota frequenta maioritariamente pesqueiros nas costas norte e sul da Madeira, Porto Santo e bancos de pesca situados a distâncias consideráveis das ilhas do arquipélago (Seine, Leão, Unicórnio, Dragão, Susana, Ampere e Josephine).

Recentemente, sobretudo a partir da segunda metade da década passada, algumas embarcações da frota espadeira com maior autonomia iniciaram a exploração de alguns pesqueiros situados fora da subárea da Madeira da ZEE, designadamente ao largo de Canárias e bancos submarinos situados a sul dos Açores (Meteor, Irving, Cruiser e Hyères) e no interior da ZEE daquela região.

Nos últimos anos, muito por ação de dois planos de ajustamento do esforço de pesca alocado à captura deste recurso efetuados durante o período analisado (2008 a outubro de 2012), tem existido uma diminuição significativa no número de embarcações dedicadas a este *métier*. Essa diminuição é perceptível também na capacidade e potência propulsora dos navios de pesca (Fig.4).



O peixe-espada preto tornou-se, a partir da década de noventa, a espécie de pescado habitualmente mais desembarcada e transacionada nas lotas da região. No ano de 2011 os desembarques atingiram respetivamente o valor aproximado de 1940 toneladas e 5,8M€.

### Grandes pelágicos migradores (tunídeos)

Os Tunídeos são um importante recurso de pesca tradicional na Região Autónoma da Madeira, caracterizado por pronunciadas flutuações interanuais das suas capturas. Essas flutuações são fortemente influenciadas pela variabilidade das condições ambientais oceânicas que, diretamente ou através da respetiva influência na abundância de alimento, determinam as rotas migratórias características dessas espécies e a sua maior ou menor acessibilidade à frota de pesca nesta área Atlântica.

A safra de atum na Madeira é sazonal, iniciando-se habitualmente em Março de cada ano, com o aparecimento do patudo (*Thunnus obesus*) que atinge a captura máxima por volta do mês de Maio. A partir de Junho estas capturas diminuem significativamente, devido à menor abundância de patudo na área. Nesta época do ano o gaiado (*Katsuwonus pelamis*) torna-se a espécie-alvo da pescaria, com concentrações máximas em Setembro e Outubro. As restantes espécies de tunídeos têm uma ocorrência esporádica, irregular e com capturas menos importantes.

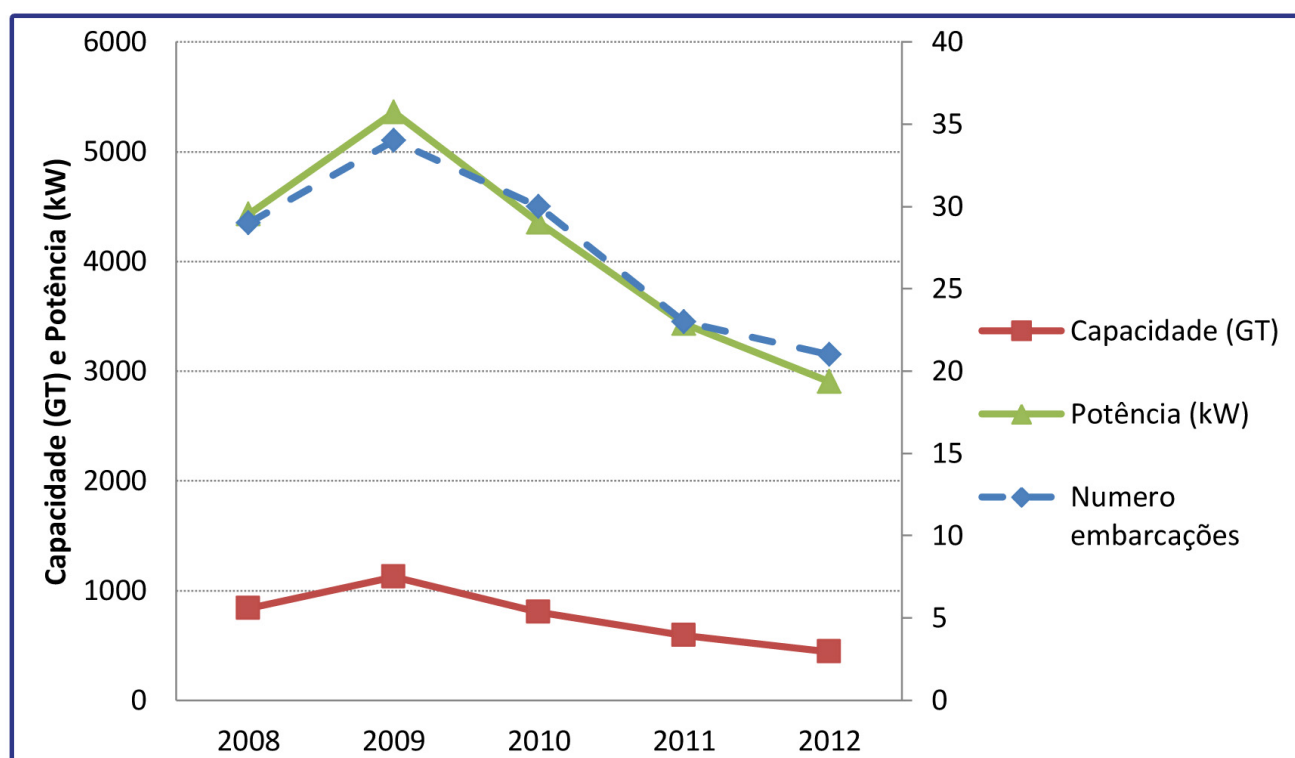


Figura IV.70- Evolução dos indicadores de dimensão da frota ativa que exerceu *métier* na pesca de espécies de profundidade no período 2008- Outubro 2012.

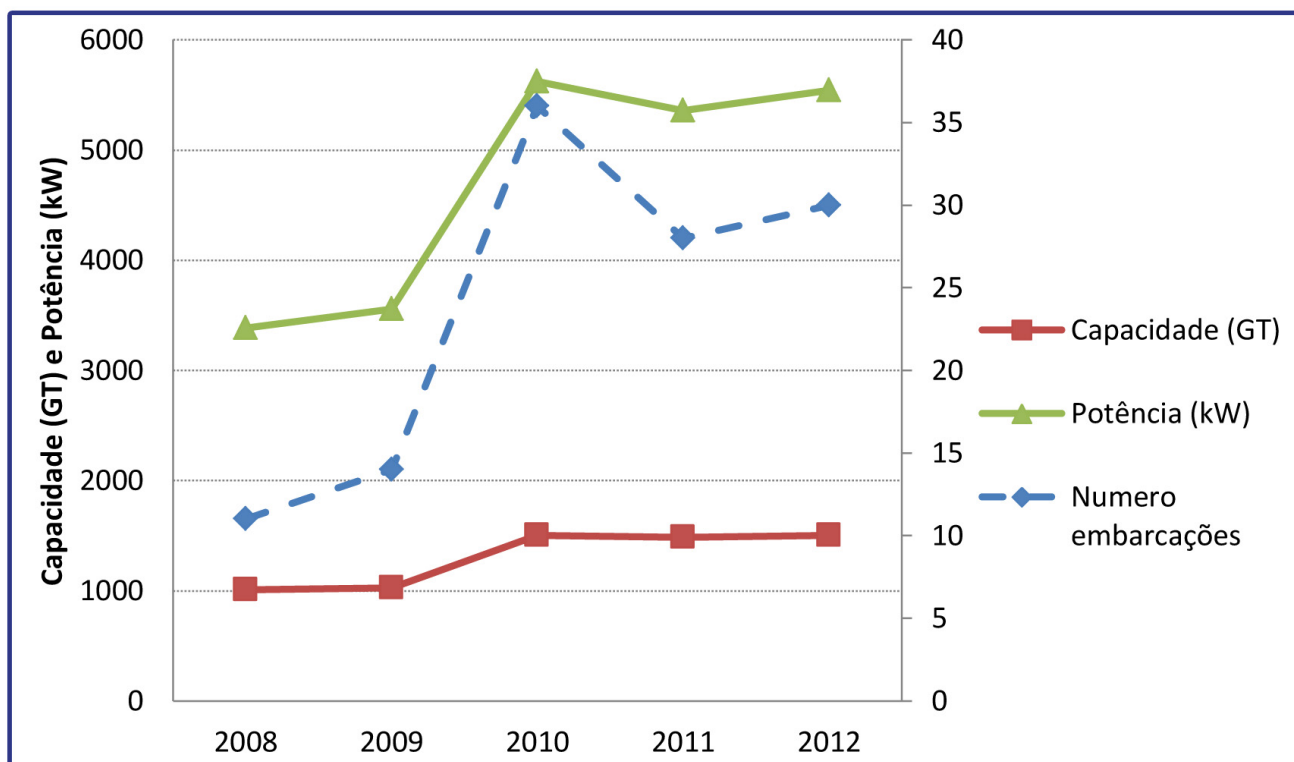


Figura IV.71 Evolução dos indicadores de dimensão da frota ativa que exerceu *métier* na pesca de grandes pelágicos migradores (tunídeos) no período 2008- Outubro 2012.

A frota atuneira local é artesanal e utiliza a arte de salto e vara com isco vivo, adaptada à ocorrência superficial dos cardumes que se encontram em migração trófica nesta zona do Atlântico. As áreas de pesca estão localizadas em torno da Ilha da Madeira, Desertas e Porto Santo, com deslocações importantes às Ilhas Selvagens e Banco Seine.

Sendo este recurso um recurso cujo histórico demonstra uma grande variabilidade nas capturas anuais em resultado na abundância das espécies nos pesqueiros desta área, os indicadores da frota ativa exercendo o *métier* refletem essa realidade. Assim, verificou-se no período aqui apresentado (Fig.IV.71) um incremento desses indicadores, resultante de uma sequência de anos de capturas relativamente elevadas de tunídeos, nomeadamente de 2010 a 2012.

Os tunídeos representam assim, historicamente, um dos componentes principais do pescado desembarcado nas lotas da R.A.M. As descargas de patudo fresco e refrigerado atingiram, em 2011, cerca de 1019 toneladas com o correspondente valor transacionado de 2,8M€. No que respeita ao gaiado esses valores foram de 299 toneladas e 224k€

### **Cerco de pequenos pelágicos (ruama)**

A pesca de cerco é uma atividade, efetuada por um pequeno número de embarcações, que é dirigida à captura de um conjunto alargado de espécies de pequenos pelágicos (designados localmente por ruama) nos quais se destacam, em função das quantidades capturadas e valor económico proporcionado, o chicharro (*Trachurus picturatus*) e a cavala (*Scomber colias*).





A pesca de cerco utiliza como fonte de atração dos cardumes o engodo feito a partir de pescado moído e fontes luminosas (candeio). A pesca de cerco de pequenos pelágicos é efetuada em pesqueiros situados na faixa costeira, em regra a distâncias entre 1 a 2 milhas, sobretudo na costa sul da Madeira.

Exercem de forma permanente este *métier*, ao longo de todo o ano, um número reduzido de embarcações cercadoras do segmento 12-24 m. No âmbito de um plano de ajustamento do esforço de pesca o número de embarcações cercadoras foi reduzido de 5 para 3, entre 2009 e 2011 o que implicou uma redução substancial da capacidade total (-35%) e potência propulsora (-33%) deste segmento da frota.

Esta é uma pescaria tradicionalmente importante na R.A.M. porque, além da sua importância relativa nas descargas de pescado capturado na Madeira, proporciona, a uma população com grande apetência pelo consumo de pescado, uma opção alimentar a um preço acessível relativamente a outras espécies. É também uma pescaria fornecedora de isco para a pesca dos tunídeos e do peixe-espada preto.

A descarga das espécies principais atingiu, em 2011, pesos da ordem das 485 toneladas para o chicharro, correspondendo um valor transacionado em lota de aproximadamente 505k€. Relativamente à cavala os valores correspondentes foram de, respetivamente, 243 toneladas e 200k€.

### **Outras espécies**

Este grupo engloba fundamentalmente um *métier* dedicado à pesca multiespecífica de peixes demersais, nas quais se incluem um conjunto de peixes muito valorizados pelos consumidores, designados localmente por “peixe fino” e algumas espécies de peixes pelágicos. Esta é uma pescaria efetuada maioritariamente por pequenas embarcações artesanais do segmento <12 metros, com recurso a uma variedade de artes de pesca passivas com anzóis, nas quais se destacam os palangres de fundo, vários tipos de linhas de mão (e.g. gorazeiras, briqueiras) e covos de peixe. Ocasionalmente, algumas embarcações de maior porte, designadamente atuneiros, atuam neste *métier* efetuando lances de pesca com palangres fundeados.

No seu conjunto, apesar de comportar várias dezenas de diferentes espécies de peixe, este grupo tem um peso relativo baixo, quer em termos de pescado desembarcado quer no impacto económico para o sector das pescas. A espécie mais capturada neste grupo é o pargo (*Pagrus pagrus*), espécie que em 2011 registou um nível de desembarques da ordem das 13 toneladas a que correspondeu um valor transacionado de 81k€.

### **Apanha de lapas**

A apanha de lapas (*Patella aspera* e *Patella candei*) nas zonas costeiras com substrato rochoso, desde a zona de maré até um máximo de aproximadamente 6 metros de profundidade através de mergulho em apneia, constitui uma das atividades tradicionais de exploração de recursos haliêuticos desenvolvidas no Arquipélago da Madeira, quer por pescadores profissionais quer amadores, constituindo, nas populações litorais, uma fonte alimentar não negligenciável nalgumas economias familiares (O Decreto Legislativo Regional n.º 11/2006/M, que estabelece o regime jurídico da apanha de lapas na Região Autónoma da Madeira, contempla um regime de apanha para fins não comerciais, denominado de apanha familiar. A Portaria n.º 80/2006 estabelece as condições do exercício deste



regime). O consumo destes moluscos é também parte integrante, e importante, do património gastronómico regional.

No que respeita à importância direta da apanha de lapas, verificamos a existência atualmente de nove embarcações licenciadas para a prática desta atividade. A produção deste segmento ultrapassou em 2011 as 121 toneladas, num contexto de algum crescimento das capturas registadas nos últimos anos.

O peso relativo da apanha de lapas na economia das pescas Madeirenses, por comparação com os restantes recursos marinhos capturados pela frota regional representou 3% do volume total de capturas e 4% do valor económico originado pela transação em lota.

Esta atividade, mesmo não sendo das mais importantes para a fileira das pescas regionais, tem ainda assim um significado socioeconómico não negligenciável.

### **Importância socioeconómica**

#### Valor da produção

Em 2011 foram transacionadas, nas lotas da R.A.M., 4453 toneladas de pescado fresco e refrigerado, a que correspondeu um valor de 10,8M€. Considerando-se o período de 2007 a 2011 registou-se a evolução representada na Figura 6 em peso fresco de pescado e valor transacionado correspondente.

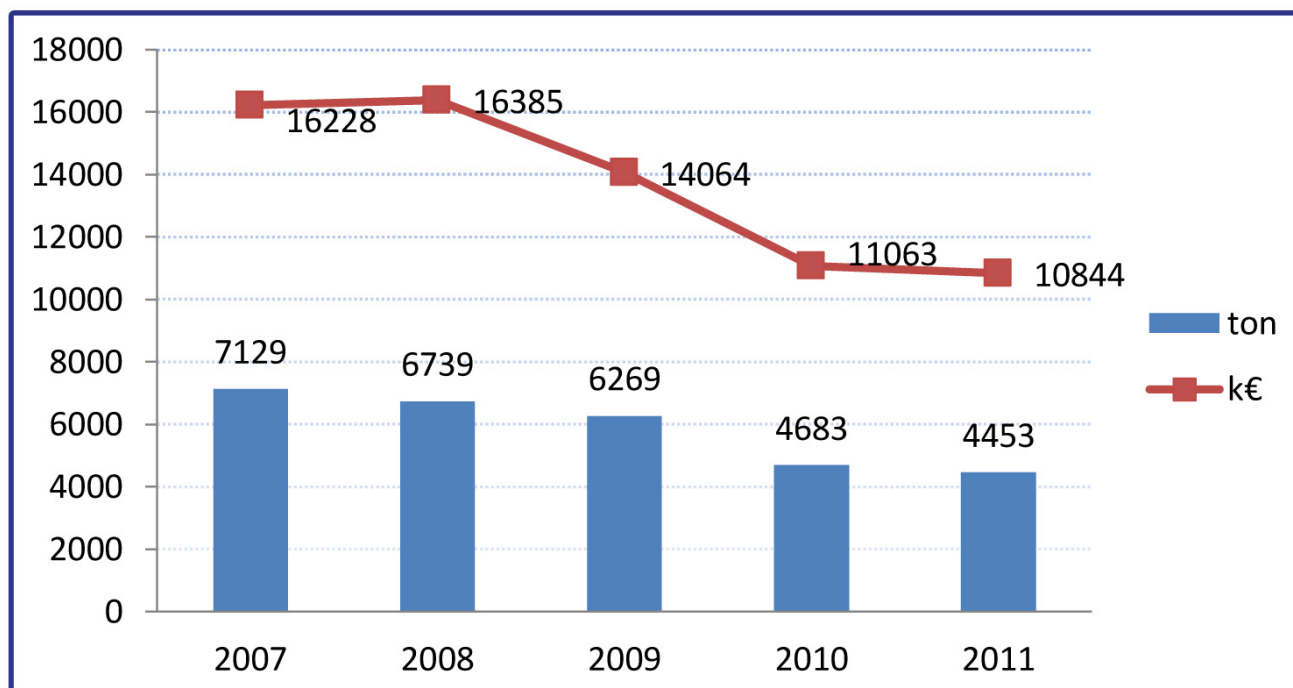


Figura IV.72. Evolução das descargas totais (ton) de pescado nas lotas da R.A.M. e correspondentes valores transacionados (k€) (Fonte: INE).



Os desembarques anuais reportados na Figura IV.72, correspondem ao desembarque de várias dezenas de espécies marinhas, sobretudo peixes, nas 3 lotas (Funchal, Caniçal e Porto Santo) e 4 postos de receção de pescado (Câmara de Lobos, Madalena e Paul do Mar e Porto Moniz) atualmente em funcionamento nas ilhas da Madeira e Porto Santo.

São seguidamente indicados o peso relativo das principais espécies descarregadas (Figura IV.73) e respetivos valores transacionados em lota (Figura IV.74)

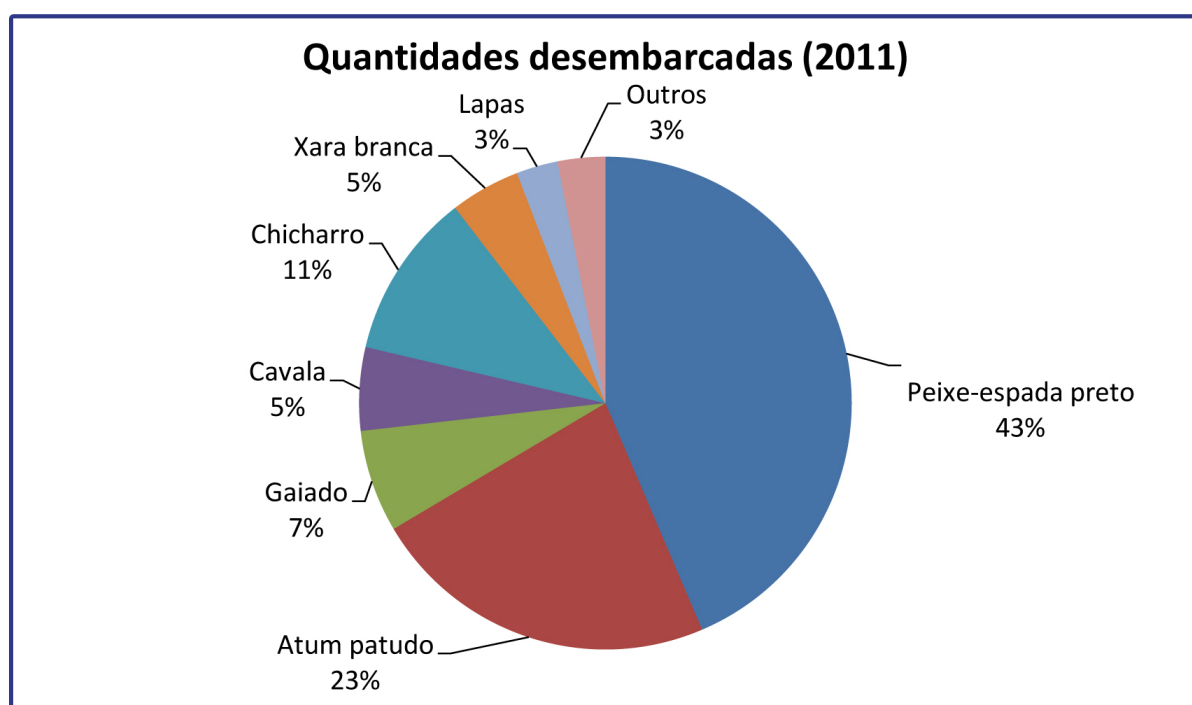


Figura IV.73. Principais espécies de pescado descarregadas na Região em 2011. Fonte Direção Regional de Pescas

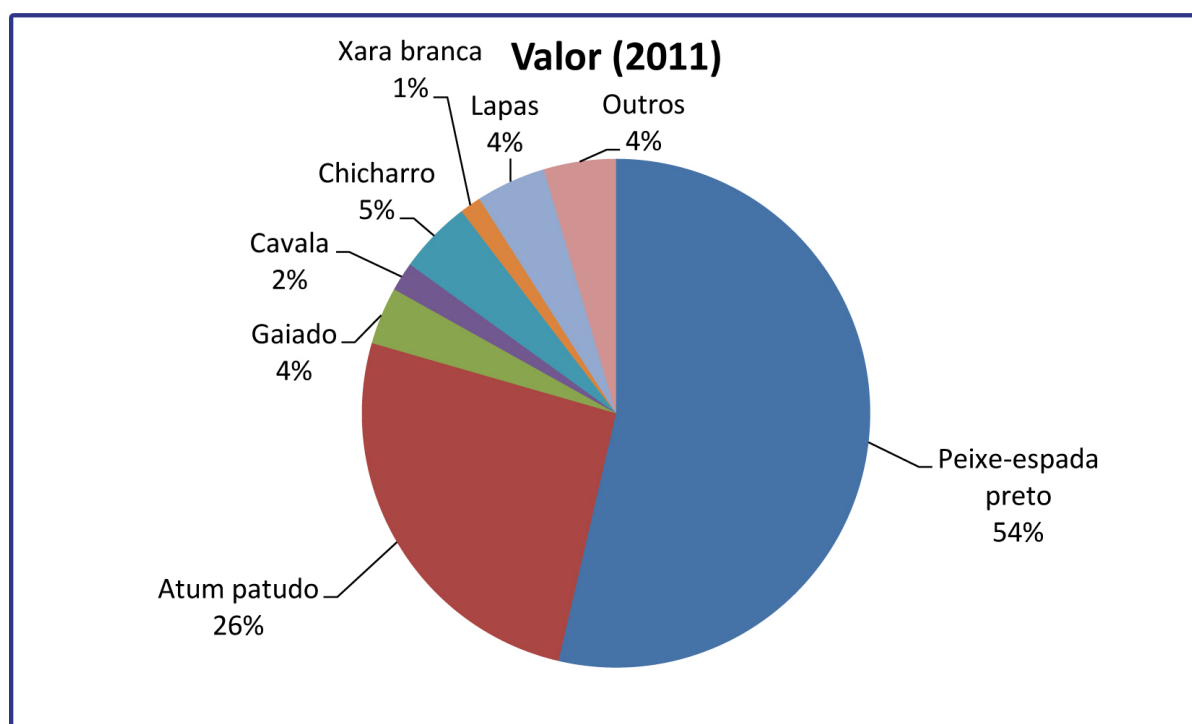


Figura IV.74. Valor transacionado em lota das principais espécies de pescado descarregadas na Região em 2011. Fonte Direção Regional de Pescas.



## Emprego

O volume de emprego a tempo completo na pesca tem, nos últimos anos, apresentado uma tendência decrescente (Tabela 3). Embora não seja possível efetuar a desagregação e comparação do número de pescadores matriculados por tipo de *métier*, os dados gerais do emprego estão em correspondência com a diminuição do número de embarcações da frota em atividade, conforme acima indicado (*vide* Tabela IV.45), diminuição que, como vimos, é particularmente sensível nas pescarias sujeitas a planos de ajustamento do esforço de pesca como a pesca de espécies de profundidade e o cerco de pequenos pelágicos.

Tabela IV.45- Número de pescadores matriculados (fonte: INE).

Indicador económico	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Número de emprego	830	513	452	ND <sup>1</sup>	399	476

## Produto Interno Bruto do sector das pescas

Como vimos a região apresenta uma base produtiva pouco desenvolvida, que se traduz pela baixa produtividade dos sectores e pela acentuada dependência do exterior. Sendo a Região Autónoma da Madeira uma região insular com uma extensa área marítima disponível, tal permitiria, à partida, inferir uma relativa importância do sector das pescas dentro da estrutura produtiva da região.

No entanto, como foi acima indicado, alguns aspetos ligados às condições naturais envolventes e às características dos recursos pesqueiros disponíveis, não são propiciadoras de uma maior produtividade da atividade da pesca e setores conexos. Assim, a contribuição do sector para o PIB regional, é inferior ao que se poderia eventualmente esperar, correspondendo a, aproximadamente, 0,8%.

Todavia, dada a elevada apetência dos consumidores locais pelos produtos piscícolas que adquirem um peso crescente na dieta alimentar das populações - incremento esse também relacionado com a maior consciencialização para a necessidade da inclusão de produtos pesqueiros na dieta alimentar e a elevada qualidade deste produto alimentar – ao que acresce as necessidades de matéria prima para a indústria transformadora, a região é deficitária em produtos da pesca recorrendo à importação de produtos não obtidos localmente, resultando um desequilíbrio desfavorável em termos de balança comercial de produtos da pesca.

De acordo com os últimos dados disponíveis o consumo regional, *per capita*, de pescado fresco, era superior (30kg/ano) à média europeia (20kg/ano), mas inferior à média nacional (60kg/ano) sendo o nível de abastecimento satisfatório, embora não exista uma grande diversidade de produtos. No entanto, a distribuição do consumo de pescado não é homogénea, uma vez que as zonas rurais apresentam habitualmente índices de consumo bastante inferiores aos da população urbana ou das zonas piscatórias.



## **Acordo de pesca (Açores, Canárias, Madeira)**

No contexto atual de decréscimo da produtividade de alguns segmentos importantes da pesca comercial da região, com o correspondente impacto socioeconómico negativo, torna-se especialmente importante a criação de novas oportunidades, designadamente através do alargamento das áreas de pesca disponíveis à frota pesqueira.

Nesse domínio tornou-se muito relevante o acordo de pesca efetuado pelos três arquipélagos macaronésios dos Açores, Canárias e Madeira para acesso recíproco a oportunidades de pesca de espécies de profundidade (peixe-espada preto) e tunídeos, para um número previamente acordado de embarcações das regiões envolvidas. As embarcações constantes da lista base passaram assim a poder pescar aqueles recursos no interior das respetivas zonas económicas exclusivas, exteriormente à zona das 12 milhas (mar territorial).

O Acordo de Pesca para o exercício da atividade da frota artesanal das Canárias, Açores e Madeira, foi assinado em Braga a 19 de Junho de 2008 e esteve em execução até 31 de Dezembro de 2010.

Após renegociação e envolvendo apenas os arquipélagos da Madeira e Canárias, o acordo foi recentemente reatado, tendo sido assinado na cimeira Ibérica em Braga, em Maio deste ano e ratificado pelas Cortes espanholas, estando para breve a publicação em diploma próprio pela República Portuguesa. Deverá concretizar-se a partir do início do próximo ano de 2013, com a troca das listas das embarcações autorizadas, por ambas as partes.

### **IV.3.1.3. Indústria transformadora dos produtos da pesca e da aquicultura**

#### **Caraterização da atividade**

A indústria transformadora de produtos pesqueiros e aquicultura é uma atividade produtiva com importância crescente para a fileira das pescas. Por se tratar de uma atividade económica da área da produção alimentar a indústria transformadora tem grande relevância no abastecimento da população, principalmente tendo em conta a já mencionada apetência da população pelo consumo de produtos provenientes da pesca.

Este tipo de indústria abrange genericamente um conjunto de atividades que utilizam como matéria-prima o pescado, como é o caso da indústria de conservas, de preparação do pescado, crustáceos e moluscos. No caso específico da R.A.M. as suas unidades produtivas estão, atualmente, englobadas no sector da transformação pelo frio. As empresas da indústria de transformação de produtos pesqueiros são, em geral, de pequena e média dimensão e dispõem de pouca mão-de-obra, baseando-se, na sua quase totalidade, na indústria de filetes, postas, e lombos de espada e tunídeos.

Verifica-se atualmente uma tendência de crescimento neste tipo de transformação de pescado, ou seja, algumas espécies são apresentadas atualmente para comercialização, no mercado regional e exportação, não na forma tradicional de peixe inteiro, mas em filete, lombo e/ou posta. A par



destas transformações no que diz respeito ao corte, estes produtos passaram a ser comercializados embalados e vendidos congelados.

### Importância socioeconómica

Não obstante o número pouco elevado de empresas a laborar (Tabela IV.46), o volume de pescado capturado e canalizado para a indústria transformadora atinge atualmente valores significativos nalgumas das espécies mais importantes da pesca regional (Figuras IV.75 e 76).

Tabela IV.46 Indicadores de atividade e socioeconómicos da indústria transformadora. Fonte: Divisão de Transformação de Mercados, inquéritos do Programa Nacional de Recolha de Dados de Pesca

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Número de empresas	5	5	5	6	6	5
Volume (tonelagem) de produtos transformados	2442	3436	4328	4324	ND	ND
Volume de Negócios (k€)	18 174	24 772	30 169	33 019	ND	ND
Número de Emprego	183	228	231	187	ND	ND

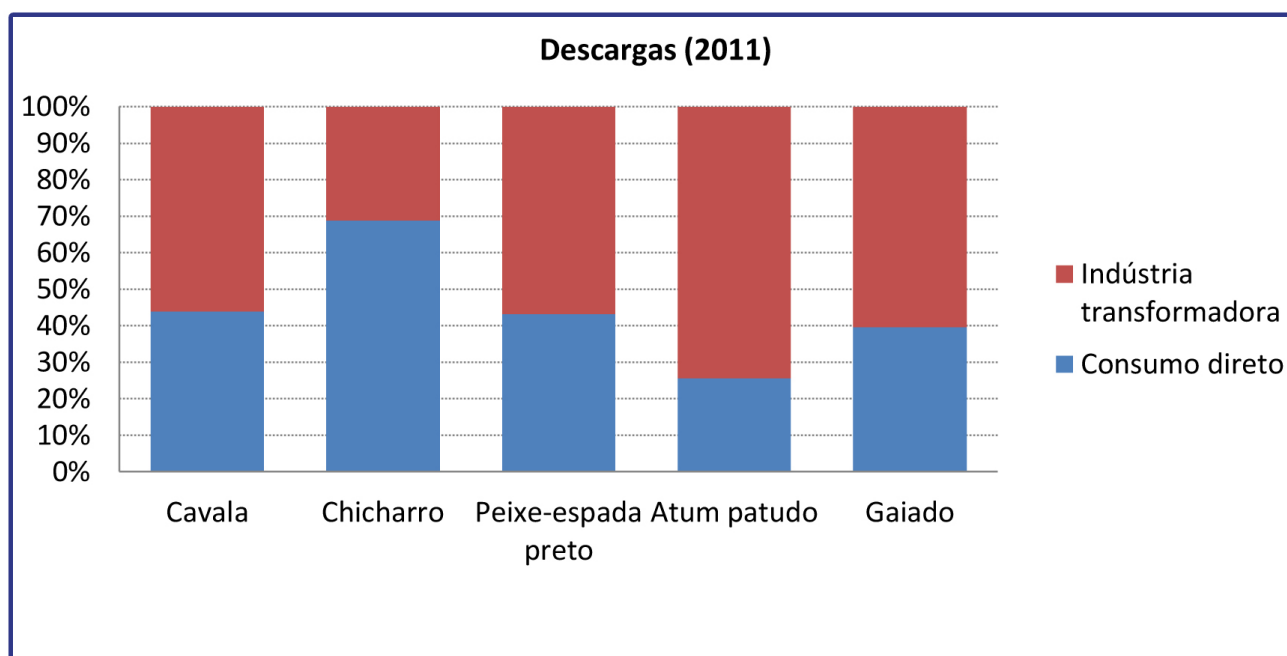


Figura IV.75 Proporção de pescado descarregado em 2011 (ton), utilizado para consumo direto e indústria transformadora.

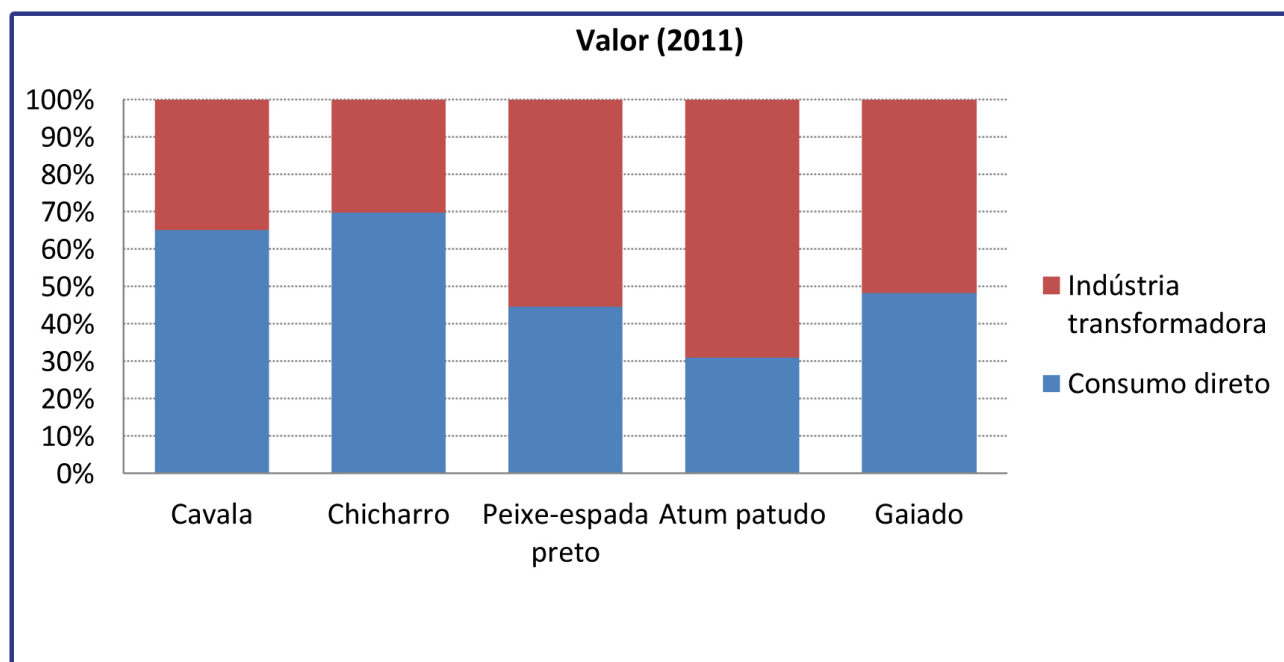


Figura IV.76- Proporção do valor de pescado transacionado (€), descarregado em 2011, utilizado para consumo direto e indústria transformadora.

## REFERÊNCIAS:

- Gouveia, L., A. Alves and A Amorim, 2001. *Tuna fishery statistics of Madeira, 1960-1999. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. Vol. 52:1913-1926.*
- Caldeira, R. M. A., Groom, S., Miller, P., Pilgrin, D. & Nezlin, N. P. (2002). *Sea-surface signatures of the island mass effect phenomena around Madeira Island, Northeast Atlantic. Remote Sensing of Environment, 80, 336-360.*
- Caldeira, R. M. A. & Lekou, S. (2000). *Madeira, Um Oásis no Atlântico. Uma Introdução aos Estudos Oceanográficos no Arquipélago da Madeira. Funchal, Madeira: Direção Regional de Formação Profissional. 106 pp..*

### IV.3.1.4. Aquicultura

#### Caraterização da atividade

A aquicultura, isto é, a criação ou cultura de organismos aquáticos apresenta-se como um sector em expansão e com importância estratégica para a RAM, sendo uma valiosa alternativa às formas tradicionais de abastecimento de pescado e proteção dos stocks naturais.

A RAM apresenta condições ideais para a produção em aquicultura de peixes marinhos, uma vez que, a temperatura média das águas do mar no Inverno são superiores às da Europa continental, tornando o crescimento dos peixes de cultura mais rápido.



Na Região a Divisão da Aquicultura Marítima da Direção Regional de Pescas é responsável pela investigação e pelo desenvolvimento técnico da aquicultura. Essa divisão desempenha funções nas áreas de investigação de novas espécies, serviços de apoio técnico às pisciculturas, produção de juvenis e formação no sector.

### Importância socioeconómica

O Governo Regional fez grande parte do seu papel na promoção do investimento na atividade da aquicultura marinha. Criou a primeira piscicultura piloto, construiu o Centro de Maricultura da Calheta que dá apoio técnico aos privados, faz a investigação nas novas espécies, promove a formação.

Criou ainda o Governo um quadro legal com os apoios ao investimento privado com o cofinanciamento da UE. Com este estímulo ao investimento privado e o comprovado êxito das pisciculturas existentes foram criadas as condições para o crescimento da atividade. De facto, após o primeiro projeto-piloto do Governo uma empresa privada instalou uma unidade de produção de dourada em tanques terrestres no Seixal, a que se seguiu o aparecimento de duas novas empresas de produção de dourada em mar aberto. Este último sistema de cultura será o mais adequado para as características ambientais locais e para ultrapassar as limitações de espaço terrestre.

Tem havido um aumento significativo da produção regional de aquicultura marinha que tem respondido ao maior conhecimento e consumo regional da espécie dourada (*Sparus auratus*). Mas também porque este produto regional tem tido sucesso em mercados exteriores, por se tratar de peixe de reconhecida qualidade e colocado a preços competitivos com as produções da Europa continental. A exceção desta tendência de crescimento de produção ocorreu em 2011 (Tabela IV.47), fruto da reestruturação e investimentos em equipamento de produção das empresas ocorrida no ano anterior.

A tendência deste sector será de continuar o padrão de crescimento da produção (Fig. IV.77) para valores mais próximos da capacidade máxima de produção atual das pisciculturas existentes na Região, que será de cerca de 800 toneladas.

Decorrem estudos e testes para que em breve se diversifique a produção. Isto através de transformação do produto, tal como se faz atualmente com o salmão, em existe uma espécie que aparece no mercado sob diversas formas de transformação (inteiro, posta, filete, fumado, marinado, etc.), ou ainda, na forma de novas espécies. A diversificação de espécies, com a entrada de novas espécies em engorda nas pisciculturas privadas, caso do pargo e do sargo, está a ser alvo de testes finais, com a produção de juvenis e apoio técnico por parte do Centro de Maricultura da Calheta.

Tabela IV.47- Indicadores de atividade da aquicultura. Fonte: Divisão de Aquicultura marinha.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Número de empresas	2	5	5	6	2	5
Volume (tonelagem) de produção	99	153	470	431	437	168
Volume de Negócios (€)	-	535 401,00	1 643 259,00	1 441 901,00	1 900 230,00	834 286,00



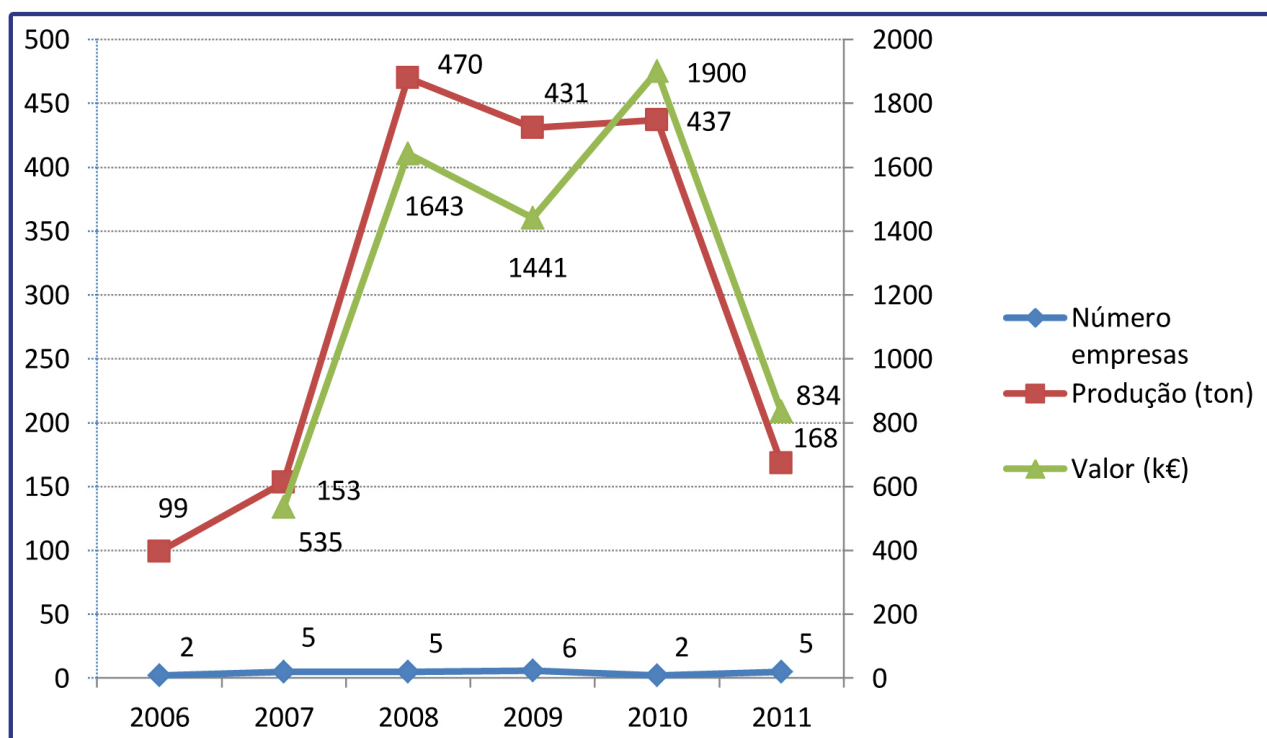


Figura IV.77- Evolução dos indicadores de atividade da aquicultura (2006-2008). Fonte: Divisão de Aquicultura marinha.

#### IV.3.1.5. Construção e Reparação Naval

A atividade industrial de construção e reparação naval envolve a construção, a manutenção, a reparação e a transformação de embarcações

As indústrias da construção e reparação navais são indústrias complexas que incluem empresas de tamanhos variados e estaleiros que desenvolvem o seu trabalho em etapas. Primeiramente há a construção do casco e estruturas básicas das embarcações, seguidamente, são integrados todos os componentes para a configuração da embarcação, fornecidos por indústrias complementares. A produção em série de embarcações não é, geralmente, possível, uma vez que, cada embarcação é um projeto único.

Na Região Autónoma da Madeira existem dois estaleiros navais, um público situado na freguesia do Caniçal, concelho do Funchal, o qual foi construído em 1994, e outro privado localizado na parte inferior da pista do Aeroporto Internacional da Madeira

O Estaleiro Naval do Caniçal possui um elevador de navios “Sincrolift” cuja estrutura de suporte é constituída num dos lados por vigas de betão armado assente sobre caixotões, e do outro por estrutura vertical em caixotões justapostos, possui ainda uma plataforma para estacionamento de navios e do pavilhão do estaleiro naval.

O estaleiro naval cuja gestão é privada, é totalmente coberto, pode receber embarcações até ao máximo de 35 toneladas, 16 metros de comprimento e 5,20 metros de boca. Tem lotação para receber um máximo de 85 embarcações.



Atendendo à reduzida dimensão deste setor na Região Autónoma da Madeira, a atividade de construção e reparação é residual, sendo exercida em 2010, apenas por dezasseis empresas com um total de trinta e quatro trabalhadores.

O volume de negócios mais elevado do setor verificou-se em 2010 com um montante de € 881.349,00 um crescimento de 20,77% face ao ano anterior, no mesmo período o VAB empresarial passou de € 213.988,00 para € 273.200,00, apresentando uma taxa de crescimento de 27,67%

Tabela IV.48. *Indicadores da Atividade CAE REV2.1 (351), CAE REV.3 (301+33150), empresas com sede na RAM*  
Fonte: Sistema de Contas Integradas do INE

	2006	2007	2008	2009	2010
Número de Empresas	17	13	19	19	16

Tabela IV.49. *Indicadores Económicos CAE REV2.1 (351), CAE REV.3 (301+33150), empresas com sede na RAM*  
Fonte: Sistema de Contas Integradas do INE

	2006	2007	2008	2009	2010
Volume de Negócios (€)	818.421	704.374	746.268	729.746	881.349
Valor Acrescentado Bruto (€)	380.723	210.510	226.988	213.988	273.200
Número de Emprego	30	27	33	30	34

O Valor Acrescentado Bruto refere-se ao VAB empresarial (não diretamente comparável com o VAB das Contas Regionais, CAE REV2.1 (351), CAE REV.3 (301+33150))

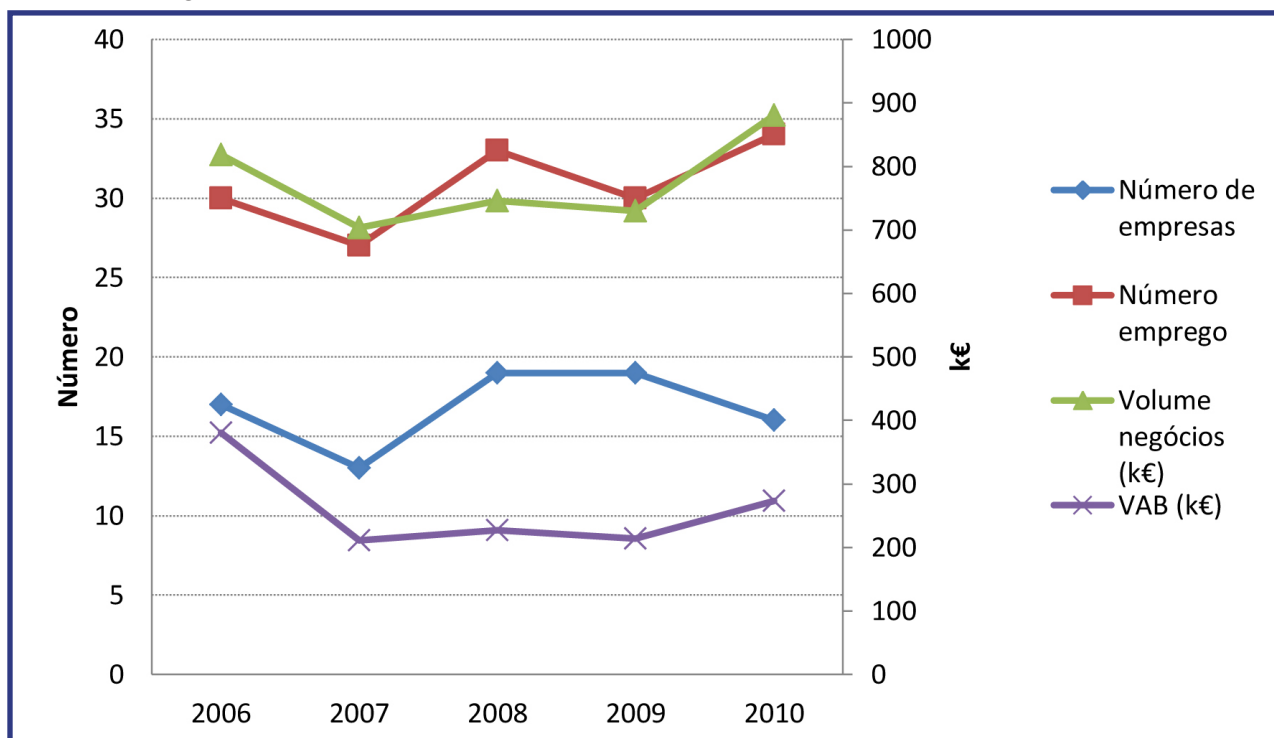


Figura IV.78 Evolução dos indicadores de atividade e económicos da construção e reparação naval.



## FONTES DE INFORMAÇÃO

As informações necessárias para a caracterização do sector da construção e reparação navais na Região Autónoma da Madeira foram obtidas nas seguintes fontes:

- Direção Regional de Estatística

### IV.3.1.6. Atividade Portuária

#### Infraestruturas portuárias

##### Porto do Funchal

A exploração do Porto do Funchal foi estabelecida no ano de 1756 por carta régia emanada por D. José I, na qual se dava “luz verde” ao início das obras para construção de um porto de abrigo. O primeiro cais de embarque do Funchal surgiu, assim, até ao ilhéu do Forte de S. José, obra finalizada em 1762.

Só em 1890 o ilhéu do Forte de N<sup>a</sup> Sr<sup>a</sup> da Conceição foi ligado à primeira fase, aumentando, desta forma, a área de acostagem. Curiosamente, esta foi uma obra parcialmente destruída por temporais imediatamente a seguir à sua finalização o que obrigou a novas intervenções de reconstrução.

O cais até ao Forte de N<sup>a</sup> Sr<sup>a</sup> de Conceição e os acessos viários entre a Pontinha e a Alfândega, tornavam preemente a necessidade de criação de um organismo gestor da área portuária. Foi em 1913 criada a Junta Autónoma da Obras do Porto do Funchal.

Em maio de 1933 é concluída a construção do molhe da cidade e em 1939 é aumentado em 317m o cais de acostagem do Porto do Funchal. Obras de referência do início do século XX foram, igualmente, os diversos pequenos cais construídos à volta da ilha que facilitaram o abastecimento das populações.

Mais tarde, em 1955, foi concluída a construção de um cais próximo ao cais do Carvão: o Cais Regional, onde passaram a atracar os serviços de carga e passageiros dos “carreiros” do Porto Santo. Em 1953 tinha já sido elaborado um projeto de ampliação do Porto do Funchal que consistiria no alargamento do cais em todo o seu comprimento e no seu prolongamento em mais 457m. A intervenção conclui-se em 1961. Ficaram nesta data criadas as estruturas fundamentais para o desenvolvimento daquele que é hoje o Porto do Funchal.

No ano de 2004 foi aprovado o Plano Diretor do Porto do Funchal, pelo qual se define o seu futuro como um porto exclusivamente dedicado ao turismo de cruzeiros e atividades náuticas, libertando a cidade do Funchal da movimentação e transporte de carga, e passando a movimentação de cargas comerciais: carga contentorizada, carga geral, granéis sólidos e líquidos, a ser efetuado exclusivamente para o porto do Caniçal



### Porto do Caniçal

Tendo concluído as obras de ampliação em 2005, o Porto do Caniçal encontra-se na costa leste da Ilha da Madeira, nas coordenadas LAT – 32 44.10 N e LON – 016 43.52 W, cerca de 30km da cidade do Funchal.

Atualmente é a única infraestrutura de movimentação de cargas comerciais: carga contentorizada, carga geral, granéis sólidos e líquidos. Este porto apresenta dois principais cais acostáveis, Norte e Sul.

O Cais Norte apresenta 400 metros de comprimento permitindo a acostagem simultânea de três navios porta contentores, com um máximo de comprimento de cada navio em 120 metros com calados máximos até 7 metros.

O cais Sul conta com 271 metros e está vocacionado para a descarga de carga geral e navios ro/ro. Recebe dois navios até 130 metros de comprimento com calados max. até 11 metros.

Esta infraestrutura conta ainda com algumas facilidades tais como recolha de lixo, fornecimento de água e combustíveis aos navios.

De salientar ainda que este porto está preparado para receber embarcações de pesca com um pequeno cais de 80 metros, bem como uma rampa de varagem equipada com um “travelift” com capacidade até 300 tons.

### Pequenos portos e terminais:

**Terminal do Porto Novo**, acostável com o comprimento de 100 metros e destinado a descarga de granéis sólidos (inertes)

**Terminal dos Socorridos**, destinado a descarga de granéis sólidos (cimentos)

**Cais de Câmara de Lobos**, acostável com o comprimento de 45 metros e destinado a embarcações de pesca, marítimo-turísticas e de recreio

**Cais da Ribeira Brava**, com dois cais acostáveis com o comprimento de 130 metros e destinado a embarcações de pesca, marítimo-turísticas e de recreio, bem como a descarga de granéis sólidos (inertes)

**Cais de Machico**, com dois cais com o comprimento de 150 metros e destinado a embarcações de tráfego local de pesca, marítimo-turísticas e de recreio

**Porto do Porto Moniz**, molhe de abrigo com o comprimento de 120 metros, servido de um Heliporto com diâmetro de 24m

**Cais do Seixal**, molhe de abrigo com o comprimento de 100 metros

**Cais do Paul do Mar**, molhe de abrigo com o comprimento de 168,60m



## Movimento de navios e pequenas embarcações nos Portos e Marinas da Região Autónoma da Madeira

### Indicadores da Atividade

Tabela IV.50. Por tipo de embarcação

TIPO DE EMBARCAÇÃO	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
BUTANEIROS	13	17	27	20	15	21	19	21	19	22
CARGA GERAL	179	129	132	142	204	69	36	51	44	53
CIENTÍFICOS	9	10	11	13	10	14	9	3	2	9
CRUZEIRO	135	144	174	159	141	131	217	216	224	220
FRIGORÍFICOS	36	33	5	2	4	3	5	8	1	3
GRANELEIROS LÍQUIDOS	37	36	27	31	51	45	61	55	57	81
GRANELEIROS SÓLIDOS	110	111	104	110	122	197	136	141	715	638
GUERRA	82	92	39	67	68	82	76	50	39	28
OUTROS	20	9	15	23	52	62	30	38	31	17
PASSAGEIROS	802	798	698	626	586	674	634	666	686	674
PESCA	2	5	3	8	14	19	16	7	4	4
PORTA-CONTENTORES	241	438	327	336	238	253	267	296	341	320
SUB-TOTAL	<b>1.666</b>	<b>1.822</b>	<b>1.562</b>	<b>1.537</b>	<b>1.505</b>	<b>1.570</b>	<b>1.506</b>	<b>1.552</b>	<b>2.163</b>	<b>2.238</b>
IATES - MARINAS E CAIS COMERCIAL	1.498	1.088	1.283	1.331	1.103	1.047	880	1.082	836	1.092
TOTAL	<b>3.164</b>	<b>2.910</b>	<b>2.845</b>	<b>2.868</b>	<b>2.608</b>	<b>2.617</b>	<b>2.386</b>	<b>2.634</b>	<b>2.999</b>	<b>3.330</b>

TIPO DE EMBARCAÇÃO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
BUTANEIROS	34	32	22	29	24	17	20	19	10	16
CARGA GERAL	42	44	52	52	39	30	48	32	38	34
CIENTÍFICOS	2	10	6	2	9	6	3	2	2	1
CRUZEIRO	243	257	256	271	250	264	270	277	295	309
FRIGORÍFICOS	3	3	2	3	1	2	0	4	0	0
GRANELEIROS LÍQUIDOS	65	77	89	85	63	61	59	49	75	54
GRANELEIROS SÓLIDOS	671	720	932	701	501	411	374	274	244	219
GUERRA	38	77	86	89	99	88	92	47	45	44
OUTROS	30	25	20	10	34	13	22	16	16	15
PASSAGEIROS INTER-ILHAS	678	698	703	699	688	655	694	667	660	692
PESCA	2	4	2	3	4	0	1	0	0	0
PORTA-CONTENTORES	328	324	347	320	339	343	337	334	325	270
PASSAGEIROS	0	0	0	0	10	16	58	106	104	106
SUB-TOTAL	<b>2.999</b>	<b>3.313</b>	<b>2.517</b>	<b>2.264</b>	<b>2.061</b>	<b>1.906</b>	<b>1.978</b>	<b>1.827</b>	<b>1.814</b>	<b>1.760</b>
IATES - MARINAS E CAIS COMERCIAL	964	1.159	1.111	1.170	1.042	992	1.115	1.030	918	1.110
TOTAL	<b>3.963</b>	<b>4.472</b>	<b>3.628</b>	<b>3.434</b>	<b>3.103</b>	<b>2.898</b>	<b>3.093</b>	<b>2.857</b>	<b>2.732</b>	<b>2.870</b>

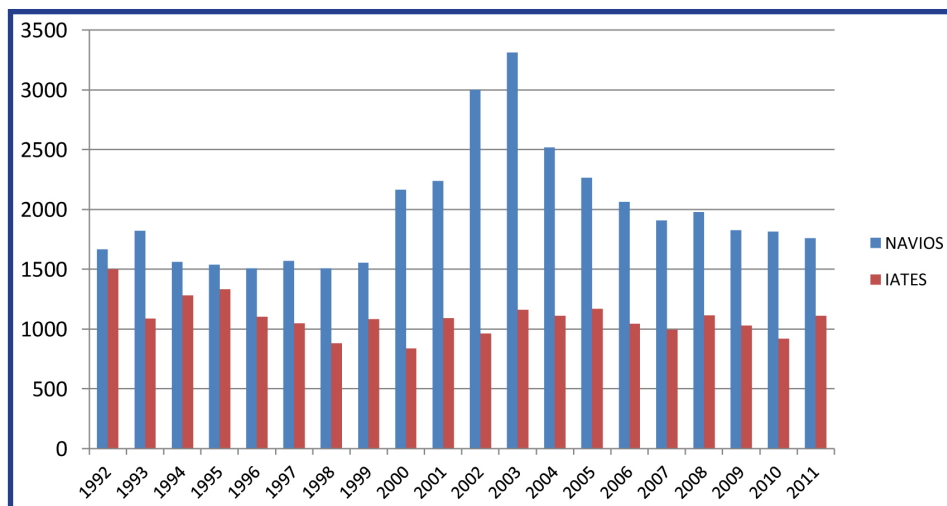


Figura IV.79. Movimentos Navios/Iates

O contributo dos portos é primordial para as regiões insulares ultraperiféricas, como a Madeira, onde a sua intervenção na estrutura económica regional se faz sentir em inúmeros aspetos. O Porto do Funchal continua a ser o principal porto de escala de navios. O movimento de navios representa em 2011 um valor de 61,32% do total do movimento de navios e pequenas embarcações na RAM

### Arqueação bruta movimentada nos Portos da Região Autónoma da Madeira

*Toneladas de Arqueação (milhares de toneladas)*

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
12.650	14.523	18.739	21.454	21.372	21.973	22.502	26.393	27.024	28.257	31.461

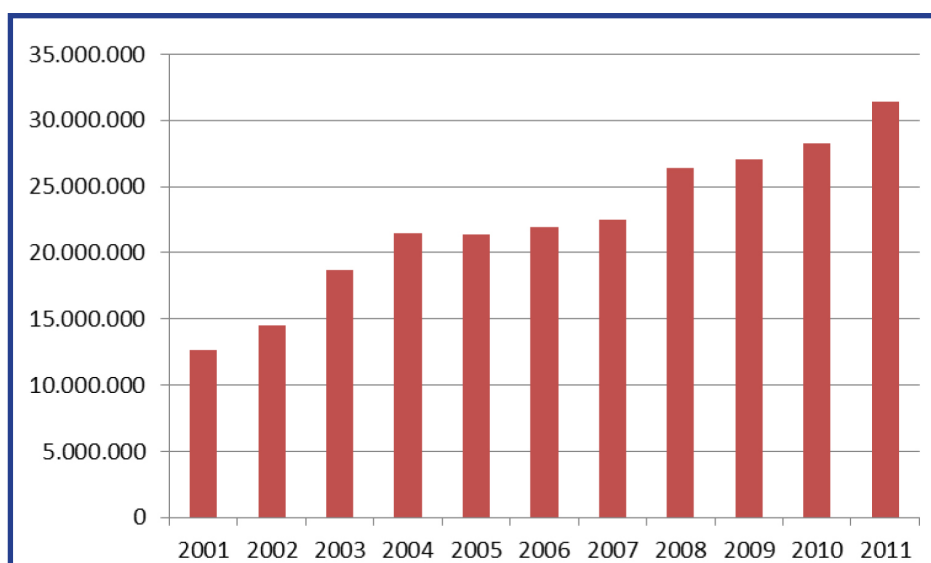


Figura IV.80. Toneladas de arqueação



A arqueação bruta movimentada nos Portos da Região Autónoma da Madeira no período de 2001 a 2011, apresenta anualmente uma trajetória crescente. É de salientar que no período compreendido entre 2001 e 2011 verifica-se um crescimento de aproximadamente 149%.

## **Indicadores Económicos**

Tabela IV.51. Indicadores económicos

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Volume de Negócios (mil euros) *	11.387	14.510	13.745	14.948	13.503	15.197	14.140	10.868	11.471
Número de Emprego **	192	191	190	186	184	183	177	177	170

\* Proveitos e ganhos da APRAM, SA

\*\* Pessoal ao serviço na APRAM,SA

## **FONTES DE INFORMAÇÃO**

As informações necessárias para a caracterização da atividade portuária na Região Autónoma da Madeira foram obtidas nas seguintes fontes:

- Administração dos Portos da Região Autónoma da Madeira.
- Direção Regional de Estatística.

### **IV.3.1.7. Transporte marítimo**

O porto do Funchal devido a sua localização estratégica e boas condições climatéricas transformou-se, nos últimos anos, num ponto de passagem quase obrigatório para um elevado número de navios de vários tamanhos e configurações, com especial destaque para navios de cruzeiro.

O Porto do Funchal tem mantido a tendência dos últimos anos, tendo crescido entre o ano de 2002 de 243 cruzeiros para 309 cruzeiros em 2011, traduzindo-se num aumento percentual de 27,2%. É de realçar que entre 1992 e 2001 a taxa de crescimento foi de 62,9%.

De acordo com os estudos elaborados, o gasto médio dos turistas dos paquetes representa uma receita de € 50 a € 60 euros por cada passageiro, pelo que a escala dos navios na ilha da Madeira e do Porto Santo em 2011, representou uma receita de aproximadamente vinte e sete milhão de euros.



## Indicadores da Atividade

### *Movimento global de passageiros nos Portos da Região Autónoma da Madeira*

#### Cruzeiros

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>FUNCHAL</b>	75.406	77.754	93.741	103.803	110.224	95.391	148.821	152.174	170.189	188.686
<b>PORTO SANTO</b>	936	1.705	1.399	951	1.126	2.072	6.109	3.471	6.095	1.666
<b>TOTAL</b>	<b>76.342</b>	<b>79.459</b>	<b>95.140</b>	<b>104.754</b>	<b>111.350</b>	<b>97.463</b>	<b>154.930</b>	<b>155.645</b>	<b>176.284</b>	<b>190.352</b>

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>FUNCHAL</b>	200.140	233.304	282.799	304.773	294.326	337.421	405.306	435.821	492.500	540.180
<b>PORTO SANTO</b>	869	1.499	543	397	1.289	182	0	0	0	2.609
<b>TOTAL</b>	<b>201.009</b>	<b>234.803</b>	<b>283.342</b>	<b>305.170</b>	<b>295.615</b>	<b>337.603</b>	<b>405.306</b>	<b>435.821</b>	<b>492.500</b>	<b>542.789</b>

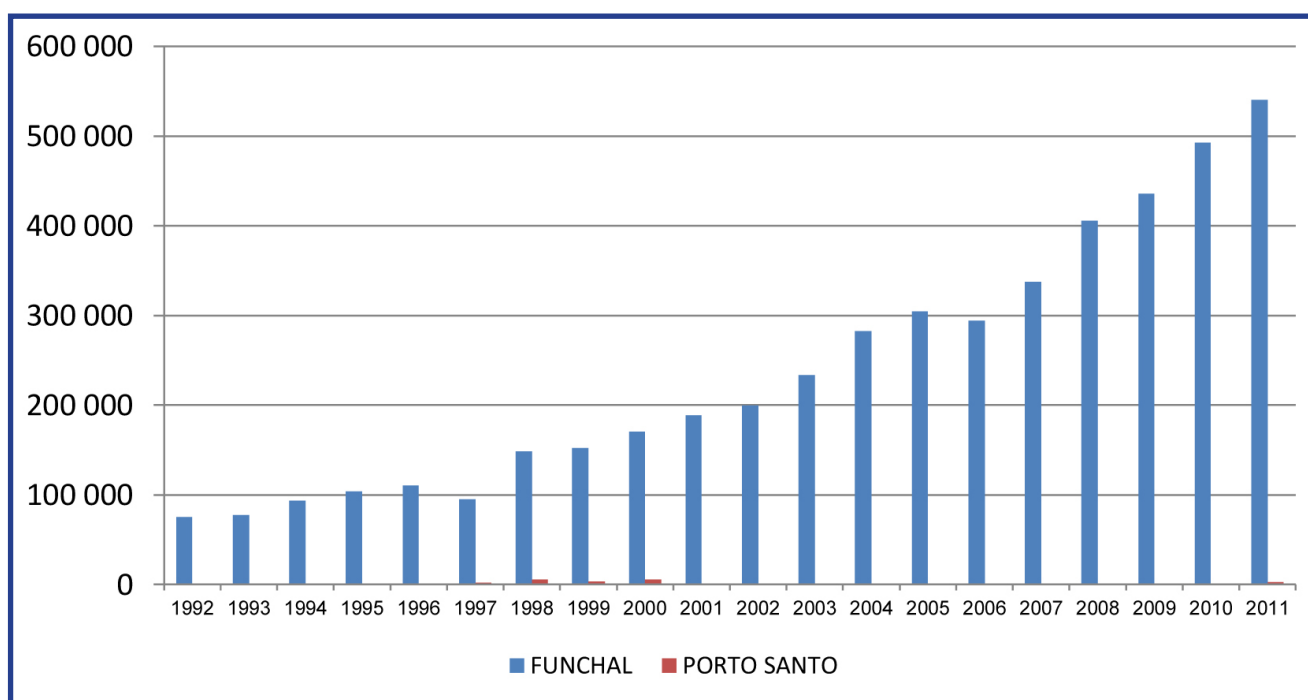


Figura IV.80. Movimento de passageiros (Cruzeiros)

O movimento global de passageiros nos portos da Região Autónoma da Madeira mantém uma trajetória crescente desde 2006 passando de 295.615 passageiros para 543.789 passageiros em 2011. Realça-se o crescimento de 611% no número de passageiros provenientes de navios de cruzeiros verificado entre 1992 e 2011.





Tráfego Regional

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>TRÁFEGO REGIONAL</b>	223.878	198.630	221.868	254.940	262.842	335.500	419.962	418.472	451.598	492.792

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>TRÁFEGO REGIONAL</b>	470.104	566.512	614.026	618.018	644.740	693.322	699.708	719.080	622.490	583.098
<b>CANÁRIAS</b>	-	-	-	-	4.583	9.074	10.010	13.958	14.441	12.666
<b>PORTIMÃO</b>	-	-	-	-	-	-	16.013	23.730	22.308	19.870
<b>TOTAL</b>	<b>470.104</b>	<b>566.512</b>	<b>614.026</b>	<b>618.018</b>	<b>649.323</b>	<b>702.396</b>	<b>725.731</b>	<b>756.768</b>	<b>659.239</b>	<b>615.634</b>

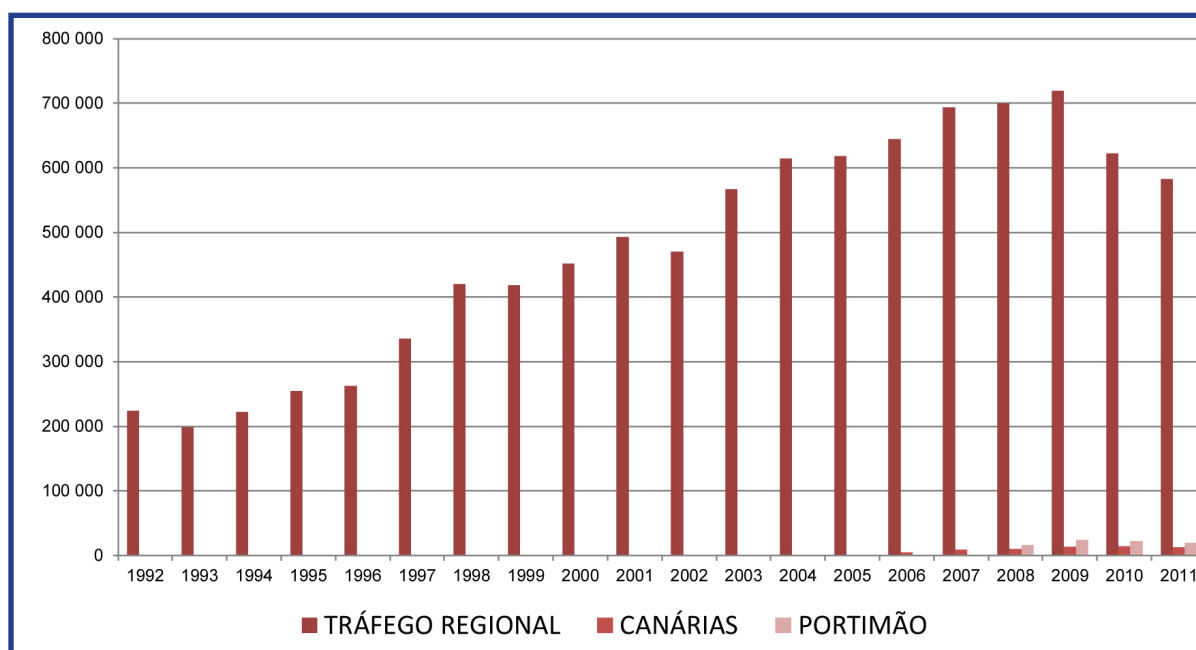


Figura IV.81. Movimento de passageiros (Tráfego regional)

O tráfego regional de passageiros no porto do Funchal, inicialmente verificava-se apenas entre a Ilha da Madeira e a ilha do Porto Santo. A partir do ano 2006, com o aparecimento de um novo armador, o transporte de passageiros e de carga passou a estar assegurado entre a Madeira e Canárias, estendendo-se essa ligação à cidade de Portimão em 2008.



Movimento global de mercadorias nos Portos da Região Autónoma da Madeira

Entradas de Mercadorias

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Carga contentorizada	277.394	301.226	303.915	331.663	366.485	375.805	439.427	486.070	528.547	579.417
Graneis sólidos	345.554	369.822	336.810	352.235	602.636	970.027	1.217.119	1.473.104	1.692.892	1.783.284
Graneis líquidos	211.747	217.759	207.727	239.865	207.481	273.241	288.683	339.676	349.580	342.881
Carga convencional	57.087	46.981	43.264	61.544	116.459	74.873	98.015	95.631	93.582	93.913
<b>TOTAL</b>	<b>891.782</b>	<b>935.788</b>	<b>891.716</b>	<b>985.307</b>	<b>1.293.061</b>	<b>1.693.946</b>	<b>2.043.244</b>	<b>2.394.481</b>	<b>2.664.601</b>	<b>2.799.495</b>

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Carga contentor	573.092	584.641	658.603	633.914	627.614	598.864	586.226	511.551	475.518	437.469
Graneis sólidos	1.626.318	1.938.979	2.528.374	1.859.118	1.318.104	1.084.388	1.121.149	920.694	841.516	659.156
Graneis líquidos	347.592	387.016	442.785	476.756	397.994	412.791	458.356	393.241	392.765	389.869
Carga convencional	86.014	100.623	115.410	98.600	77.932	67.043	67.233	73.453	60.685	67.453
<b>TOTAL</b>	<b>2.633.016</b>	<b>3.011.259</b>	<b>3.745.172</b>	<b>3.068.388</b>	<b>2.421.644</b>	<b>2.163.086</b>	<b>2.232.964</b>	<b>1.898.939</b>	<b>1.770.484</b>	<b>1.553.947</b>

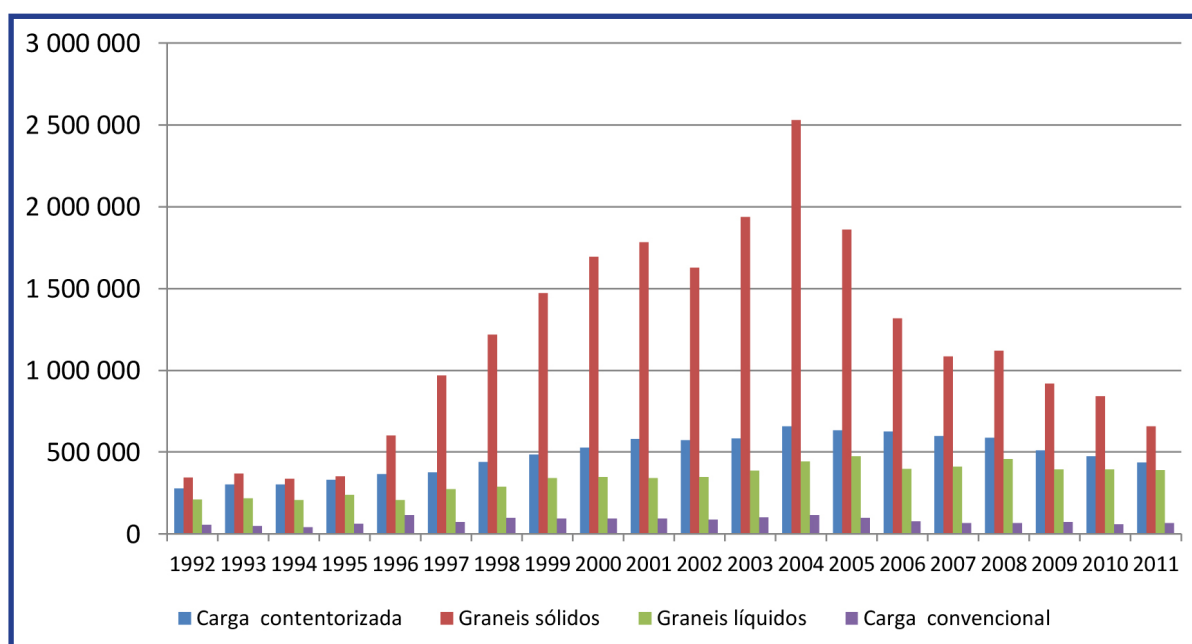


Figura IV.82. Movimento de mercadorias



O movimento global de entrada de mercadorias nos portos da Região Autónoma da Madeira atingiu o seu valor mais elevado em 2004, com um movimento de 3.745.172 toneladas. Salienta-se o crescimento de 74%, no movimento global de entrada de mercadorias nos Portos da Região Autónoma da Madeira entre 1992 e 2011.

Saída de Mercadorias

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Carga contentorizada	24.744	40.734	49.813	60.227	45.141	47.358	59.013	60.848	69.567	84.335
Graneis sólidos	0	4.900	0	0	196	0	0	0	0	0
Graneis líquidos	1.576	4.272	1.226	3.163	0	0	0	0	0	0
Carga convencional	32.694	16.602	5.177	4.464	4.897	4.025	5.436	9.106	3.461	3.140
<b>TOTAL</b>	<b>59.014</b>	<b>66.508</b>	<b>56.216</b>	<b>67.854</b>	<b>50.234</b>	<b>51.383</b>	<b>64.449</b>	<b>69.954</b>	<b>73.028</b>	<b>87.475</b>

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Carga Contentorizada	97.952	107.610	122.301	110.533	125.658	129.565	139.254	127.246	132.009	152.221
Graneis sólidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graneis líquidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carga convencional	4.218	5.122	8.334	8.767	13.847	14.545	10.013	14.681	22.449	25.385
<b>TOTAL</b>	<b>102.170</b>	<b>112.732</b>	<b>130.635</b>	<b>119.300</b>	<b>139.505</b>	<b>144.110</b>	<b>149.267</b>	<b>141.927</b>	<b>154.458</b>	<b>177.606</b>

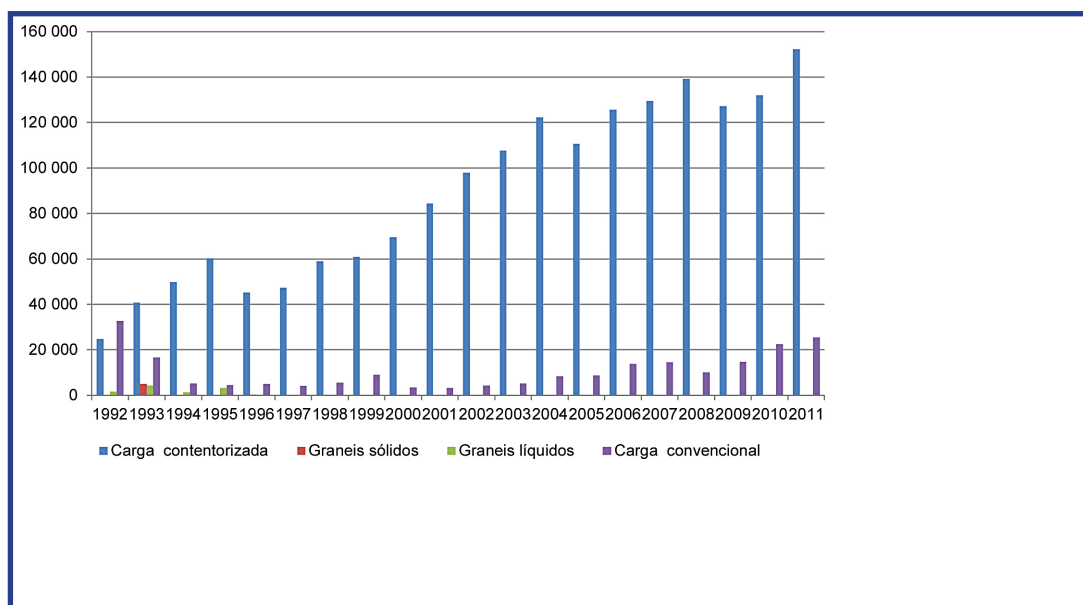


Figura IV.83. Saída de mercadorias



O movimento global de saída de mercadorias nos portos da Região Autónoma da Madeira, tem apresentado uma tendência crescente, atingindo o seu valor mais elevado em 2011, com um movimento de 152.221 toneladas de carga contentorizada e 25.385 toneladas de carga convencional, perfazendo um total de 212.707 toneladas.

Salienta-se o crescimento de 201%, no movimento global de saídas de mercadorias nos Portos da Região Autónoma da Madeira entre 1992 e 2011.

### Movimento de contentores nos Portos da Região Autónoma da Madeira

ANO	ENTRADA							SAÍDA						
	VAZIOS			CHEIOS			TOTAL	VAZIOS			CHEIOS			TOTAL
	10"	20"	40"	10"	20"	40"		10"	20"	40"	10"	20"	40"	
1992	1	432	20	14	16354	4908	21729	19	14130	4556	1	2694	349	21.749
1993	69	1243	395	36	17587	5462	24792	68	14815	5113	29	3578	854	24.457
1994	74	983	655	32	16522	5639	23905	74	14185	4732	30	2912	1389	23.322
1995	64	882	1016	45	15885	6683	24575	64	13422	5394	32	2889	2208	24.009
1996	0	163	338	17	16310	8494	25322	37	14362	7209	0	1638	1746	24.992
1997	0	145	401	3	15827	8879	25255	3	13730	7111	0	1676	1949	24.469
1998	1	154	542	0	17293	10196	28186	0	14929	8234	11	1769	2405	27.348
1999	0	297	208	0	19998	12221	32724	0	17449	10306	0	2232	2098	32.085
2000	0	160	227	0	21763	13520	35670	0	18677	11124	0	2526	2409	34.736
2001	0	353	216	0	21710	14674	36953	0	18499	12007	0	3446	2675	36.627

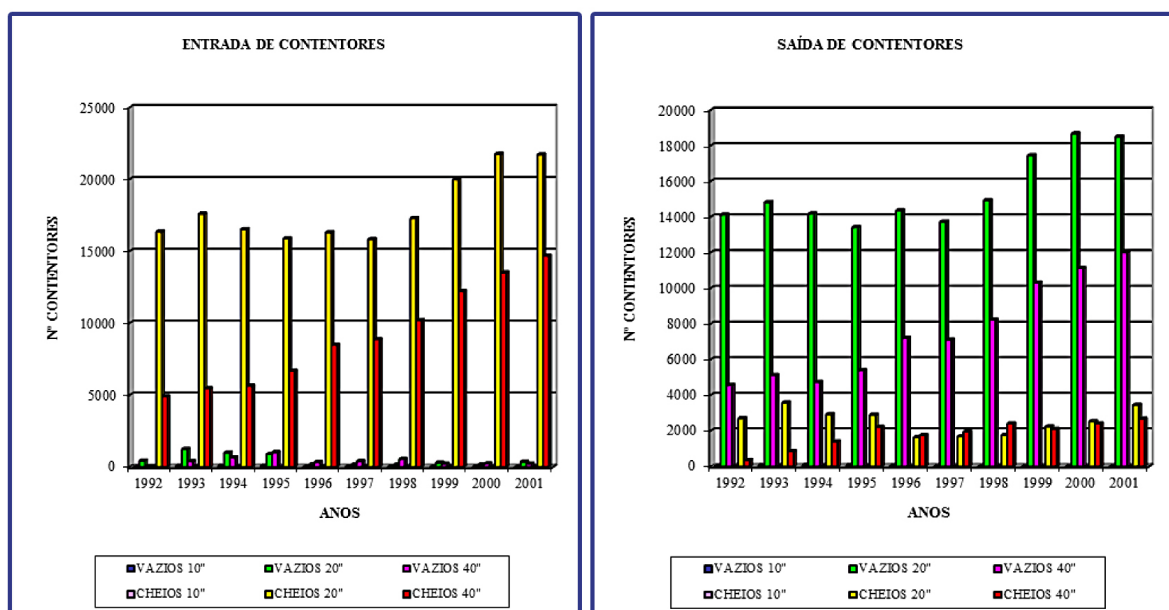


Figura IV.84. Movimento de contentores 1992-2001



ANO	ENTRADA					SAÍDA					TOTAIS		
	VAZIOS		CHEIOS		TOTAL	VAZIOS		CHEIOS		TOTAL	20"	40"	TOTAL CONT.
	20"	40"	20"	40"		20"	40"	20"	40"				
2002	653	344	20.698	15.416	37.111	17.759	12.718	3.647	2.920	37.044	42.757	31.398	74.155
2003	881	305	19.700	16.974	37.860	16.791	14.101	4.008	2.990	37.890	41.380	34.370	75.750
2004	915	392	21.346	19.300	41.953	17.639	16.417	4.759	3.342	42.157	44.659	39.451	84.110
2005	930	249	20.801	18.816	40.796	17.788	15.962	4.456	3.072	41.278	43.975	38.099	82.074
2006	1.314	338	20.296	18.624	40.572	17.016	15.380	4.849	3.515	40.760	43.475	37.857	81.332
2007	776	311	18.593	18.789	38.469	15.327	15.386	4.917	3.672	39.302	39.613	38.158	77.771
2008	775	256	16.763	19.491	37.285	14.290	16.010	5.192	3.779	39.271	37.020	39.536	76.556
2009	825	317	13.880	17.573	32.595	11.736	14.333	4.668	3.395	34.132	31.109	35.618	66.727
2010	1.823	574	11.414	17.743	31.554	9.480	14.531	4.686	3.640	32.337	27.403	36.488	63.891
2011	3.860	774	10.078	16.544	31.256	8.419	13.727	5.593	3.703	31.442	27.950	34.748	62.698

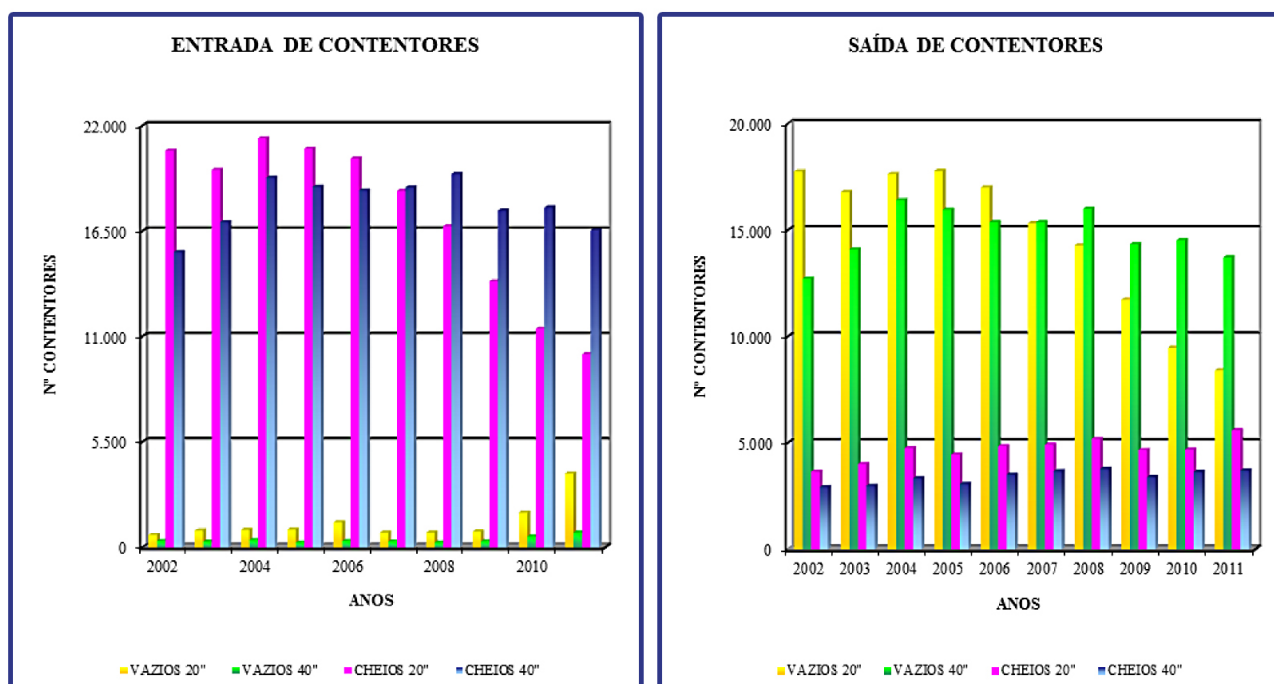


Figura IV.85. Movimento de contentores 2002-2011



## **Movimento de carga perigosa nos Portos da Região Autónoma da Madeira**

Tabela IV.52. Carga Perigosa

Ano	Entrada	Saída	Total
2001	351.670	1.187	352.857
2002	370.823	1.768	372.591
2003	402.772	5.056	407.828
2004	455.175	4.762	459.937
2005	461.170	5.225	466.395
2006	408.933	4.626	413.559
2007	426.671	2.905	429.576
2008	470.783	1.571	472.354
2009	406.926	2.200	409.126
2010	414.724	4.329	419.053
2011	403.337	4.906	408.243

## **Indicadores Económicos**

Tabela IV.53. Indicadores Económicos

	2006	2007	2008	2009	2010
Volume de Negócios (€)	223.835.057	138.364.514	111.479.611	87.202.191	50.490.736
Valor Acrescentado Bruto (€)	64.255.783	69.282.209	52.430.870	36.218.563	14.915.380

*Obs. É influenciado pelo Registo de Navios que é uma das vertentes do Centro Internacional de Negócios da Madeira, CAE REV2.1 (611) e CAE REV3 (501+502), empresas com sede na RAM.*

## **Imersão de Inertes**

No quadro seguinte apresenta-se a quantidade de remoção de inertes (dragagens) realizadas nos diversos Portos da Região Autónoma da Madeira, nos últimos 7 anos.



Tabela IV.54. Imersão de inertes

	Un	2004	2005	2007	2008	2009	2010	2011
PORTO DO FUNCHAL	m3	132.520		6.422	2.906	12.545	113.916	67.750
PORTO DO PORTO SANTO	m3	111.790						
TERMINAL DO PORTO NOVO	m3		10.305				11.762	18.140
TERMINAL DOS SOCORRIDOS	m3						4.884	
CAIS DO PAUL DO MAR	m3						19.442	

### **Registo de Navios e Sociedades de Shipping**

O MAR - Registo Internacional de Navios da Madeira é o segundo registo de Portugal, simultaneamente o seu registo internacional, criado com o objetivo de não só evitar o processo de “flagging out” dos seus navios para outras bandeiras como também atrair novos navios e armadores.

O MAR, como registo português, está entre os registos internacionais de maior qualidade, tendo sido implementadas medidas para assegurar eficazes sistemas de fiscalização de todos os navios registados. Todas as convenções internacionais de que Portugal é signatário são plenamente aplicáveis e respeitadas pelo MAR, contribuindo para que o Registo da Madeira nunca tenha sido considerado uma “bandeira de conveniência”.

O MAR, como registo de navios português, está entre os registos internacionais de maior qualidade, tendo sido implementadas medidas para assegurar eficazes sistemas de fiscalização de todos os navios registados. Todas as convenções internacionais de que Portugal é signatário são plenamente aplicáveis e respeitadas pelo MAR, contribuindo para que o Registo da Madeira se encontre incluído na Lista Branca do Paris Memorandum of Understanding.

Com a exceção dos navios de pesca, o MAR pode aceitar o registo de todos os navios comerciais, incluindo plataformas petrolíferas e iates comerciais ou privados.

O Registo oferece igualmente um regime fiscal extremamente competitivo, aplicável a embarcações e às sociedades de shipping devidamente licenciadas para operar no âmbito do Centro Internacional de Negócios da Madeira (CINM).

### **Registo de lates e Sociedades Proprietárias de lates**

Para além dos navios comerciais e das plataformas petrolíferas, podem também registar-se no MAR - Registo Internacional de Navios da Madeira embarcações de recreio e iates comerciais, beneficiando de todas as vantagens proporcionadas pelo Registo.

Como registo da União Europeia, o MAR permite pleno acesso a águas comunitárias pelos iates registados, sem restrições de qualquer tipo, que beneficiarão igualmente do posicionamento e reconhecimento do MAR como registo de qualidade a nível internacional.



Todas as convenções internacionais ratificadas por Portugal são totalmente aplicáveis e respeitadas pelo MAR, que garantiu medidas adequadas para assegurar uma fiscalização de todas as embarcações registadas, contribuindo para que o Registo da Madeira se encontre presentemente incluído na Lista Branca do Paris MOU.

Todos os iates registados no MAR arvoram a bandeira portuguesa e beneficiam dos serviços da Conservatória do Registo Comercial Privativa do Centro Internacional de Negócios da Madeira (CINM)

#### IV.3.1.8. Turismo e Lazer

##### **Turismo**

Segundo a Organização Mundial do Turismo (OMT), “turismo costeiro é todo aquele registado num raio de 50 km a partir da linha de preia-mar”. No âmbito da aplicação da DQEM, e face aos seus objetivos, apenas uma parte deste turismo, exercerá influência mais direta na utilização das águas marinhas. Na subdivisão continente, para este indicador consideraram-se todas as atividades relacionadas com o turismo, no litoral a menos de 20 km da linha de costa.

Sendo claro que no caso da Madeira, pela dimensão e característica insular, não é coerente utilizar o mesmo critério.

É evidente que o Sol e o Mar é um produto turístico estratégico, no entanto no âmbito da elaboração do presente relatório não foi possível obter informação estatística e económica com fiabilidade adequada. Efetivamente é um exercício complexo, na medida em que há pouca informação desagregada.

Contudo, é de importância estratégica que a região crie os mecanismos necessários à produção de informação de modo a monitorizar o peso relativo que o Mar representa para o turismo na subdivisão da Madeira. Assim, no âmbito da Estratégia Marinha será proposta a adoção de medidas que permitam colmatar esta importante lacuna.

##### **Náutica de Recreio**

As atividades de náutica de recreio na Região Autónoma da Madeira, encontra-se geograficamente fortemente concentrada na costa Sul da Ilha da Madeira. A sua fluência é fortemente determinada por fatores sazonais sendo que se regista um assinalável incremento da atividade de abril a setembro.

Na náutica de recreio são consideradas todas as atividades relacionadas com a prática, por lazer, de atividades náuticas (ex: vela, *kitesurf*, *bodyboard*, *surf*, *windsurf*, *skimboard*, *skateboard*, *longboard*, *kneeboard*, *birdwatching*, *walewatching*, mergulho, remo, canoagem, *kayak*, pesca desportiva, motonáutica, entre outras) ou de charter náutico.

O regime jurídico da atividade da náutica de recreio foi consagrado pelo Decreto-Lei n.º 329/95, de 9 de Dezembro, que aprovou o Regulamento da Náutica de Recreio, tendo sido posteriormente alterado pelo Decreto-Lei n.º 567/99, de 23 de Dezembro. O crescente desenvolvimento deste tipo de atividade, implicando um número cada vez maior de embarcações e de desportistas náuticos, levou à aprovação do Regulamento da Náutica de Recreio através do Decreto-Lei n.º 124/2004 de 25 de maio.

Com o reconhecimento de que a Região Autónoma da Madeira apresenta características geográficas particulares, decorrentes, nomeadamente, da sua composição arquipelágica e de as circunstâncias





de algumas das ilhas que a constituem se encontrarem subagrupadas entre si e de todas elas serem rodeadas por ilhéus ou ilhotas. Esta especificidade, que ganha expressão na existência, ao longo das suas costas, de uma multiplicidade de zonas que oferecem abrigo, aliada aos disponíveis meios técnicos de ajuda à navegação e aos conhecimentos do meio geofísico detidos pelos desportistas náuticos —fruto das tradições existentes na Região em matéria de recreio náutico— fez com que o regime jurídico da actividade da náutica de recreio, consubstanciado no Regulamento da Náutica de Recreio, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 124/2004, de 25 de Maio não se mostrasse globalmente ajustado à situação insular regional, tendo sido necessário a aprovação do Decreto Legislativo Regional 34/2006 de 17 de agosto.

Nas Capitánias do Funchal e Porto Santo foram registadas as seguintes embarcações de recreio desde 2003:

Tabela IV.55. Embarcações de recreio registadas.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Funchal	30	40	100	42	102	71	68	64	47
Porto Santo	7	9	14	13	13	13	11	8	2

### **Surf/BB<sup>1</sup>**

A Ilha da Madeira possui locais de excelente qualidade ao longo da sua orla costeira para a prática desportiva do Surf/BB, tendo como principais atributos as condições climáticas, quer atmosféricas (temperatura do ar e da água), quer oceanográficas (orla costeira extensa e ondulações frequentes), permitindo a prática desportiva durante todos os meses do ano, e em zonas costeiras de baixa densidade populacional, contribuindo desta forma para a diminuição do fenómeno da sazonalidade, bem como descentralização da oferta turística da Região.

A orla costeira Madeirense permite a prática destas modalidades a todos os praticantes, independentemente do seu nível de performance desportiva, isto deve-se ao facto de existirem alguns locais com níveis de dificuldade mais baixo, permitindo um fácil acesso aos praticantes iniciados, para além do facto de existirem diversas escolas e clubes de Surf/BB na Região. De uma forma geral, todos os locais de prática desportiva encontram-se situados próximos de localidades e providos de bons acessos e infra-estruturas de apoio.

A Associação SOS Surf estima que, se forem tomadas as devidas medidas e ações, o valor do turismo do surf pode chegar aos 50 milhões de euros por ano.

### **Birdwatching<sup>2</sup>**

O birdwatching é uma atividade que se dedica à observação de aves, procurando identificá-las pelas suas características específicas. Estima-se que este hobby é praticado por mais de 80 milhões de pessoas em todo o mundo, sendo que a Madeira possui espécies de aves, essencialmente marinhas, que por serem endémicas da Madeira ou da Macaronésia cativam o interesse dos observadores de aves a nível internacional.



Num estudo realizado aos visitantes/leitores do portal de birdwatching [www.surfbirds.com](http://www.surfbirds.com), num universo de 50 mil pessoas, cerca de 87% dos Americanos e 70% dos Europeus fazem pelo menos uma viagem por ano para fora do seu país para observar aves. Com vista a este nicho de mercado, a primeira empresa dedicada a esta atividade na RAM surgiu em 2004 e promove também o turismo científico nesta área.

### **Whale watching**<sup>3,4</sup>

O whale watching é a actividade de observação de baleias e golfinhos (cetáceos) no seu ambiente natural. Esta atividade iniciou-se como uma substituição à atividade da caça à baleia, dando oportunidade aos baleeiros de continuar a aplicar os seus conhecimentos mas na observação e conservação destes mamíferos marinhos.

De acordo com 2 estudos realizados pelo International Fund for Animal Welfare (IFAW) em 2001 e em 2009, a observação de golfinhos e baleias é uma atividade em expansão, contribuindo enormemente para as economias costeiras de todo o mundo. Em 1991 eram apenas 31 países onde esta atividade era praticada, número este que cresceu 180% até 2001 e, em 2009 eram já 119 países. Em 2008, com base no crescimento médio anual desta atividade, a Madeira encontrava-se no top 10 dos países com maior taxa de crescimento, com uma taxa de 73%, sendo 59.730 o número de pessoas que participou numa viagem de whale watching nesse ano. (Whale Watching Worldwide 2009: Tourism numbers, expenditures and economic benefits: A special report from IFAW – the International Fund for Animal Welfare.)<sup>3</sup>

Um trabalho desenvolvido em 2007 dedicado ao tema da monitorização da atividade de observação de cetáceos no arquipélago da Madeira caracteriza a observação de cetáceos nestes termos: existem 10 embarcações a operar nesta atividade que cumprem, genericamente e na maioria das vezes, a conduta adequada; as estimativas apontam para cerca de 58 mil turistas por ano a frequentar esta atividade, movimentando 1,5 milhões de euros; os turistas demonstraram pouca perceção dos impactos que a atividade possa ter sobre os animais, pelo que a educação ambiental é um aspeto muito importante a ser implementado. A atividade de observação de cetáceos no arquipélago da Madeira está em crescimento e apresenta já efeitos a curto prazo nos cetáceos, pelo que há uma necessidade crescente de investigação e monitorização da atividade para assegurar o seu desenvolvimento sustentável.<sup>4</sup>

## **FONTES DE INFORMAÇÃO**

As informações necessárias para a caracterização do sector da náutica de recreio na Região Autónoma da Madeira foram obtidas nas seguintes fontes:

- Comando da Zona Marítima da Madeira
- [1] Associação SOS Surf
- [2,3] Empresa WindBirds
- [4] Rita Borges Ferreira (2007), Monitorização da actividade de observação de cetáceos no arquipélago da Madeira, Mestrado em Ecologia Marinha, UL



## Náutica Desportiva e Pesca Desportiva

### Caracterização da atividade

A Região Autónoma da Madeira (RAM) tem uma grande tradição ao nível do turismo, bem como a nível desportivo. São ambos setores que influenciam o desenvolvimento da RAM e que por isso têm sido tomados em consideração nos programas de governo regionais, sendo depois consubstanciados os respetivos apoios no Plano e Programa de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Região Autónoma da Madeira (PIDRAR).

Apesar de não existir dados concretos acerca da atividade náutica, podemos verificar que o desporto tem vindo a ser apoiado pela Administração Pública Regional, o que revela a importância deste setor para a RAM, conforme dados constantes nas tabelas seguintes:

Tabela IV.56 e 57 Orçamento do Desporto e Turismo Desportivo (PIDRAR,2012)

DESPORTO							
ENTIDADE	EXECUTADO ATÉ 2010	Execução prevista em 2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
DRJD	12.589.596	10.641.250	24.215.248	24.215.248	24.215.248	24.215.248	169.502.512

TURISMO DESPORTIVO							
ENTIDADE	EXECUTADO ATÉ 2010	Execução prevista em 2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
SRTT	3.533.033	686.900	1.400.00	1.400.00	1.400.000	1.400.000	9.819.933

Enquanto destino de qualidade, a RAM tem apostado em promover com particular incidência em segmentos de mercado ligados, entre outros, ao turismo ativo, oferecendo infraestruturas marítimo-turísticas e de náutica de recreio.

Pelo que a estratégia passa por consolidar segmentos de mercado relacionados com o turismo ativo, através da promoção das condições naturais da Madeira, associadas às infraestruturas existentes para a prática de modalidades desportivas, descentralizando a oferta e a sua excessiva concentração no Funchal e investindo no rejuvenescimento da procura turística, aumentando a captação de clientes em faixas etárias mais jovens.

Outro setor de destaque e que se interliga com os dois anteriores é relativamente à Natureza da RAM. São as características naturais da RAM que motivam a vinda da esmagadora maioria dos turistas à região.

Num estudo realizado pela Secretaria Regional da Cultura, Turismo e Transportes (2010) sobre o gasto turístico, observou-se que cerca de 34% dos turistas inquiridos afirmaram que o principal motivo da sua vinda à RAM deve-se ao contato com a Natureza.

Cada vez mais os turistas procuram associar o contato com a Natureza à prática de turismo desportivo ativo. No estudo realizado por Alves (2010), em que inquiriu turistas, o investigador verificou que 31% afirmaram que a opção pelo destino Madeira esteve dependente da intenção da prática de



atividade física e 12,2% dos inquiridos afirmaram virem praticar turismo ativo.

Nesse sentido, constatou-se no estudo da Secretaria Regional da Cultura, Turismo e Transportes (2010) que o Desporto representa 12% das áreas onde os turistas efetuavam despesa (18,2% Países de Leste; 14,2% Escandinávia e 13% França), sendo que apenas 5% praticaram passeios de barco (Espanha 10,4%;Portugal 8,1%; França 5,4%).

Num outro estudo realizado pela Secretaria Regional do Turismo em 2004, podemos verificar a percentagem de turistas que praticaram atividades náuticas. Verificou-se que, deste tipo de atividades desportivas, o Mergulho surge em primeiro lugar com 10,6%, seguido da Vela com 5,1%, a Pesca Desportiva surge em terceiro lugar com 2,3%, segue-se o Jet Ski com 0,8% e por fim o Surf com 0,4%.

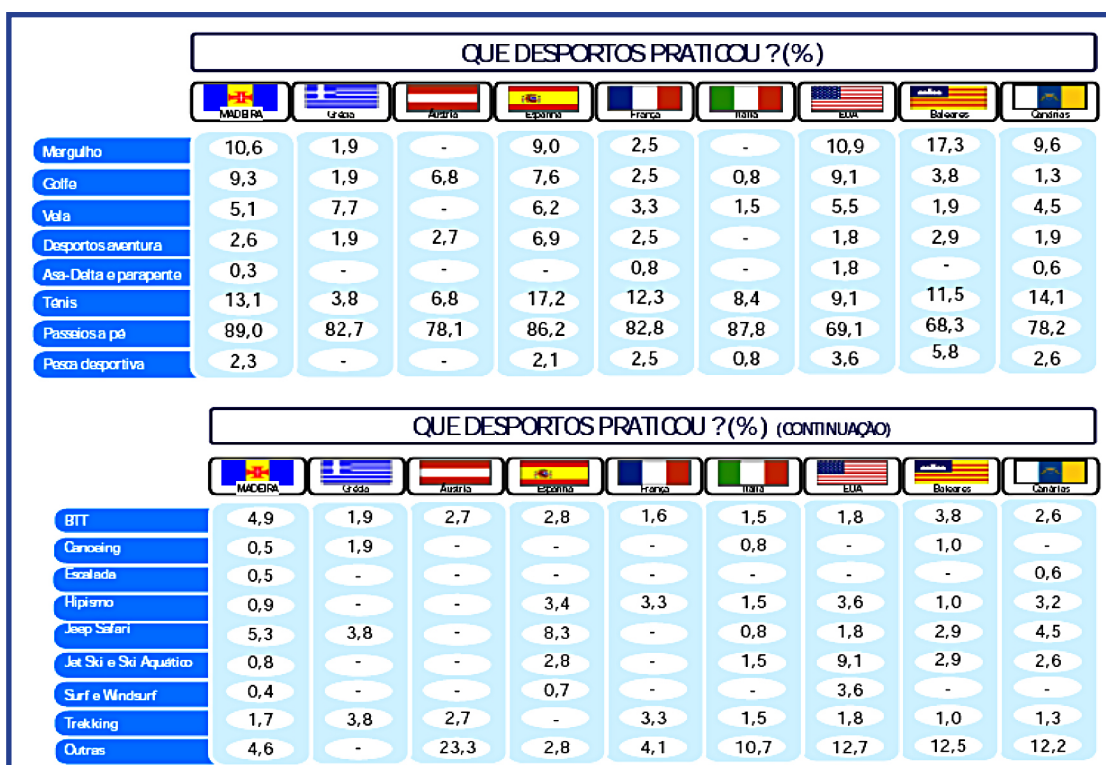


Figura IV.86. Imagem da Madeira enquanto Destino Turístico Fonte:D.R.T.M

A localização da RAM e as suas características climáticas, providencia argumentos que a destacam ao nível da utilização da sua orla marítima.

Ao longo da sua costa, a Madeira tem diversos acessos ao mar (cais, praias e portos), conforme podemos verificar no quadro abaixo.

Tabela IV.58. Acessos ao mar na Madeira

ACESSOS AO MAR NA MADEIRA										
Concelho	Funchal	Câmara de Lobos	Ribeira Brava	Ponta do Sol	Calheta	Porto Moniz	São. Vicente	Santana	Machico	Santa Cruz
Número de acessos	27	8	6	7	8	10	5	8	22	21



## NAÚTICA DESPORTIVA

### Descrição Geral

O presente capítulo abrange as atividades desportivas náuticas realizadas na Região Autónoma da Madeira (RAM).

Foram consideradas para o presente estudo as atividades que envolviam a utilização das águas marinhas, nomeadamente as Atividades Subaquáticas (ex. Mergulho), Natação de Águas Abertas, Bodyboard, Canoagem, Jet-ski, Surf e Vela.

### Metadados

Os metadados analisados reportam ao período entre a época desportiva de 1993/1994 e a época desportiva de 2010/2011, tendo os dados sido recolhidos ao longo do mês de Agosto de 2012.

Para a recolha dos dados foi feito um levantamento das informações desportivas pertinentes que se encontra disponível na Demografia Federada, realizada pelo Instituto do Desporto da Região Autónoma da Madeira (IDRAM, IP-RAM).

Foi realizado um levantamento das associações e clubes ligados às atividades desportivas acima mencionadas e solicitado às respetivas instituições que disponibilizassem os dados referentes ao volume de negócios, valor bruto acrescentado e o número de emprego.

Do levantamento realizado na Demografia Federada, foi recolhido não só o número de clubes federados em desporto náutico e o número de atletas, mas também outros dados que aprofundassem a análise, nomeadamente, dados referentes à utilização de recursos humanos, como o número de técnicos desportivos envolvidos no setor e o número de árbitros/juízes, bem como indicadores da própria atividade na RAM, como o número de competições/organizações desportivas regionais, o número de eventos dinamizados pelo setor e a média dos concelhos cuja atividade se encontra presente.

São apresentados ainda alguns dados de um estudo realizado para o IDRAM, IP-RAM por Colaço (2009) sobre as preferências dos locais de prática desportiva pela população da RAM, onde é feita uma breve análise da utilização dos espaços naturais (serra/mar) e dados sobre a opinião da população acerca dos investimentos em infraestruturas náuticas.

### Evolução das atividades náutica desportivas





Tabela IV.59 . Indicadores da atividade e indicadores económicos da náutica desportiva

\* Não existem dados disponíveis  
\*\* Dados disponibilizados pela Associação Regional de Canoagem

INDICADORES DA ATIVIDADE											
	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11
Empresas e <b>Clubes Federados</b> em Desporto Náutico	31	28	34	40	38	45	65	46	46	45	30
Número de Atletas	651	537	578	645	618	578	695	852	792	775	667
Número de Técnicos	37	36	23	30	32	28	31	36	30	30	38
Número de Árbitros/Juízes	44	48	45	41	38	46	57	60	57	55	42
Nº de Competições/ Organizações Desportivas	49	55	43	40	59	50	49	105	79	72	69
Nº de Eventos	4	5	5	3	4	5	2	4	3	1	3
Média do nº de concelhos onde as atividades desportivas náuticas são praticadas	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
N.º de concelhos onde as atividades desportivas náuticas são praticadas	11	11	11	12	13	14	16	20	15	17	17
INDICADORES ECONÓMICOS (€)											
Valor acrescentado bruto**						-227.660	-167.687	71.387	37.053	55.447	75.098
Número de Emprego técnicos+juízes/árbitros	81	84	68	71	70	74	88	96	87	85	80

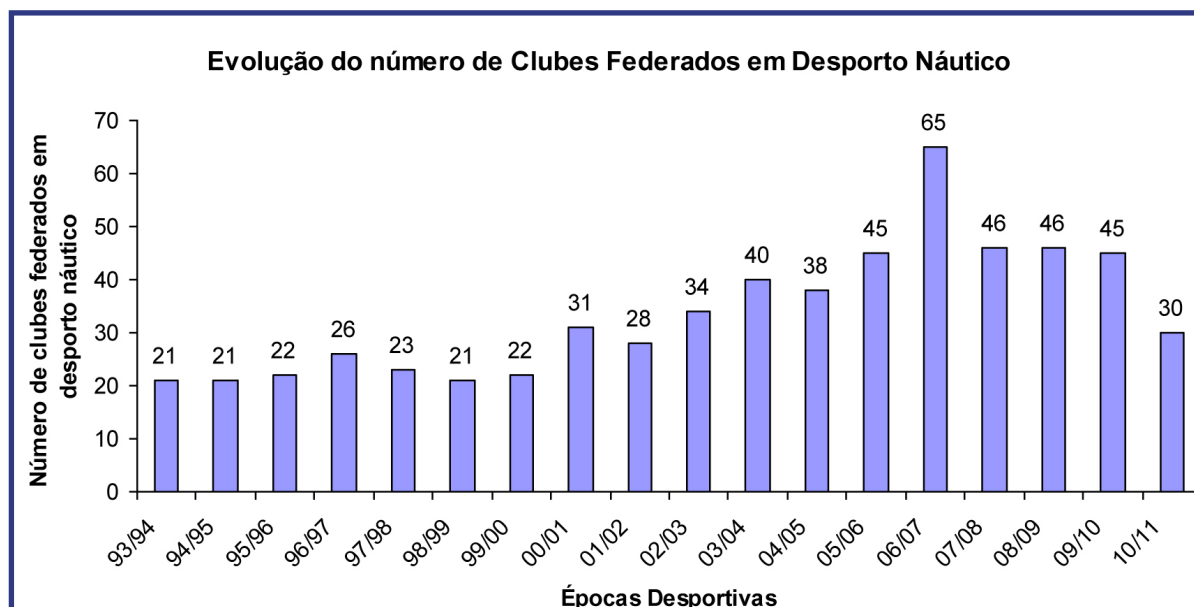


Figura IV.87.



Conforme podemos observar através da figura IV.87, apesar da existência de algumas flutuações, tem havido uma ligeira tendência crescente no número de clubes associados ao desporto náutico, sendo que houve um decréscimo na última época desportiva apresentada.

Como nota, de referir que foram contabilizados os clubes filiados nas associações desportivas de modalidade.

Na figura IV.88, constata-se que o número de atletas tem acompanhado a evolução do número de clubes ao longo das épocas desportivas, atingindo o seu pico na época de 2007/2008 com 852 atletas federados.

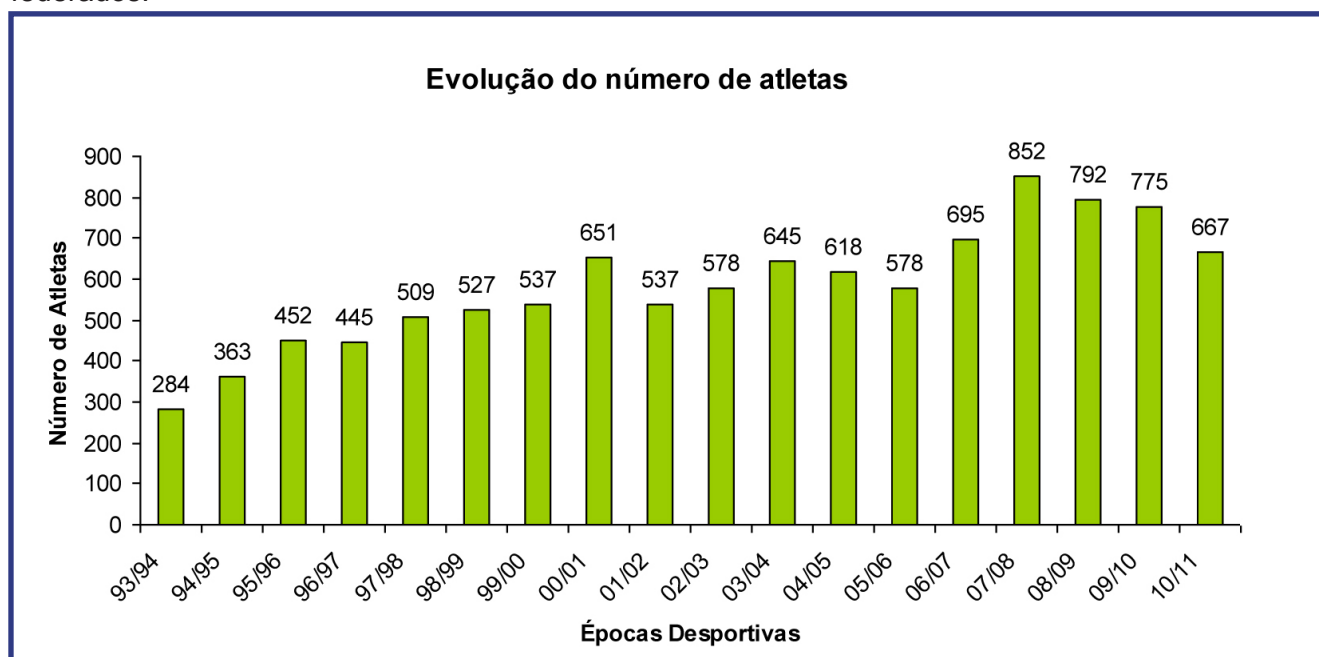


Figura IV. 88

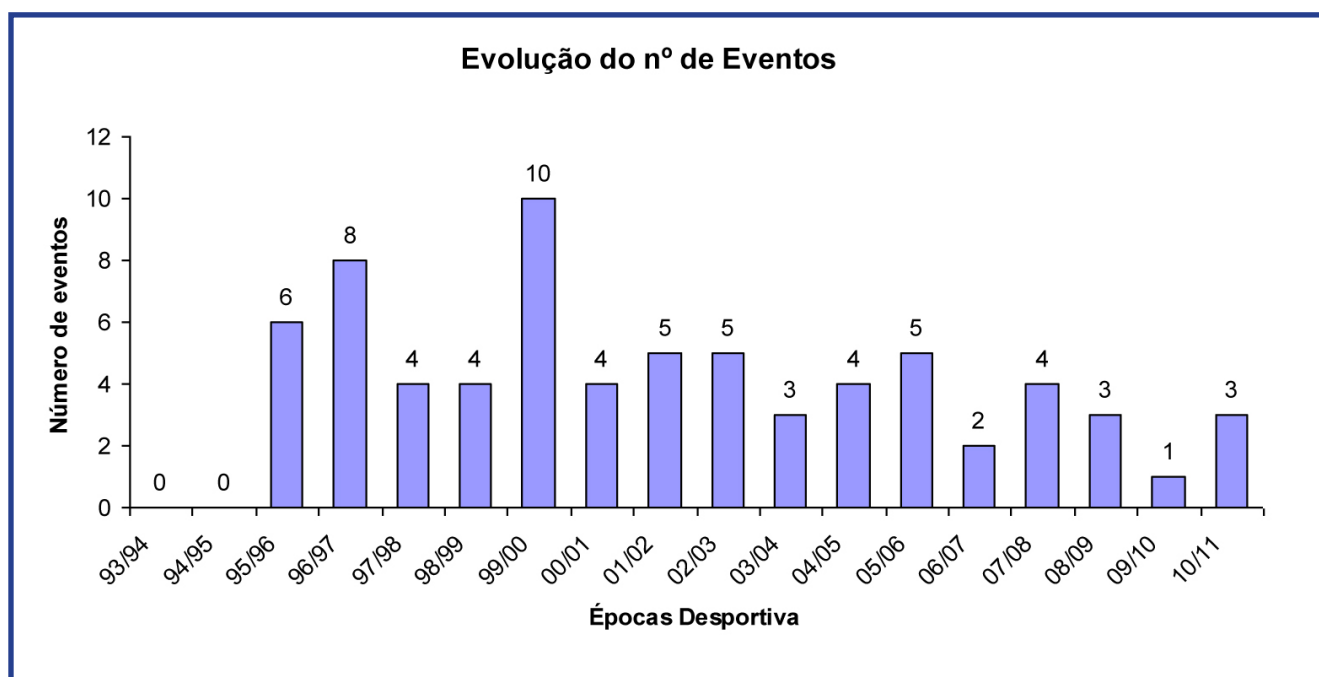


Figura IV. 89

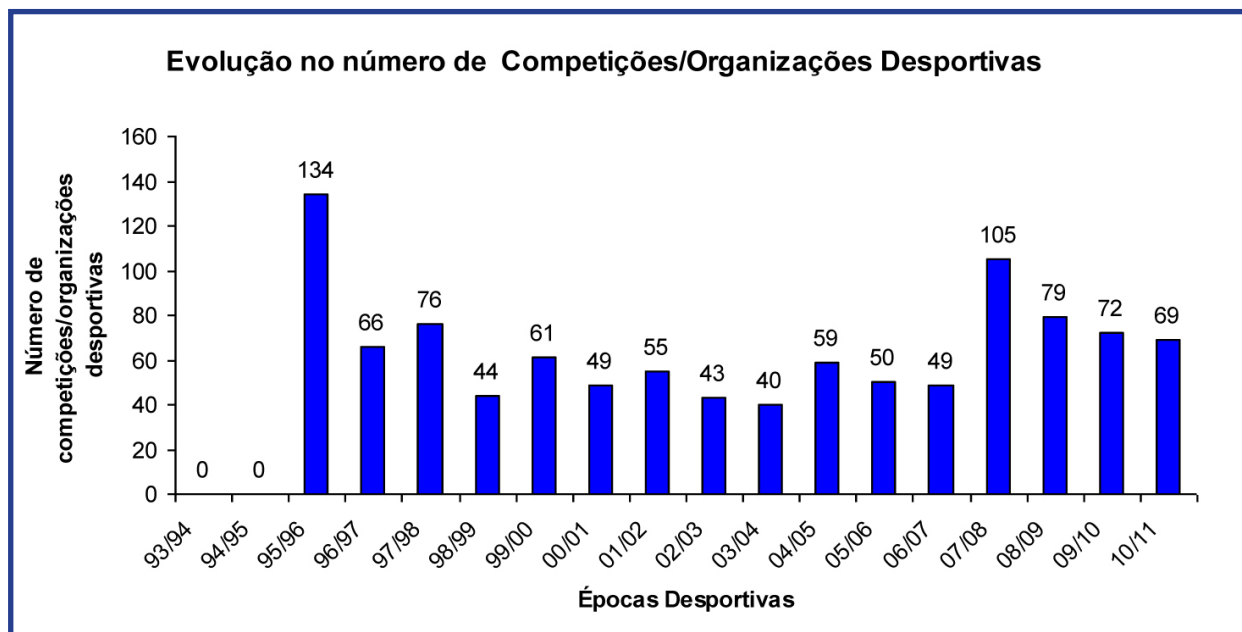


Figura IV. 90.

A nível das competições/organizações desportivas organizadas a nível regional bem como dos eventos, verificamos que não tem existido estabilidade na realização das mesmas.

Curiosamente, apesar de uma forma geral o número de clubes e atletas terem aumentado, o número de competições e organizações desportivas, na sua globalidade, parece ter decrescido, exceto na época desportiva de 2007/2008.

Como nota, de referir que foram contabilizadas as competições/organizações desportivas de âmbito regional.

O mesmo se pode afirmar dos eventos desportivos, cujo número tem decrescido, face às primeiras épocas desportivas.

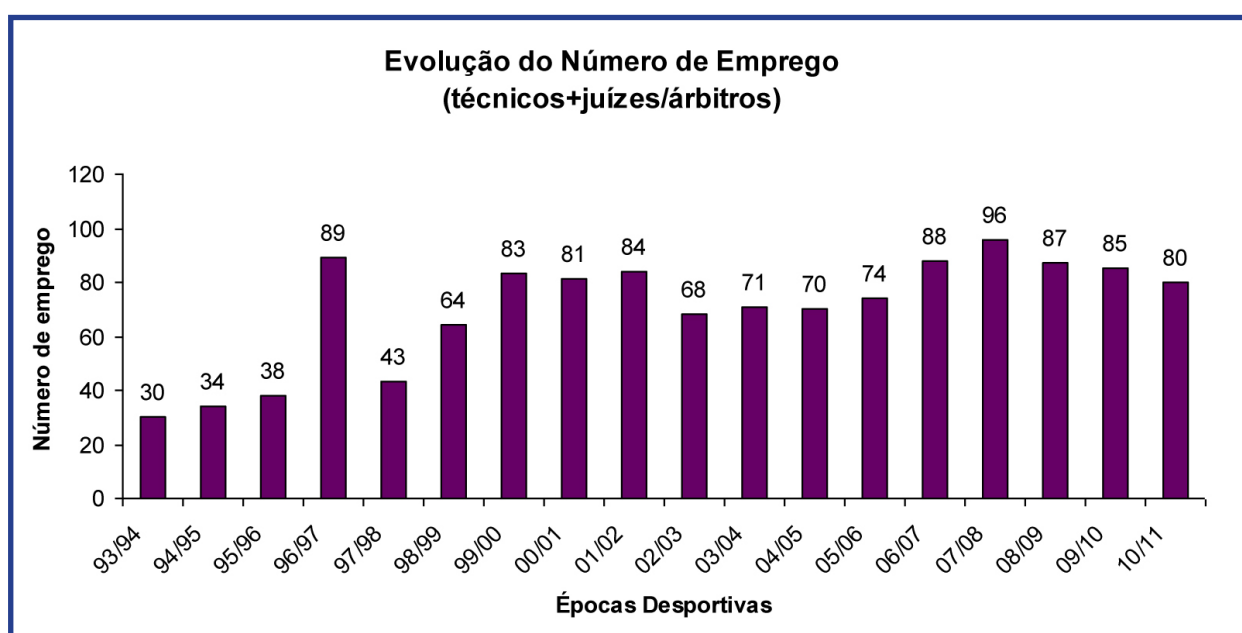


Figura IV. 91.



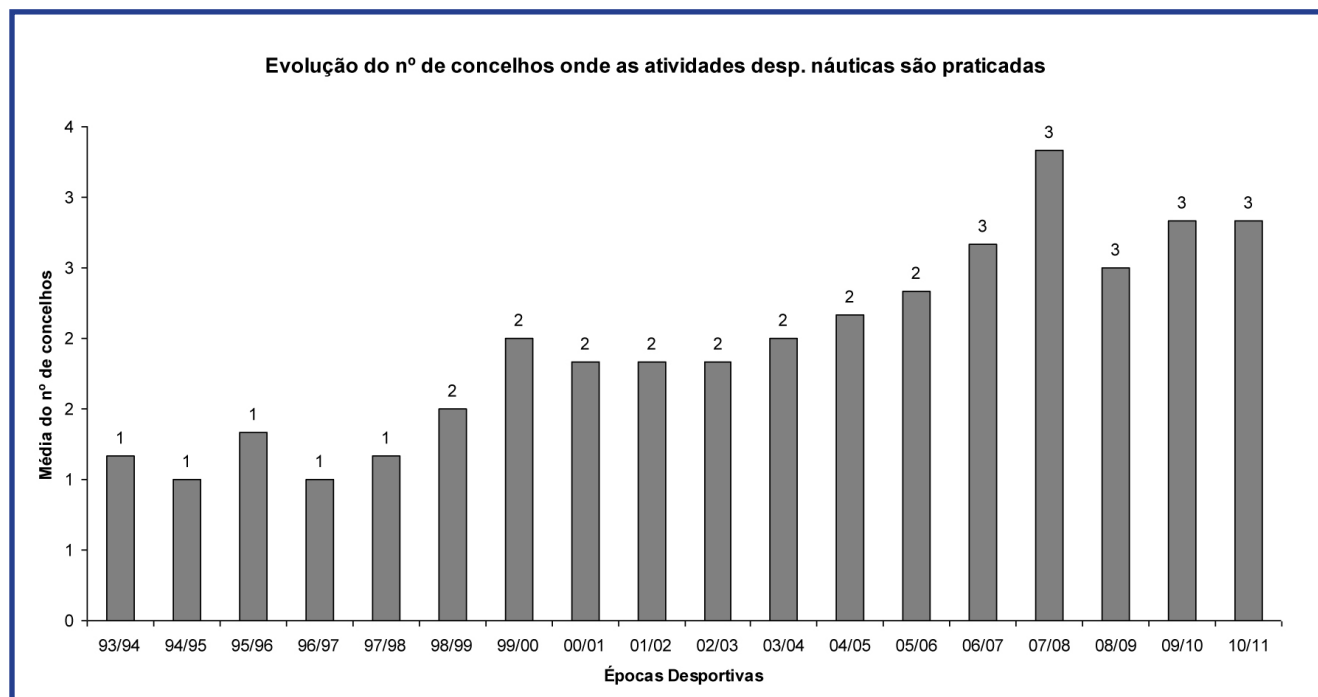


Figura IV. 92.

As razões pelas quais tanto as competições regionais como os eventos, têm decrescido poderão ter a ver com os custos e os apoios envolvidos.

Relativamente à evolução do número de concelhos da RAM onde as atividades náuticas estão presentes, verificou-se que tem existido uma tendência crescente, fruto da descentralização dos clubes desportivos e conseqüentemente do aumento do número de oferta destas atividades num maior número de concelhos.

De salientar que a contabilização dos dados foi feita através do somatório das diferentes atividades náuticas existente por concelho, como tal optou-se por apresentar a média.

No que se refere à evolução do número de emprego, foram contabilizados apenas o número de técnicos, juizes e árbitros das diferentes atividades desportivas dado à impossibilidade de acesso em tempo útil do real número de emprego envolvido (como gestores/diretores desportivos e funcionários de clubes e associações).

Dos dados recolhidos observa-se que, fora as primeiras épocas desportivas em que o número duplicou, tem-se mantido uma certa estabilidade, apesar do aumento do número de praticantes e número de clubes.





## PESCA DESPORTIVA

### Descrição Geral

O presente capítulo abrange a Pesca Desportiva que é praticada na Região Autónoma da Madeira, o que inclui a Associação da modalidade e respetivos clubes desportivos.

### Metadados

Os metadados analisados reportam ao período entre a época desportiva de 1993/1994 e a época desportiva de 2010/2011, tendo os dados sido recolhidos ao longo do mês de agosto de 2012.

A recolha dos dados e a introdução de outros indicadores de análise da Pesca Desportiva seguiu o mesmo processo que o capítulo da Náutica Desportiva.

### Evolução das atividades de pesca desportiva na RAM

Tabela IV.60. Indicadores de atividade e indicadores económicos da Pesca Desportiva

PESCA DESPORTIVA																		
INDICADORES DA ATIVIDADE																		
	93/ 94	94/ 95	95/ 96	96/ 97	97/ 98	98/ 99	99/ 00	00/ 01	01/ 02	02/ 03	03/ 04	04/ 05	05/ 06	06/ 07	07/ 08	08/ 09	09/ 10	10/ 11
Número de Clubes	*	*	7	12	11	13	14	17	19	18	20	20	22	21	20	19	19	18
Número de Atletas	*	*	118	141	146	177	222	237	258	261	273	278	282	281	269	254	246	214
Número de Técnicos	*	*	**	**	**	**	**	8	8	8	8	22	22	22	20	20	19	17
Número de Árbitros/Juízes	*	*	**	12	12	12	8	11	11	14	14	16	18	17	16	16	14	13
Nº de Competições/ Organizações Desportivas	*	*	3	12	17	13	15	2	16	17	16	13	5	13	14	13	16	1
Nº de eventos	*	*	0	0	1	1	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
N.º de concelhos onde a Pesca Desportiva é praticada	*	*	3	3	3	3	3	4	4	5	6	5	6	6	6	5	6	6
*A atividade desportiva não existia																		
** Não existem dados																		

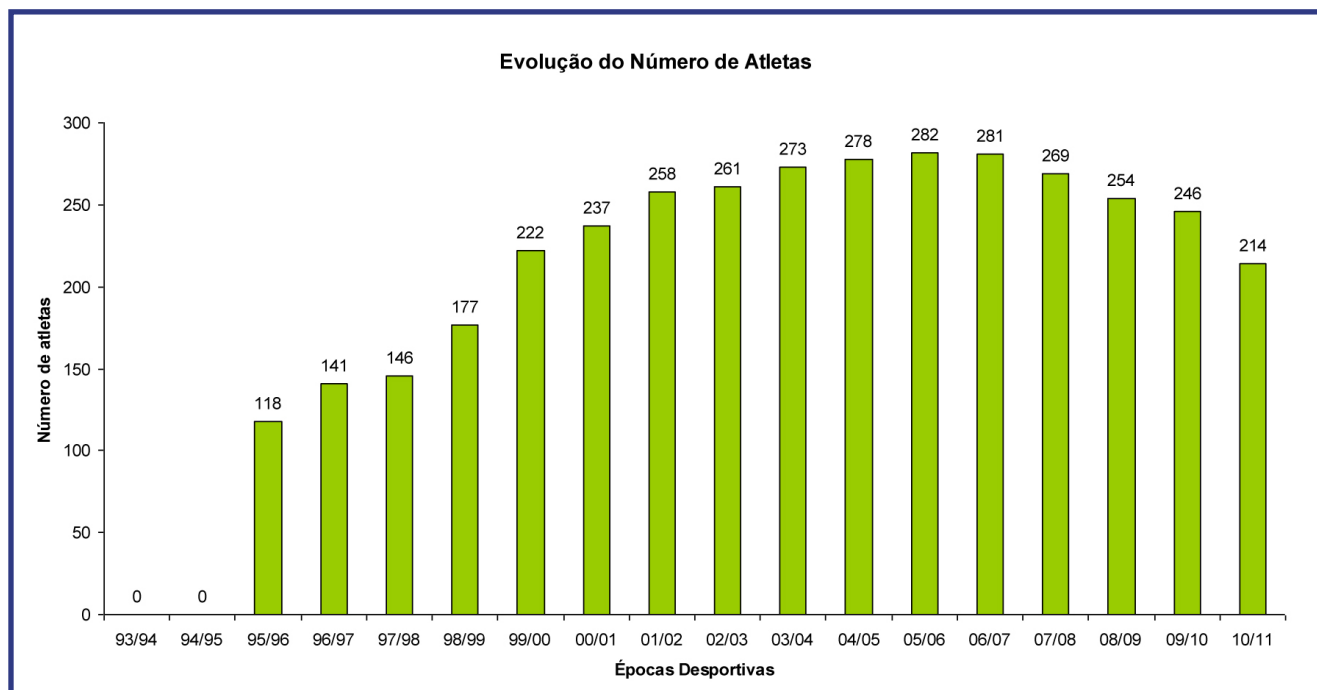


Figura IV. 93.

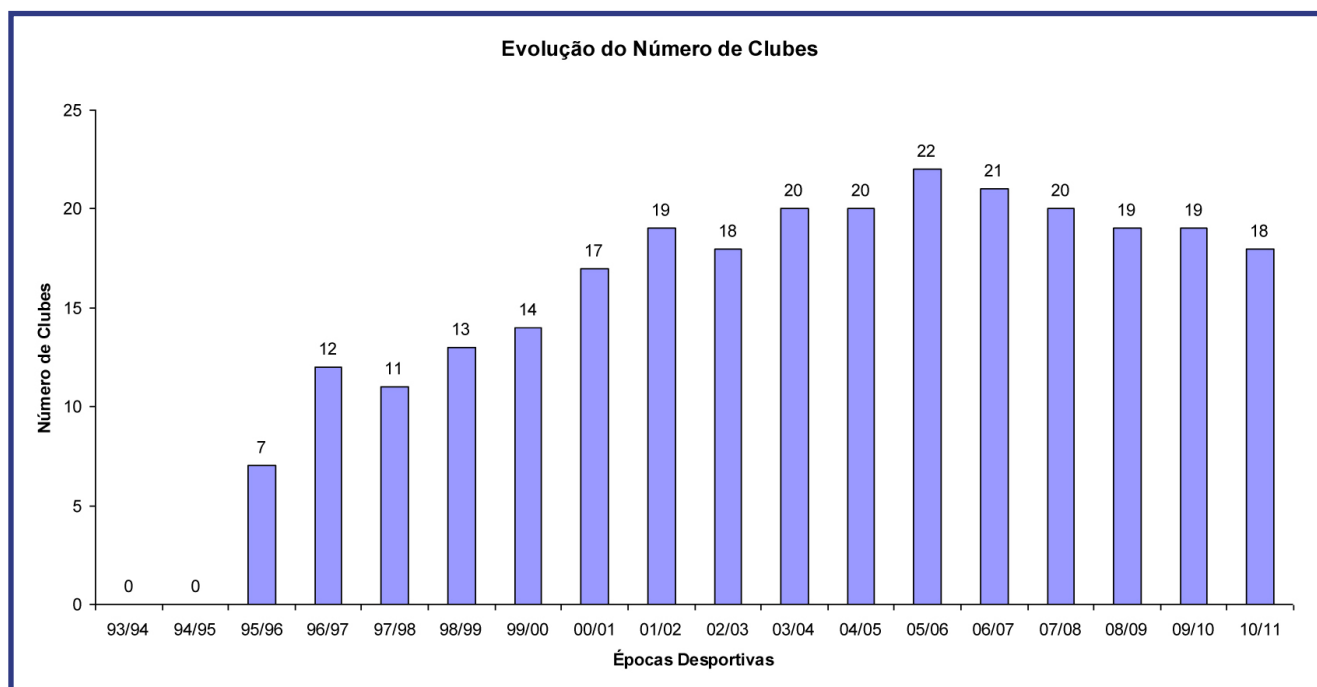


Figura IV.94.

Relativamente à evolução do número de clubes da Pesca Desportiva, observa-se um aumento até à época desportiva 2005/2006 e um ligeiro decréscimo até à época de 2010/2011.

O número de atletas federados na Pesca Desportiva acompanha a mesma tendência, aumentando até atingir 282 atletas na época de 2005/2006 e decrescendo até à época 2010/2011, onde atinge 214 atletas.

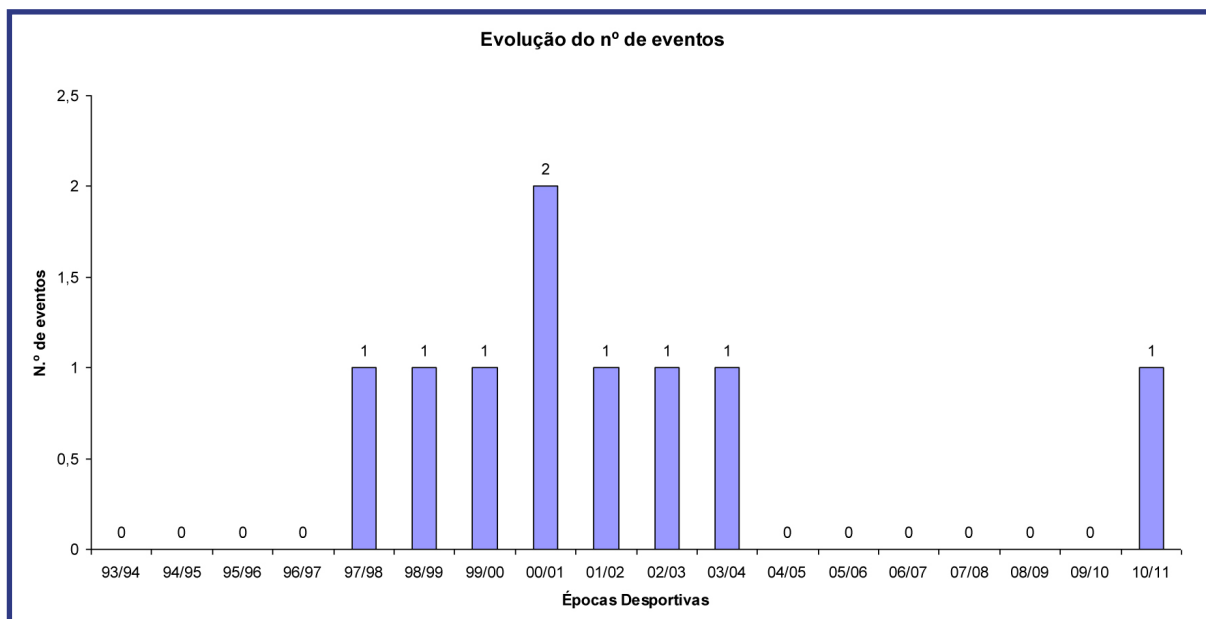


Figura IV. 95.

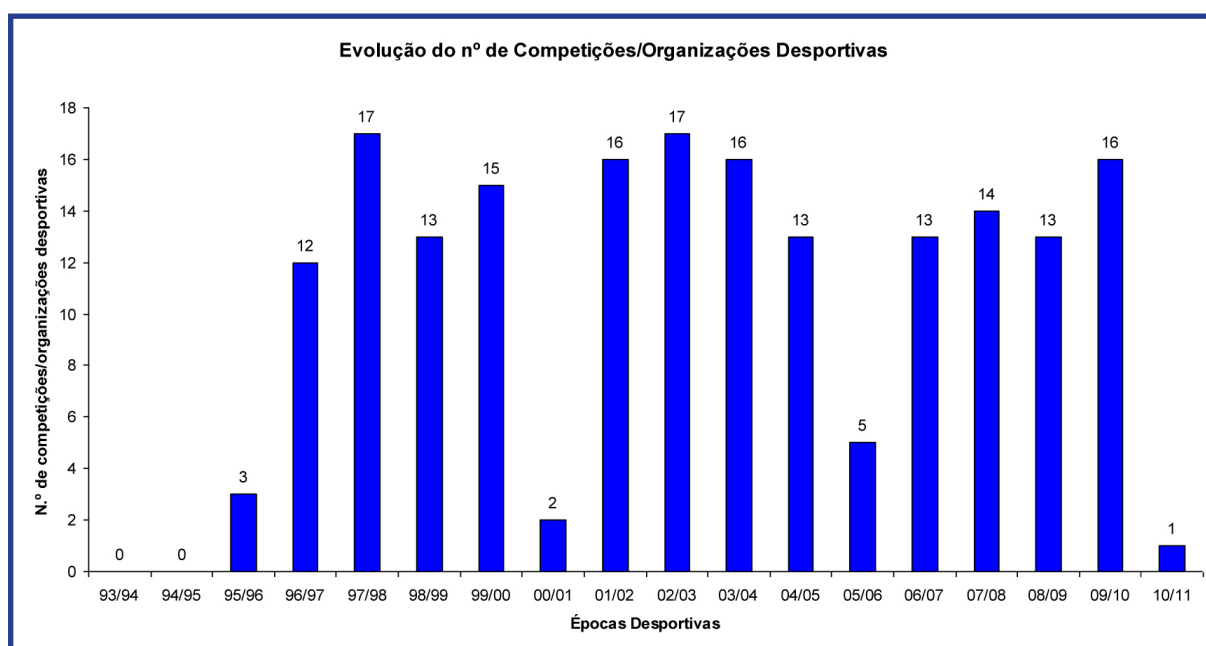


Figura IV. 96.

No que concerne à evolução do número de competições/organizações desportivas, constata-se que tem havido grandes flutuações na competição regional. Destaca-se pela negativa quatro épocas desportivas em que se registou um número reduzido de competições/organizações desportivas. A época desportiva 1995/1996 (primeira época de que há registos sobre a competição regional), a época de 2000/2001, a época de 2005/2006 e por fim a época de 2010/2011. Uma das razões apontadas pode ser o facto de estas épocas serem próximas, e algumas coincidirem, com a realização dos Jogos Olímpicos.

Em relação ao número de eventos desportivos, a Pesca Desportiva não tem tido por norma apostar muito neste segmento, como se pode observar através a figura IV.96.

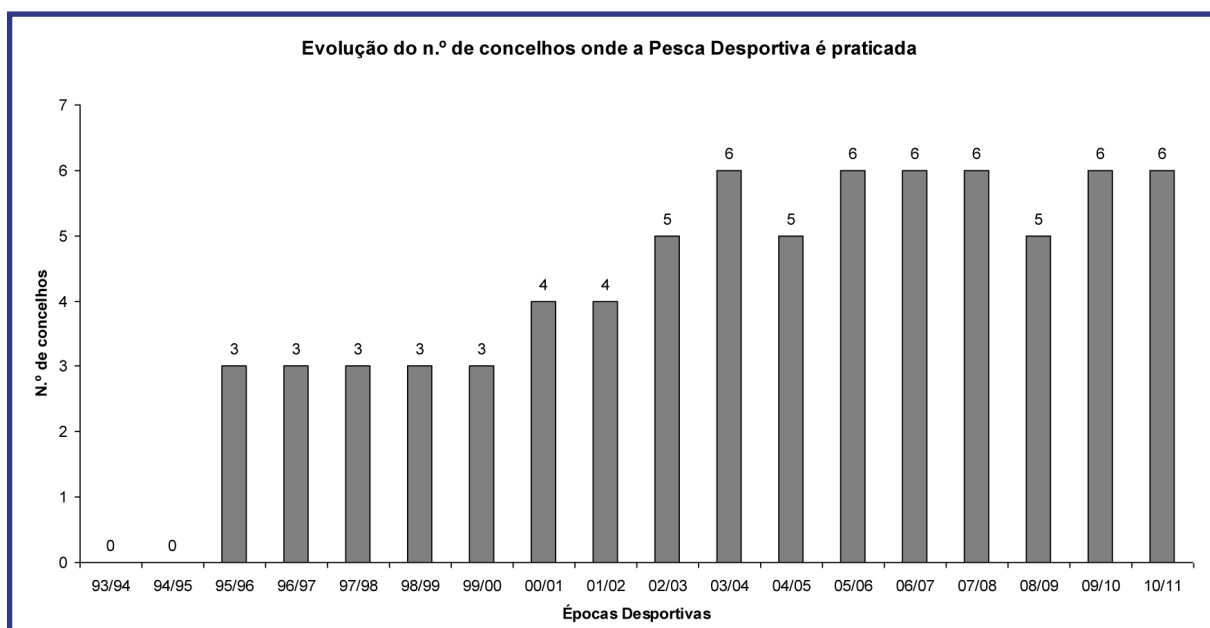


Figura IV. 98.

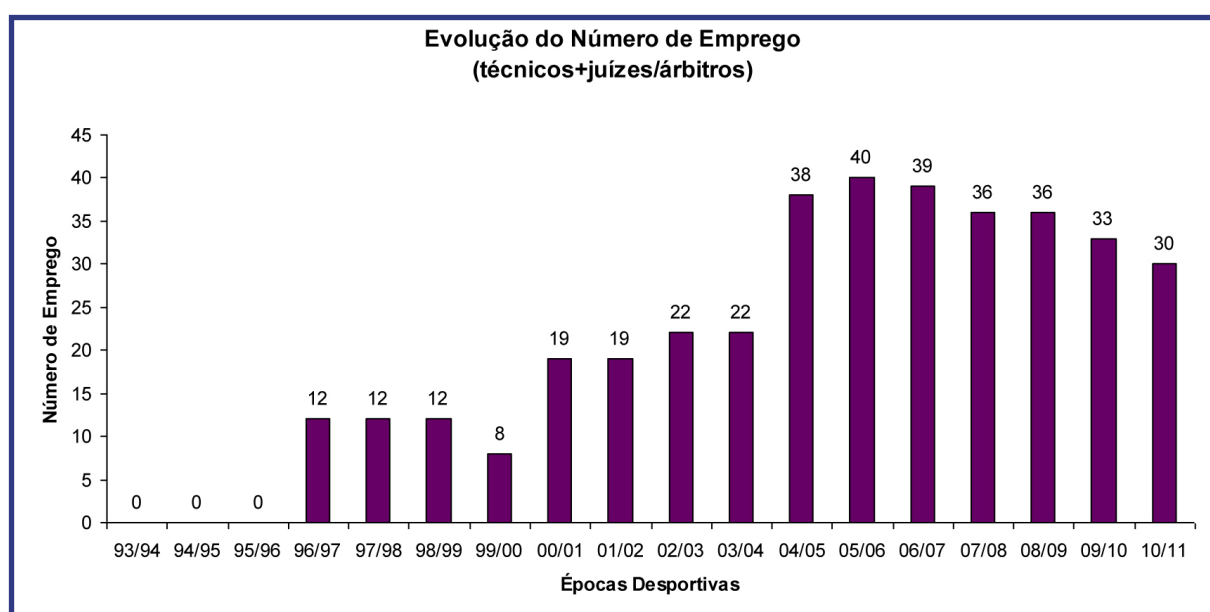


Figura IV. 99.

A Pesca Desportiva tem vindo a alargar o seu nível de incidência pelos vários concelhos da RAM, abrangendo o dobro dos concelhos onde inicialmente era praticada.

Em relação ao número de emprego, foi calculado a soma do número de técnicos e juizes/árbitros da atividade, dado a impossibilidade da recolha em tempo útil de outros dados como o número de gestor/diretor desportivo e funcionários que trabalham em cada clube e na associação.

Não obstante, verifica-se que houve um crescimento do número de emprego na primeira metade do período de épocas desportivas analisadas, atingindo o seu máximo na época de 2005/2006, coincidindo com o pico do número de clubes e atletas. Volta a decrescer até à época desportiva 2010/2011, seguindo a mesma tendência que o número de clubes e atletas.



## Evolução passada e tendências futuras

Relativamente à evolução da atividade náutica desportiva e pesca desportiva, podemos afirmar que tem existido de uma forma global, uma evolução nos números apresentados pelos indicadores da atividade. Esta situação pode ter surgido pelo aumento da procura por estas atividades por parte da sociedade madeirense, resultado de uma maior oferta disponível, ou dado ao investimento público em infraestruturas de apoio a estas atividades, que tem providenciado oportunidades de expansão da prática desportiva náutica e da pesca desportiva.

Sendo a RAM uma ilha tão sobejamente conhecida como “A Pérola do Atlântico”, é natural que o mar seja um recurso natural com uma forte presença, não só na sociedade madeirense como no setor turístico, como tal é necessário que as estratégias de investimento neste recurso sejam realizadas de um modo sustentável.

Podemos observar que o binómio Desporto e Ambiente surge tanto na Lei de Bases do Desporto, no artigo 77 como na Lei de Bases do Sistema Desportivo da RAM, artigo 30, indicando que deve ser fomentada a prática de atividades físicas e desportivas ao ar livre, em contacto e no respeito pela natureza.

Além do que no artigo 83 do número 3 da Lei de Bases do Desporto define que o Estado e o Sistema Desportivo devem zelar para que a população tenha plena consciência das relações entre desporto e desenvolvimento sustentável e aprenda a conhecer a compreender a natureza.

Face às condições ótimas apresentadas na RAM para a prática das atividades desportivas náuticas e pesca desportiva, as estratégias futuras deverão passar pelo investimento na educação, em incentivos e iniciativas junto da população madeirense. De modo a que este setor seja cada vez mais qualificado a nível de recursos humanos e potenciado a nível do rendimento desportivo, bem como em organizações de estágios e eventos mediáticos que permitam promover o destino da RAM.

## Indicadores

*FONTE: Quadros adaptados da Demografia Federada 2010/2011*

Tabela IV.61 a 64. Indicadores das atividades

Modalidades	EVOLUÇÃO DO NUMERO DE ATLETAS										
	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11
Activ. Subaquáticas	28	28	54	82	81	58	40	49	53	53	83
Águas Abertas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101	36
Bodyboard	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	32
Canoagem	155	134	138	180	197	130	242	317	332	219	205
Jet Ski	18	30		50	16	32	35	36	26	27	25
Pesca Desportiva	237	258	261	273	278	282	281	269	254	246	214
Surf	58	28	22	8	12	55	64	56	94	33	54
Vela	392	317	364	325	312	303	314	394	287	316	232



Modalidades	EVOLUÇÃO DO NUMERO DE ATLETAS										
	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11
Activ. Subaquáticas	28	28	54	82	81	58	40	49	53	53	83
Águas Abertas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101	36
Bodyboard	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	32
Canoagem	155	134	138	180	197	130	242	317	332	219	205
Jet Ski	18	30		50	16	32	35	36	26	27	25
Pesca Desportiva	237	258	261	273	278	282	281	269	254	246	214
Surf	58	28	22	8	12	55	64	56	94	33	54
Vela	392	317	364	325	312	303	314	394	287	316	232

Modalidades	EVOLUÇÃO DO NUMERO DE CLUBES DESPORTIVOS										
	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11
A. Desportos Madeira	17	14	20	27	25	33	45	26	28	26	11
A. Jet Ski Moton. M.	-	-	-	-	-	-	5	5	4	5	5
A. Pesca D. R.A.M.	17	19	18	20	20	22	21	20	19	19	18
A.R. Canoagem M.	5	6	5	6	5	5	8	8	8	8	8
A.R.V.C. Remo Mad.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.R. Vela Madeira	9	8	9	7	8	7	7	7	6	6	6

Modalidades	EVOLUÇÃO DO NUMERO DE TÉCNICOS										
	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11
Activ. Subaquáticas	3	3	2	1	1	1	2	1	1	2	3
Águas Abertas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bodyboard	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Canoagem	9	9	10	16	20	15	18	21	18	11	10
Jet Ski	1		2	2	1	3	2	3	2	3	4
Pesca Desportiva	8	8	8	8	22	22	22	20	20	19	17
Surf	4	4	2	2	1		2	3	3	3	10
Vela	23	23	9	10	10	10	9	9	7	13	14

Modalidades	EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE ÁRBITROS/JUÍZES										
	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11
Activ. Subaquáticas	-	-	-	-	-	-	5	3	2	3	4
Águas Abertas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bodyboard	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Canoagem	13	20	21	18	18	26	28	29	22	30	17
Jet Ski	-	5	2	3	3	4	3	7	5	6	4
Pesca Desportiva	11	11	14	14	16	18	17	16	16	14	13
Surf	5	1	2	2	3		10	12	15	10	11
Vela	26	22	20	18	14	16	16	12	15	9	10



## FONTES DE INFORMAÇÃO

As informações necessárias para a caracterização do sector da náutica Desportiva e Pesca Desportiva na Região Autónoma da Madeira foram obtidas nas seguintes fontes:

Direção Regional da Juventude e Desporto

### IV.3.1.9. Exploração e Extração de Recursos Geológicos Não Energéticos

A plataforma insular da ilha da Madeira é constituída por rochas vulcânicas, em grande parte cobertas por uma camada sedimentar não consolidada (ver capítulo II – 1.1.1.2 – Tipos de fundos marinhos). Na plataforma sul, esta camada sedimentar é explorada em alguns locais bem definidos para produção de areias para inertes.

A extração de inertes no leito das águas do mar assume uma importância fundamental na economia da Região Autónoma da Madeira, uma vez que não existem depósitos arenosos economicamente exploráveis na zona emersa da ilha.

Através de protocolos celebrados entre o Governo Regional e o Instituto Hidrográfico, foram realizados estudos para caracterização dos depósitos sedimentares marinhos, e de dinâmica sedimentar da plataforma sul, que suportam a gestão da atividade extrativa.

Atualmente, encontram-se em exploração os depósitos localizados nas zonas do Lugar de Baixo / Tabua, Anjos, Madalena do Mar e Ponta do Leão. As zonas extrativas do Campanário e da Ribeira Brava foram desativadas após a instalação da piscicultura e da construção da zona balnear da Ribeira Brava, respetivamente. Estas zonas foram reativadas por razões de emergência por um breve período em 2010.

Foram igualmente utilizadas zonas experimentais (Ponta da Galé / Jardim do Mar e Jardim do Mar / Paul do Mar) e zonas de emergência devido aos eventos meteorológicos extremos do inverno de 2009 / 2010 (zonas do Caniço, Gaula e Caniçal).

Tabela IV.65. Volumes totais extraídos.

Ano	Volume extraído (m <sup>3</sup> )	Taxa de extração (€)
2003	683.521	390.998
2004	910.179	527.904
2005	703.960	422.376
2006	478.250	296.515
2007	367.210	235.014
2008	352.120	228.878
2009	291.290	195.164
2010	271.070	181.617
2011	211.225	141.521
2012	127.490	95.308
2013	121.940	97.552





Assim, constata-se que no período em apreço foram extraídos cerca de 4.518.255 m<sup>3</sup>, que geraram uma receita direta para a Administração de aproximadamente 2.812.848 €, não contando com as taxas portuárias cobradas pela APRAM, S.A.

De 2002 a 2004 verificou-se uma tendência para o aumento do volume de inertes extraídos, fruto das numerosas obras públicas e particulares então em curso na Região. Desde 2004, tem-se verificado uma quebra no volume extraído, explicado pela diminuição das necessidades de consumo, tendência que estabilizou nos últimos três anos.

Uma vez que os inertes extraídos da plataforma insular se destinam exclusivamente às necessidades de consumo interno da Região, não sendo legalmente permitida a sua exportação, e prevendo-se uma diminuição acentuada da construção, é expectável nos próximos anos uma diminuição mais acentuada dos volumes extraídos, e consequentemente, dos valores das receitas diretas da Região derivadas deste setor.

## Indicadores da Atividade

Tabela IV.66. Volumes totais extraídos/número de embarcações.

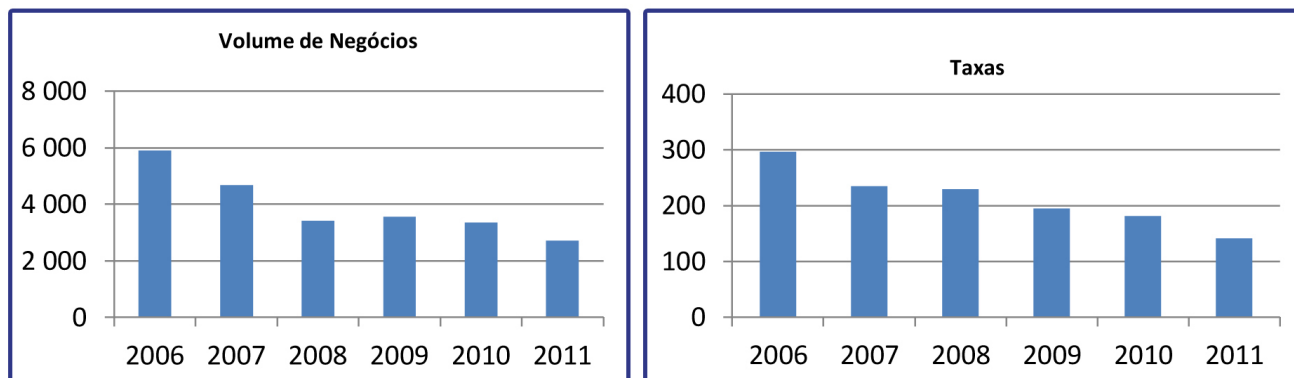
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Inertes extraídos (ton.)	478.250	367.210	352.120	291.290	271.070	211.225	127.490	121.940
Número de barcos	5	5	4	4	4	4	4	4
Número de Empresas	7	7	7	7	7	7	7	7

Uma vez que os inertes extraídos da plataforma insular se destinam exclusivamente às necessidades de consumo interno da Região, não sendo legalmente permitida a sua exportação, e prevendo-se uma diminuição acentuada da construção, é expectável nos próximos anos uma diminuição mais acentuada dos volumes extraídos.

## Indicadores Económicos

Tabela IV.67. Volume de negócio

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Volume de Negócios (1000€)	5.903	4.676	3.416	3.562	3.355	2.711
Taxas obtidas pela RAM (1000€)	297	235	229	195	182	142



O volume de negócios do sector apresenta um decréscimo desde 2006, devido à diminuição da quantidade extraída de inertes na Região, o que se traduz numa redução na cobrança das taxas de extração aos diversos operadores, por parte do Governo Regional.

#### Fontes de Informação

As informações necessárias para a caracterização do sector da extração de recursos geológicos não energéticos na Região Autónoma da Madeira foram obtidas nas seguintes fontes:

- Direção Regional do Ordenamento do Território e Ambiente
- Direção Regional de Estatística

#### IV.3.1.10. Energias Renováveis

##### Introdução

Está a ser desenvolvido na ilha do Porto Santo um projeto pioneiro que visa substituir parte do fuel utilizado na produção de eletricidade por um biocombustível de origem marinha. Esta tecnologia consiste no abastecimento por uma energia limpa e ambientalmente sustentável que permitirá à ilha do Porto Santo atingir, gradualmente, a auto-suficiência em termos eléctricos e energéticos.

A execução do projecto I&D consiste na instalação de uma unidade industrial de produção de biopetróleo marinho, capaz de substituir a utilização do fuelóleo.

A produção de biocombustível marinho é feita através da cultura intensiva de fitoplâncton em tubos concêntricos, seguido da recolha, tratamento, filtragem e centrifugação para obtenção de uma biomassa húmida, da transformação termoquímica da cultura para obter bio óleo e, por fim, da refinação desse bio óleo.

A utilização do biocombustível marinho apresenta algumas vantagens: é um recurso inesgotável, segura e sustentável, substituirá a utilização do petróleo e reduzirá as emissões de CO<sub>2</sub>.



## Enquadramento

No âmbito da análise socioeconómica são identificadas as mais-valias do projeto que justificam a sua realização no enquadramento específico da Ilha do Porto Santo, em que as especificidades da ultraperiferia, designadamente o seu afastamento, insularidade, pequena dimensão, topografia difícil e clima, determinam que, no âmbito do mercado da eletricidade, as questões mais pertinentes se prendam com a segurança e a qualidade do abastecimento, facto reconhecido pela Comissão Europeia, através da Decisão 2006/375/CE, de 23 de Maio de 2006, que classifica as redes da Madeira e do Porto Santo como pequenas redes isoladas, não interligadas e de pequena dimensão, e derroga parcialmente a aplicação à Região Autónoma da Madeira da Diretiva n.º 2003/54/CE, que estabelece regras comuns para o mercado interno da eletricidade, circunstância que confere à Empresa de Eletricidade da Madeira (EEM) o papel de operador único e verticalizado no Arquipélago da Madeira, com a responsabilidade de garantir a segurança e a qualidade do abastecimento de energia elétrica.

No contexto das responsabilidades da EEM, este projeto enquadra-se na necessidade de dotação de condições técnicas que conduzam a alternativa de substituir a queima de combustíveis fósseis na produção de eletricidade, assegurar a garantia e a qualidade do abastecimento de energia, factos que justificam o impacto positivo do projeto na competitividade e na inclusão social com base numa economia de baixo carbono, através dos contributos para:

- Diminuição da dependência do exterior em relação aos combustíveis fósseis, cujos preços são agravados pela inexistência de economias de escala e pelos sobrecustos de transporte de combustíveis para uma região ultraperiférica, permitindo substituir despesa externa de importação de fuelóleo, por despesa interna gerada com a produção de biocombustível local com mais-valias para a economia;
- Redução da emissão de gases de efeito de estufa e dos custos com licenças de emissão, conforme o previsto no Protocolo de Quioto;
- Maximização o valor acrescentado nacional em matéria de biocombustíveis, privilegiando a fileira nacional e o máximo de incorporação endógena;
- Promoção do crescimento económico em zonas menos desenvolvidas, mantendo e criando emprego, contrariando, deste modo, o risco de abandono das terras decorrente do isolamento, como é o caso do Porto Santo;
- Maximização do benefício económico e social;
- Contributo dos sistemas biológicos para a preservação da qualidade ambiental.

## Externalidades

As principais externalidades identificadas para o Projeto são de natureza positiva e podem ser sistematizadas da seguinte forma:

Resumo das principais externalidades identificadas para o Projeto:



Tabela IV.68. Externalidades.

Externalidade	Indicadores de avaliação	Potencial	Descrição
Impacto Económico-Social	Contribuição para o desenvolvimento económico e social	B	Benefício resultante do impacto positivo sobre a criação de postos de trabalho indiretos
		A	Benefício resultante do impacto positivo decorrente do efeito de arrastamento em empresas locais
		A	Benefício resultante do impacto positivo sobre as poupanças na aquisição de fontes de combustível para produção de eletricidade
Impacto Ambiental	Redução de emissão de CO2	B	Benefício resultante do impacto positivo que a redução da dependência de fuelóleo na produção de eletricidade, por via da implementação do Projeto, terá no decréscimo das emissões de gases de efeito de estufa
Impacto na Segurança	Aumento da segurança no fornecimento de combustíveis para produção de energia elétrica	C	Benefício resultante do impacto positivo sobre o aumento da segurança no aprovisionamento de energia e na produção de eletricidade
Impacto no mercado elétrico regional	Aumento da competitividade e eficiência do sector elétrico na RAM	C	Benefício resultante do impacto positivo no aumento da competitividade e diversificação do sector elétrico na RAM

Legenda:

A - Impacto muito significativo - B - Impacto significativo - C - Impacto moderado

## Impacto Económico-Social

Esta externalidade positiva resulta dos potenciais benefícios gerados pelo Projeto ao nível da criação de postos de trabalho indiretos, efeito de arrastamento em empresas locais e da geração de poupanças na aquisição de matérias-primas para produção de eletricidade na RAM.

### Criação de Postos de Trabalho Indiretos

Estima-se que o Projeto, pela sua dimensão, complexidade e efeito de arrastamento em várias atividades a montante e a jusante, acarrete a criação de um número significativo de postos de trabalho indiretos.

Assumiu-se ainda que o benefício desta externalidade se verificará, não apenas durante o período de implementação do Projeto.

Os pressupostos assumidos na avaliação desta externalidade são apresentados como segue:

Tabela IV.69. Postos de trabalho.

Criação de Postos de Trabalho Indiretos				
Atividade	Período (anos)	Postos de Trabalho indiretos criados	Custo médio anual por trabalhador (€)	Descrição
Construção do Projeto	2011 a 2012	35	17.000	A construção do Projeto implica uma ocupação média anual de 35 trabalhadores



### Efeito de Arrastamento em Empresas Locais

Esta externalidade tem como objetivo quantificar o impacto económico na economia local decorrente da implementação do Projeto na RAM, mais precisamente na ilha do Porto Santo.

Prevê-se que uma componente significativa dos custos de investimento e de manutenção do Projeto tenham origem em empresas locais.

Assume-se, assim, que o benefício desta externalidade se verificará, não apenas durante o período de implementação do Projeto, mas durante todo o período considerado na análise em apreço.

### Poupanças geradas na aquisição de combustíveis para produção de eletricidade

Um dos objetivos centrais do Projeto consiste precisamente na redução da dependência da RAM de combustíveis de origem fóssil (fuelóleo e gásóleo) para produção de eletricidade.

Esta externalidade tem, assim, como objetivo quantificar as poupanças resultantes do facto de uma componente da produção de eletricidade na RAM, passar a ser de origem interna em detrimento da importação de combustíveis fósseis.

Os pressupostos assumidos na avaliação desta externalidade são os seguintes:

Tabela IV.70. Poupança.

Poupança na aquisição de Fuelóleo	
Designação	Valor para vida útil
Fuelóleo evitado (ton)	30 576
Valor poupança (€)	19 284 185
Valor Atualizado (€)	7 742 128

### Impacto Ambiental

Esta externalidade positiva resulta do impacto que a redução da dependência de fuelóleo na produção de eletricidade, por via da implementação do Projeto, terá no decréscimo das emissões de gases com efeito de estufa.

De acordo com o “Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects” publicado pela Comissão Europeia e que serve de guia para a elaboração de análises custo-benefício, a avaliação desta externalidade deve ser efetuada por referência à cotação dos Certificados Verdes.

Os pressupostos assumidos na avaliação desta externalidade são os seguintes:



## Redução de emissões de CO<sub>2</sub>

Tabela IV.71. Redução de emissões.

<b>Poupança na emissão e aquisição de licenças de CO<sub>2</sub></b>	
Designação	Valor para vida útil
Fuelóleo+ subprodutos (ton)	35 672
Produção (kWh)	169 866 667
CO <sub>2</sub> evitado (ton)	183 374
Custo CO <sub>2</sub> (€)	2 313 074
Valor Atualizado (€)	928 642

### Impacto na Segurança

A utilização de biocombustível produzido localmente a partir de um processo de cultivo de microalgas marinhas, para além de constituir uma alternativa economicamente competitiva e ambientalmente amigável face aos produtos petrolíferos, permitirá acima de tudo diversificar as fontes de aprovisionamento para produção de eletricidade, facto que dada a envolvente internacional que caracteriza os mercados energéticos atuais, constitui um inegável fator de segurança.

Na verdade, a introdução/utilização de biocombustível contribuirá decisivamente para aumentar a segurança e diversificação das fontes de aprovisionamento no Porto Santo para produção de eletricidade. Não obstante, o benefício evidente desta externalidade não foi quantificado dada a impossibilidade de o mensurar de forma objetiva.

### Impacto no mercado elétrico regional

Esta externalidade positiva resulta do impacto que o Projeto tem no aumento da competitividade e diversificação do sector elétrico na RAM, que também não foi quantificado.

## **FONTES DE INFORMAÇÃO**

As informações necessárias para a caracterização do sector das energias renováveis na Região Autónoma da Madeira foram obtidas nas seguintes fontes:

- Empresa de Eletricidade da Madeira

### IV.3.1.11. **Cabos e pipelines submarinos**

Fruto dos investimentos notáveis realizados nos últimos anos, a Madeira está dotada de infraestruturas modernas e eficientes, que têm sustentado o seu desenvolvimento, nomeadamente uma moderna rede de comunicações, com largura de banda e graus de conectividade de elevado nível.



Devido à sua posição geográfica, a Madeira é um nó ligação estratégica de diversos cabos submarinos, que ligam o continente europeu com os continentes americano e africano, o que garante a conectividade com o resto do mundo.

A Madeira dispõe de boas infraestruturas, sendo que, a ligação a vários cabos submarinos entre a Europa, América e África possibilita a existência de conexões em banda larga com o resto do Mundo.

A Madeira está ligada ao Mundo através dos seguintes cabos:

- O cabo Euráfrica, que nos liga a Portugal Continental (Sesimbra), França (Saint Ilhaire de Riez), Marrocos (Casablanca). Criado em 1992 com capacidade de 560Mbits (4x140 Mbits)
- O cabo SAT 2, que nos liga a Canárias, África do Sul (Cape Town). Criado em 1993 com capacidade de 2x560Mbits
- O cabo Atlantis 2, que nos liga a Portugal Continental, Espanha, Senegal, Cabo Verde, Brasil, Argentina. Criado em 2000 com capacidade de DWDM podendo ser ampliado conforme necessidades
- O cabo Continente – Açores – Madeira (CAM). Criado em 2003 com capacidade de DWDM podendo ser ampliado conforme necessidades
- O cabo Madeira – Porto Santo (CAM). Criado em 2003 com capacidade de DWDM podendo ser ampliado conforme necessidades

É de realçar que o canal preferencial de utilização pelos operadores da Madeira é a do cabo CAM, por ser a ligação umbilical ao território nacional.

## FONTES DE INFORMAÇÃO

As informações necessárias para a caracterização do sector dos cabos submarinos na Região Autónoma da Madeira foram obtidas na seguinte fonte:

- ANACOM.

### IV.3.1.12. Armazenamento de gases e combustíveis

A logística do abastecimento dos e combustíveis para a Região Autónoma da Madeira é assegurado pela empresa Companhia Logística de Combustíveis da Madeira (CLCM), que detém o parque de combustíveis do Caniçal, situado na costa leste da ilha da Madeira.

Este parque da CLCM tem uma capacidade de armazenagem de aproximadamente 61.600 m<sup>3</sup>, repartida por 22 reservatórios com capacidades entre os 800 e os 8.000 m<sup>3</sup>. Os produtos armazenados incluem gasolinas, gasóleos, fuel, o combustível de aviação jet A1, propano e butano.

O parque está ainda equipado com uma estação de tratamento de águas residuais (ETAR), aquecimento a vapor, aquecimento elétrico, tubagens dedicadas, enchimento de carros tanque e enchimento de garrafas de gás. Os acessos ao parque do Caniçal são efetuados por via marítima, através de quatro boias de amarração.



#### IV.3.1.13. Defesa

### Caracterização da atividade

Com base na Constituição da República Portuguesa, e tal como estabelecido na Lei da Defesa Nacional, a defesa nacional tem por objetivos garantir a soberania do Estado, a independência nacional e a integridade territorial de Portugal, bem como assegurar a liberdade e a segurança das populações e a proteção dos valores fundamentais da ordem constitucional contra qualquer agressão ou ameaça externas. Assegura ainda o cumprimento dos compromissos internacionais do Estado no domínio militar, de acordo com o interesse nacional.

Por outro lado, para além da componente militar, a política de defesa nacional compreende as políticas sectoriais do Estado cujo contributo é necessário para a realização do interesse estratégico de Portugal e cumprimento dos objetivos da defesa nacional.

Pela sua natureza, as atividades relacionadas com a defesa nacional desenvolvem-se em todo o território nacional, no espaço de circulação entre as parcelas do território nacional - dado o seu carácter descontínuo na qual a RAM se posiciona numa das extremidades do triangulo estratégico nacional - nos espaços aéreo e marítimo sob responsabilidade nacional, nas águas territoriais, nos fundos marinhos contíguos, na zona económica exclusiva e na zona que resultar do processo de alargamento da plataforma continental. Abrange ainda, de acordo com o Conceito Estratégico de Defesa Nacional, outras zonas do globo em que, em certo momento, os interesses nacionais estejam em causa ou tenham lugar acontecimentos que os possam afetar.

A área da defesa tem subjacente uma preocupação ambiental em todas as atividades que desenvolve e contribui, como estabelecido na lei, para a proteção e preservação dos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição nacional.

No âmbito da vigilância, a Autoridade Marítima Nacional, a Marinha e a Força Aérea assumem um papel de destaque tendo incorporada esta tarefa nas suas atividades operacionais. Aqui, são particularmente relevantes para a qualidade do meio marinho, as tarefas relacionadas com a prevenção, a deteção de incidentes/ acidentes de poluição, o combate e a identificação do respetivo poluidor.

A monitorização de áreas protegidas e parques naturais, a conservação de recursos marinhos e piscícolas, a fiscalização dos usos e ocupações costeiras e a prevenção de atividades ilícitas, são também atribuições, do âmbito da vigilância, daqueles organismos.

No plano do combate à poluição do meio marinho, e no quadro de competências que lhe cabem por via da sua integração no Sistema da Autoridade Marítima, a Autoridade Marítima Nacional é responsável por esta tarefa que leva a efeito através do Plano Mar Limpo – “Plano de Emergência para o Combate à Poluição das Águas Marinhas, Portos, Estuários e Trechos Navegáveis dos Rios, por Hidrocarbonetos e Outras Substâncias Perigosas”, em cujo processo de deteção e comunicação participam todas as entidades que tomem, por qualquer via, conhecimento de um episódio de poluição do mar. O Departamento Marítimo da Madeira é a entidade responsável na Região Autónoma da Madeira pela ativação do Plano “Mar limpo”.

No que respeita à defesa nacional, a Marinha está presente na Região Autónoma da Madeira através do Comando de Zona marítima da Madeira, que no âmbito da dependência direta do Comando Naval,





detém a responsabilidade pela defesa e preservação dos interesses nacionais no Espaço Estratégico de Defesa Nacional na sua área de influência.

### **Importância socioeconómica**

Apesar das atividades relacionadas com a defesa não procurarem, em primeira instância, fins de cariz económico, assumem um papel de sobremaneira importante na prossecução das atividades económicas contribuindo para a criação das condições necessárias para que elas se desenvolvam convenientemente.

Por outro lado, o papel das Forças Armadas e das Forças e Serviços de Segurança contribuem também decisivamente para este desiderato.

Especificamente no que respeita à Marinha e à Autoridade Marítima Nacional, o contributo mais significativo neste particular resulta da produção de segurança no mar que se assume como uma premissa indispensável para o desenvolvimento económico.

No entanto, a Autoridade Marítima Nacional e a Marinha também contribuem de forma direta para o desenvolvimento económico do País, segundo três vertentes fundamentais: como geradora de valor nas indústrias e nos serviços; como formadora de pessoal; e como parceira em projetos com forte impacto económico. A Marinha desempenha um relevante papel no fomento económico das indústrias e serviços diretamente ligados ao apoio logístico naval, estimulando um sector de atividade estruturante para o País. A Marinha disponibiliza ainda as suas capacidades para a consecução de projetos, em parceria com empresas nacionais.

### **O papel da Marinha e Autoridade marítima local na estrutura de Salvamento Marítimo na Região Autónoma da Madeira**

Outra das atividades relevantes desempenhadas pela Marinha e Autoridade Marítima encontra-se a sua responsabilidade na área da busca, salvamento marítimo e socorro a náufragos.

O Decreto-Lei nº 15/94, de 22 de Janeiro, alterado pelo Decreto-Lei nº 399/99, de 14 de Outubro, estabelece o Sistema Nacional de Busca e Salvamento Marítimo, e descreve o conjunto de órgãos e serviços responsáveis pela assistência no mar, a navios ou embarcações, tendo em vista a salvaguarda da vida humana e os procedimentos inerentes ao seu funcionamento. Na Madeira o Maritime Rescue Sub-Center do Funchal assegura a coordenação das operações de busca, salvamento marítimo e socorro a náufragos na sua área de atuação, de acordo com as directivas recebidas do MRCC Lisboa.

A Autoridade Marítima Local encontra-se materializada no Capitão de Porto. Este, logo que receba informação sobre um acidente marítimo na sua área de responsabilidade, com o propósito de reação imediata, assume-se imediatamente como coordenador da missão de busca, salvamento marítimo e socorro a náufragos, empregando de imediato as capacidades locais da Autoridade Marítima e presta auxílio, mantendo essa responsabilidade enquanto não for assumida pelo MRSC Funchal ou MRCC Lisboa. Caso necessário é competente para requisitar meios a organismos públicos e particulares.

A área de responsabilidade do MRSC FUNCHAL é a área marítima da SRR LISBOA (*Search and Rescue Region – Lisboa*), que se estende ao longo do arco de 100 milhas centrado na posição 33°04N – 016°21W, sendo delimitada pelas seguintes posições geográficas:



- 32° 15' N – 014° 37' W
- 35° 58' N – 012° 00' W
- 35° 58' N – 007° 23' W

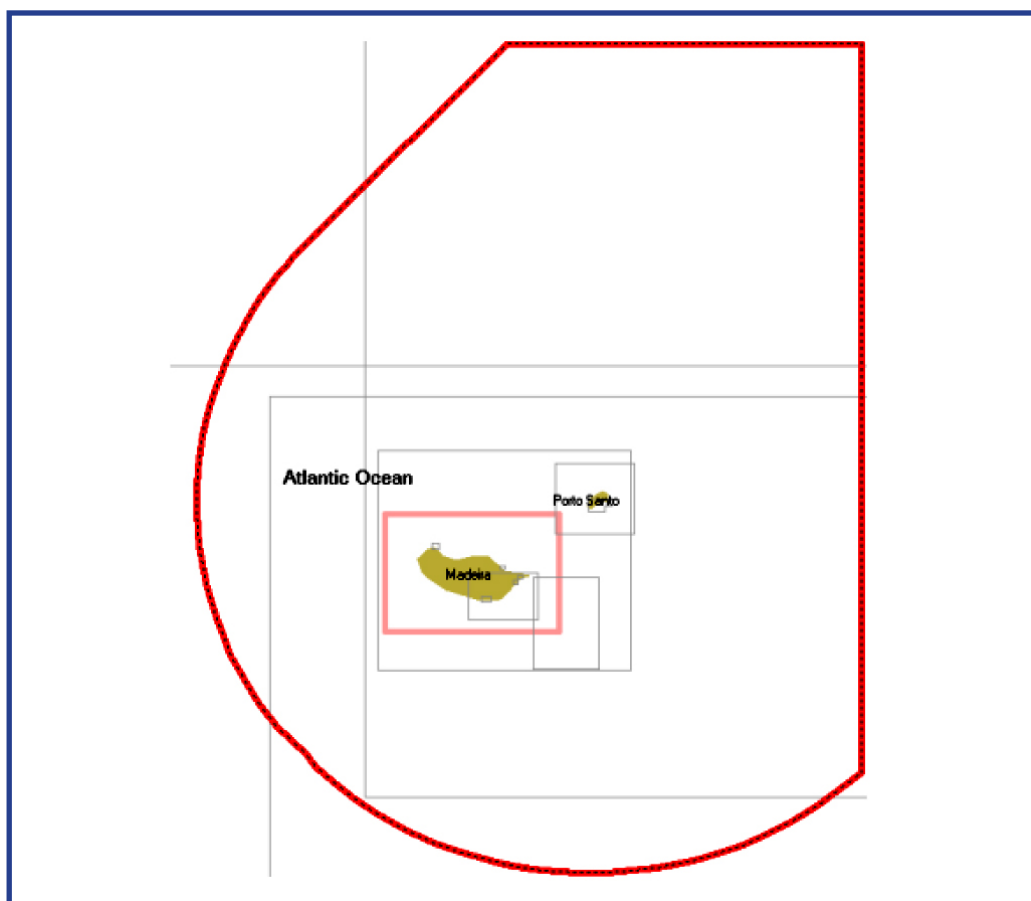


Figura IV.98. Área de responsabilidade do MRSC Funchal

Na Região Autónoma da Madeira o Plano Integrado de Salvamento Marítimo (PISM) define e padroniza os procedimentos aplicáveis na resposta coordenada a situações de incidente com navios e embarcações que ocorram no espaço marítimo sob responsabilidade do Maritime Rescue Sub-Center (MRSC) Funchal, bem como, na assistência a incidentes com embarcações ou pessoas no Domínio Público Hídrico (DPH) sob jurisdição dos órgãos locais da Autoridade Marítima (Capitanias dos Portos do Funchal e do Porto Santo).

O Plano Integrado de Salvamento Marítimo tem por base os princípios e a organização subjacentes ao Serviço Nacional de Busca e Salvamento Marítimo, atento o quadro de competências e responsabilidades conferidas ao Subcentro de Busca e Salvamento Marítimo do Funchal e ao Capitão dos Portos do Funchal e do Porto Santo. Visa garantir a ativação, empenho atempado, eficiente e coordenado dos meios disponíveis na RAM para a salvaguarda da vida humana no mar e na faixa litoral, designadamente através das unidades navais de Busca e Salvamento atribuídas ao dispositivo



naval da Madeira; das Unidades de Salvamento da Autoridade da Marítima Local; dos meios aéreos em apoio às operações de Busca, Salvamento Marítimo e Socorro a Náufragos; de outros meios disponíveis na RAM, seja integrando a estrutura auxiliar para a Busca, Salvamento Marítimo e Socorro a Náufragos, ou por requisição do Capitão do Porto.

As características geográficas, económicas e meteorológicas do arquipélago, e em especial a expressiva atividade da náutica de recreio e de animação marítimo-turística, recreativas ou desportivas, que visam potenciar o desenvolvimento e o aproveitamento dos recursos turísticos marítimos, designadamente na costa Sul das Ilhas da Madeira e do Porto Santo, abrangendo ainda as Ilhas Desertas e, bem assim, os fluxos de transportes aéreos e marítimos que o interligam e o ligam com o exterior, suscitam a seguinte avaliação genérica dos riscos inerentes, numa perspectiva do salvamento marítimo e socorro a náufragos:

1. Atividade aérea comercial

- Ligações diárias entre as Ilhas da Madeira e do Porto Santo;
- Outras ligações aéreas internacionais e domésticas.

2. Atividade marítima

- Ligações com o exterior (Cabotagem e Longo curso):
  - Transporte de carga;
  - Navios de Passageiros.

- Náutica de recreio;

- Pesca Lúdica e profissional (Local e Costeira).

3. Atividades desportivas, culturais e científicas desenvolvidas na área de jurisdição marítima

- Competições náuticas desportivas (Vela, remo, canoagem, esqui aquático, *jet ski*, *windsurf*, *surf*, *bodyboard*, *wakeboard*, *kite surfing* e *Stand Up paddleboard*);
- Mergulho, escafandrismo, caça submarina e *snorkeling*;
- Investigação científica no mar;
- Observação e natação com cetáceos;
- Observação de aves;
- Passeios marítimos organizados;
- Passeios turísticos em helicóptero e aeronave;
- Voo Livre (Parapente, asa delta e balonismo);
- Aluguer de motas de água e de pequenas embarcações;
- Serviços de natureza náutica prestados mediante a utilização de embarcações atracadas ou fundeadas e sem meios de locomoção próprios ou selados;
- Outros serviços, nomeadamente os de reboque de equipamento;



- Passeios turísticos pedonais em veredas e outros percursos em contacto com a natureza em zonas contíguas à orla costeira.
4. Uso balnear
- Ilha da Madeira (Praias e complexos balneares);
  - Ilha do Porto Santo (Praias).

Assim se depreende que o variado conjunto de atividades lúdicas e desportivas que se desenvolvem na faixa litoral da RAM potencia de forma relevante eventuais incidentes que poderão culminar em acções de salvamento marítimo ou de socorro a náufragos. Este enquadramento encontra-se genericamente sintetizado na figura seguinte.

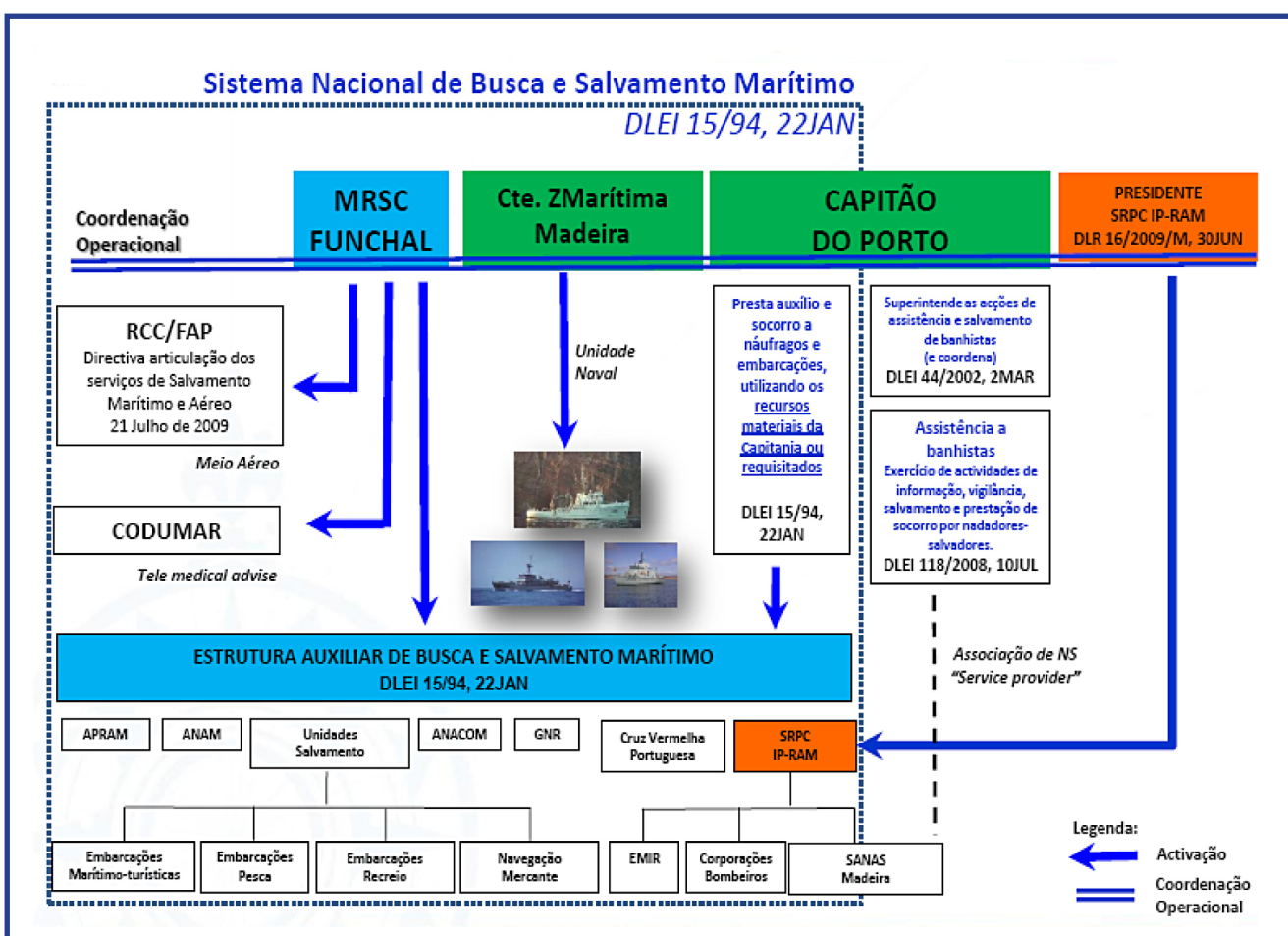


Figura IV.99. Enquadramento legal

Em termos de jurisdição marítima o arquipélago da Madeira encontra-se dividido em duas Capitánias dos Portos.

As Capitánias dos Portos, como órgãos locais da Autoridade Marítima têm a sua atividade regida pelo quadro aprovado pelo Decreto-Lei nº 44/2002, de 2 de Março, pelo Regulamento Geral das Capitánias aprovado pelo Decreto-Lei nº 265/72, de 31 de Julho, e, ainda, por um amplo conjunto de diplomas de especialidade, competindo, entre outras matérias, o salvamento, socorro marítimo e assistência aos banhistas nas praias.



Capitania	Jurisdição
Funchal	Ilhas da Madeira, Desertas e Selvagens
Porto Santo	Ilha do Porto Santo

O PISM é accionado sempre que a Autoridade Marítima, o Capitão do Porto, tem conhecimento de qualquer ocorrência no espaço marítimo sob jurisdição da Capitania do Porto, quando o MRCC Lisboa ou MRSC Funchal não esteja a coordenar a ação de busca, salvamento marítimo e socorro a náufragos.

Concorrem para a Estrutura Auxiliar de Busca, Salvamento Marítimo e Socorro a Náufragos na RAM as seguintes entidades, que colaboram com o Serviço de Busca e Salvamento Marítimo:

- Administração dos Portos da Região Autónoma da Madeira (APRAM, S.A.), através dos Portos principais, portos de abrigo da ilha da Madeira e do Porto Santo, respectivos rebocadores e outros meios;
- Aeroportos e Navegação Aérea da Madeira (ANAM S.A.), através do Centro de Salvamento Costeiro do Aeroporto Internacional da Madeira;
- Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM), através da capacidade de rastreio de comunicações electrónicas;
- Delegação da Madeira da Cruz Vermelha Portuguesa (CVP);
- Comando Territorial da Madeira da Guarda Nacional Republicana (GNR);
- Instituto Nacional de Emergência Médica, através do Centro de Orientação de Doentes Urgentes no Mar (CODUMAR);
- PORTUGAL Telecom, através das estações costeiras do serviço móvel marítimo (MADEIRARADIO);
- Serviço Regional de Protecção Civil, IP - RAM, através da Equipa Médica de Intervenção Rápida (EMIR), Corporações de Bombeiros e Corpo Operacional do SANASMadeira;
- Serviço de Saúde da RAM (SESARAM), com apoio médico e hospitalar;
- Outros Organismos cuja atividade permita prestarem colaboração

### Meios de salvamento

A Marinha e a Força Aérea disponibilizam meios próprios para as acções de busca, salvamento marítimo e socorro a náufragos, atribuídos, para esta tarefa, em permanência ou de reserva a cada uma das SRR. A par destes, concorrem também para as operações SAR os meios ou capacidades pertencentes às Entidades e Organismos da Estrutura Auxiliar, do SRPC IP-RAM, bem como aqueles que as circunstâncias recomendem, quer nacionais, quer estrangeiros, de pavilhão parte da Convenção SOLAS, ou da Convenção de Busca e Salvamento Marítimo, de 1979. Em caso de necessidade, se as circunstâncias o aconselharem, poderão ainda ser requisitados meios a particulares.

Tipos de meios



- Unidades de Busca e Salvamento

São Unidades de Busca e Salvamento os meios navais e aéreos, guarnecidos por pessoal treinado e dotados de equipamentos adequados à pronta execução de operações de busca, salvamento marítimo e socorro a náufragos. Concorrem para este tipo de meios as Unidades Navais da Marinha designadas para cumprir tarefa SAR e as aeronaves da Força Aérea na RAM, de acordo com o anexo A.

- Unidades de Salvamento

Constituem Unidades de Salvamento os meios das Estações e Postos Salva-vidas, assim como outros meios, tais como rebocadores, lanchas e outros navios ou embarcações que as circunstâncias recomendem, nacionais ou estrangeiros, de pavilhão parte da Convenção SOLAS ou da Convenção Internacional sobre Busca e Salvamento Marítimo.

- Meios de apoio

São os meios que, quando disponíveis, podem ser utilizados numa ação de busca, salvamento marítimo e socorro a náufragos, ou numa ação de salvamento a pessoas no Domínio Público Hídrico. Entre outros, colaboram para este efeito as entidades definidas na Estrutura Auxiliar do Sistema Nacional de Busca e Salvamento na RAM, de acordo com o anexo A.

- Unidades de Vigilância Costeira / Centros de Controlo de Tráfego

São Unidades de Vigilância Costeira os postos de vigilância costeira, designadamente os Centros de Controlo de Tráfego Marítimo, sendo considerados associados aos MRSC e MRCC da Região de Busca e Salvamento onde se inserem.

#### Localização e prontidão dos meios na RAM

A localização dos meios (Unidades de Salvamento) rege-se segundo o princípio da prontidão para ação, menor tempo de resposta em caso de incidente, de forma a assegurar uma capacidade de resposta operacionalmente adequada.



Figura IV.100. Localização dos meios atribuídos



Em termos estatísticos ao nível da busca e salvamento marítimo, são as seguintes:

Tabela IV.72. Ações de Busca e Savamento.

	Nºs de ações SAR ambito MRSC Funchal	Resposta com os meios navais	Resposta por meio aéreo	Evacuações médicas por meios aéreo
2006	12	10	2	9
2007	13	13	0	14
2008	6	6	0	14
2009	22	15	7	11
2010	13	9	4	7
2011	12	7	5	2

## FONTES DE INFORMAÇÃO

As informações necessárias para a caracterização do sector da defesa na Região Autónoma da Madeira foram obtidas nas seguintes fontes:

Comando da Zona Marítima da Madeira

### IV.3.1.14. Atividades Educativas e de Investigação

As atividades educativas e de investigação ligadas à área do mar, têm vindo a desenvolver-se de uma forma assinalável, ao longo dos últimos anos na Região Autónoma da Madeira, contribuindo para isso as parcerias locais existentes entre diversas entidades, entre as quais a Universidade da Madeira, a Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais, a Secretaria Regional da Educação, a Câmara Municipal do Funchal e a Câmara Municipal de Machico e as parcerias efetuadas entre instituições Regionais, Nacionais e Internacionais, relevando-se neste particular a área Macaronésia, que deram origem a vários projetos de investigação na área da biodiversidade marinha e pescas.

O Serviço do Parque Natural da Madeira, na direta dependência do Secretaria Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais do Governo da Região Autónoma da Madeira, foi criado em 1992, e tem por objetivos a valorização dos recursos naturais e a proteção e conservação da natureza, promovendo a manutenção do equilíbrio ecológico e paisagístico, com vista à fruição de um ambiente equilibrado e sadio por parte de toda a população. Neste contexto, faz parte da sua missão promover e realizar atividades de investigação bem como de sensibilização e comunicação. Este Serviço possui um Centro de Informação Ambiental (CISPNM) localizado no Funchal, bem como centros de receção nas várias áreas protegidas da RAM, cujas funções são a permanente divulgação, no âmbito da educação e promoção ambientais, dos diversos projetos de conservação da natureza.

O Departamento de Ciência da Câmara Municipal do Funchal, criado em 1994 na dependência do Pelouro do Ambiente e Ciência, coordena o Museu de História Natural do Funchal (MMF) e a Estação de Biologia Marinha do Funchal (EBMF) e compete-lhe, entre outros, a definição da estratégia necessária para a concretização da política científica da Autarquia.

O Museu de História Natural do Funchal, localizado no Palácio de São Pedro e inaugurado oficialmente a 05 de Outubro de 1933, é uma instituição vocacionada para o estudo e divulgação da História Natural da Região Autónoma da Madeira, para além da investigação científica que desenvolve, assegura também uma importante coleção científica de referência com mais de 50.000 registos e



promove o intercâmbio e a cooperação com outros Museus e Instituições científicas de todo o mundo. A existência de uma exposição permanente de espécimes montados e de um aquário de água salgada permite ao público visitante conhecer parte do património natural do arquipélago da Madeira. No campo das publicações o Museu edita o “Boletim do Museu Municipal do Funchal”, desde 1945 e a “Bocagiana”, desde 1957, fazendo destas um veículo precioso para a divulgação científica da Madeira no Mundo.

As aberturas ao público, em setembro de 2005 do Aquário da Madeira situado na costa norte, e em Setembro de 2011 do Museu da Baleia localizado, alargaram a oferta regional educativa e de investigação sobre as águas marinhas.

### **Atividades Educativas**

A Direção de Serviços de Investigação das Pescas, designadamente as suas estruturas do Centro de Maricultura da Madeira e Laboratórios de Biologia Pesqueira e Oceanografia, a Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais através do Serviço do Parque Natural da Madeira, a Estação Biologia Marinha do Funchal, o Museu de História Natural do Funchal e o Museu da Baleia, mantêm uma forte ligação com as escolas da região e com o público em geral, desenvolvendo atividades didáticas ligadas à investigação marinha, com o objetivo de apresentar o que se faz nessas instituições, tanto na componente da investigação como na componente da educação ambiental.

O Serviço do Parque Natural da Madeira, sob tutela da Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais, através do Centro de Informação Ambiental (CISPM) localizado no Funchal, bem como dos centros de receção localizados nas várias áreas protegidas da RAM; e o Departamento de Ciência da Câmara Municipal do Funchal através da Estação Biologia Marinha do Funchal e o Museu de História Natural do Funchal realizam atividades educativas não só com a comunidade escolar (desde a creche até à Universidade) como também às instituições culturais, desportivas e de solidariedade social. Para além das visitas de estudo e da realização de ateliês temáticos proporciona:

- Apoio a alunos e docentes: disponibilização de informação com vista à elaboração de trabalhos curriculares, orientação e apoio a alunos estagiários de licenciaturas, mestrados e doutoramentos e ainda ações de formação.
- Atividades no exterior: incluem a realização de conferências, trabalhos de campo/mar, ações de sensibilização nas escolas, partilha de exposições, workshops temáticos e participação em ações integradas no Pelouro da Ciência e Conhecimento da Câmara Municipal do Funchal.

O Museu da Baleia, encontra-se localizado na vila do Caniçal e é um testemunho de toda a história da caça à baleia e das atividades a ela associadas. Os Serviços Educativos do Museu da Baleia, têm como objetivo a construção de conhecimento sobre os cetáceos e o mar. Neste âmbito, realiza atividades com alunos do ensino Pré-escolar ao Secundário.

Outra vertente de atuação é a realização de atividades de sensibilização ambiental sobre a biodiversidade marinha e desenvolvimento sustentável com alunos ou com o público em geral. Neste âmbito, são desenvolvidas em escolas, centros cívicos, juntas de freguesia (...) palestras e/ou ações de sensibilização ambiental.





## **Atividades de Investigação**

A Direção de Serviços de Investigação das Pescas (DSIP), organismo da Direção Regional de Pescas da Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais, tem como principal objetivo, a Investigação Aplicada e Desenvolvimento Experimental no Sector das Pescas da Região Autónoma da Madeira. As suas linhas principais de atuação incidem na monitorização das pescarias comerciais da RAM, visando uma gestão adequada dos respetivos recursos como forma de evitar a sobre-exploração e o desequilíbrio ecológico dos ecossistemas marinhos.

Este Serviço desenvolve também investigação aplicada ao incremento do conhecimento da biodiversidade marinha, prospeção de recursos pesqueiros com potencial para o desenvolvimento de novas pescarias, ações para a valorização de recursos pesqueiros não convencionais, sobretudo de profundidade, e educação para a sustentabilidade.

São atribuições do Serviço do Parque Natural da Madeira, na direta dependência do Secretaria Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais, a) Promover a nível regional o plano de conservação da natureza; b) Promover a execução da política e objetivos definidos pelo Governo Regional na área da proteção e conservação da natureza; c) Elaborar estudos e propor medidas visando a preservação do património genético, a gestão racional da flora e da fauna e a proteção das espécies; d) Empreender as ações necessárias à conservação de espécies raras, ameaçadas ou vulneráveis; e) Promover a reintrodução de espécies indígenas extintas em território regional, sempre que tal medida se mostre apta a contribuir para o enriquecimento e conservação de ecossistemas; f) Propor a proteção de indivíduos ou formações vegetais ou unidades geomorfológicas de reconhecido interesse científico ou paisagístico; g) Propor a criação de áreas protegidas e assegurar a sua implementação e gestão.

A Estação de Biologia Marinha do Funchal é uma infraestrutura vocacionada para a investigação científica e destina-se a permitir o desenvolvimento das ciências e tecnologias do Mar, em especial nas áreas da biologia e ecologia do litoral e de águas profundas.

### **Projetos da Direção de Serviços de Investigação das Pescas (DSIP)**

- Projetos com participação da União Europeia (FEDER) em curso:

Programa Nacional Plurianual de Recolha de dados de Pesca (PNRD 2011-2013).

Visa essencialmente a recolha, gestão e utilização de dados no sector das pescas para o apoio ao aconselhamento científico relacionado com a política comum das pescas. Inclui variáveis biológicas, transversais (esforço de pesca) e económicas da frota, indústria e aquicultura e do ecossistema marinho. Este projeto cobre atualmente as necessidades de amostragem dos recursos pesqueiros principais da R.A.M, nomeadamente peixe-espada preto, pequenos pelágicos e tunídeos.

#### PELAGOS - Inovação, desenvolvimento tecnológico e sociedade do conhecimento.

O projeto visa o estudo e desenvolvimento de técnicas de cultura do charéu e do charuteiro, que permita a diversificação de espécies da produção de aquicultura marinha e a sustentabilidade da indústria da região.



- Projetos com participação regional em curso:

#### Investigação Aplicada às Pescas

Projeto da DRP que alavanca a monitorização permanente da exploração de recursos pesqueiros pela frota de pesca comercial da Madeira, focado no estudo da sustentabilidade biológica. De referir, neste âmbito, que este projeto permite o acompanhamento da exploração de alguns dos mananciais mais importantes para a pesca da Região, não cobertos pelos restantes projetos, nomeadamente no que refere às lapas e caramujos, pargo e outros demersais e a realização de atividades no âmbito da oceanografia física e biológica e recifes artificiais.

#### Estudos Biológicos e Bioquímicos do Pescado - BASBLACK II

Projeto centrado na realização de estudos analíticos visando sobretudo a avaliação das características bioquímicas do peixe-espada preto e de outras espécies de pescado relacionando-as com o estudo oceanográfico dos seus habitats.

#### Centro de Maricultura da Madeira

Projeto que permite o estudo continuado das espécies usadas em aquacultura marinha na região e a manutenção de stocks individualizados para a produção de peixes juvenis para a indústria da região.

### **Projetos da Direção de Serviços de Investigação das Pescas (DSIP) e Estação de Biologia Marinha / Museu de História Natural do Funchal**

- Projetos com participação da União Europeia (FEDER) em curso:

#### Bases para a Gestão e Valorização Gastronómica de Espécies Pesqueiras Profundas da Macaronésia. (MARPROF).

O projeto MARPROF visa o estabelecimento de bases científicas e tecnológicas para a exploração sustentável de novos recursos de profundidade da Macaronésia e sua valorização gastronómica.

A concretização deste objetivo passa pela concretização das seguintes atividades específicas: efetuar a prospeção, avaliação, seletividade e estudo da biologia de novos recursos pesqueiros de águas profundas dos Açores, Madeira e Canárias; obter amostras e efetuar a caracterização nutricional e organolética, testes culinários de espécies de águas profundas para ensaios em aplicações gastronómicas; efetuar a promoção de novos produtos pesqueiros e divulgação de resultados e concretizar o fortalecimento deste parceria como rede de excelência e boas práticas em ciências marinhas.

#### Banco Genético Marinho da Macaronésia (BANGEN)

O projeto BANGEN visa a inventariação e catalogação molecular, genética e bioquímica da biodiversidade marinha da Macaronésia com aplicação, entre outros, na conservação e gestão sustentável dos recursos marinhos. O projeto tem como objetivos principais: a criação de um banco de tecidos com material armazenado para estudos moleculares e bioquímicos, visando filogenia,



filogeografia, genética populacional, bar-coding, genómica assim como estudos de composição molecular e poluição; a construção de uma base de dados das espécies amostradas e meta informação associada, incluindo imagem, para efetuar estudos de filogenia, filogeografia, genética populacional e bar-coding; um programa de “outreach” e divulgação junto da população, para obter apoio alargado para a exploração sustentável e conservação dos recursos naturais marinhos.

#### Potencial de novos recursos de águas profundas de Cabo Verde, bases para a sua gestão sustentável e valorização (MARPROF-CV)

Este projeto visa o estudo e prospeção dos recursos marinhos de profundidade, com potencial pesqueiro, na área marinha do Arquipélago de Cabo Verde incluindo a sua Zona Económica Exclusiva. O objetivo específico primordial deste projeto, no que respeita aos Parceiros da Madeira, consiste na prospeção e avaliação do potencial pesqueiro de novas áreas de pesca de peixe-espada preto, eventualmente existentes na área geográfica de Cabo Verde, com utilização de navios e artes de pesca da Madeira. Em simultâneo serão efetuados estudos biológicos e de dinâmica populacional das espécies alvo e capturas acessórias.

#### Projetos do Serviço do Parque Natural da Madeira (SPNM)

No que diz respeito à investigação, o Serviço do Parque Natural da Madeira (SPNM) coordena e apoia um conjunto de projetos de investigação vocacionados para os estudos realizados nas áreas protegidas da RAM, inclusive no meio marinho associado. Alguns dos projetos em que o SPNM encontra-se envolvido atualmente são os seguintes:

LIFE Madeira Monk Seal (LIFE13 NAT/ES/000974) – Conservação do Lobo-marinho na Madeira e desenvolvimento de um sistema de vigilância do seu estado de conservação.

Os objetivos deste projeto incluem: 1 - Resolver os problemas de conservação da espécie identificados no arquipélago da Madeira; 2 - Desenvolver e estabelecer um sistema de vigilância do estatuto de conservação da espécie no arquipélago da Madeira; 3 - Elaborar um Plano de Ação para a conservação do Lobo-marinho no arquipélago da Madeira; 4 - Demonstrar que utilizando técnicas não invasivas já testadas em colónias de lobos-marinhos de maiores dimensões como em Cabo Branco - Mauritânia é possível desenvolver um sistema de vigilância do estatuto de conservação da espécie em populações com densidades mais reduzidas.

LIFE Recover Natura (LIFE12 NAT/PT/000195) - Recuperação de espécies e habitats terrestres dos sítios da Rede Natura 2000 da Ponta de São Lourenço e Ilhas Desertas

O objetivo de longo prazo ou de continuidade, é garantir que os ecossistemas dos sítios da Rede Natura 2000 da Ponta de São Lourenço (PTMAD0003) e das Ilhas Desertas (Deserta Grande e ilhéu Chão) (PTDES0001), atinjam um estatuto de conservação estável, favorável e autossustentável. Estas áreas abrigam um elevado número de espécies endémicas e exclusivas das mesmas, muitas das quais listadas nos anexos das Diretivas Habitats e Aves. Este objetivo será atingido através da criação de condições para a recuperação dos habitats e espécies presentes nestes, nomeadamente através da erradicação e controlo das espécies de vertebrados, invertebrados e plantas introduzidas.

LIFE Ilhéus do Porto Santo (LIFE09 NAT/PT/000041) – Travar a perda da biodiversidade europeia através da recuperação de habitats e espécies dos ilhéus do Porto Santo e área marinha envolvente



O objetivo de longo prazo ou de continuidade, é garantir que os ecossistemas deste sítio da Rede Natura 2000, Ilhéus do Porto Santo, bem como a sua área marinha circundante, atinjam um estado de conservação estável, favorável e autossustentado. Estas pequenas ilhas albergam um elevado número de espécies endémicas, algumas delas não contempladas nos anexos da Diretiva Habitats e da Diretiva Aves da União Europeia. Esta meta será alcançada pela criação de condições para a recuperação dos habitats e das espécies presentes neste Sítio.

#### Conservação da freira-do-Bugio *Pterodroma deserta*

Em fevereiro de 2006 surge o Projeto LIFE Natureza “Medidas urgentes para a recuperação da freira-do-bugio *Pterodroma deserta* e do seu habitat/SOS freira-do- Bugio”. Este projeto prolongou-se durante 5 anos tendo o seu término

em dezembro de 2010. Teve como objetivo prioritário garantir que a população de freira-do-bugio e o seu habitat de nidificação nas ilhas Desertas, onde se podem encontrar muitas espécies prioritárias incluídas nos Anexos das Diretivas Comunitárias Aves e Habitats, atingissem um estatuto de conservação favorável, estável e auto sustentável. Atualmente, esta espécie possui um esquema de monitorização e gestão continuado.

#### Atlas das Aves Nidificantes no Arquipélago da Madeira

O principal objetivo deste projeto é primeiramente perceber a abundância e a forma como as aves se distribuem ao longo de todo o Arquipélago da Madeira, contribuindo igualmente para a criação de uma base de dados que poderá ser utilizada de forma integrada nos mais variados campos de atividade, desde a conservação da natureza, no seu sentido mais estrito, até setores com importância socioeconómica, como seja, no caso da nossa região, o setor do turismo de natureza.

### **Projetos da Estação de Biologia Marinha do Funchal/Museu de História Natural do Funchal**

- Projetos com participação da União Europeia (FEDER) em curso:

#### Gestão Sustentável dos Recursos Marinhos – GESMAR

O projeto GESMAR tem por objetivo principal criar uma estratégia comum nos arquipélagos Macaronésios para uma gestão sustentável dos recursos marinhos. Neste sentido a nossa participação no projeto é caracterizar a pradaria biologicamente de *Cymodocea nodosa*, existente na área proposta para a criação do Eco-Parque Marinho do Funchal.

- Atividades científicas com recursos próprios
- Projeto *Lepadogaster* – Este projeto tem por objetivo recolher e analisar amostras de tecido do peixe *Lepadogaster zebrina* e compará-las com outras da espécie *Lepadogaster lepadogaster*, através de análises de DNA.



- Expedição científica às ilhas Selvagens em virtude da comemoração dos 50 anos da primeira Expedição Científica do Museu a estas ilhas.
- Projeto Monitor\_Ictio - Monitorização da comunidade ictiológica com recurso a censos visuais com o objetivo de ver quais as espécies novas que aparecem, tentando relacionar este fenómeno com as alterações climáticas.
- Projeto Diadema - Monitorização da espécie de ouriço-de-espinhos-longos, *Diadema antillarum* com a colaboração do Parque Natural da Madeira e do Centro de mergulho do Clube Naval do Funchal.

## Projetos do Museu da Baleia da Madeira

No que diz respeito à investigação, o MBM implementou desde 1997 um conjunto de projetos de investigação vocacionados para o estudo dos cetáceos e do meio marinho associado, designadamente:

- Projeto Cetáceos - Madeira II: Identificação de Áreas marinhas críticas para o roaz e Vigilância do estatuto de conservação dos cetáceos no Arquipélago da Madeira (Período de Execução: 2009-2013);

- <http://www.cetaceos-madeira.com/>

Projeto Emecetus: Estudo, Monitorização e Educação para a Conservação de Cetáceos na Macaronésia (projeto ainda em desenvolvimento) (Período de Execução: 2006-2008);

- <http://www.emecetus.com/>

Projeto Macetus: Estudo da estrutura populacional, distribuição, movimentos e utilização do habitat do *Physeter macrocephalus*, *Globicephala macrorhynchus*, *Tursiops truncatus* e *Stenella frontalis* na Região Macaronésica (Período de Execução: 2003-2006);

- <http://www.macetus.museudabaleia.org/>

- Projeto Golfinicho: Segregação do nicho ecológico em duas espécies de golfinhos nos Açores e na Madeira (Período de Execução: 2005-2007)

<http://www.horta.uac.pt/projectos/golfinicho/paginas/golfinicho.html>;

- Projeto Cetáceos - Madeira: Projeto para a conservação dos cetáceos no Arquipélago da Madeira (Período de Execução: 2000-2004);

<http://www.cetaceos-madeira.com/cetaceos1/projecto.html>

- Projecto - Ecological factors affecting cetaceans in Atlantic Ocean waters of Madeira, Portugal” (Período de execução: 1997 – 1999)” / “Projecto Mamíferos Marinhos Madeira – 1996 – 1998”)



## FONTES DE INFORMAÇÃO

As informações necessárias para a caracterização do sector de atividades educativas e de investigação na Região Autónoma da Madeira foram obtidas nas seguintes fontes:

- Direção Regional de Pescas
- Serviço do Parque Natural da Madeira
- Estação de Biologia Marinha do Funchal
- Museu de História Natural do Funchal
- Museu da Baleia da Madeira



### IV.3.2. **Análise dos custos de degradação do meio marinho**

#### IV.3.2.1. **Introdução**

No contexto da DQEM entende-se por custo de degradação do meio marinho a perda de bem-estar, refletindo a redução no valor dos serviços dos ecossistemas, em comparação com outro estado (European Commission, 2010). Neste âmbito, os trabalhos a nível europeu definiram três possíveis abordagens metodológicas: 1) Abordagem aos serviços dos ecossistemas (*ecosystem services approach*); 2) Abordagem temática (*thematic approach*); 3) Abordagem baseada no atual custo anual de prevenção da degradação (*cost-based approach*). Tendo em conta os dados disponíveis, ainda que com fortes limitações imposta pela natureza destes, optou-se pela terceira opção metodológica por ser esta a única exequível.

Uma análise desta natureza permite determinar os custos atuais incorridos pelos diferentes setores, dando uma indicação de quem paga o quê, e, portanto, uma imagem da partilha de custos entre os agentes envolvidos. Esta informação permite representar o quadro dos custos financeiros em aplicação para a proteção do meio marinho e é determinante para os passos subsequentes da Diretiva, nomeadamente aquando o desenvolvimento dos programas de medidas a aplicar para garantir o bom



estado das águas marinhas até 2020.

O resultado foi essencialmente uma análise de natureza qualitativa por dificuldade em obter informação e respetiva uniformização. Contudo, foi possível determinar um custo anual que inclui investimentos e custos de exploração, gestão e manutenção.

#### IV.3.2.2. Pesca

##### **Recifes Artificiais (RA)**

A Madeira possui um historial significativo na utilização de estruturas submersas para repovoamento pesqueiro e restauração de habitats degradados. O Governo Regional fomenta a instalação de Recifes Artificiais (RA) em torno do Arquipélago, como forma de atenuar impactos limitantes na abundância dos recursos marinhos da Região provocados, entre outros, por condicionalismos naturais intrínsecos aos ecossistemas insulares oceânicos, variabilidade e dinâmica dos processos ambientais, atividade extrativa humana (pesca) e outras atividades humanas com impacto nos ecossistemas costeiros.

Adicionalmente, os RA são um meio de potenciar e contribuir para a sustentabilidade de outras atividades com relevância socioeconómica (além da pesca comercial), designadamente o mergulho e pesca desportiva e restaurar os serviços ambientais em ecossistemas degradados.

A região investiu, de 1998 a 2005, 5M€ neste tipo de infraestruturas. Uma vez que a Região pretende continuar a investir neste tipo de infraestruturas para efeitos do cálculo do custo de degradação optou-se por uma anualização simples, sem capitalização, tendo-se chegado a um valor médio anual de investimento de 625.000€.

##### **Programa de recolha de dados**

Os custos, indicados na tabela em anexo (comparticipados a 50% pela Comunidade), referem-se à implementação, na Madeira, do Programa Nacional de Recolha de Dados de Pesca. Este Programa iniciou-se em 2002 e prosseguiu até 2008, através do Regulamento do Conselho (CE) 1543/2000 e pelo Regulamento de Aplicação (CE) 1639/2001 e Regulamento (CE) 1581/2004, tendo continuado em 2009-2010 no âmbito do Regulamento do Conselho (CE) 199/2008 e Regulamento (CE) 665/2008 e Decisão da Comissão 2008/949/EC.

Após aquele período, o programa prosseguiu ao abrigo da Decisão da Comissão C(2009)10121 final, a qual adotou um programa comunitário plurianual para a recolha, gestão e utilização de dados no sector das pescas, para o período de 2011-2013.

Este programa tem como objetivo a recolha de dados biológicos, ambientais, transversais e económicos, no setor da pesca, visando o aconselhamento científico para aplicação da política comum de pesca europeia. Está assim relacionado com a necessidade de monitorização, avaliação e gestão dos recursos de pesca europeus tendo como fim a exploração sustentável dos recursos pesqueiros explorados pelas frotas europeias.



Tabela IV.73. Custos anuais do programa (€)

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
225.135	198.632	214.597	199.554	206.993	179.962	106.661

Para efeitos de cálculo do custo de degradação considerou-se que o custo médio anual ascende aos 190.219 €.

#### IV.3.2.3. **Extração de inertes**

A extração de inertes no leito das águas do mar assume uma importância fundamental na economia da Região Autónoma da Madeira, uma vez que não existem depósitos arenosos economicamente exploráveis na zona emersa da ilha. Foram implementados um conjunto de medidas mitigadoras dos impactos associados, quanto à prospeção, métodos e gestão do recurso. Adicionalmente a administração implementou uma taxa de utilização do recurso público, atualmente regulada pelo Decreto Legislativo Regional nº 14/2013/M, de 12 de abril.

Considera-se a taxa aplicada como um instrumento que tem como objetivo evitar a degradação do meio.

Para efeitos de cálculo do custo de degradação considerou-se a média das taxas cobradas dos dois últimos anos (onde se verificou uma estabilização do consumo de inertes), no valor de 96.430 €.

#### IV.3.2.4. **Transporte Marítimo e Atividade portuária**

Numa primeira aproximação, os custos de degradação do meio marinho provocados pelo transporte marítimo corresponderão sensivelmente aos custos suportados pelo setor para evitar a degradação desse mesmo meio marinho.

Existem diversas áreas onde o transporte marítimo incorre em custos visando evitar a degradação do ambiente marinho, normalmente resultantes da aplicação de diversos instrumentos normativos internacionais, designadamente de Convenções da OMI, bem como de legislação e regulamentação comunitária e nacional, cujas áreas mais relevantes são identificadas de seguida.

- Monitorização/Controlo do Tráfego Marítimo
- Plano Nacional de Acolhimento de Navios em Dificuldade
- Fundos IOPC – *International Oil Pollution Compensation Funds*
- Redução das Emissões Atmosféricas do Transporte Marítimo
  - Convenção Internacional para o Controlo e Gestão das Águas de Lastro
- Interdição de Compostos Organoestânicos nos Navios
  - Convenção sobre Reciclagem dos Navios
- Atividade inspetiva da Administração Marítima
- Meios Portuários de Receção de Resíduos Gerados em Navios





A Convenção MARPOL 73/78 (Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, de 1973), bem como a legislação comunitária e nacional aplicável sobre meios portuários de receção de resíduos gerados em navios e de resíduos da carga, visa reduzir as descargas no mar de resíduos gerados em navios e de resíduos da carga, aumentando a proteção do ambiente marinho.

Em conformidade com a Diretiva 2000/59/CE, de 27 de novembro de 2000, alterada pela Diretiva 2007/71/CE da Comissão, de 13 de dezembro de 2007, transposta para o direito interno português pelo Decreto-lei nº 165/2003, de 24 de julho, alterado pelos Decretos-lei nº 197/2004, de 17 de agosto, e nº 57/2009, de 3 de março, é obrigatória a entrega de todos os resíduos gerados no navio num meio portuário de receção antes de deixar o porto, exceto se o navio tiver capacidade de armazenamento suficiente até ao porto de escala seguinte. Por sua vez, os resíduos da carga têm de ser entregues num meio portuário de receção, em conformidade com as disposições da Convenção MARPOL 73/78.

Neste contexto, os portos devem assegurar a disponibilidade de meios portuários de receção adequados às necessidades dos navios que normalmente utilizam esse porto, sem lhes causar atrasos indevidos, devendo para o efeito ter capacidade para receber os tipos e as quantidades de resíduos gerados em navios e de resíduos da carga dos navios que normalmente utilizam esse porto, tendo em conta as necessidades operacionais dos utilizadores do porto, bem como as dimensões e a localização geográfica do mesmo. De igual modo, devem, nomeadamente, elaborar e aplicar planos de receção e gestão de resíduos, efetuar inspeções aos navios e implementar o princípio do poluidor-pagador, mediante a cobrança de uma taxa de resíduos aos navios.

Os custos de gestão de resíduos da operação da APRAM (Portos do arquipélago da Madeira), numa média dos últimos cinco anos, ascendem aos 182.381 €/ano.

- Gestão de Dragados

No que concerne aos dragados, considera-se que o custo incorrido para proteção do meio marinho corresponderá ao custo adicional com o destino final dos dragados classificados nas classes 2, 3, 4 e 5, de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro.

Admitindo que cerca de 50% do custo com os dragados destas classes, corresponde ao custo adicional incorrido. Assim, considerando que a APRAM assumiu um encargo anual (média dos últimos cinco anos) da ordem dos 763.320 €, estima-se que o custo anual de degradação associado seja na ordem de 381.660 €/ano.

#### IV.3.2.5. **Controlo de poluição de atividades em terra**

Nesta subsecção considerou-se unicamente a poluição proveniente de atividades em terra cujas águas residuais, depois de tratadas em ETAR urbanas, ETAR industriais e ETAR mistas (urbana+industriais), são rejeitadas no mar.

Na subdivisão da Madeira existem oito descargas de águas residuais nas águas costeiras, a maior parte através de emissários submarinos de pequena e média dimensão.

#### **Custos com o tratamento das águas residuais rejeitadas no meio marinho**

No que concerne ao tratamento de águas residuais considera-se que o custo incorrido no tratamento



da água residual rejeitada, no meio marinho, representa um *proxy* do custo de não degradação, uma vez que, a ausência de tratamento da água residual rejeitada, implicaria a descarga de carga poluente superior e em locais menos favoráveis à dispersão.

Tabela IV.74. Valores de investimento, custos de exploração e de monitorização

Descrição	Custo	Observações
Investimento total em ETAR, EE, equipamentos e redes.	Aprox. 83 000 000€	Todos os municípios - Madeira e Porto Santo.
Custos de exploração (incluindo energia elétrica) em 2013 -Gastos nos sistemas de Tratamento e Drenagem de Águas Residuais na RAM (Madeira e Porto Santo).	Aprox. 520.000€	Apenas as instalações sob gestão da IGA - Municípios da Ribeira Brava, Câmara de Lobos, Santana, Machico e Porto Santo. Não obtemos valores para as restantes instalações nos restantes municípios.
Custo médio anual no estudo do meio marinho	Aprox. 35.000€	Inclui programa de monitorização, aquisição e manutenção de equipamentos, análises laboratoriais, etc.

Tabela IV.75. Custo degradação do meio marinha relativo ao tratamento de águas residuais rejeitadas no meio marinho (Fonte: APA/INSAAR, 2010).

Administração de Região Hidrográfica	Volume (m <sup>3</sup> /ano)	Custo médio total (INSAAR 2010) (€/m <sup>3</sup> )	Custo anual de degradação (10 <sup>3</sup> €)
Madeira (RH10)	13593	0,48	3.262

#### IV.3.2.6. Custos associados à gestão das áreas marinhas protegidas (PNM).

Seguidamente são apresentados os custos operacionais e de investimento do PNM na proteção ambiental do Mar.

Tabela IV.76. Custos operacionais.

Custos operacionais e de investimento do PNM na proteção ambiental do Mar	Valor Total (€)			
	2010	2011	2012	2013
Pessoal	1.609.053	1.572.804	1.467.688	1.702.497
Operação e investimento (equipamentos, construções)	62.135	42.757	25.420	35.225
Outros custos	64.554	45.510	68.075	65.498
<b>Total</b>	<b>1.735.742</b>	<b>1.661.071</b>	<b>1.561.183</b>	<b>1.803.220</b>

Para efeitos de cálculo do custo de degradação considerou-se que o custo médio anual ascende aos 1.690.304 €.



#### IV.3.2.7. **Custos de fiscalização, prevenção e combate às disfunções ambientais assegurados pela administração do DPM**

A Administração Regional tem um conjunto de operacionais dedicados a tempo inteiro à atividade de fiscalização, e regulação das atividades utilizadoras do Domínio Público Marítimo na ótica da sua utilização sustentada e da prevenção das disfunções ambientais. O valor a considerar para efeitos de cálculo do custo de degradação, ascende ao valor médio anual de 110.555 €/ano.

A APRAM nos últimos 5 anos (2009-2013) no exercício de combate à poluição do meio marinho, entre gastos operacionais, materiais e equipamentos, assumiu um custo médio anual de 121.756 €.

#### IV.3.2.8. **Defesa, prevenção e combate à poluição do mar no âmbito da autoridade marítima nacional**

Toda a área costeira da Região Autónoma da Madeira possui um elevado valor ambiental, encontrando-se sujeita a inúmeros agentes impactantes, nomeadamente, descargas de efluentes, fluxos de tráfego, descargas acidentais da atividade marítima e sobretudo, o derrame de produtos petrolíferos, que apresenta impactos mais danosos.

Ao nível da atividade marítima, como agente impactante externo, sobressai em particular o tráfego marítimo comercial dos portos da Região Autónoma da Madeira, o qual atingiu 1660 movimentos em 2011, 1440 em 2012 e 1390 em 2013. A somar a estes valores há que contabilizar o tráfego de navios que atravessam as águas territoriais, mas que não se destinam a qualquer porto da RAM o qual ronda cerca de 100 navios por ano.

No respeitante a agentes impactantes internos na vertente da atividade marítima comercial e de recreio verifica-se atualmente a existência de um total de 57 embarcações na atividade marítima turística local (dados de 2014).

Na atividade de recreio constata-se um decréscimo no número de registos de novas embarcações nas Capitania do Funchal e de Porto Santo, conforme é visível no quadro seguinte.

Tabela IV.77. Registo de novas embarcações.

	2010	2011	2012	2013
Capitania do Funchal	64	47	32	35
Capitania do Porto de Porto Santo	8	2	0	1

A vulnerabilidade do sistema ambiental face aos agentes referenciados e a probabilidade com que podem ocorrer incidentes ou acidentes desta natureza, com graves consequências não só a nível ambiental, mas também cultural, social e económico, demonstra o carácter fulcral que a existência de medidas de gestão e proteção face a este tipo de problemas acarreta e apresenta. No quadro seguinte é efetuado levantamento do número de episódios de poluição registados na área de jurisdição das Capitania dos Portos de Funchal e Porto Santo nos anos mais recentes.



Tabela IV.78. Episódios de poluição.

ANO	EPISÓDIOS DE POLUIÇÃO NO MAR POR ANO
2008	11
2009	7
2010	1
2011	2
2012	7
2013	6

A Autoridade Marítima Nacional (AMN) de acordo com a legislação nacional, em particular o Decreto-Lei nº 43/2002 de 2 de março, perfila-se em simultâneo, como um serviço do Estado e o seu órgão de topo (Decreto-Lei nº 44/2002 de 2 de março), representando a estrutura superior no que concerne a administração e coordenação dos órgãos e serviços que, apoiados pela Marinha, possuem competências ou desenvolvem ações enquadradas no âmbito do Sistema de Autoridade Marítima, das quais, a valência na prevenção e combate à poluição se assume como um dos vetores de primordial responsabilidade.

Neste contexto, a agilização e operacionalização desta estrutura na sua vertente interna, incorpora a Direção de Combate à Poluição do Mar (DCPM) a nível nacional e a nível regional a resposta é garantida através do Departamento Marítimo da Madeira.

De forma a dar cumprimento ao normativo internacional, Portugal tem em vigor um plano de contingência para o combate à poluição do mar, cuja designação é “Plano de Emergência para o Combate à Poluição das Águas Marinhas, Portos, Estuários e Trechos Navegáveis dos Rios, por Hidrocarbonetos e Outras Substâncias Perigosas”, abreviadamente conhecido por Plano Mar Limpo, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros nº 25/93, de 15 de abril. O Departamento Marítimo da Madeira é a entidade responsável na Região Autónoma da Madeira pela ativação do “Plano Mar Limpo”.

O Plano Mar Limpo visa estabelecer um dispositivo de resposta a incidentes de poluição marinha por hidrocarbonetos e outras substâncias nocivas, ou a situações de poluição iminente, definindo as responsabilidades das entidades intervenientes e fixando as competências das autoridades que incorporam o AMN e que dirigem aquela resposta.

Além da Autoridade Marítima, também a Marinha têm subjacente preocupações ambientais nas atividades que desenvolve e contribui, conforme estabelecido na lei, para a proteção e preservação dos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição nacional. No âmbito da vigilância, assume um papel de destaque tendo incorporada esta tarefa nas suas atividades operacionais. Aqui, são particularmente relevantes para a qualidade do meio marinho, as tarefas relacionadas com a prevenção, a deteção de incidentes/ acidentes de poluição, o combate e a identificação do respetivo poluidor. No âmbito do controlo dos recursos piscícolas efetua as atividades de fiscalização em apoio à Autoridade Marítima.

A Marinha está presente na Região Autónoma da Madeira através do Comando de Zona Marítima da Madeira, que no âmbito da dependência direta do Comando Naval, detém a responsabilidade pela defesa e preservação dos interesses nacionais no Espaço Estratégico de Defesa Nacional na sua área de responsabilidade, incluindo-se naturalmente a proteção e prevenção ambiental de acidentes



nas águas territoriais ou na Zona Económica Exclusiva e a preservação dos recursos naturais.

Especificamente no que respeita tanto à Marinha como à Autoridade Marítima Nacional, o contributo mais significativo neste particular resulta na sinergia obtida pelo emprego de meios navais nas várias vertentes, não sendo possível obter levantamentos de custos parciais decorrentes de atividades intrínsecas à autoridade do Estado que tem como objetivo último tanto a produção de segurança no mar como a preservação dos recursos naturais no Espaço Estratégico de Defesa Nacional.

Não foi possível, para efeitos de elaboração do presente relatório, obter informação quanto aos custos de operação e manutenção assumidos pela AMN para a subdivisão da Madeira, operação que na subdivisão do continente ascende aos 1.400.000 €/ano. Assim para efeitos de cálculo do custo de degradação recorreu-se a uma primeira aproximação que consiste numa extrapolação grosseira em função das áreas de ZEE de ambas as subdivisões.

Assim, considerando a extensão da subárea 2 da ZEE Nacional (Madeira) (446 108 km<sup>2</sup>) em comparação com a subárea 1 (continente) e, para efeitos de cálculo do custo de degradação, obteve-se o valor de 1.906.054 €/ano.





#### IV.3.2.9. Principais resultados e falha de informação

Tabela IV.79. Resumo da estimativa dos custos anuais de degradação - custos incorridos pelos vários setores para proteção do meio marinho.

Medida	Custo anual de degradação (10 <sup>3</sup> €)
<b>PESCA</b>	
Recifes Artificiais (RA)	625
Programa Nacional de Recolha de Dados e Medidas de controlo e fiscalização	190
<b>Subtotal</b>	<b>815</b>
<b>Extração de Inertes</b>	
Monitorização e taxas aplicadas à atividade de extração de inertes	96
<b>Subtotal</b>	<b>96</b>
<b>TRANSPORTE MARÍTIMO</b>	
Monitorização/Controlo do Tráfego Marítimo	*
Plano Nacional de Acolhimento de Navios em Dificuldade	*
<i>International Oil Pollution Compensation Funds</i>	*
Atividade inspetiva da Administração Marítima	*
<b>Subtotal</b>	-
<b>ATIVIDADES PORTUÁRIAS</b>	
Meios Portuários de Receção de Resíduos Gerados em Navios e de Resíduos da Carga	182
Gestão de Dragados	382
<b>Subtotal</b>	<b>564</b>
<b>CONTROLO DE POLUIÇÃO DE ATIVIDADES EM TERRA</b>	
Custos de investimento e de tratamento das águas residuais	3.262
Custos com o programa de monitorização	35
<b>Subtotal</b>	<b>3.297</b>
<b>PREVENÇÃO E COMBATE À POLUIÇÃO DO MAR E PROTEÇÃO DE AMP</b>	
Plano Mar Limpo (custo operação e manutenção suportados pela DGAM)	1.906
Custos operacionais da APRAM	122
Custos Parque Natural da Madeira	1.690
Custos de Administração do DPM (DROTA)	111
<b>Subtotal</b>	<b>3.829</b>
<b>Total</b>	<b>8.601</b>

\*Valores relevantes mas que não foi possível obter, desagregando, da informação nacional disponível



Relativamente aos custos de degradação propõe-se aprofundar a análise efetuada. Contudo, pela análise exaustiva que foi realizada da legislação ambiental aplicável aos setores com potenciais impactos no meio marinho, considera-se que os setores analisados serão atualmente os mais relevantes para a análise dos custos de degradação do meio marinho e que a identificação das medidas aplicadas também abarca o universo relevante do que importa analisar com maior detalhe.

### IV.3.3. Resumo e propostas de ação futura

No âmbito da presente Diretiva Quadro Estratégia Marinha é requerida uma análise socioeconómica das atividades humanas que utilizam as águas marinhas, o que do ponto de vista dos serviços dos ecossistemas envolve caracterizar não só as atividades que exercem pressões no meio marinho, e que desta forma contribuem para uma diminuição do valor desses mesmos serviços, mas também as atividades cuja promoção depende diretamente da qualidade e valor desses serviços, apesar destes não terem um preço de mercado. É também requerida uma análise dos custos de degradação do meio marinho que, por definição, representariam a perda de valor dos serviços dos ecossistemas, decorrentes do impacto negativo sobre o meio marinho.

Entre as metodologias propostas a nível europeu para a caracterização das atividades humanas/setores económicos, foi selecionada a metodologia das Contas das Águas Marinhas (*Marine Water Accounts*), por ser o caminho exequível nesta fase, muito embora Portugal não possua ainda contas desta natureza.

Face aos objetivos da DQEM na análise socioeconómica consideraram-se, no que respeita às atividades exercidas em terra, apenas aquelas com potencial interferência (pressões) direta nas águas marinhas, e aquelas que dependem em forte medida da qualidade dos serviços dos ecossistemas marinhos, como é o caso do turismo costeiro. Para as restantes atividades exercidas em terra assumiu-se que, não sendo possível estabelecer uma relação causa-efeito direta com as águas marinhas, a sua análise deverá ser realizada no contexto da Diretiva Quadro da Água.

As principais lacunas de informação encontradas, ao nível da desagregação setorial das Contas, só podem ser colmatadas por estimativas mais fiáveis tendo por base o conhecimento dos vários setores e dos detentores do conhecimento do sistema estatístico nacional. Tal implicaria a montagem de inquéritos ou sessões de trabalho específicas para esta análise em particular, ou, numa ótica mais estruturada e permanente, a construção de Contas Económicas do Mar. Seria também importante, no contexto da DQEM, a desagregação territorial separando a informação relativa ao Continente (subdivisão do continente) da que respeita às Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira (subdivisões dos Açores e da Madeira, respetivamente).

As Contas Económicas do Mar têm a vantagem de permitir adotar uma metodologia uniforme e permanente no tempo, que produza resultados periódicos, coerentes e comparáveis. A envergadura deste tipo de projeto exige uma conjugação de esforços e só será tecnicamente exequível com o apoio das organizações que tutelam a comunidade marítima e a produção de dados estatísticos, bem como com o envolvimento dos privados, designadamente os seus representantes como é o caso da Oceano XXI e do Fórum Empresarial para a Economia do Mar, entre outros.

Não foi possível, nesta fase, elaborar cenários consistentes para as diversas atividades devidamente



enquadradas por um cenário macroeconómico para Portugal (cenário *Business As Usual* (BAU) e cenários alternativos). Esta é também uma área a explorar, que requer um esforço de trabalho prospetivo. Para colmatar esta lacuna, propõe-se a implementação de um observatório da economia do mar, que deveria ser desenvolvido, preferencialmente, com proximidade institucional à coordenação técnica do estudo piloto da Conta Económica do Mar, com forte articulação ao setor empresarial e com apoio de peritos da sociedade portuguesa de reconhecido mérito com interesse em matérias da economia do mar como setor estratégico para Portugal.

Recomenda-se que seja desenvolvido o Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo pois esse instrumento permite, entre outra valências, efetuar de uma forma sistematizada o levantamento das atividades que se desenvolvem no espaço marítimo, cartografando-as, e quantificando os recursos disponíveis e respetivo valor económico associado (atual e potencial).







## V. AVALIAÇÃO DO ESTADO AMBIENTAL

A avaliação inicial fornece uma análise do estado atual das águas marinhas, incluindo uma análise económica e social dessas águas, de preferência tendo em conta os critérios selecionados para a definição do Bom Estado Ambiental, o qual corresponde ao estado desejado para essas águas em 2020. A verificação do Bom Estado Ambiental é realizada por comparação das características atuais do meio marinho, incluindo as pressões e impactos, com as condições de referência estabelecidas. As metas, por sua vez, devem ser definidas com o objetivo de guiar e permitir avaliar o progresso no sentido do Bom Estado Ambiental, devendo estar associadas aos critérios que servem de base à avaliação do estado.

Neste capítulo procede-se à avaliação do Estado Ambiental das águas da subdivisão da Madeira, efetuada a partir dos resultados da caracterização realizada no capítulo anterior. A avaliação é feita por descritor, para cada área de avaliação, considerando os desvios às condições de referência dos indicadores selecionados. Quando não se revelou exequível estabelecer níveis de referência ou quantificar os valores dos indicadores, por insuficiência dos dados disponíveis, efetuou-se a avaliação com base em análise pericial.

Para cada um dos indicadores considerados, o Estado Ambiental das águas da subdivisão admite duas classificações, Bom Estado Ambiental Atingido e Bom Estado Ambiental Não Atingido, que são codificados, nas tabelas e figuras apresentadas, pelas cores Verde e Vermelho, respetivamente (ver Tabela V.1).

O resultado da classificação do Estado Ambiental é acompanhado de um grau de confiança com três escalões – BAIXO, MÉDIO e ELEVADO – o qual reflete as limitações encontradas ao nível da informação disponível e da análise realizada.

Tabela V.1 Classificações do Estado Ambiental e respetivo código de cores.

<b>Classificação do Estado Ambiental</b>
<b>Bom Estado Ambiental Atingido</b>
<b>Bom Estado Ambiental Não Atingido</b>





## V.1. A biodiversidade é mantida.

*Descritor 1: A biodiversidade é mantida. A qualidade e a ocorrência de habitats e a distribuição e a abundância das espécies são conformes com as condições fisiográficas, geográficas e climáticas prevalentes.*

### V.1.1. Introdução

A avaliação do Descritor 1 deve ser realizada a vários níveis ecológicos: ecossistemas, habitats (incluindo as comunidades associadas, na aceção de biótopos) e espécies, refletidos na estrutura do presente subcapítulo, tendo em conta o ponto 2 da parte A do anexo da Decisão COM 2010/477/UE. Dado o seu vasto âmbito, é necessário, tendo em conta o anexo III da DQEM, estabelecer prioridades entre as especificidades da biodiversidade ao nível de espécies, habitats e ecossistemas. Isto permite identificar essas especificidades da biodiversidade e as zonas em que se verificam os impactos e potenciais ameaças, bem como definir, de entre os critérios selecionados, os indicadores adequados para as zonas e especificidades em causa.

A obrigação de cooperação regional, prevista nos artigos 5 e 6 da Diretiva, está diretamente associada ao processo de escolha das especificidades da biodiversidade nas regiões, sub-regiões e subdivisões, nomeadamente, para o estabelecimento, se for o caso, de condições de referência em conformidade com o anexo IV da DQEM. A modelização através de um sistema de informação geográfica pode constituir uma base útil para mapear uma série de especificidades da biodiversidade e de atividades humanas e suas pressões. Os dados deste tipo são essenciais para a gestão ecossistémica das atividades humanas e a elaboração de instrumentos espaciais conexos.

A avaliação inicial respeitante a este descritor encontra-se exposta na secção IV.1.2. Neste contexto, foram identificados vários habitats e espécies para servirem de indicadores, cujo conhecimento e informação existente, permitisse avaliar o Bom Estado Ambiental.

### V.1.2. Definição do Bom Estado Ambiental

No Descritor 1, um Bom Estado Ambiental ocorre sempre que a diversidade biológica for mantida e a qualidade e ocorrência dos habitats, assim como, a distribuição e abundância das espécies estejam de acordo com as condições geográficas, climáticas e fisiográficas

A avaliação do estado ambiental é feita a vários níveis ecológicos: ecossistemas, habitats, comunidades associadas e espécies. Conforme requerido pela Diretiva, utilizou-se a definição de diversidade biológica adotada pela Convenção sobre Diversidade Biológica: a variabilidade entre organismos vivos de todos os tipos nomeadamente marinhos e os complexos ecológicos de que estes fazem parte e que incluem a diversidade intra- e inter- específicas e dos ecossistemas é mantida.

Para este trabalho consideraram-se, apenas, as espécies e os habitats, já que a informação relativa a ecossistemas na subdivisão da Madeira é praticamente nula.



### V.1.3. Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental

A avaliação do estado das águas marinhas tem por base os critérios e indicadores selecionados, as condições de referência e a caracterização inicial.

Os critérios e indicadores para a análise do Descritor 1 são os já referidos na secção IV.1.2:

#### Espécies

##### **Critério 1.1 Distribuição das espécies**

Indicador 1.1.1 *Área de distribuição*

Indicador 1.1.2 *Modelo de distribuição no interior dessa área, se for o caso*

Indicador 1.1.3 *Área coberta pelas espécies (para as espécies sésseis e bentónicas)*

##### **Critério 1.2 Dimensão da população**

Indicador 1.2.1 *Abundância e/ou biomassa da população, consoante o caso*

##### **Critério 1.3 Condição da população**

Indicador 1.3.1 *Características demográficas da população (por exemplo, estrutura por tamanho ou por classe etária, rácio entre os sexos, taxas de fecundidade, taxas de sobrevivência/mortalidade)*

Indicador 1.3.2 *Estrutura genética da população, se for o caso*

#### Habitats

##### **Critério 1.4 Distribuição dos habitats**

Indicador 1.4.1 *Área de distribuição*

Indicador 1.4.2 *Modelo de distribuição*

##### **Critério 1.5 Extensão dos habitats**

Indicador 1.5.1 *Área do habitat*

Indicador 1.5.2 *Volume do habitat, se relevante*

##### **Critério 1.6 Condição dos habitats**

Indicador 1.6.1 *Condição das espécies e comunidades típicas*

Indicador 1.6.2 *Abundância relativa e/ou biomassa, consoante o caso*

Indicador 1.6.3 *Condições físicas, hidrológicas e químicas*

#### Ao nível dos ecossistemas

##### **Critério 1.7 Estrutura dos ecossistemas**

Indicador 1.7.1 *Composição e proporções relativas dos componentes dos ecossistemas (habitats e espécies)*



Os indicadores de biodiversidade são, em geral, desenvolvidos tendo por base um conhecimento detalhado das interações entre espécies e os seus ecossistemas. No caso do ecossistema marinho da subdivisão da Madeira existem lacunas no conhecimento e na compreensão dessas interações, que obstam ao estabelecimento de valores de referência para as várias componentes do ecossistema. Desta forma foram selecionados espécies e habitats indicadores cujo conhecimento permitisse fundamentar a avaliação do seu Estado Ambiental. A caracterização e descrição das espécies e habitats indicadores selecionados de forma a fazer a avaliação do seu estado encontra-se disponível em anexo.

Na secção IV.1.2 é realizada a caracterização do estado atual das várias componentes da biodiversidade das águas marinhas da subdivisão da Madeira. Na Tabela V.2. apresenta-se o resumo das tendências (classificadas como “Crescente”, “Estável”, “Decrescente”), e respetivo grau de confiança, para as componentes do ecossistema para as quais existe informação que permite realizar esta aferição.

No caso das populações, a avaliação da tendência foi efetuada em função do status da população.

A referir que algumas espécies e habitats foram avaliadas com base em extrapolações da avaliação de outras espécies e habitats. É o caso da freira-da-Madeira com uma situação na subdivisão da Madeira, muito semelhante à da freira-do-Bugio.

No caso das áreas marinhas protegidas avaliou-se o Estado Ambiental das duas áreas marinhas protegidas cujos impactos e pressões das áreas as colocam nos extremos da subdivisão da Madeira – uma com as melhores condições, a Reserva Natural das Ilhas Selvagens, e outra com as piores, a Reserva Natural do Garajau adjacente à cidade do Funchal. Como ambas as áreas foram classificadas como indicadoras de Bom Estado Ambiental, todas as outras áreas protegidas da subdivisão da Madeira foram então classificadas como indicadoras de Bom Estado Ambiental.

Tabela V.2. Tendência para as componentes do ecossistema.

Componente do ecossistema		Tendência	Grau de confiança
Espécies	<i>Monachus monachus</i>	Crescente	Elevado
	<i>Pterodroma deserta</i>	Estável	Elevado
	<i>Pterodroma madeira</i>	Estável	Elevado
	<i>Calonectris deomedea borealis</i>	Crescente	Elevado
Habitats	Reserva Natural do Garajau	Estável	Moderado
	Reserva Natural das Ilhas Desertas	Estável	Elevado
	Reserva Natural da Rocha do Navio	Estável	Moderado
	Área Protegida dos Ilhéus do Porto Santo	Estável	Elevado
	ZPE / ZEC Ponta de São Lourenço	Estável	Moderado
	Reserva Natural das Ilhas Selvagens	Estável	Elevado



O estado ambiental, por componente do ecossistema e por área de avaliação, é sintetizado na Tabela V.3.

Tabela V.3. Avaliação do Estado Ambiental das componentes do ecossistema da subdivisão.

Componente do Ecossistema		Estado Ambiental	Grau de Confiança
Espécies	<i>Monachus Monachus</i>	Bom Estado Ambiental	Elevado
	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Bom Estado Ambiental	Elevado
	<i>Delphinus delphis</i>	Bom Estado Ambiental	Elevado
	<i>Stenella frontalis</i>	Bom Estado Ambiental	Elevado
	<i>Tursiops truncatus</i>	Bom Estado Ambiental	Elevado
	<i>Pterodroma deserta</i>	Bom Estado Ambiental	Elevado
	<i>Pterodroma madeira</i>	Bom Estado Ambiental	Elevado
	<i>Calonectris deomedea borealis</i>	Bom Estado Ambiental	Elevado
Habitats	Reserva Natural do Garajau	Bom Estado Ambiental	Moderado
	Reserva Natural das Ilhas Desertas	Bom Estado Ambiental	Elevado
	Reserva Natural da Rocha do Navio	Bom Estado Ambiental	Moderado
	Área Protegida dos Ilhéus do P. Santo	Bom Estado Ambiental	Elevado
	ZPE / ZEC Ponta de São Lourenço	Bom Estado Ambiental	Moderado
	Reserva Natural das Ilhas Selvagens	Bom Estado Ambiental	Elevado





## V.2. Espécies não indígenas.

*Descritor 2: As espécies não indígenas introduzidas pelas atividades humanas situam-se a níveis que não alteram negativamente os ecossistemas.*

### V.2.1. Introdução

A Decisão COM 2010/477/UE considera que “é indispensável a identificação e avaliação de vias e vetores de propagação de espécies não indígenas em consequência de atividades humanas, para impedir que tais espécies introduzidas por intermédio de atividades humanas atinjam níveis que afetem negativamente os ecossistemas e para mitigar quaisquer impactos. A avaliação inicial deve ter em conta que algumas introduções de espécies devidas a atividades humanas já se encontram regulamentadas ao nível da União Europeia, com o objetivo de avaliar e reduzir ao mínimo o seu possível impacto nos ecossistemas aquáticos. A referida avaliação deve também ter em conta que algumas espécies não indígenas são frequentemente utilizadas na aquacultura há muito tempo e já são objeto de autorizações específicas previstas na regulamentação em vigor.

O conhecimento dos efeitos das espécies não indígenas no ambiente é ainda muito limitado. É necessário aprofundar os conhecimentos científicos e técnicos para aperfeiçoar indicadores potencialmente úteis, em especial no que diz respeito aos impactos das espécies não indígenas invasivas (como os índices de poluição biológica), que continuam a constituir a principal preocupação no processo de consecução de um bom estado ambiental. No que diz respeito à avaliação e à monitorização, a prioridade é a caracterização do estado, uma condição indispensável para avaliar a dimensão dos impactos, mas que, por si só, não determina a concretização do bom estado ambiental em relação a este descritor”.

A caracterização inicial deste descritor está descrita na secção IV.2.2.8. Tomou-se como área de avaliação a área A1. Esta área corresponde à área com maior probabilidade de ocorrência de espécies

não indígenas, composta pelas águas costeiras sujeitas a maior pressão antropogénica entre as definidas pela DQA para a RH10. A área A1 correspondente ao troço costeiro sul, associado à unidade hidrogeológica – “vertente sul”, das águas costeiras COSTMADI1 e COSTMADI2 para a ilha da Madeira, até uma milha da costa. Inclui também as áreas COSTDESI (ilhas Desertas), COSTPORI (Porto Santo), COSTSELI1 e COSTSELI2 (Ilhas Selvagens). (Figura V. 1).

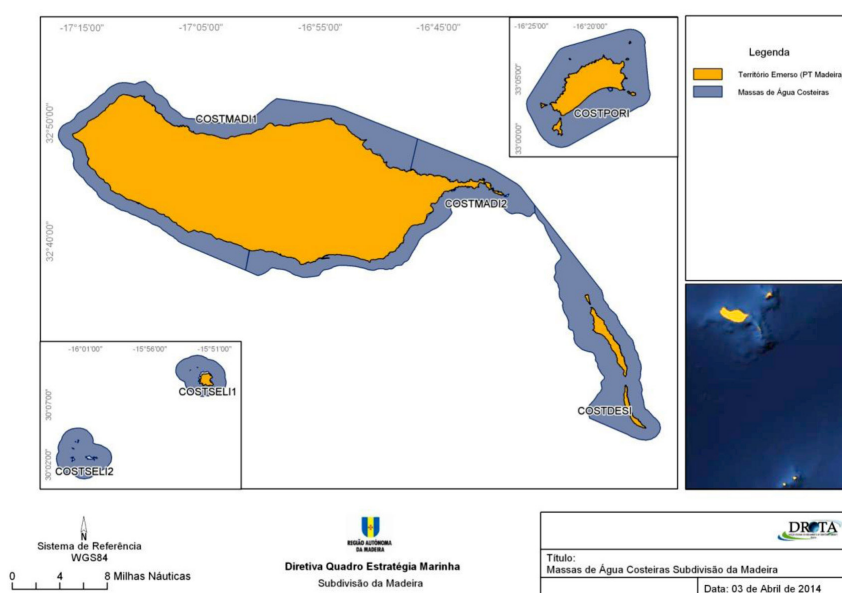


Figura V.1. Áreas de avaliação das espécies não indígenas na subdivisão da Madeira



Foram analisados: o número de espécies não indígenas introduzidas em consequência de atividades humanas na subdivisão da Madeira, a magnitude da distribuição das espécies não indígenas na área de avaliação, o rácio entre o número de espécies não indígenas e o número de espécies nativas na área de avaliação. Até à data, não existem estudos sobre o impacto das espécies não indígenas invasivas na área de avaliação.

### V.2.2. Definição do Bom Estado Ambiental

Considera-se que se atinge um Bom Estado Ambiental quando as espécies não indígenas introduzidas na área de avaliação pelas atividades humanas se situam em níveis que não provocam alterações negativas nas espécies, nas comunidades, nos habitats e nos ecossistemas.

### V.2.3. Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental

A avaliação do estado das águas marinhas tem por base os critérios e indicadores selecionados, as condições de referência e a caracterização inicial.

Os critérios e indicadores para a análise do Descritor 2 são (IV.2.2.8):

#### **Critério 2.1 Abundância e caracterização do estado das espécies não indígenas, em especial das invasivas**

Neste critério contemplou-se:

- a. A magnitude da distribuição espacial das espécies não indígenas;
- b. O número de ocorrências de espécies não indígenas registadas ao longo do tempo.

#### **Critério 2.2 Impacto ambiental das espécies não indígenas invasivas**

*Indicador 2.2.1 Rácio entre espécies não indígenas e espécies indígenas em alguns grupos taxonómicos objeto de estudos aprofundados (como, por exemplo, peixes, macroalgas, cirrípedes e moluscos) que podem permitir avaliar as alterações na composição por espécie (por exemplo, na sequência da deslocação das espécies indígenas)*

Face aos resultados obtidos para os indicadores analisados, considera-se que não existe, presentemente, evidência de alterações negativas atribuíveis às espécies não indígenas, a nível de espécies, comunidades, habitats ou ecossistemas para a subdivisão da Madeira (Tabela V.4).





Tabela V.4. Resumo da avaliação efetuada ao nível do Descritor 2 para a subdivisão da Região Autónoma da Madeira.

Critérios	Indicadores utilizados	Caracterização do estado atual	Avaliação do Estado Ambiental	Grau de confiança
2.1. <i>Abundância e caracterização do estado das espécies não indígenas, em especial das invasivas</i>	Magnitude da distribuição espacial Número de ocorrências registadas ao longo do tempo	A percentagem da área de avaliação ocupada é pequena; O número de espécies não-indígenas é pequeno.	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
2.2. <i>Impacto ambiental das espécies não indígenas invasivas</i>	<i>Rácio entre espécies não indígenas e espécies indígenas em alguns grupos taxonómicos objeto de estudos aprofundados</i>	Rácio entre espécies não indígenas invasivas e espécies indígenas é pequeno.	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO

Considera-se atingido assim o Bom Estado Ambiental na área de avaliação. Contudo, o grau de confiança atribuído a esta avaliação é BAIXO, dado que a cobertura da área de avaliação não é exaustiva, a informação sobre a abundância das espécies é insuficiente, a informação sobre a magnitude da distribuição das espécies apresenta várias lacunas, quer a nível espacial, quer a nível temporal.



### V.3. Populações de peixes e moluscos explorados comercialmente.

Descritor 3: as populações de todos os peixes e moluscos explorados comercialmente encontram-se dentro de limites biológicos seguros, apresentando uma distribuição da população por idade e tamanho indicativa de um bom estado das unidades populacionais.

#### V.3.1. Introdução

A Decisão COM 2010/477/UE, de 1 de Setembro de 2010, relativa aos critérios e às normas metodológicas de avaliação do bom estado ambiental das águas marinhas, aplica-se a: “... todas as unidades populacionais abrangidas pelo Regulamento (CE) n.º. 199/2008 (dentro do âmbito geográfico da Diretiva 2008/556/CE) e sujeitas a obrigações idênticas no âmbito da Política Comum das Pescas. Relativamente a estas e a outras unidades populacionais, a aplicação deste descritor depende dos dados disponíveis (tendo em conta as disposições do Regulamento (CE) n.º. 199/2008 sobre a recolha de dados), que determinarão os indicadores mais apropriados a utilizar.

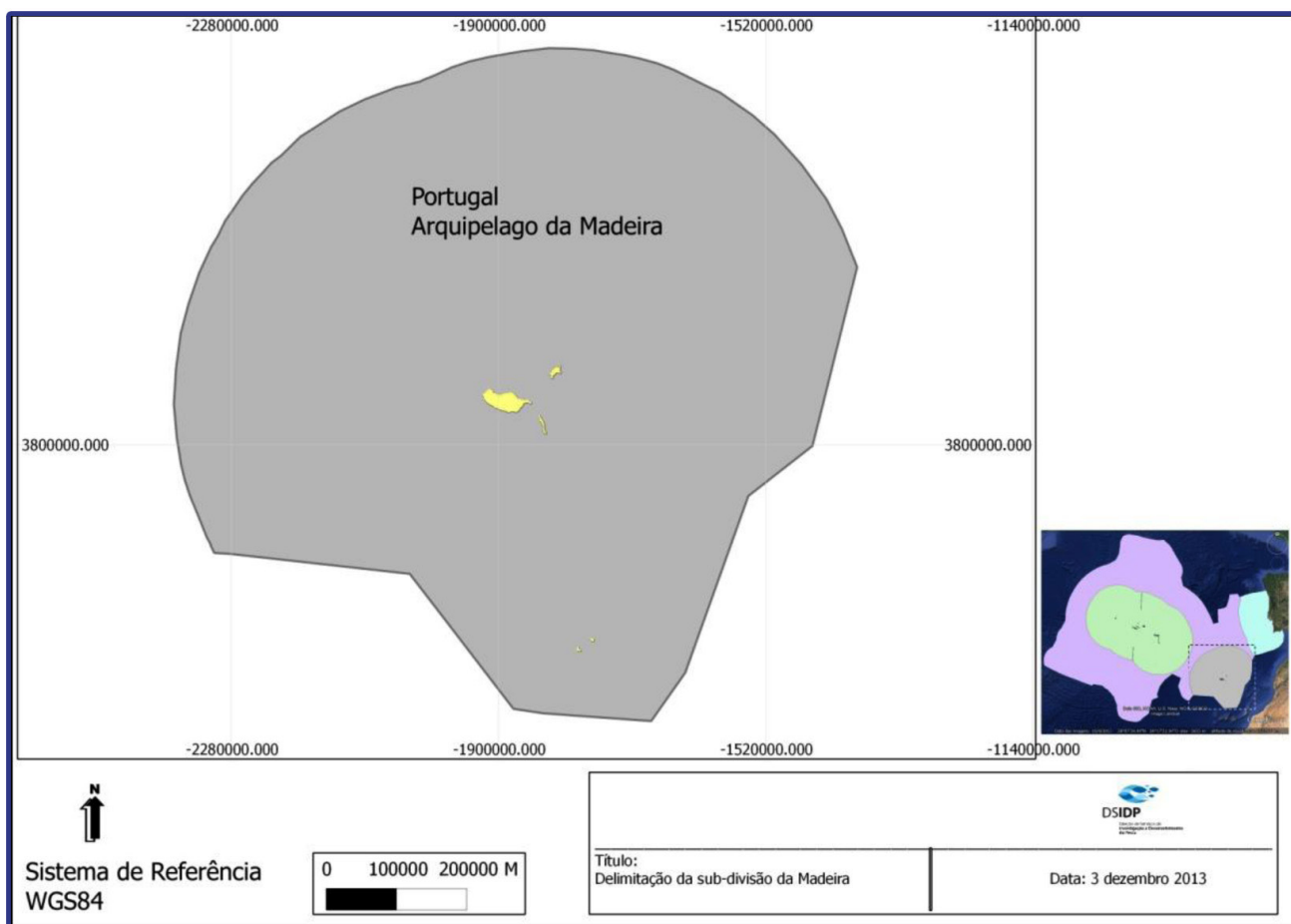


Figura V.2 Área de avaliação para o descritor 3 na subdivisão Madeira da ZEE Nacional.



A avaliação inicial, correspondente ao descritor aqui apresentado, encontra-se desenvolvida na secção subsecção IV.2.9. Tendo em consideração a especificidade da distribuição geográfica de cada recurso em análise e as características das pescarias que sobre eles incidem, foram consideradas como área de avaliação a subdivisão 2 (Madeira), da Zona Económica Exclusiva Portuguesa (ver Figura V.2), as águas europeias do atlântico centro oriental da zona FAO, CECAF (34.1.2 e 34.2.0) (ver Figura V.3), ou a área do atlântico definida pela ICCAT.

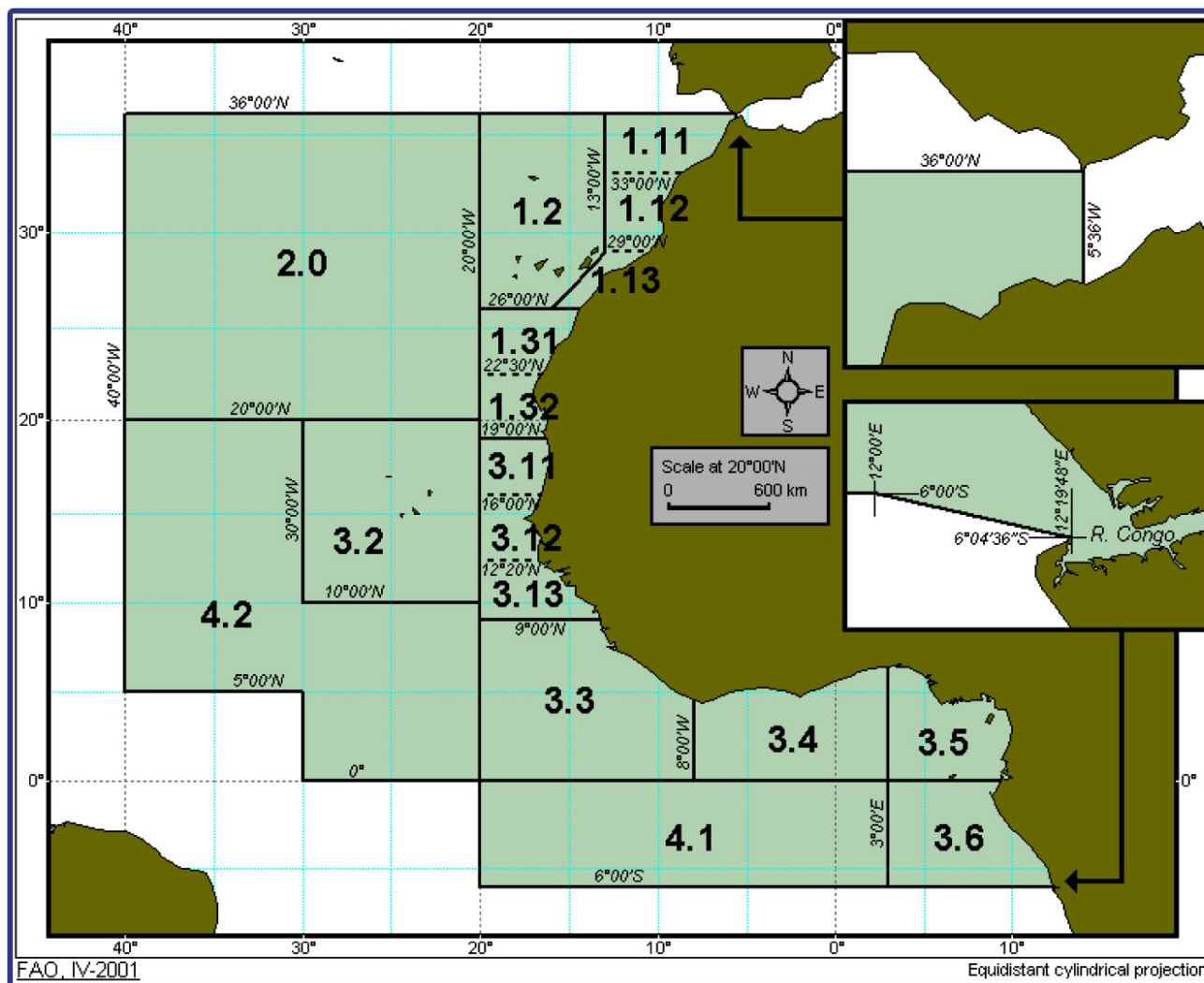


Figura V.3 Área de avaliação para o descritor 3, localizada nas divisões 1.2 e 2.0 da área de pesca CECAF 34. (Fonte: <http://www.fao.org/fishery/area/Area34/en>).

No âmbito deste descritor, foram consideradas as espécies exploradas pela frota pesqueira registada na Região Autónoma da Madeira nas áreas de avaliação acima definidas, cujos desembarques foram efetuados nesta região. Destas, foram selecionadas as 10 espécies, correspondentes a uma percentagem acumulada de 97% do total do desembarque em valor, com contribuição individual para o peso acumulado de descargas igual ou superior a 0,2%, no período 2008-2012 (ver Tabela V.5).

As espécies foram agrupadas em peixes ósseos e cartilagineos (elasmobrânquios) e moluscos. Na Tabela V.6 listam-se as espécies para as quais não foi possível, por falta de informação adequada, proceder à respetiva classificação com a estimacão dos critérios estabelecidos.



Tabela V.5. Espécies comerciais que representaram, no período 2008-2012, uma percentagem acumulada de 97% do desembarque em valor. Apresenta-se o ranking de cada espécie em valor e peso. Assinalam-se (X) as espécies incluídas no PNRD-DCF e (O) as espécies que integram o projeto de investigação aplicada às pescas e aquicultura da DRP/DSIDP. Indicam-se as unidades de gestão.

Nome científico	Nome vulgar	Código FAO	Ranking		Plano de amostragem	Unidade de gestão
			Valor	Peso		
<b>Peixes ósseos</b>						
<i>Aphanopus</i> sp	Peixe-espada preto	BSF	1	1	X	CECAF 34.1.2
<i>Thunnus obesus</i>	Atum patudo	BET	2	2	X	ICCAT (Atlântico)
<i>Katsuwonus pellamis</i>	Gaiado	SKJ	3	3	X	ICCAT (Atlântico oriental)
<i>Trachurus picturatus</i>	Chicharro	JAA	5	4	X	CECAF 34.1.2
<i>Scomber colias</i>	Cavala	MAS	6	5	X	CECAF 34.1.2
<i>Thunnus alalunga</i>	Atum voador	ALB	8	8	X	ICCAT (Atlântico norte)
<i>Pagrus pagrus</i>	Pargo	RPG	10	10	O	CECAF 34.1.2
<i>Thunnus albacares</i>	Albacora	YFT	12	9	---	---
<b>Peixes cartilagineos (elasmobrânquios)</b>						
<i>Centrophorus squamosus</i>	Xara-branca	GUQ	7	6	X	---
<b>Moluscos</b>						
<i>Patella</i> spp	Lapas (branca e preta)	LPZ	4	7	O	CECAF 34.1.2

Tabela V.6. Espécies não avaliadas.

Nome científico	Nome vulgar
<b>Peixes cartilagineos (elasmobrânquios)</b>	
<i>Centrophorus squamosus</i>	Xara-branca
<b>Peixes ósseos</b>	
<i>Thunnus albacares</i>	Albacora

### V.3.2. Definição do Bom Estado Ambiental

No âmbito do presente trabalho, em linha com a definição adotada para a subdivisão continental, considera-se que as populações de peixes e moluscos exploradas comercialmente se encontram em Bom Estado Ambiental quando a pressão da pesca sobre os mananciais não leva ao declínio das espécies alvo da pesca e a sua capacidade reprodutora e as respetivas estruturas populacionais, por idades ou tamanhos, se encontram em níveis que garantem a exploração sustentável do recurso.

### V.3.3. Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental

A abordagem Portuguesa neste domínio seguiu, em geral, as indicações da Decisão COM 2010/477/EU na aplicação de indicadores primários e secundários.



São aqui também considerados os critérios 3.1 *Nível de pressão da atividade pesqueira*, 3.2 *Capacidade reprodutiva do stock* e 3.3 *Estrutura da população por idade e tamanho*.

A classificação do Bom Estado Ambiental por indicador utiliza a abordagem do Grupo de Trabalho do ICES para este Descritor, baseada no estudo de caso da eco-região “Baía da Biscaia e Península Ibérica” (ICES, 2012).

Foram assim considerados dois grupos distintos de espécies, com base na existência de avaliação analítica e pontos de referência biológica estabelecidos pelas organizações internacionais de referência (e.g. ICCAT no caso das espécies de tunídeos) e espécies abrangidas por programas/projetos regionais de monitorização (e.g. PNRD – Programa Nacional de Recolha de Dados e o projeto de Investigação Aplicada às Pescas e Aquicultura da DRP/DSIDP), para as quais existem séries históricas de dados biológicos, de abundância e/ou nível de exploração.

Para os dois grupos de espécies acima mencionadas, o Bom Estado Ambiental foi determinado, respetivamente, com base nos indicadores primários e secundários (subsecção IV.2.9.).

Tabela V.7. Indicadores, pontos de referência, níveis e classificação do Bom Estado Ambiental, utilizados nos critérios do Descritor 3.

	Critério 3.1 Nível de pressão da atividade da pesca		Critério 3.2 Capacidade reprodutora		Critério 3.3 Estrutura da população	
Indicadores primários	$F \leq F_{MSY}$ ou $F_{MSY} < F \leq F_{pa}$	$F > F_{pa}$	$SSB > B_{MSY}$	$SSB < B_{MSY}$		
Indicadores secundários	$m = (\text{média recente} - \text{média longo termo}) / \text{desvio padrão longo termo}$					
	$m \leq 1,6$	$m > 1,6$	$m \geq -1,6$	$m < -1,6$	$m \geq -1,6$	$m < -1,6$

Tabela V.8 Resumo da condição atual das espécies avaliadas

Nome científico	Nome vulgar	Área de avaliação	Critérios		
			3.1	3.2	3.3
<b>Peixes ósseos</b>					
<i>Aphanopus</i> spp	Peixe-espada preto	CECAF34.1.2.			$m=0,036$
<i>Thunnus obesus</i>	Atum patudo	ICCAT (Atlântico)	$F_{2009} < F_{MSY}$	$B_{2010} = B_{MSY}$	
<i>Katsuwonus pellamis</i>	Gaiado	ICCAT (Atlântico oriental)	$F_{2008} < F_{MSY}$	$B_{2008} > B_{MSY}$	
<i>Trachurus picturatus</i>	Chicharro	CECAF34.1.2.	$F_{0.1} < F_{2012} < F_{max}$		$m= -0,67$
<i>Scomber colias</i>	Cavala	CECAF34.1.2.	$F_{0.1} < F_{2012} < F_{max}$		$m= -0,93$
<i>Thunnus alalunga</i>	Atum voador	ICCAT (Atlântico norte)	$F_{2012} < F_{MSY}$	$SSB_{2012} < B_{MSY}$	
<i>Pagrus pagrus</i>	Pargo	CECAF34.1.2.	<i>cf IV.42</i>		$m= -0,41$
<b>Moluscos</b>					
<i>Patella candei</i>	Lapa preta	CECAF34.1.2.	$F_{2011} < F_{0.1}$		$m= -0,20$

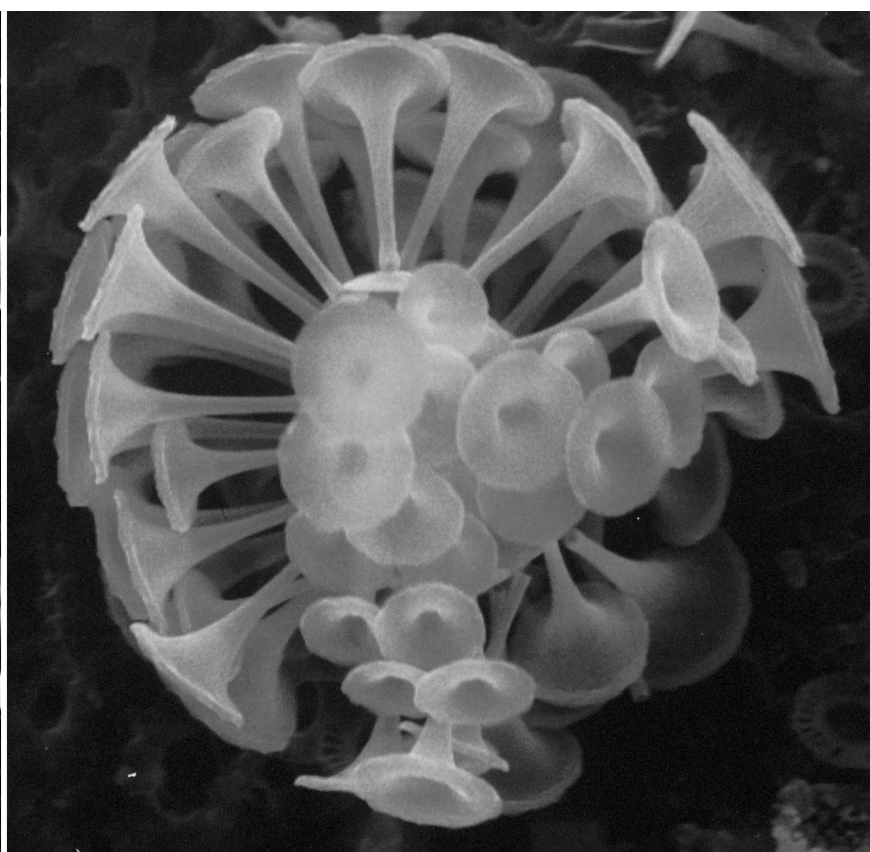
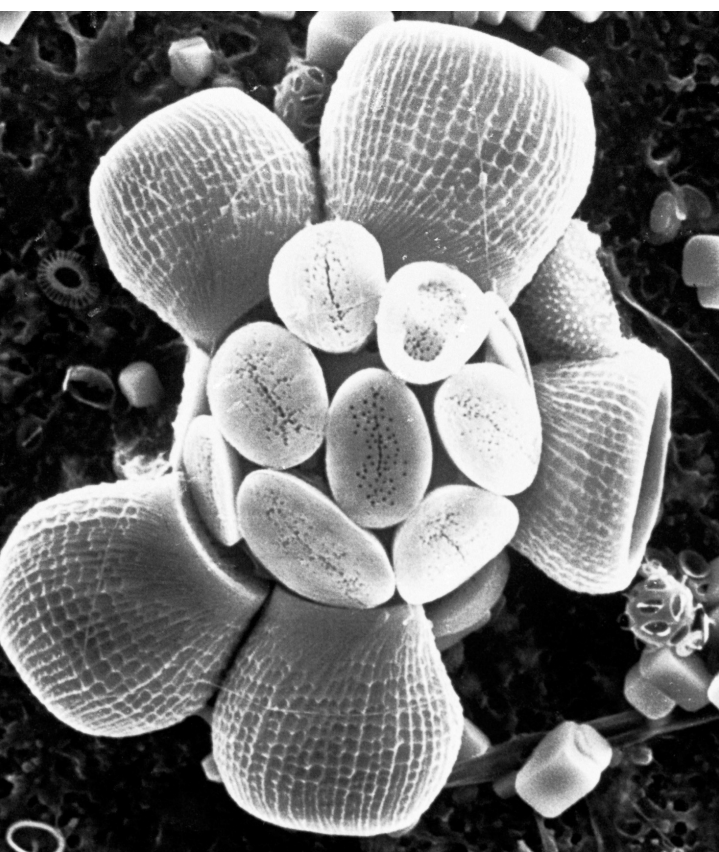


Tabela V.9 Classificação do Bom Estado Ambiental por espécie e critério.

Nome científico	Nome vulgar	Área de avaliação	Critérios							
			3.1	3.2	3.3					
<b>Peixes ósseos</b>										
<i>Aphanopus spp</i>	Peixe-espada preto	CECAF34.1.2.								
<i>Thunnus obesus</i>	Atum patudo	ICCAT (Atlântico)		M		M				
<i>Katsuwonus pellamis</i>	Gaiado	ICCAT (Atlântico oriental)		M		M				
<i>Trachurus picturatus</i>	Chicharro	CECAF34.1.2.		E						M
<i>Scomber colias</i>	Cavala	CECAF34.1.2.		E						M
<i>Thunnus alalunga</i>	Atum voador	ICCAT (Atlântico norte)		M			B			
<i>Pagrus pagrus</i>	Pargo	CECAF34.1.2.		B						M
<b>Moluscos</b>										
<i>Patella candei</i>	Lapa preta	CECAF34.1.2.		E						M

Tabela V.10 Resumo do estado atual para o conjunto das espécies exploradas comercialmente na subdivisão Madeira. Para algumas destas espécies não foi possível determinar o estado para todos os descritores (a cinza).

3.1 Pressão de pesca	3.2 Capacidade reprodutora	3.3 Estrutura da população
87,5%	37,5%	62,5%
0%	0%	0%
12,5%	62,5%	37,5%





## V.4. Cadeia alimentar marinha.

*Descritor 4: Todos os elementos da cadeia alimentar marinha, na medida em que são conhecidos, ocorrem com normal abundância e diversidade e níveis suscetíveis de garantir a abundância das espécies a longo prazo e a manutenção da sua capacidade reprodutiva total.*

### V.4.1. Introdução

A Decisão da Comissão sobre critérios e metodologias para a avaliação do “Bom Estado Ambiental” das águas marinhas, Decisão COM 2010/477/UE, estabelece, no caso do D4, a utilização de três Critérios: 4.1. Produtividade (produção por unidade de biomassa) das principais espécies ou grupos tróficos; 4.2. Percentagem de determinadas espécies no topo das cadeias alimentares; 4.3. Abundância/distribuição das principais espécies e grupos tróficos, apresentando indicadores por critério de forma a operacionalizar a quantificação do Bom Estado Ambiental.

Tal como enunciado na Decisão COM 2010/477/UE, este descritor diz respeito a importantes aspetos funcionais, como os fluxos energéticos e a estrutura das cadeias alimentares (dimensão e abundância). A Decisão indica ainda que para este descritor é necessário reforçar o apoio científico e técnico nesta fase, para continuar a aperfeiçoar critérios e indicadores potencialmente úteis que permitam abordar as relações dentro da cadeia alimentar.

### V.4.2. Definição do Bom Estado Ambiental

O Bom Estado Ambiental implica que a diversidade e a produtividade dos ecossistemas são mantidas e que os seus usos não causam impactos adversos significativos à estrutura natural do ecossistema nem ao seu funcionamento, quer no tempo quer no espaço. As pressões associadas aos usos devem ser equilibradas, de modo a permitirem a utilização sustentada e sustentável dos ecossistemas, *i.e.*, permitindo a manutenção da diversidade, da produtividade e de processos ecológicos dinâmicos. As perturbações causadas devido ao uso devem ser suficientemente pequenas para que a sua recuperação seja rápida e segura quando o uso cessar (Rice *et al.*, 2010).

### V.4.3. Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental

Os critérios adotados para análise do Descritor 4 são (ver subsecção IV.1.3):

#### **Critério 4.1. Fluxos de Energia na teia trófica**

Indicador 4.1.1 *Razão entre a produção e biomassa de diferentes níveis tróficos*

Indicador 4.1.2 *A performance dos predadores reflete a viabilidade a longo prazo das componentes*

Indicador 4.1.3 *Relações tróficas- Nível Trófico Marinho (NTM)*

#### **Critério 4.2 – Estrutura da teia trófica (dimensão e abundância)**

Indicador 4.2.1 *A proporção de peixes grandes é mantida num nível aceitável*



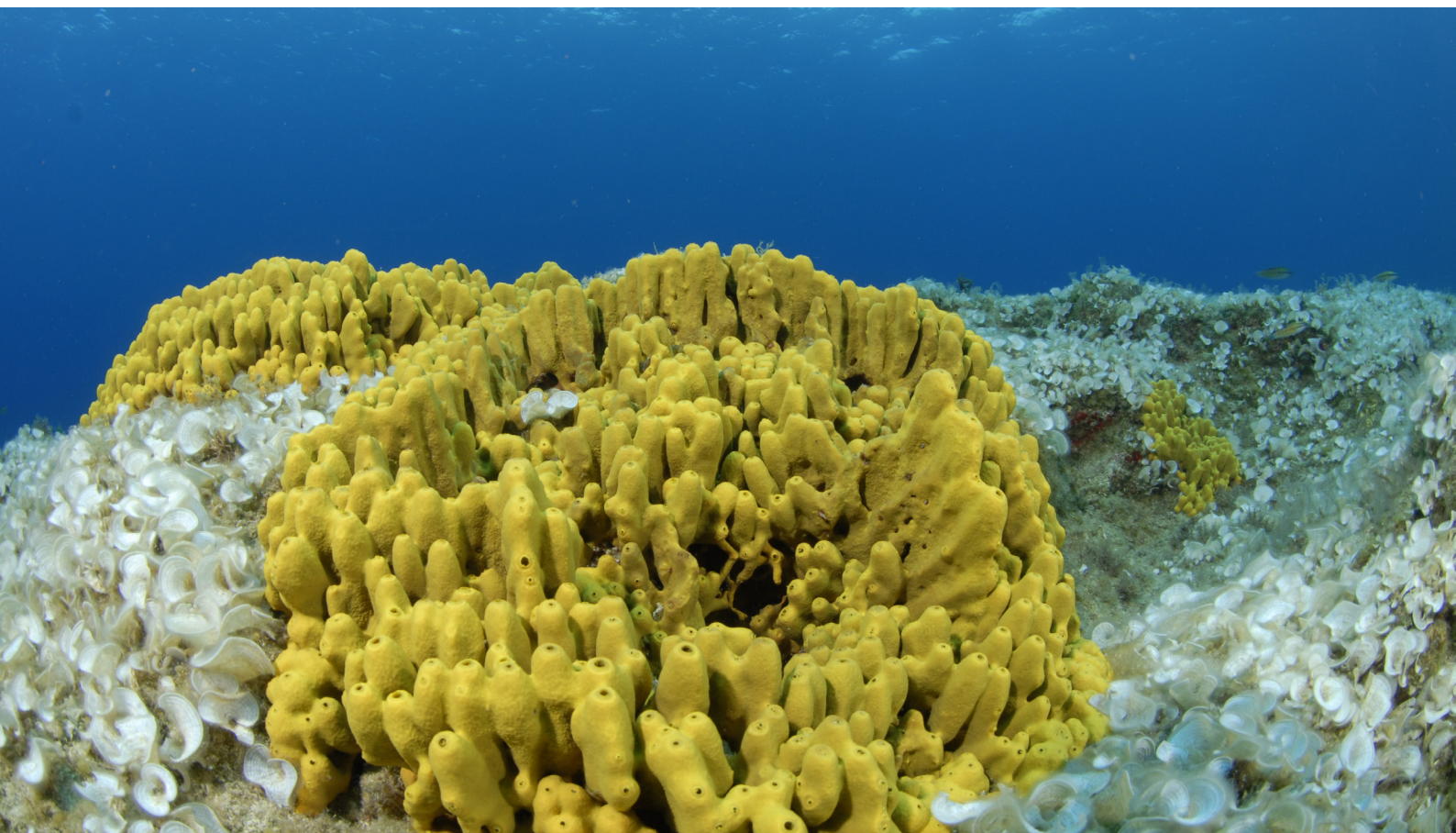
Indicador 4.2.2 *Abundância de níveis tróficos é mantida dentro de níveis aceitáveis*

Como já referido anteriormente, as condições estruturais e de funcionamento de uma teia trófica, que possam corresponder a um “Bom Estado Ambiental”, são complexos de definir, assim como os níveis de referência para muitos indicadores (ver resumo na tabela V.11).

A falta de conhecimento, a falta de replicação temporal e a necessária atualização da informação existente, não nos permitem avaliar o estado ambiental atual da cadeia alimentar marinha e definir neste momento o Bom Estado Ambiental.

Tabela V.11. Resuma da avaliação do estado ambiental para o descritor D4

Critérios	Indicadores	Condições de referência	Avaliação do Estado Ambiental
4.1 Fluxos de energia da teia trófica	4.1.1-Razão entre a produção e biomassa de diferentes níveis tróficos	Não considerado devido a informação insuficiente	Não foi avaliado o Estado Ambiental
	4.1.2 Desempenho dos predadores	Não considerado devido a informação insuficiente	Não foi avaliado o Estado Ambiental
	4.1.3. Relações tróficas-Nível Trófico Marinho (NTN)	Não considerado devido a informação insuficiente	Não foi avaliado o Estado Ambiental
4.2 Dimensão e Estrutura da teia trófica	4.2.1 Proporção de peixes grandes (PPG)	Não considerado devido a informação insuficiente	Não foi avaliado o Estado Ambiental
	4.2.2 Abundância de níveis tróficos (grupos/ espécies)	Não foram previamente estabelecidos níveis de referência para atribuição de GES	Não foi avaliado o Estado Ambiental







## V.5. Eutrofização antropogénica.

*Descritor 5: A eutrofização antropogénica é reduzida ao mínimo, sobretudo os seus efeitos negativos, designadamente as perdas na biodiversidade, a degradação do ecossistema, o desenvolvimento explosivo de algas perniciosas e a falta de oxigénio nas águas de profundidade.*

### V.5.1. Introdução

Segundo a Decisão COM 2010/477/UE, a “avaliação da eutrofização nas águas marinhas deve ter em conta a avaliação das águas costeiras e das águas de transição, em conformidade com a Diretiva 2000/60/CE (anexo V, pontos 1.2.3 e 1.2.4) e a respetiva orientação, de forma a que assegure a comparabilidade, tendo ainda em conta as informações e os conhecimentos adquiridos no âmbito das convenções marinhas regionais e as abordagens desenvolvidas nesse mesmo âmbito. Com base num procedimento de exame geral integrado na avaliação inicial, podem ser tidas em conta considerações baseadas numa análise de riscos para avaliar a eutrofização de forma eficaz. A avaliação deve combinar as informações relativas aos níveis de nutrientes e a uma série de efeitos primários e secundários ecologicamente relevantes, tendo em conta as escalas temporais pertinentes. Considerando que a concentração de nutrientes está relacionada com as cargas de nutrientes dos rios nas bacias hidrográficas, reveste-se de especial importância a cooperação com os Estados-Membros interiores, mediante estruturas de cooperação estabelecidas em conformidade com o artigo 6.º, n.º 2, terceiro parágrafo, da Diretiva 2008/56/CE”.

A avaliação inicial respeitante a este descritor encontra-se exposta na subseção IV.1.2.7. Neste contexto, a subdivisão da Madeira foi delimitada em duas áreas de avaliação, A1 e A2, com base no conhecimento científico relativo às características oceanográficas e morfológicas da subdivisão e nas delimitações já definidas pela DQA.

Neste subcapítulo apresenta-se o resultado da avaliação do estado de eutrofização no âmbito do Descritor 5. 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.

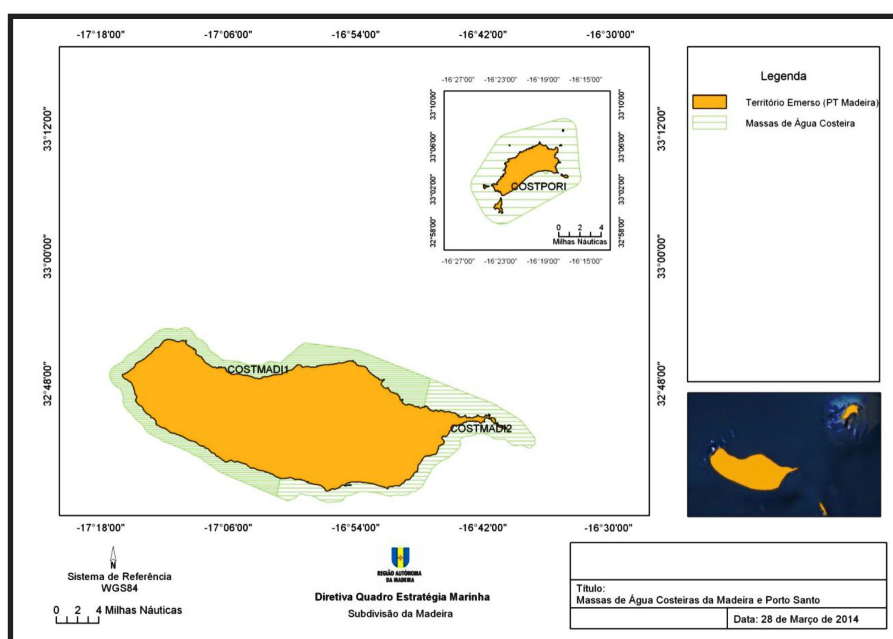


Figura V.4 Área de avaliação A1 para o Descritor 5.



Na aplicação dos critérios e normas metodológicas definidos pela Decisão COM 2010/477/UE, assim como pelo documento de orientação para a avaliação da eutrofização no contexto das políticas comunitárias no sector da água (Doc n.º 23, comissão europeia (2009)) foram asseguradas a comparabilidade entre as várias convenções, e as abordagens desenvolvidas para a avaliação da eutrofização. Assim, procedeu-se à combinação das informações relativas aos níveis de nutrientes, a uma série de efeitos primários e secundários ecologicamente relevantes, e à integração nas escalas temporais pertinentes, com vista a permitir obter a definição do Bom Estado Ambiental.

## V.5.2. Definição do Bom Estado Ambiental

Considera-se que se atinge um Bom Estado Ambiental quando a eutrofização antropogénica é reduzida ao mínimo, sobretudo os seus efeitos negativos, designadamente, as perdas na biodiversidade, a degradação do ecossistema, pela proliferação de algas nocivas e a falta de oxigénio nas águas de profundidade. Nestas condições, a comunidade biológica está equilibrada e mantém todas as funções necessárias, na ausência de perturbações indesejáveis associadas com a eutrofização e/ou onde não há impactos em nutrientes, relacionados com o uso sustentável dos bens e serviços do ecossistema.

No que concerne em particular à área A2, pese embora a muito reduzida informação relativamente à distribuição de nutrientes e matéria orgânica, cuja origem, de resto, diz em geral respeito à área A1, não há registo de atividades humanas que justifiquem a variação não natural daqueles parâmetros ou que possam induzir perdas de biodiversidade ou a degradação das comunidades bentónicas. Assim, considera-se que as áreas de avaliação da subdivisão atingem o Bom Estado Ambiental no que diz respeito à eutrofização antropogénica, atribuindo-se, no entanto, um grau de confiança BAIXO a esta classificação, dada a natureza qualitativa da mesma.

## V.5.3. Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental

Os critérios e indicadores considerados para a análise do Descritor 5 foram os seguintes:

### **Critério 5.1 Níveis de nutrientes**

Indicador 5.1.1 *Concentração de nutrientes na coluna de água*

### **Critério 5.2 Efeitos diretos do enriquecimento em nutrientes**

Indicador 5.2.1 *Concentração de clorofila na coluna de água*

Indicador 5.2.2 *Transparência da água relacionada com o aumento das algas em suspensão, se for caso disso*

### **Critério 5.3 Efeitos indiretos do enriquecimento em nutrientes**

Indicador 5.3.2 *Oxigénio dissolvido, ou seja, mudanças devido ao aumento da decomposição de matéria orgânica e da dimensão da zona em causa*



Um dos resultados importantes decorrentes desta avaliação é a necessidade de discussão e adaptação de alguns indicadores pré-definidos para o processo geral de avaliação. A sua revisão é necessária por forma a serem adaptados às características da subdivisão da Madeira, de modo a permitir observações representativas e conclusões mais robustas e adaptáveis à definição de eutrofização neste tipo de ecossistemas.

A avaliação do estado das águas marinhas da área A1, teve por base os critérios e indicadores selecionados, as condições de referência e a caracterização inicial.

A avaliação do estado ambiental na subdivisão da Madeira foi efetuada para cada uma das áreas de avaliação:

A classificação final da área A1 é de *Área sem problemas*, com base na evidência de não haver um enriquecimento excessivo antropogénico de nutrientes, nas baixas concentrações de nitritos, na boa oxigenação das massas de água, nas baixas concentrações de clorofila-a, e no facto de não existir um crescimento excessivo de fitoplâncton nem alterações indesejáveis a nível biológico e da qualidade da água. É atingido o Bom Estado Ambiental.

A classificação final da área A2 é de *Área sem problemas*, considerando a definição de eutrofização (cf. Art. 2(11) da Norma UWWT 91/271/EEC): Eutrofização é o enriquecimento da água com nutrientes, especialmente compostos de Azoto e Fósforo, causando um crescimento acelerado de algas e plantas de modo a produzir um distúrbio no equilíbrio dos organismos presentes e na qualidade da água. Efetivamente tudo indica não haver um enriquecimento de nutrientes, um crescimento excessivo de fitoplâncton nem alterações indesejáveis a nível biológico e da qualidade da água. Há evidência de que não existe um crescimento excessivo de algas, nem registo de qualquer evento de desoxigenação na área, e os dados existentes indicam valores normais de clorofila-a para esta zona do oceano. É atingido o Bom Estado Ambiental.

Tabela V.12. . Resumo da avaliação do Descritor 5 para a subdivisão da Madeira.

Parâmetros	Área de Avaliação	Estatística	Condições de referência	Valor Limite	Caracterização do estado atual	EA	GC
DIN (µmol/l)	A1	Média	3.7	5.5	<5.5		E
	A2	Média	-	-	-		B
Fosfatos (µmol/l)	A1	Média	0.2	0.3	<0.3		E
	A2	Média	-	-	-		B
Clorofila a (mg/m <sup>3</sup> )	A1	Média	0.2	0.3	<0.3		E
	A2	Média	-	-	-		B
O <sub>2</sub> (mg/l)	A1	Média	7.3	4.9	>4.9		E
	A2	Média	-	-	-		B
Transparência Secchi (m)	A1	Média	15	10	>10, pontualmente inferior		E
	A2	Média	-	-	-		B

A – Estado Ambiental; GC – Grau de confiança (B – BAIXO, M – MÉDIO, E – ELEVADO)



Os resultados da aplicação da DQEM, com base na Decisão COM 2010/477/UE e aplicação da metodologia da OSPAR, permitem avaliar a qualidade das águas da área A1, no que respeita à eutrofização com grau de confiança ELEVADO. A área em avaliação foi classificada como área sem problemas, onde não existem sinais claros de alterações que provenham da atividade humana, e com o Bom Estado Ambiental atingido.

Os resultados da aplicação da DQEM, com base na Decisão COM 2010/477/UE, permitem avaliar a qualidade das águas da área A2, no que respeita à eutrofização com grau de confiança BAIXO. A área em avaliação foi classificada como área sem problemas, onde não existem sinais claros de alterações que provenham da atividade humana, e com o Bom Estado Ambiental atingido.

Tabela V.13. Resumo da avaliação do Descritor 5 para a subdivisão da Madeira.

Área de avaliação	Estado Ambiental	Grau de confiança
<b>A1</b>	Bom Estado Ambiental Atingido	ELEVADO
<b>A2</b>	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO

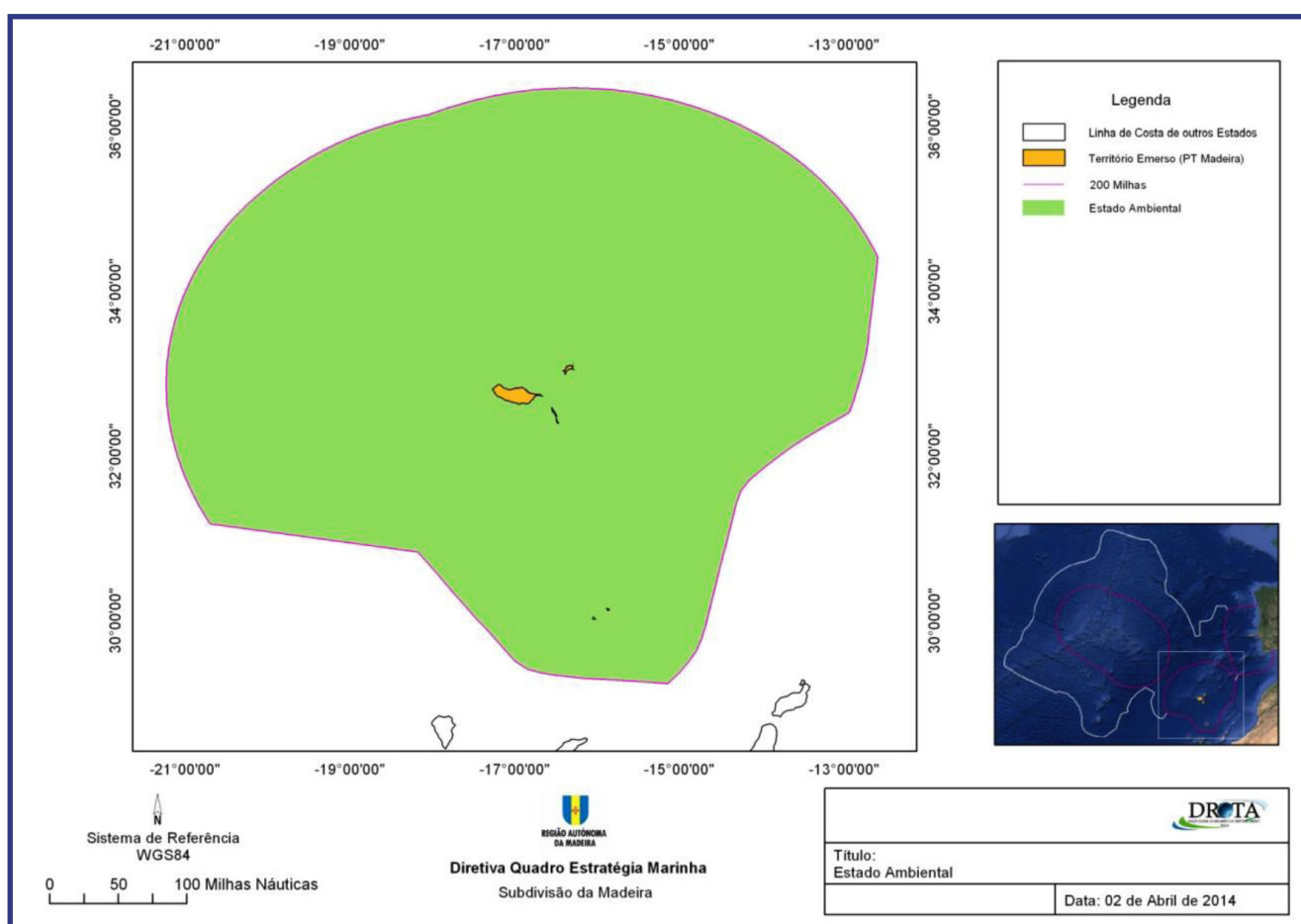


Imagem V.4 Mapa para o Descritor 5 com a classificação final da avaliação do estado ambiental na subdivisão da Madeira.





## V.6. Integridade dos fundos marinhos.

*Descritor 6: O nível de integridade dos fundos marinhos assegura que a estrutura e as funções dos ecossistemas são salvaguardadas e que os ecossistemas bênticos, em particular, não são negativamente afetados.*

### V.6.1. Introdução

A Decisão COM 2010/477/EU considera que “as pressões humanas sobre o leito marinho não devem impedir os componentes do ecossistema de conservar a sua diversidade natural, a produtividade e os processos ecológicos dinâmicos, tendo em conta a resiliência do sistema. A avaliação inicial respeitante a este descritor encontra-se disposta na subsecção IV.2.2.

### V.6.2. Definição do Bom Estado Ambiental

O Bom Estado Ambiental implica que a diversidade e a produtividade dos ecossistemas são mantidas e que os seus usos não causam impactos adversos significativos à estrutura natural do ecossistema nem ao seu funcionamento, quer no tempo quer no espaço. As pressões associadas aos usos devem ser equilibradas, de modo a permitirem a utilização sustentada e sustentável dos ecossistemas, *i.e.*, permitindo a manutenção da diversidade, da produtividade e de processos ecológicos dinâmicos. As perturbações causadas devido ao uso devem ser suficientemente pequenas para que a sua recuperação seja rápida e segura quando o uso cessar (Rice *et al.*, 2010).

### V.6.3. Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental

A avaliação da integridade dos fundos marinhos foi efetuada com base nos indicadores previstos na Decisão COM 2010/477/EU. Para esta avaliação foram consideradas as atividades que causam perdas ou danos físicos.

Os critérios e indicadores adotados para a análise do Descritor 6 são os seguintes:

#### **Critério 6.1 Danos físicos, tendo em conta as características do substrato**

Indicador 6.1.1 *Tipo, abundância, biomassa e extensão da área do substrato biogénico pertinente*

Indicador 6.1.2 *Extensão do leito marinho significativamente afetado por atividades humanas para os diferentes tipos de substrato*

#### **Critério 6.2 Condição da comunidade bentónica**

Indicador 6.2.1 *Presença de espécies particularmente sensíveis e/ou tolerantes*



Indicador 6.2.2 *Índices multimétricos de avaliação da condição e funcionalidade da comunidade bentónica, como a diversidade e riqueza das espécies e a proporção de espécies oportunistas em relação às espécies sensíveis.*

## **ÁREA A: ÁREAS COSTEIRAS**

Os indicadores relativos à quantificação dos danos físicos resultantes sobretudo de atividades antrópicas foram considerados e abordados. No entanto, não se conseguiu avaliar o impacto que as pressões têm sobre os fundos, uma vez que se desconhece a extensão do leito marinho afetado devido essencialmente à inexistência de estudos dirigidos para esse efeito.

Deste modo, não foi possível proceder à avaliação do Bom Estado Ambiental determinado por este indicador.

No caso das áreas costeiras da ilha da Madeira (COSMADI1 e COSTMADI2), a falta de conhecimento sobre determinados habitats biogénicos, em termos de caracterização, composição e extensão, a falta de replicação temporal e a necessária atualização da informação existente para os habitats marinhos e suas comunidades associadas, não nos permitem avaliar o estado ambiental atual dos habitats biogénicos e definir neste momento o Bom Estado Ambiental.

A área costeira do Porto Santo (COSTPORI) caracteriza-se por uma cobertura sedimentar de origem predominantemente biogénica (restos de algas calcárias, moluscos, e foraminíferos), sendo a zona da Ponta da Galé uma área particularmente pobre, seja porque existe, localmente, uma fonte de partículas terrígenas, seja porque as partículas oriundas da ilha emersa, essencialmente biogénicas por natureza, no seu trânsito sedimentar, não se depositam nessa área.

Assim, considera-se que a área costeira do Porto Santo (COSTPORI) atinge o Bom Estado Ambiental no que diz respeito a este descritor (Tabela V.14) atribuindo-se, no entanto, um grau de confiança BAIXO.

Tabela V.14 - Estado Ambiental da Área de Avaliação “Águas Costeiras” da subdivisão.

Área Avaliação	Estado Ambiental	Grau de Confiança
COSMADI1 e COSTMADI2	Indeterminado	-
COSPORI	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO

## **ÁREA B: ÁREAS DE ALTO-MAR**

Como indicado anteriormente, não se conhecem qualquer tipo de ações antropogénicas que resultem em alterações, permanentes ou temporárias, nas condições de integridade dos fundos marinhos correspondentes à área de avaliação denominada Área de Alto-Mar. Assim, considera-se que as áreas de avaliação da subdivisão da Madeira atingem o Bom Estado Ambiental no que diz respeito a este descritor (Tabela V.15), atribuindo-se, no entanto, um grau de confiança BAIXO a esta classificação, dada a natureza qualitativa da mesma e a escassez de dados disponíveis.



Tabela V.15 - Estado Ambiental da Área de Avaliação Alto-Mar da subdivisão.

Área Avaliação	Estado Ambiental	Grau de Confiança
Alto-Mar	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO







## V.7. Alteração permanente das condições hidrográficas.

**Descritor 7: A alteração permanente das condições hidrográficas não afeta negativamente os ecossistemas marinhos.**

### V.7.1. Introdução

A Decisão COM 2010/477/UE considera que “as alterações permanentes das condições hidrográficas em consequência de atividades humanas podem consistir, por exemplo, em alterações no regime de marés, no transporte de sedimentos e águas doces ou na ação das correntes ou das ondas, que alteram as características físicas e químicas que figuram no anexo III, quadro 1, da Diretiva 2008/56/EC. Tais alterações podem revelar-se particularmente importantes quando têm potencial para afetar os ecossistemas marinhos em maior escala e a sua avaliação pode constituir um alerta preventivo de possíveis impactos no ecossistema.

No que se refere às águas costeiras, a Diretiva 2000/60/CE estabelece objetivos hidromorfológicos que devem ser prosseguidos mediante medidas adotadas no âmbito dos planos de gestão das bacias hidrográficas. Há que adotar uma abordagem casuística para avaliar o impacto das atividades. Instrumentos como a avaliação do impacto ambiental, a avaliação ambiental estratégica e o ordenamento do espaço marinho podem contribuir para analisar e avaliar a extensão e os aspetos cumulativos dos impactos resultantes de tais atividades. Contudo, é importante assegurar que tais instrumentos oferecem elementos pertinentes para avaliar os potenciais impactos no meio marinho.

A avaliação inicial respeitante a este descritor encontra-se exposta na secção IV.2.5. e resumida neste subcapítulo. De entre as estruturas construídas, que podem alterar permanentemente as condições hidrográficas, analisaram-se obras (esporões, molhes e quebra-mares) passíveis de provocar alterações nas condições hidrográficas e mesmo estas apenas com implicações nas zonas restritas onde são implantadas ou eventualmente numa área limitada sob a sua influência. Foram analisadas as alterações no perfil de temperatura e salinidade decorrentes da descarga de centrais térmicas e outros circuitos de refrigeração e centrais de dessalinização. Consideraram-se, também, cabos submarinos e outras estruturas semelhantes para comunicações e instalações de aquacultura *offshore*.

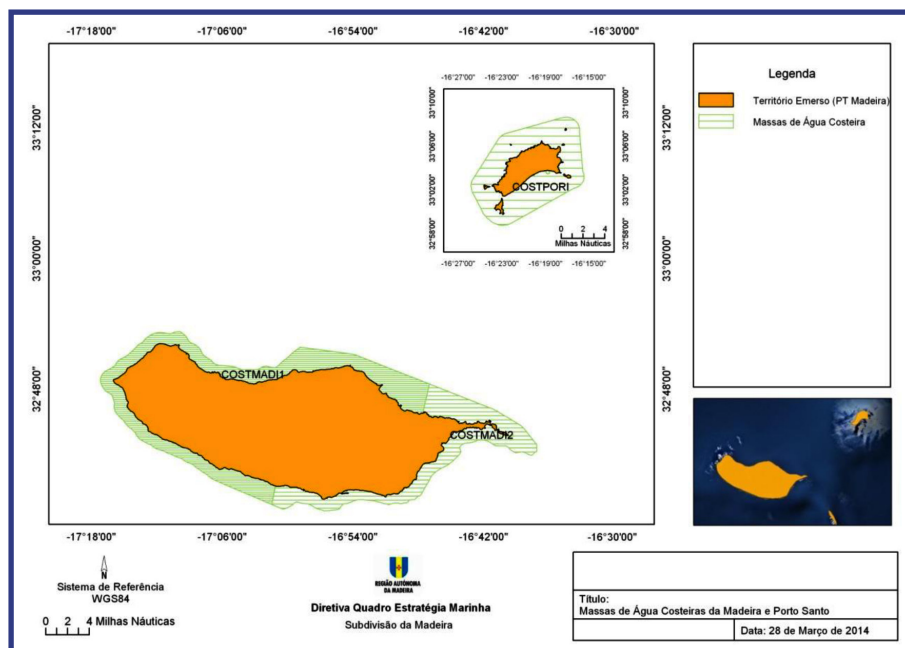


Figura V.5. Áreas de avaliação para o Descritor 7.



Foram consideradas duas áreas de avaliação:

**Área A:** Área correspondente às Massas de Água PGRH10 (COSTMADI1 e COSTMADI2), com particular incidência da costa sul da Ilha da Madeira

**Área B:** Área correspondente à Massa de Água PGRH10 (COSTPORI), com particular incidência da costa sul da Ilha do Porto Santo

## V.7.2. Definição do Bom Estado Ambiental

Considera-se atingido o Bom Estado Ambiental quando não existem alterações das condições hidrográficas ou, a existirem, estas não são significativas ou não afetam os ecossistemas.

### **Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental**

A avaliação do estado inicial relativo a este descritor seguiu os critérios definidos pela Decisão COM 2010/477/UE, mas face à especificidade das águas da subdivisão da Madeira, existem algumas incertezas quanto à respetiva aplicação nesta zona.

Os critérios e indicadores adotados para análise do Descritor 7 são os definidos na secção IV.2.5.

#### **Critério 7.1. Caracterização espacial das alterações permanentes**

Indicador 7.1.1 *Extensão da zona afetada por alterações permanentes*

#### **Critério 7.2. Impacto das alterações hidrográficas permanentes**

Indicador 7.2.1 *Extensão espacial dos habitats afetados pela alteração permanente*

Indicador 7.2.2 *Alterações dos habitats, em especial das funções realizadas (por exemplo, zonas de desova, reprodução e alimentação e percursos de migração de peixes, aves e mamíferos), decorrentes das alterações hidrográficas*

A avaliação do estado das águas marinhas tem por base os critérios e os indicadores selecionados, as condições de referência e a caracterização inicial.

Utilizou-se para esta avaliação os dados disponíveis considerados significativos em artigos e/ou relatórios, bem como nos registos constantes no PGRH do Arquipélago da Madeira (RH10), *DROTA 2014*, no Relatório de Atividades da análise do impacto da rejeição de efluentes resultantes do tratamento de águas residuais urbanas em meio marinho na Madeira, *IST e IGA, 2013*, e nos dados disponibilizados pela DRPescas, APRAM a DROTA.



Tabela V.16 Resumo da avaliação do Descritor 7 para a subdivisão da Madeira.

Critérios	Área de avaliação	Estado atual	EA	GC
7.1. Caracterização espacial das alterações permanentes	A	Ausência de estruturas de grande dimensão		M
	B	Ausência de estruturas de grande dimensão		M
7.2. Impacto das alterações hidrográficas permanentes	A	Ausência de estruturas de grande dimensão		M
	B	Ausência de estruturas de grande dimensão		M

EA – Estado Ambiental; GC – Grau de confiança (B – BAIXO, M – MÉDIO, E – ELEVADO)

Entre as estruturas inventariadas, 13 foram consideradas como tendo um grau médio-alto na alteração da hidrodinâmica, correspondendo a uma extensão linear de 5,6 km, num total de 250 km de linha de costa que caracteriza a subdivisão da Madeira. Mesmo que em determinadas zonas a linha de costa esteja modificada, essas modificações, na sua maioria, não conduzem a alterações das condições hidrográficas, nomeadamente, de temperatura ou salinidade. Zonas com maior incidência de estruturas de proteção podem corresponder a uma alteração da batimetria, mas enquadram-se maioritariamente em infraestruturas portuárias, ou na necessidade de preservação da costa, impedindo o recuo sistemático da mesma.

A afetação do solo provocada pelos cabos de comunicações foi considerada insignificante, as instalações de aquacultura são de reduzida dimensão e localizadas em mar aberto, e as descargas de circuitos de refrigeração e dessalinização são de pequena expressão.

Considerando-se não existirem alterações das condições hidrográficas para além das zonas de localização das estruturas identificadas como potenciadores das mesmas, não existem, efetivamente, modificações na globalidade das águas marinhas da subdivisão.

Nas áreas de avaliação e, genericamente, na subdivisão da Madeira, no que respeita a este descritor, pode ser considerado que é atingido o Bom Estado Ambiental.

Na Tabela apresenta-se a súmula da avaliação efetuada ao nível do Descritor 7.

Tabela V.17 Avaliação do estado ambiental para o Descritor 7.

Área de avaliação	Estado Ambiental	Grau de confiança
<b>A</b>	Bom Estado Ambiental Atingido	MÉDIO
<b>B</b>	Bom Estado Ambiental Atingido	MÉDIO

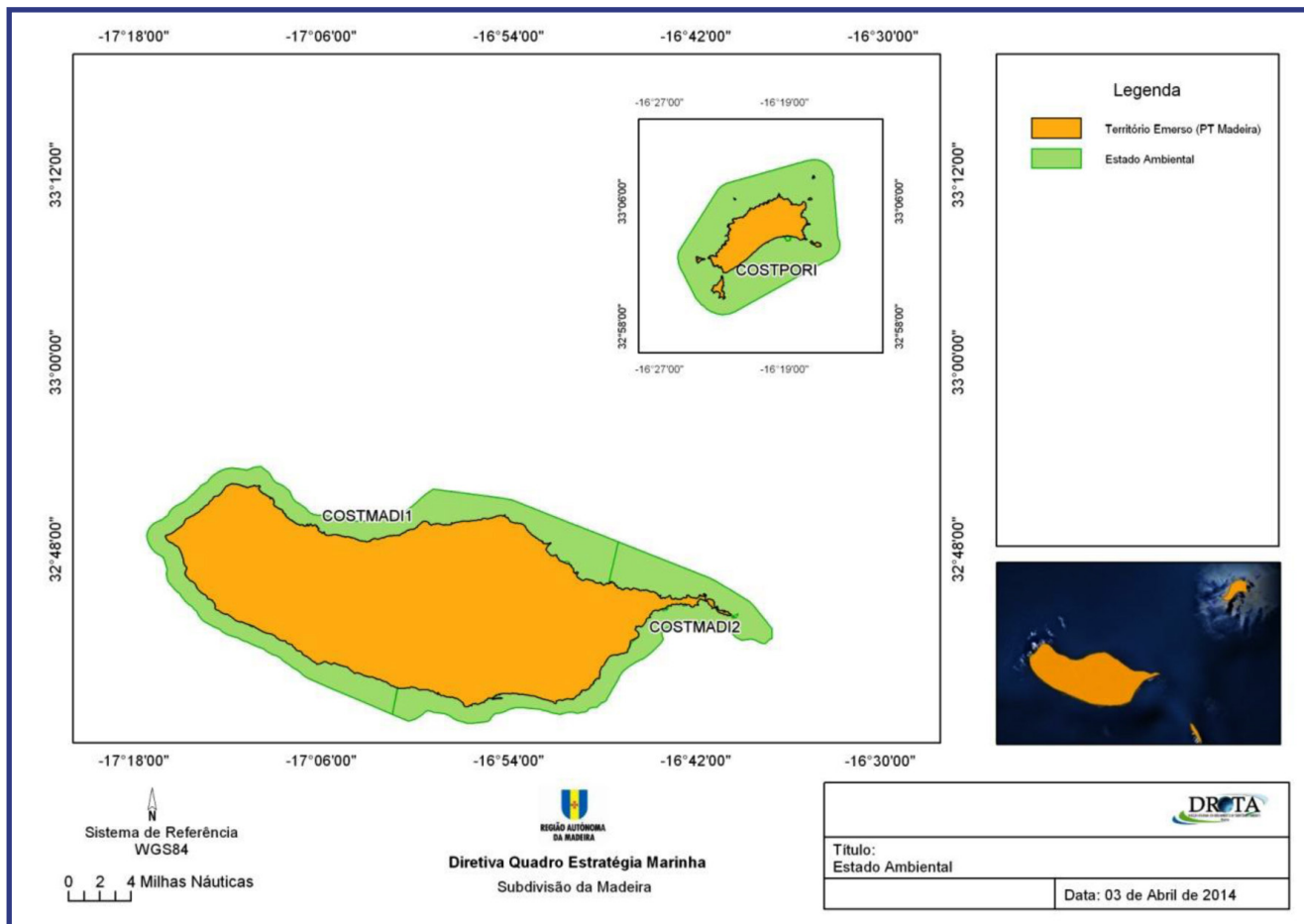


Figura V.6. Mapa para o Descritor 7 com o estado ambiental das áreas de avaliação.





## V.8. Contaminantes.

*Descritor 8: Os níveis das concentrações dos contaminantes não dão origem a efeitos de poluição*

### V.8.1. Introdução

A Decisão COM 2010/477/UE considera que “a concentração dos contaminantes no meio marinho e os respetivos efeitos devem ser avaliados em função dos impactos e das ameaças para o ecossistema. Há que considerar as disposições pertinentes da Diretiva 2000/60/CE sobre águas territoriais e/ou costeiras, para assegurar a coordenação adequada da aplicação dos dois quadros jurídicos, tendo ainda em conta as informações e os conhecimentos adquiridos no âmbito das convenções marinhas regionais e as abordagens desenvolvidas no mesmo âmbito. Os Estados-Membros devem, sempre que pertinente para o meio ambiente, considerar as substâncias ou grupos de substâncias:

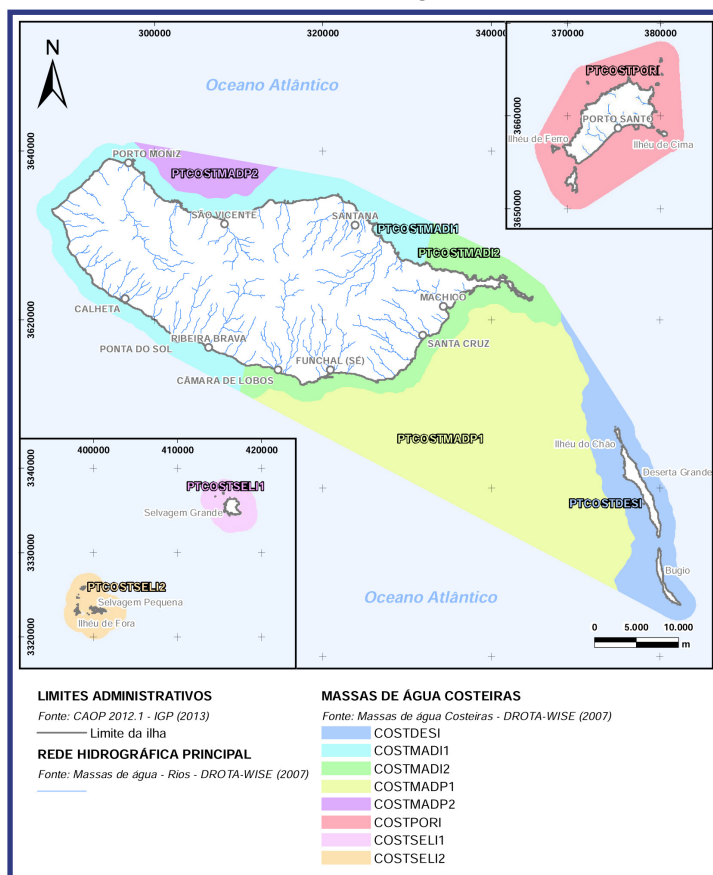
i) que ultrapassem as normas de qualidade ambiental estabelecidas nos termos do artigo 2º, nº 35, e do anexo V da Diretiva 2000/60/CE nas águas costeiras ou territoriais adjacentes à região ou sub-região marinha, quer na água, nos sedimentos ou biota, e/ou

ii) que figurem na lista das substâncias prioritárias do anexo X da Diretiva 2000/60/CE e que são regulamentadas na Diretiva 2008/105/CE e sejam descarregadas na região, sub-região ou subdivisão marinha em causa, e/ou

iii) que são contaminantes e cuja descarga total (incluindo perdas, descargas ou emissões) pode implicar riscos significativos para o meio marinho resultantes da poluição passada e presente na região, sub-região ou subdivisão marinha em causa, nomeadamente em consequência de problemas de poluição aguda provocados por incidentes envolvendo, por exemplo, substâncias perigosas e nocivas.

Os progressos realizados para obter um bom estado ambiental dependerão da eliminação progressiva da poluição, ou seja, da capacidade para manter dentro de limites razoáveis a presença de contaminantes no meio marinho, bem como dos seus efeitos biológicos, de modo a garantir a ausência de impactos significativos ou de riscos para o meio marinho”.

Figura V.7 Áreas de avaliação para o Descritor 8 na subdivisão da Madeira (Fonte: Plano de Gestão de Região Hidrográfica – PGRH, 2014).





A avaliação inicial respeitante a este descritor encontra-se exposta na subsecção 2.6.1 capítulo IV, e resumida no presente subcapítulo. Neste contexto, a subdivisão da Madeira foi dividida em oito áreas de avaliação, COSTMADI1, COSTMADI2, COSTPORI, COSTDESI, COSTSELI, COSTSEL2, COSTMADP1e COSTMADP2 (Figura V.7), com base no conhecimento científico relativo às características oceanográficas e morfológicas da subdivisão.

### **Definição do Bom Estado Ambiental**

Considera-se que se atinge um Bom Estado Ambiental quando os níveis das concentrações de contaminantes não dão origem a poluição. Em termos metodológicos, implica que menos de 10% da área de avaliação está sujeita a impactos e ameaças ao ecossistema, isto é, desvios positivos às condições de referência estabelecidas. Este critério foi estabelecido com base em avaliação pericial. Não existe uma definição estabelecida pelas organizações JRC e OSPAR, no entanto aquele critério foi recomendado pelo JRC para o Descritor 5 *Eutrofização* (Ferreira *et al.*, 2010).

### **Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental**

Foram considerados os Indicadores 8.1.1 *Concentração de contaminantes que figurem na lista de substâncias prioritárias da Diretiva 2000/60/CE medidos segundo a matriz aplicável de modo a assegurar a compatibilidade com esta Diretiva*, 8.2.1 *Níveis de efeitos da poluição nos componentes do ecossistema em causa tendo em conta os processos biológicos e os grupos taxonómicos determinados em que uma relação de causa/efeito tenha sido estabelecida e deva ser monitorizada* e 8.2.2 *Ocorrência, origem e extensão de casos de poluição aguda significativa e seu impacto no biota fisicamente afetado por esta poluição*.

Os Indicadores 8.2.1 e 8.2.2 não foram usados por, respetivamente, não existir documentação suficiente para se estabelecer uma relação de causa/efeito para os contaminantes na subdivisão da Madeira e nos casos esporádicos de derrames de petróleo ou produtos petrolíferos não foram identificados os produtos derramados ou não se avaliou o seu impacto no biota.

A avaliação do Bom Estado Ambiental das massas de água COSTMADI2 e COSTPORI, relativo ao Descritor 8, é sintetizada na Tabela. Relativamente às áreas de avaliação COSTMADI1, COSTDESI, COSTSELI, COSTSEL2, COSTMADP1e COSTMADP2, considerou-se que o Bom Estado Ambiental é atingido, com um grau de confiança BAIXO, porque as áreas de avaliação adjacentes, próximas da costa, atingem o Bom Estado Ambiental.

Assim, o processo de avaliação consistiu no uso do Indicador 8.1.1, relativo à concentração de contaminantes nas duas matrizes ambientais: água e biota (ver a subsecção IV.2.6.1). Em particular, foram considerados os contaminantes referidos na Tabela V.18.. Consideraram-se as concentrações de metais, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH) e congéneres de bifenilos policlorados (PCB) nas matrizes água e biota. Consideraram-se, também, as concentrações dos compostos organometálicos de butilo estanho.



Tabela V.18. Resumo da avaliação do Descritor 8 (Indicador 8.1.1 A concentração dos contaminantes acima referidos, medidos segundo a matriz aplicável (biota e águas), de modo a assegurar a comparabilidade destas medidas com as avaliações a título da Diretiva 2000/60/CE para a subdivisão da Madeira (Fonte: SRA-DRAmb, 2006).

	Condições de referência		Caracterização do Estado Atual		
	Água (ng/L)	Biota (µg/g)	Água (µg/L)	Biota (µg/g)	Água (µg/L)
			Massa de Água COSTMADI2	Massa de Água COSTPORI	
Cd	200	0,25; 0,50; 1,5; 2,5; 5,0*	<0.13**	1,22	<0.13**
Pb	7200	1,0; 2,0; 2,5; 5,0*	<2.0**	< ref.	<2.0**
Hg	50	2,5; 5,0*	<0.1**	< ref.	<0.1**
Ni	20000	9,5	<2.0**	< ref.	<2.0**
Cu	***	95	<10**	< ref.	<10**
Zn	***	1925	<10**	< ref.	<10**
Cr	***	***	<0.4**	1,8	<0.4**
As	***	***	1,6	1,0	1,2
Antraceno	100	***	<0.0002**	<0,016**	<0.0002**
PBDE47****	0,2	***	-	-	-
PBDE99****	0,2	***	-	-	-
PBDE100****	0,2	***	-	-	-
PBDE153****	0,2	***	-	-	-
PBDE154****	0,2	***	-	-	-
DDT	10	***	<0.004**	<0,001**	<0.004**
Fluoranteno	100 250	***	<0.0002**	<0,0025**	<0.0002**
Hexaclorobenzeno	10	***	<0.023**	<0,007**	<0.023**
Nonilfenol****	300	***	-	-	-
Pentaclorobenzeno	0,7	***	<48**	-	Não analisado
Fenantreno	***	***	<0,4**	<0,0015**	Não analisado
Benzo-a-pireno	50	10; 25; 30*	<0.0002**	<2,7**	<0.0002**
Benzo-a-antraceno	***	***	<0,3**	<0,0014**	Não analisado
Benzo-b-fluoranteno	30	***	<0.0001**	<0,0014**	<0.0001**
Benzo-k-fluoranteno		***	<0.0001**	<0,0012**	<0.0001**
Indeno	2	***	<0.0003**	<0,0031**	<0.0003**
Benzo-e-perileno	***	***	<0.0002**	<0,0028**	<0.0002**
TBT	0,2	***	<0,015**	-	<0,015**
CB52	***	0,83	<0,0036**	<0,0018**	Não analisado
CB101	***	0,016	<0,0035**	<0,0018**	Não analisado



	Condições de referência		Caracterização do Estado Atual		
	Água (ng/L)	Biota (µg/g)	Água (µg/L)	Biota (µg/g)	Água (µg/L)
CB118	***	0,0033	<0,0029**	<0,0020**	Não analisado
CB138****	***	0,398	-	-	-
CB153	***	16	<0,0029**	<0,0014**	Não analisado
CB189****	***	0,630	-	-	-

\* Valores de ref. dependente da espécie de organismo marinho; \*\* Limite de deteção do equipamento; \*\*\* Sem valor de referência estipulado na legislação em vigor; \*\*\*\* Parâmetro não analisado.

O estabelecimento das condições de referência foi efetuado com base no conhecimento científico da área de avaliação, tendo em consideração diferenças regionais, características oceanográficas e morfológicas, o disposto nas Diretivas 2008/105/CE, 2001/22/CE e no ICES Advice - Book 1 (ICES, 2008). Os desvios às condições de referência relativos a este descritor são discutidos na subsecção 2.6.1 do capítulo IV. Na Tabela V.18 é feito um resumo do desvio às condições de referência nas áreas avaliadas.

Das substâncias detetadas na primeira fase do programa de monitorização da RAM apresentaram valores acima da norma de qualidade apenas três substâncias da lista II em águas costeiras: Amoníaco em todas as estações, Fósforo nas estações Emissário do Funchal e Emissário de Câmara de Lobos e Nitritos nas estações Emissário do Caniço e Emissário de Santa Cruz (SRA-DRamb, 2006).

O estado ambiental das áreas de avaliação na subdivisão da Madeira é sintetizado na Tabela V.19, estando também representado na Figura V.8.

Todas as áreas de avaliação da subdivisão da Madeira atingem o Bom Estado Ambiental.

Tabela V.19. Avaliação do estado ambiental para o Descritor 8.

Área de avaliação	Estado Ambiental	Grau de confiança
<b>COSTMADI1</b>	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
<b>COSTMADI2</b>	Bom Estado Ambiental Atingido	ELEVADO
<b>COSTPORI</b>	Bom Estado Ambiental Atingido	ELEVADO
<b>COSTDESI</b>	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
<b>COSTSELI</b>	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
<b>COSTSEL2</b>	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
<b>COSTMADP1</b>	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
<b>COSTMADP2</b>	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO



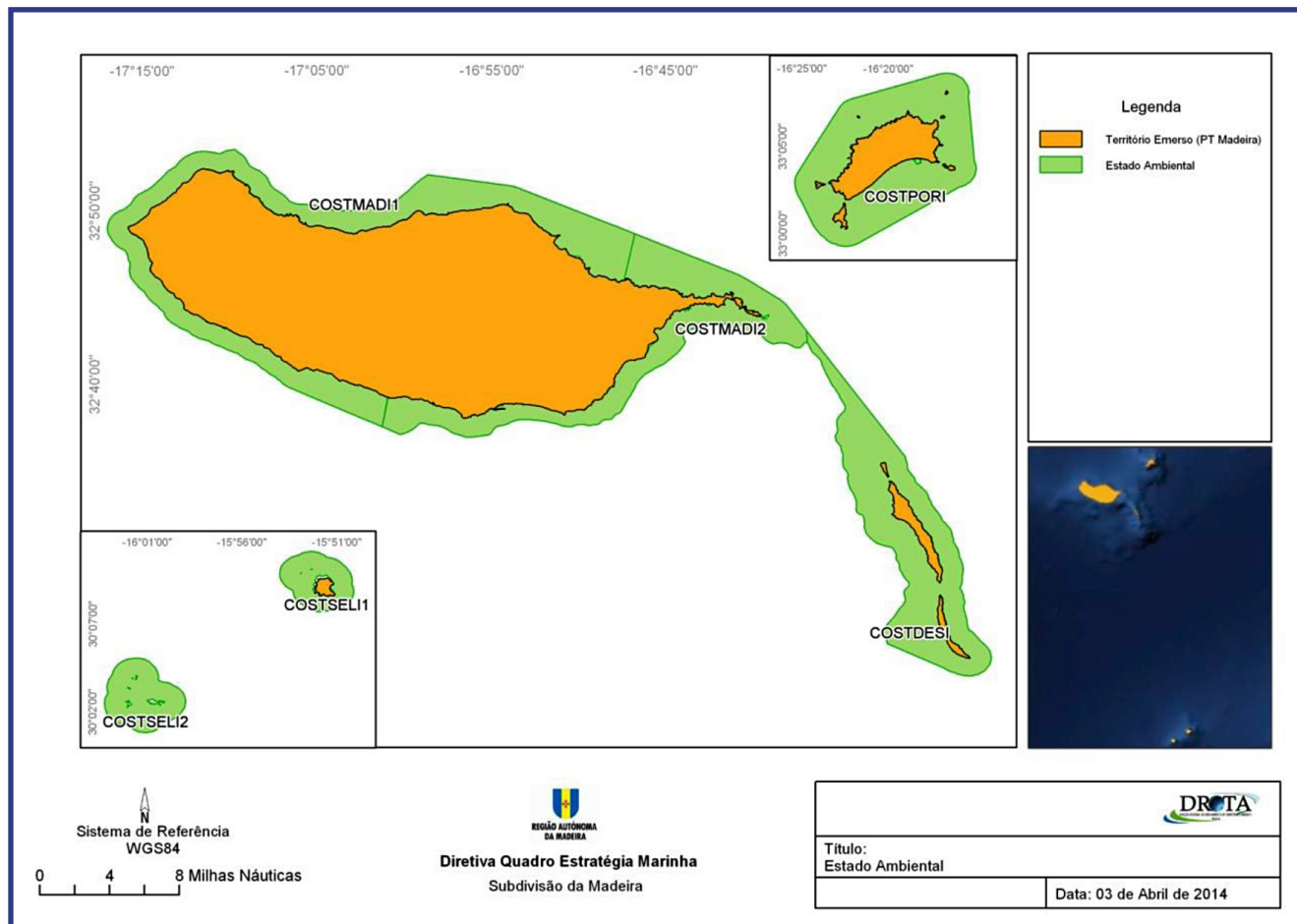


Figura V.8. Mapa para o Descritor 8 com a classificação final da avaliação do estado ambiental na subdivisão da Madeira.





## V.9. Contaminantes nos peixes e mariscos para consumo humano.

*Descritor 9: Os contaminantes nos peixes e mariscos para consumo humano não excedem os níveis estabelecidos pela legislação comunitária ou outras normas relevantes*

### V.9.1. Introdução

De acordo com o n.º 1 do artigo 9º da DQEM, a definição do bom estado ambiental deve ter em consideração os descritores qualitativos enumerados no anexo II, nos quais se integra os contaminantes nos peixes e mariscos para consumo humano. Estes não podem exceder os níveis estabelecidos pela legislação da União Europeia ou outras normas relevantes.

Consequentemente, nos critérios relativos ao bom estado ambiental aplicáveis aos descritores previstos na DQEM, a Decisão COM 2010/477/UE considera para o Descritor 9 que “nas diferentes regiões ou sub-regiões, os Estados-Membros devem controlar nos tecidos comestíveis (músculos, fígado, ovas, carne, partes moles, conforme necessário) dos peixes, crustáceos, moluscos e equinodermos, bem como nas algas colhidas ou cultivadas no seu meio natural, a eventual presença de substâncias relativamente às quais estejam fixados níveis máximos determinados ao nível europeu, regional ou nacional, sempre que se trate de produtos destinados ao consumo humano”.

A avaliação inicial correspondente a este descritor encontra-se na subsecção IV.2.6. Neste contexto a subdivisão Madeira da ZEE foi dividida em duas áreas A1 e A2 (ver Figura IV., no capítulo IV.2.6) com base nas distintas características oceanográficas e morfológicas da subdivisão.

### V.9.2. Definição do Bom Estado Ambiental

Considera-se que se atinge um Bom Estado Ambiental quando os contaminantes nos peixes, moluscos e mariscos para consumo humano não excedem os níveis estabelecidos pela legislação comunitária ou outras normas relevantes. Em termos metodológicos, implica que menos de 10% da área de avaliação está sujeita a desvios positivos aos níveis regulamentados.

### V.9.3. Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental

A Decisão COM 2010/477/EU prevê para o Descritor 9 dois indicadores: 9.1.1 *Níveis reais de contaminantes detetados e número de contaminantes que excederam os níveis máximos regulamentares* e 9.1.2 *Frequência da superação dos níveis regulamentares*.

Com base nos indicadores previstos, encontra-se resumida na Tabela (V.18) os intervalos de concentração (peso fresco) de contaminantes em peixes e moluscos que excederam os níveis regulamentares e a frequência de superação dos níveis regulamentares para cada espécie. Todos os dados apresentados são referentes às partes edíveis do pescado e referem-se a teores em mg/kg de peso fresco.



Tabela V.18. Resumo da avaliação do Descritor 9: Critério 9.1. Níveis, número e frequência de contaminantes, indicadores 9.1.1 e 9.1.2; para a subdivisão Madeira.

Espécie	Contaminantes	Nível Regulamentar (mg/kg)	Caraterização do estado inicial	
			Indicador 9.1.1 Intervalo de valores encontrados (Indicador 9.1.2 Frequência %) (mg/kg)	
			Área de avaliação 1	Área de Avaliação 2
<i>Aphanopus carbo</i>	Hg	1		0,23 - 3,66 (Freq. 9)
<i>Aphanopus carbo</i>	Cd	0,05		0,01-0,05 (Freq. 3)
<i>Beryx decadactylus</i>	Hg	0,5		0,11 - 1,92 (Freq. 49)
<i>Centrophorus squamosus</i>	Hg	1		0,13 - 2,01 (Freq. 65)
<i>Conger conger</i>	Hg	0,5	0,12 - 1,47 (Freq. 41)	
<i>Dentex gibbosus</i>	Hg	0,5		0,03 - 0,93 (Freq. 3)
<i>Epigonus telescopus</i>	Hg	0,5		0,26 - 1,58 (Freq. 78)
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	Hg	0,5		0,01 - 1,90 (Freq. 54)
<i>Muraena helena</i>	Hg	0,5	0,07 - 0,69 (Freq. 5)	
<i>Pagellus bogaraveo</i>	Hg	1	0,10 - 1,05 (Freq. 4)	
<i>Pagrus pagrus</i>	Hg	0,5	0,05 - 1,45 (Freq. 10)	
<i>Parapristipoma octolineatum</i>	Hg	0,5	0,15 - 0,59 (Freq. 8)	
<i>Patella aspera</i>	Cd	1	0,32 - 1,2 (Freq. 7)	
<i>Patella candei</i>	Cd	1	0,19 - 1,3 (Freq. 7)	
<i>Phycis phycis</i>	Hg	0,5	0,04 - 0,60 (Freq. 1)	
<i>Plesionika edwardsii</i>	Hg	0,5		0,07 - 0,64 (Freq. 2)
<i>Polymixia nobilis</i>	Hg	0,5		0,11 - 0,76 (Freq. 16)
<i>Polyprion americanus</i>	Hg	0,5		0,11 - 0,51 (Freq. 4)
<i>Pontinus kuhlii</i>	Hg	0,5		0,08 - 0,59 (Freq. 3)
<i>Ruvettus pretiosus</i>	Hg	1		0,30 - 1,29 (Freq. 40)
<i>Seriola sp.</i>	Hg	0,5		0,07 - 2,79 (Freq. 23)
<i>Sphyraena viridensis</i>	Hg	0,5	0,02 - 0,57 (Freq. 10)	

De referir, que se os desvios positivos encontrados se tratam maioritariamente de espécies de profundidade, com capturas pouco relevantes na pesca comercial, que ocupam uma posição elevada na cadeia trófica e com caraterísticas biológicas particulares que favorecem a bioacumulação de alguns contaminantes. Estes desvios não são muito provavelmente resultantes de impacte direto de atividades antropogénicas com origem local e suscetíveis da realização de ações mitigadoras.

O estado ambiental das áreas de avaliação na subdivisão da Madeira, baseado nos contaminantes de pescado analisados, é sintetizado na Tabela V.18.



Tabela V.18. Avaliação do estado ambiental para o Descritor 9.

Área de Avaliação	Estado Ambiental	Grau de Confiança
Área 1	Bom Estado Ambiental Atingido	MÉDIO
Área 2	Bom Estado Ambiental Não Atingido	MÉDIO





## V.10. Lixo marinho

*Descritor 10: As propriedades e quantidade de lixo marinho não prejudicam o meio costeiro e marinho*

### V.10.1. Introdução

A Decisão COM 2010/477/UE considera que “a distribuição de resíduos é muito variável, pelo que deve ser considerada nos programas de controlo. É necessário determinar a atividade a que estão associados e, sempre que possível, a sua origem. É ainda necessário um maior desenvolvimento de alguns indicadores, nomeadamente os respeitantes aos impactos biológicos e às micro-partículas, e o aprofundamento da avaliação da sua potencial toxicidade”.

Por forma a possibilitar que a médio prazo se possa investir na elaboração de balanços mássicos do lixo marinho ao longo do seu ciclo de vida, será necessário investir quer numa harmonização da classificação dos itens que entram na sua composição física, quer nas unidades métricas a serem utilizadas na sua quantificação.

Reportando-nos à abordagem seguida atualmente pela OSPAR, deparamo-nos com dificuldades em relacionar, por exemplo, os quantitativos de plásticos encontrados nos estômagos de aves (expressos em peso), com os plásticos que se encontram a flutuar numa certa área (expressos em número de itens).

Para esse fim, e reportando-nos ao proposto pela UNEP (2009) e pelo ICES (2010b), existe uma premência em assegurar que os itens de lixo marinho recolhidos sejam contados e pesados, visto constituir uma opção que possibilita uma maior apreensão da realidade e melhor integração da informação recolhida, ou, em alternativa, que sejam pesados por forma a resolver situações em que os itens dentro de uma mesma categoria diferem significativamente de dimensão.

### V.10.2. Definição do Bom Estado Ambiental

Tendo em atenção a definição deste descritor, considera-se que o Bom Estado Ambiental pode ser alcançado se a quantidade do lixo marinho, e os produtos desagregados e degradados que daí resultam, e que se encontram presentes no meio marinho e costeiro, correspondem a níveis que não apresentam risco para o meio costeiro e ambiente marinho.

### V.10.3. Critérios, indicadores e avaliação do Estado Ambiental

Os critérios e indicadores adotados para análise do Descritor 10 são:

#### **Critério 10.1 Características do lixo presente no meio marinho**



Indicador 10.1.1 *Tendências relativas à quantidade de lixo arrastado para as praias e/ou depositado no litoral, incluindo a análise da sua composição, distribuição espacial e, sempre que possível, origem*

Indicador 10.1.2 *Tendências relativas à quantidade de lixo na coluna de água (incluindo o que flutua à superfície) e depositado nos fundos marinhos, incluindo a análise da sua composição, distribuição espacial e, sempre que possível, origem*

Indicador 10.1.3 *Tendências relativas à quantidade, distribuição e, sempre que possível, composição das micropartículas (em especial, microplásticos)*

## **Critério 10.2 Impactos do lixo na vida marinha**

Indicador 10.2.1 *Tendências em termos de quantidade e composição do lixo ingerido por animais marinhos (por exemplo, através de análises do conteúdo estomacal)*

A avaliação do estado das águas marinhas tem por base os critérios e indicadores selecionados, as condições de referência e a caracterização inicial.

Assumindo que:

1. Tal como se encontra expresso no esquema do ciclo de vida do lixo marinho (ver secção 2.4 do capítulo IV), a prevenção da ação de descarte de um produto é a única forma de, na prática, combater eficazmente problemas de lixo marinho;
2. Há uma predominância do contributo para o lixo marinho das atividades humanas desenvolvidas em meio terrestre em detrimento das atividades humanas desenvolvidas em meio marinho;
3. As metas estratégicas a serem alcançadas até 2020 preconizadas no projeto de Plano Nacional de Gestão de Resíduos (PNGR) 2011-2020, incluem a prevenção na produção de resíduos de 20% em peso (relativamente a 2009);
4. As metas estratégicas a serem alcançadas até 2020 preconizadas no projeto de PNGR 2011-2020, incluem um aumento de valorização de resíduos através de preparação para reutilização e reciclagem, de cerca de 28% em peso (relativamente a 2009);
5. O projeto referido nas duas alíneas anteriores, propõe cenários de execução BaU (Business as Usual) e de cumprimento das metas propostas (PuR – Prevenção e utilização dos Recursos), ver Tabela V.19.

Tabela V.19. Cenário de cumprimento de metas em 2020 do PNGR

Meta Estratégica	Indicador de Realização	Cenário Cumprimento	
		PUR	BaU
<b>OE.1.3</b> Aumentar a integração de resíduos na economia	(Preparação para reutilização +Reciclagem) /Produção resíduos (%)	70%	41,7%
<b>OE 2.1</b> Reduzir a produção de resíduos (ano de refº2009)	Produção resíduos (peso)	20%	1,8%



**Opção 1:** Esta opção assenta num cenário baseado em premissas que regem uma economia verde e um desenvolvimento sustentável (traduzidos na aplicação de conceitos de *ecodesign*, elevadas taxas de recolha de resíduos e subsequente reintegração dos resíduos nos processos produtivos) e por uma eficaz aplicação dos princípios da prevenção na produção de resíduos. Deste modo, pretende-se realçar a estreita interdependência existente entre o sucesso da aplicação das políticas de gestão de resíduos e o objetivo de alcançar o Bom Estado Ambiental no meio marinho.

**Opção 2:** Nesta opção, a gestão de resíduos manteve-se no estágio observado no ano de referência do PNGR (2009), sendo que o aumento na produção de resíduos se deve ao correspondente aumento demográfico. Pelas mesmas razões que as enunciadas para a Opção 1, também neste caso, esse facto irá ter repercussões (neste caso negativas), no ambiente marinho, sendo consequentemente necessário despender mais esforços e meios para se atingir o Bom Estado Ambiental.

Opta-se por assumir o valor de referência do ano de 2014, o qual deverá ser obtido através de protocolos harmonizados cuja qualidade seja controlada e comparável e com um nível de incerteza conhecido.

### **Critério 10.1 Características do lixo presente no meio marinho**

Indicador 10.1.2 – *Tendências relativas à quantidade de lixo na coluna de água (incluindo o que flutua à superfície) e depositado nos fundos marinhos, incluindo a análise da sua composição, distribuição espacial e, sempre que possível, origem.* No que se refere ao lixo existente na coluna de água terão de ser envidados esforços no sentido de se obter informação que permita realizar a caracterização inicial e o estabelecimento das condições de referência.

Indicador 10.1.3 – *Tendências relativas à quantidade, distribuição e, sempre que possível, composição das micropartículas (em especial, microplásticos).* Com vista à obtenção de dados que permitam não só caracterizar a quantidade, distribuição e, composição das micropartículas, e também avaliar a sua evolução ao longo do tempo, será necessário fomentar a investigação e estabelecer protocolos para a avaliação deste descritor.

### **Critério 10.2 Impactos do lixo na vida marinha**

Indicador 10.2.1 – *Tendências em termos de quantidade e composição do lixo ingerido por animais marinhos (por exemplo, através de análises do conteúdo estomacal)*

Não existe informação sobre esta vertente. Com vista à obtenção de dados que permitam, não só caracterizar os impactos do lixo marinho nos ecossistemas marinhos, mas também avaliar a sua evolução ao longo do tempo, será necessário envidar esforços no sentido de aprofundar o conhecimento sobre onexo causal entre o lixo marinho, o biota (espécie a seleccionar) e o meio marinho. Torna-se por isso urgente fomentar a investigação nesta matéria, nomeadamente na identificação, ao nível da subdivisão da Madeira, do indicador biológico que mais adequadamente reflita o impacto do lixo marinho no biota.



Em conclusão, não é possível, nesta fase, analisar o Estado Ambiental da subdivisão da Madeira com respeito ao Descritor 10 Lixo marinho, considerando-se que os valores de referência devem vir a ser estabelecidos, conforme expresso na Tabela V.20.

Tabela V.20 – Resumo da Avaliação Estado Ambiental para o Descritor 10

10.1. Características do lixo presente no meio marinho e costeiro	10.1.1 Tendências relativas à quantidade de lixo arrastado para as praias e/ou depositado no litoral, incluindo a análise da sua composição, distribuição espacial e, sempre que possível, origem.	Valor a estabelecer em 2014	NÃO FOI AVALIADO O ESTADO AMBIENTAL
	10.1.2 Tendências relativas à quantidade de lixo na coluna de água (incluindo o que flutua à superfície) e depositado nos fundos marinhos, incluindo a análise da sua composição, distribuição espacial e, sempre que possível, origem.	Valor a estabelecer em 2014	NÃO FOI AVALIADO O ESTADO AMBIENTAL
	10.1.3 Tendências relativas à quantidade, distribuição e, sempre que possível, composição das micropartículas (em especial, microplásticos)	A estabelecer	NÃO FOI AVALIADO O ESTADO AMBIENTAL
10.2. Impactos do lixo na vida Marinha	10.2.1 Tendências em termos de quantidade e composição do lixo ingerido por animais marinhos (por exemplo, através de análises do conteúdo estomacal)	A estabelecer	NÃO FOI AVALIADO O ESTADO AMBIENTAL







## V.11. Energia e ruído submarino

### V.11.1. Introdução

A Decisão da COM 200/477/UE considera que “além do ruído submarino, tratado na Diretiva 2008/56/CE, outras formas de energia podem ter incidência nos componentes dos ecossistemas marinhos, como a térmica, a eletromagnética e a luminosa. Continuam a ser necessários progressos técnicos e científicos para aperfeiçoar os critérios relativos a este descritor, nomeadamente no que se refere aos impactos da introdução de energia na vida marinha e aos níveis e frequência dos ruídos (que podem ter de ser adaptados, sempre que necessário, na condição de ser respeitada a obrigação de cooperação regional). Na fase atual, as principais orientações para a medição do ruído submarino, que deverão continuar a ser desenvolvidas, foram definidas como primeira prioridade em relação à avaliação e monitorização, nomeadamente em termos de mapeamento. Os ruídos antropogénicos podem ser de curta duração (por impulsos, como no caso das sondagens sísmicas e de perfurações para parques eólicos e plataformas, bem como explosões) ou de longa duração (sons contínuos, como os provenientes da dragagem, transporte marítimo e instalações energéticas), perturbando os organismos de diversas maneiras. A maior parte das atividades comerciais na origem de elevados níveis de ruído que atingem zonas relativamente vastas são regulamentadas e sujeitas a licenciamento. Assim, é possível coordenar requisitos pertinentes para a medição de ruídos de curta duração e alta intensidade desse tipo”.

### V.11.2. Definição do Bom Estado Ambiental

Atendendo à falta de informação que permita efetuar a caracterização inicial, considera-se definir o Bom Estado Ambiental como estabelecido na DQEM, ou seja, este ocorre quando a introdução de energia, incluindo o ruído submarino, se mantém a níveis que não afetam negativamente o meio marinho.

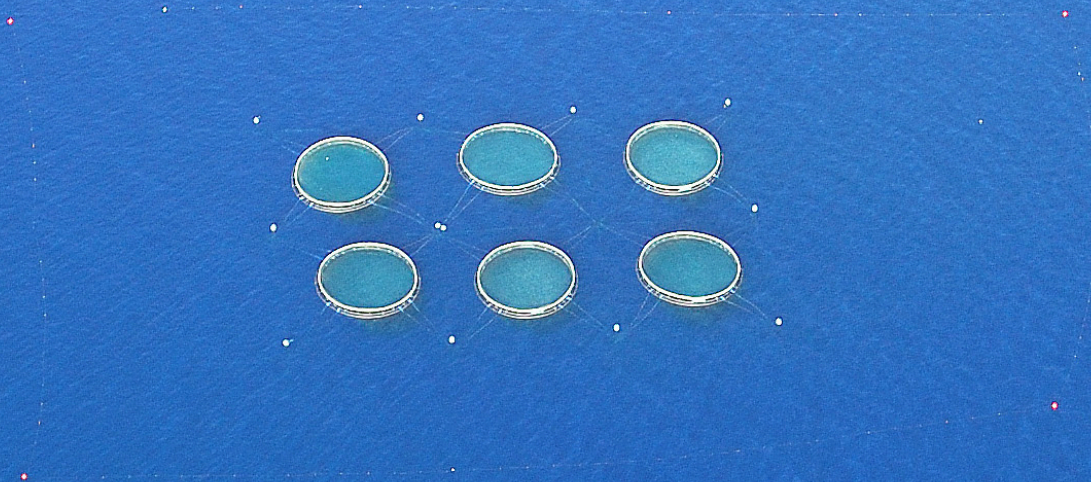
### V.11.3. Critérios, indicadores e avaliação do estado ambiental

Os critérios adotados para análise do Descritor 11 são:

**Critério 11.1 Distribuição temporal e espacial de sons curta duração de alta, baixa e média frequência**

**Critério 11.2 Som contínuo de baixa frequência**

Contudo, atendendo à informação disponível, não foi possível avaliar o estado ambiental.





## VI. ESTABELECIMENTO DE METAS AMBIENTAIS E INDICADORES ASSOCIADOS

### VI.1. Introdução

No âmbito da prossecução das obrigações da Diretiva Quadro Estratégia Marinha, expressas no artigo 10º da DQEM, o Estado-Membro estabelece, para cada região ou subdivisão marinha, um conjunto de metas ambientais e de indicadores associados para as águas marinhas, com a finalidade de orientar os progressos para alcançar um Bom Estado Ambiental do meio marinho tendo em conta:

1. A lista indicativa de pressões e impactos constantes do quadro 2 do anexo III da DQEM;
2. A lista indicativa das características constantes do anexo IV da DQEM.

Na definição das metas ambientais e indicadores associados tem que ser tida em conta, de acordo com o nº 1 do artigo 10º da DQEM acima indicado, a compatibilidade com as metas ambientais relevantes já existentes, fixadas a nível nacional, na União Europeia ou a nível internacional para águas marinhas, que continuam a ser aplicáveis, bem como os impactos transfronteiriços e as especificidades transfronteiriças relevantes.

Conforme disposto na DQEM, uma «*Meta Ambiental*» constitui “uma indicação qualitativa ou quantitativa da condição pretendida dos diferentes componentes das águas marinhas, assim como das pressões e dos impactos a que estão sujeitas, para cada região ou sub-região marinha”. Por «Indicador» entende-se uma medida que resume informação numa entidade única, normalizada e comunicável. Os indicadores podem ser baseados no que se encontra definido na Decisão COM 2010/477/UE, ou podem exigir desenvolvimentos e especificações adicionais. Ou seja, as metas ambientais podem estar associadas diretamente aos descritores de Bom Estado Ambiental, como a um ou vários dos seus critérios e/ou indicadores. Em alternativa, o Estado-Membro pode incluir novos indicadores, desde que tenham sido previamente considerados na avaliação do estado ou do bom estado das águas marinhas, ou uma meta pode estar relacionada com vários critérios ou descritores.

Na formulação das metas ambientais devem ser considerados os recursos necessários ao seu cumprimento e uma adequada consideração das preocupações sociais e económicas. Se for caso disso, devem ser considerados pontos de referência alvo ou pontos de referência limite, sendo que na formulação das metas podem ser consideradas metas intermédias, com prazos para o seu cumprimento.

São considerados três tipos de metas (DG Environment & MRAG/UNEP - WCMC/URS, 2012), a serem identificadas no contexto da DQEM, em adição às metas ou objetivos já preestabelecidos noutros instrumentos legislativos aplicáveis às mesmas águas, e que, também, concorrem para o respetivo Bom Estado Ambiental:

- **Meta de Estado** – consiste numa meta relacionada com o estado de um componente do ambiente marinho, proporcionando uma indicação sobre a condição física, química ou biológica do ambiente;



- **Meta de Pressão** – traduz-se numa meta relacionada com o nível de pressão no ambiente marinho, estabelecendo desta forma o nível desejado ou aceite para uma determinada pressão. Este tipo de metas deve ser usado quando existe um entendimento claro da relação entre a pressão, o estado e o impacto que se verifica e quando podem ser contabilizados efeitos cumulativos. Quando esta relação ainda não se encontra bem estabelecida, as metas de pressão podem ser definidas com base no princípio da precaução ou para reduzir a poluição (Artigo 3(8) da DQEM). Nos casos em que não é exequível seguir uma abordagem quantitativa, podem ser adotadas metas baseadas em tendências;
- **Meta Operacional** – está diretamente relacionada com a natureza das ações de gestão requeridas, sem que, contudo, se estabeleça diretamente uma medida específica.

Os descritores ambientais, estabelecidos no Anexo I da DQEM, são considerados:

- A. de estado no caso do D1 e D4;
- B. de pressão no caso do D2, D5, D7, D8, D9, D10 e D11;
- C. de pressão e estado no caso do D3 e D6.

Assim sendo, as metas direcionadas aos descritores D3 e D6 podem ser consideradas como metas de estado mas também de pressão.

Neste capítulo constam as metas específicas da DQEM, no sentido em que contribuem para alcançar o bom estado, ou asseguram a sua manutenção, relativamente à avaliação do estado das águas marinhas realizada neste relatório. Foram ainda consideradas neste segundo grupo metas operacionais que permitem colmatar deficiências muito relevantes de informação.

## VI.2. Metas e indicadores específicos da DQEM

### VI.2.1. Metas de Estado e indicadores associados

As metas ambientais de estado proporcionam uma indicação das propriedades físicas, químicas ou biológicas que se verificam quando se alcança o Bom Estado Ambiental. Considera-se que a meta ambiental última da DQEM, em manter ou alcançar o Bom Estado Ambiental do meio marinho, configura uma meta desta natureza.

As metas de estado podem ser estabelecidas usando como termo de comparação a situação atual (avaliação inicial) e o estado desejado (Bom Estado Ambiental). Neste caso, o objetivo ficaria definido pela melhoria necessária de passar do estado determinado na avaliação inicial para o estado desejado ou pela manutenção do Bom Estado Ambiental, nas situações em que este já se verifica.

Estas metas são particularmente úteis quando não é possível estabelecer a relação causa-efeito entre as pressões com impacto causadas pela atividade humana e as alterações no estado do meio ambiente, quando múltiplas pressões e impactos de diferentes fontes podem afetar negativamente e de forma significativa o Bom Estado Ambiental, ou quando não se afigura possível atuar sobre as



pressões ou atividades com impacto. Com efeito, as metas de estado permitem determinar se as alterações realizadas ao nível das pressões e impactos estão a ter o efeito desejado, pelo que podem ser utilizadas para determinar diretamente a capacidade e a eficácia das medidas adotadas. Deste modo, permitem-nos determinar se o Bom Estado Ambiental já foi alcançado ou se a tendência dos progressos vão nesse sentido.

Apresentam-se em seguida as metas de estado e respetivos indicadores, adicionalmente às já existentes, com vista a manter ou alcançar o Bom Estado Ambiental das águas marinhas da subdivisão da Madeira em 2020.

<b>Meta A</b>	<b>Promover o conhecimento dos habitats e biocenoses marinhas, em particular os existentes nas faixas costeiras, de modo a obter informação quantitativa e qualitativa que permita definir um estado inicial e áreas de ocorrência (cartografadas). Estabelecer programas de monitorização visando manter e/ou recuperar habitats costeiros.</b>
<b>Descritores relacionados</b>	D1, D2, D3, e D6
<b>Indicador associado</b>	Indicadores adequados para avaliação Existência de programas de monitorização 1.1.1. Área da distribuição e/ou 1.2.1 Abundância e/ou biomassa da população 1.4.1. Distribuição dos habitats; 1.5.1. Extensão dos habitats; 1.6. Condição dos habitats
<b>Observações</b>	Esta meta terá em conta as Diretivas 92/43/CEE e 2009/147/CE e utilizará como referência as tendências populacionais obtidas através dos programas de monitorização das espécies já existentes e outros a serem implementados. Esta meta implicará um aumento do número de estudos científicos e projetos sobre estas matérias.

<b>Meta B</b>	<b>Explorar, de modo sustentável, o peixe-espada preto</b>
<b>Descritores relacionados</b>	D3
<b>Indicador associado</b>	3.1.1 Mortalidade por pesca (F)
<b>Observações</b>	A meta é a exploração do recurso de modo sustentável, ao nível de MSY em 2015, se possível ou, o mais tardar, até 2020. O grupo de trabalho do ICES para espécies de profundidade considera incerta a estrutura do stock de <i>A. carbo</i> e utiliza três áreas de gestão (setentrional; meridional e outras áreas). A última avaliação efetuada por esta instituição aponta para a recuperação do stock nalgumas das áreas avaliadas e para a necessidade de ser verificada a sustentabilidade da pescaria noutras áreas. As evidências analisadas acerca desta pescaria, na área CEECAF, apontam para um nível de exploração provavelmente acima de F <sub>0.1</sub> . As quotas disponíveis para esta área, não têm sido integralmente utilizadas. Tendo também em conta os mais recentes dados acerca da distribuição espacial desta espécie no Atlântico nordeste deveria ser efetuada uma gestão integrada deste recurso, através de planos plurianuais com âmbito regional como previsto na futura política comum de pescas, envolvendo todos os países europeus que efetuam a exploração desta espécie na aproximação gradual a F <sub>MSY</sub> . Esta meta também pode ser considerada uma meta de pressão, e determinará a implementação de um plano de gestão de stock, em articulação com as subdivisões que partilham o habitat do recurso.



## VI.2.2. Metas Operacionais e indicadores associados

Estas metas estão diretamente relacionadas com a natureza das ações de gestão requeridas para alcançar o Bom Estado Ambiental, sem que diretamente se estabeleçam medidas específicas.

Apresentam-se em seguida as metas operacionais e respetivos indicadores, adicionalmente às já existentes, com vista a manter ou alcançar o Bom Estado Ambiental das águas marinhas da subdivisão da Madeira em 2020.

<b>Meta C*</b>	<b>Estudar, reformular e gerir as redes de monitorização que permitam recolher informação de suporte à caracterização do meio marinho, com ênfase para as situações que exigem maior atenção para manter ou atingir o Bom Estado Ambiental e para as que possam revelar as relações causais entre os resultados da monitorização e as atividades humanas.</b>
<b>Descritores relacionados</b>	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8 e D9
<b>Indicador associado</b>	Todos
<b>Observações</b>	A caracterização inicial das águas marinhas realizada, ao abrigo da DQEM, permite evidenciar as situações relevantes de ausência de dados e/ou em que é necessária uma ação adicional ou continuada para que sejam estabelecidas séries de dados que suportem o padrão temporal e espacial dos resultados.

<b>Meta D</b>	<b>Mapear e monitorizar o sistema meteo-oceanográfico à escala da subdivisão (incluindo, ondas e correntes de superfície induzidas pelos ventos locais, assim como correntes de mar-aberto e de profundidade) de forma a melhorar a avaliação das condições ambientais e de potencial energético dos diversos descritores ambientais, e auxiliar os processos de decisão.</b>
<b>Descritores relacionados</b>	D1, D4, D5, D6, D7, D8, D10, D11
<b>Indicador associado</b>	Indicadores adequados para avaliação nos descritores associados.
<b>Observações</b>	A informação obtida devidamente agregada aos diversos indicadores é fundamental para permitir a construção de modelos e para a perceção da verdadeira dimensão e dinâmica dos diversos descritores. Conhecimento sobre este sistema dinâmico permitirá igualmente melhorar os sistemas de previsão ambientais, preparando a RAM para melhor responder às ameaças e riscos ambientais.



<b>Meta E</b>	<b>Estudar e e compreender as rotas migratórias de espécies de ampla distribuição geográfica de modo a evidenciar a relevância e a importância ecológica dos mares arquipelágicos e dos montes submarinos no contínuo ecossistémico, e a sua dimensão oceânica e global.</b>
<b>Descritores relacionados</b>	D1, D3 e D4
<b>Indicador associado</b>	Indicadores adequados para avaliação nos descritores associados.
<b>Observações</b>	A concretização desta meta passa por iniciativas que envolvam diferentes grupos de trabalhos de diferentes países e/ou regiões.

<b>Meta F</b>	<b>Promover e sistematizar o conhecimento das redes tróficas tanto dos habitats costeiros como dos ecossistemas de profundidade, incluindo o estudo de organismos chave, assim como o efeito das variações sazonais, com vista ao desenvolvimento de novos indicadores para avaliação futura do estado das redes tróficas e assim definir adequadamente o Bom Estado Ambiental das mesmas.</b>
<b>Descritores relacionados</b>	D1, D3 e D4
<b>Indicador associado</b>	Indicadores adequados para avaliação das redes tróficas.

<b>Meta G</b>	<b>Ampliar até 2020 a Área Marinha Protegida da subdivisão (atualmente 2083 Km<sup>2</sup>), visando a proteção e conservação de espécies e habitats prioritários.</b>
<b>Descritores relacionados</b>	D1, D3, D4, D6, D10 e D11
<b>Indicador associado</b>	1.5.1 Área do habitat Indicadores adequados para avaliação nos descritores associados.
<b>Observações</b>	<p>No âmbito da presente meta propõe-se tomar um conjunto de medidas conducentes à ampliação da AMP da RAM, sem prejuízo de assegurar a continuação do grau de proteção e conservação das AMP atualmente classificadas (numa extensão global de 2083 Km<sup>2</sup>), nomeadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• alargar a área protegida marinha na subdivisão da Madeira através da criação de novas AMP (ZPE/ZEC/SIC associada a aves, cetáceos, habitats) e/ou alargamento das existentes;</li> <li>• caracterizar os montes submarinos existentes na subdivisão visando a definição e criação de AMP's associadas, seguindo critérios preconizados pelo European Marine Board (coerência e relevância ecológica), e procurando compatibilizar os diversos usos e interesses legítimos. Ter particular enfoque nos montes submarinos Dragão e Leão, que fazem parte do alinhamento "Crista Madeira-Tore", e, num alinhamento NNW-SSE, os montes submarinos do Unicórnio e de Seine;</li> <li>• promover a caracterização das novas AMP sistematizando o vasto conhecimento disponível, e colmatando com informação relevante. Elaborar Planos de Gestão e desenvolver o regime que regule o acesso aos recursos, para efeitos de investigação científica no mar, bioprospeção e exploração, em linha com o Protocolo de Nagóia e que garanta a proteção e uso sustentável.</li> </ul>



<b>Meta H*</b>	<b>Desenvolver estudos para obter dados que permitam caracterizar a quantidade, distribuição e composição das micropartículas, e a sua evolução ao longo do tempo. Estabelecer protocolos com os procedimentos de amostragem e respetiva metodologia de avaliação dos resultados</b>
<b>Descritores relacionados</b>	D10
<b>Indicador associado</b>	10.1.3 Tendências relativas à quantidade, distribuição e, sempre que possível, composição das micropartículas (em especial, microplásticos)
<b>Observações</b>	Para estabelecer metas ao nível deste indicador são necessários estudos prévios que permitam conhecer e avaliar a situação da subdivisão da Madeira ao nível das micropartículas.

<b>Meta I*</b>	<b>Acompanhar e sistematizar os resultados de estudos científicos sobre a relação de causa-efeito entre o lixo marinho, o biota e o meio marinho, selecionar para a subdivisão da Madeira o indicador biológico mais adequado para avaliar o impacto do lixo marinho no biota e estabelecer os protocolos adequados para avaliar o indicador 10.2.1</b>
<b>Descritores relacionados</b>	D2 e D10
<b>Indicador associado</b>	10.2.1 Tendências em termos de quantidade e composição do lixo ingerido por animais marinhos (por exemplo, através de análises do conteúdo estomacal)
<b>Observações</b>	Para estabelecer metas ao nível deste indicador é necessária informação científica adicional, para além de adequada informação para a caracterização inicial.

<b>Meta J</b>	<b>Avaliar a potencialidade das Ilhas Selvagens como espaço de excelência para monitorizar o lixo marinho no Atlântico e a forma como este é transportado, procurando criar um indicador do funcionamento e estado ambiental das correntes oceânicas.</b>
<b>Descritores relacionados</b>	D2 e D10
<b>Indicador associado</b>	Poderá estar associado a todos os indicadores do D10
<b>Observações</b>	A confirmar esta potencialidade a meta passaria a: Aquisição de conhecimentos sobre as características do lixo marinho acumulado em Atlântico aberto e sobre a forma como é transportado pelas correntes marinhas.

<b>Meta K*</b>	<b>Elaborar estudo que avalie as condições e recursos necessários à instalação e funcionamento dos dispositivos de monitorização de ruído acústico submarino</b>
<b>Descritores relacionados</b>	D11
<b>Indicador associado</b>	Os indicadores do descritor
<b>Observações</b>	Previamente será elaborado um estudo de caracterização da paisagem sonora submarina e avaliação de risco para espécies acusticamente sensíveis. Avaliação da implementação de um programa de monitorização para o acompanhamento do descritor “Ruído” e seus efeitos







## Anexo I – Estatutos de proteção das espécies de répteis, aves e mamíferos marinhos que ocorrem na subdivisão da MADEIRA

### **LEGENDA**

#### **Categorias**

EX – Extinto	RE - Regionalmente Extinto
EW - Extinto na Natureza	CR - Criticamente em Perigo
EN - Em Perigo	VU - Vulnerável
NT - Quase Ameaçado	LC - Pouco Preocupante
DD - Informação Insuficiente	NA - Não Aplicável
NE - Não Avaliado	

O símbolo \* refere-se a alteração da categoria no 2º passo da avaliação (subida ou descida) nas avaliações feitas para Portugal.

IUCN<sup>1</sup>. Estatuto IUCN versão 2.3 (1994). 2004 IUCN Red List of Threatened Species. In <http://www.iucnredlist.org>

IUCN<sup>2</sup>. Estatuto IUCN versão 3.1 (2001). 2004 IUCN Red List of Threatened Species. In <http://www.iucnredlist.org>

#### **Tipo de ocorrência**

Res – residente	Vis – visitante
MigRep – migrador reprodutor	Rep – reprodutor
Oc – ocasional	NInd – não-indígena
NInd* – não-indígena com nidificação em semi-liberdade	
NInd** – não-indígena com nidificação provável ou confirmada	
End – endémico	EndIb – endémico da Península Ibérica
EndMac – endémico da Macaronésia	

Fontes de informação: Tabela adaptada de Livro Vermelho (Cabral et al., 2005)



	Categoria		Ocorrência na subdivisão da Madeira	Instrumentos legais			
	Subdivisão da Madeira	IUCN		Berna	Bona	Diretivas Aves / Habitats	CITES
<b>RÉPTEIS</b>							
TESTUDINES							
Cheloniidae							
<i>Caretta caretta</i> (Linnaeus, 1758) Tartaruga-comum	EN	EN <sup>1</sup>	Vis	II		B-II* B-IV	
<i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758) Tartaruga-verde	NA	EN <sup>2</sup>	Oc	II		B-IV	I
<i>Eretmochelys imbricata</i> (Linnaeus, 1766) Tartaruga-imbricada	NA	CR <sup>1</sup>	Oc	II		B-IV	
Dermocheltidae							
<i>Dermochelys coriacea</i> (Vandelli, 1761) Tartaruga-de-couro	NA	CR <sup>1</sup>	Oc	II	I	B-IV	I
<b>AVES</b>							
PROCELLARIIFORMES							
Procellariidae							
<i>Pterodroma deserta</i> Freira do Bugio	Vu		MigRep EndMac				
<i>Pterodroma madeira</i> (Mathews, 1934) Freira da Madeira	EN	EN	MigRep EndMac	II		A-I	
<i>Bulweria bulwerii</i> (Jardine e Selby, 1828) Alma-negra	LC	LC	MigRep	II		A-I	
<i>Calonectris diomedea</i> (Scopoli, 1769) Cagarra;Pardela-de-bico-amarelo	LC	LC <sup>2</sup>	MigRep	II		A-I	
<i>Puffinus puffinus</i> (Brunnich, 1764) Patagarro	VU	LC	MigRep	II		A-I*	
<i>Puffinus assimilis</i> (Gould,1838) Patagarro	VU	LC	MigRep	II		A-I*	
Hydrobatidae							
<i>Pelagodroma marina</i> (Latham, 1790) Calcamar	VU	LC <sup>2</sup>	MigRep	II		A-I	
<i>Oceanodroma castro</i> (Harcourt, 1851) Roquinho; Paínho da Madeira	LC	LC <sup>2</sup>	MigRep (Inverno e Verão)	II		A-I	
CHARADRIIFORMES							
Arenaria							
<i>Arenaria interpres</i> Rola-do-mar							
Charadriidae							



	Categoria		Ocorrência na subdivisão da Madeira	Instrumentos legais			
	Subdivisão da Madeira	IUCN		Berna	Bona	Diretivas Aves / Habitats	CITES
<i>Charadrius alexandrinus</i> (Linnaeus, 1758) Rolinha-da-praia	CR	LC <sup>2</sup>	Res	II	II	A-I <sup>1</sup>	
<i>Arenaria interpres</i> (Linnaeus, 1758) Rola-do-mar	LC	LC <sup>2</sup>	Vis	II	II		
Scolopacidae							
<i>Numenius phaeopus</i> Maçarico galego	DD	LC	Oc				
Laridae							
<i>Larus michaellis</i> (Naumann, 1840) Gaivota-de-patas-amarelas	LC	LC <sup>2</sup>	Res	III			
Sternidae							
<i>Sterna dougallii</i> (Montagu, 1813) Andorinha-do-mar-rosada; Garajau rosado	DD	LC	MigRep				
<i>Sterna hirundo</i> (Linnaeus, 1758) Garajau; Andorinha-do-mar-comum	Vu	LC <sup>2</sup>	MigRep	II	II	A-I	
PELECANIFORMES							
Ardeidae							
<i>Egretta garzetta</i> (Linnaeus, 1766) Garça-branca-pequena	LC	LC	R	II		A-I	A
<i>Ardea cinerea</i> (Linnaeus, 1758) Garça-real, garça-cinzenta	LC	LC	R/I	II			
<b>MAMÍFEROS</b>							
CETACEA							
Delphinidae							
<i>Steno bredanensis</i> (Lesson, 1828) Caldeirão	DD	DD <sup>1</sup>	R	II		B-IV	I/II
<i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821) Golfinho-roaz	LC	DD <sup>1</sup>	C/Res	II		B-II B-IV	I/II
<i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833) Golfinho-riscado	DD	LR/ cd <sup>1</sup>	C	II		B-IV	I/II
<i>Stenella frontalis</i> (Cuvier, 1829) Golfinho-pintado-do-Atlantico	DD	LR/ cd <sup>1</sup>	C	II		B-IV	I/II
<i>Delphinus delphis</i> Linnaeus, 1758 Golfinho-comum	LC	LR/ lc <sup>1</sup>	C	II		B-IV	I/II
<i>Grampus griseus</i> (Cuvier, 1812) Grampo	DD	DD <sup>1</sup>	Oc	II		B-IV	I/II
<i>Pseudorca crassidens</i> (Owen, 1846) Falsa-orca	NA	LR/ lc <sup>1</sup>	Oc	II		B-IV	I/II



	Categoria		Ocorrência na subdivisão da Madeira	Instrumentos legais			
	Subdivisão da Madeira	IUCN		Berna	Bona	Diretivas Aves / Habitats	CITES
<i>Globicephala melaena</i> (Traill, 1809) Baleia-piloto	NA	LR/ lc <sup>1</sup>	R	II		B-IV	I/II
<i>Globicephala macrorhynchus</i> Gray, 1846 Boca-de-panela	LC	LR/ lc <sup>1</sup>	C/Res	II		B-IV	I/II
<i>Orcinus orca</i> (Linnaeus, 1758) Orca	DD	LR/ lc <sup>1</sup>	Oc	II		B-IV	I/II
<b>Ziphiidae</b>							I/II
<i>Mesoplodon densirostris</i> (Blainville, 1817) Baleia-de-bico-grosso; Baleia-de-bico-de-blainville	DD	DD	Oc	II		B-IV	I/II
<i>Ziphius cavirostris</i> (G Cuvier, 1823) Zífió	DD	DD <sup>1</sup>	Oc	II		B-IV	I/II
<b>Physeteridae</b>							I/II
<i>Kogia breviceps</i> (de Blainville, 1838) Cachalote-pigmeu	DD	LR/ cd <sup>1</sup>	O	II		B-IV	I/II
<i>Physeter macrocephalus</i> (Linnaeus, 1758) Cachalote	VU	VU <sup>1</sup>	C	III		B-IV	I
<b>Balaenopteridae</b>							I/II
<i>Balaenoptera acutorostrata</i> Lacépède, 1804 Baleia-anã	NA	LR/ nt <sup>1</sup>	R	III		B-IV	I/II
<i>Balaenoptera borealis</i> (Lesson, 1828) Baleia-sardinheira	NA	EN <sup>1</sup>	Oc	III		B-IV	I
<i>Balaenoptera edini</i> (Anderson, 1879) Baleia-tropical; Baleia-de-bryde	NA	DD	C	II		B-IV	I
<i>Balaenoptera physalus</i> (Linnaeus, 1758) Baleia-comum	EN	EN <sup>1</sup>	C	II		B-IV	I
<i>Balaenoptera musculus</i> (Linnaeus, 1758) Baleia-azul	NA	EN <sup>1</sup>	R	II	I	B-IV	I
<i>Megaptera novaeangliae</i> (Borowski, 1781) Baleia-de-bossa	NA	VU <sup>1</sup>	R	II	I	B-IV	I
<b>Balaenidae</b>							I/II
<i>Eubalaena glacialis</i> Müller, 1776 baleia -franca-do- Norte, Baleia-da-Biscaia ou Baleia-basca	NA	EN <sup>1</sup>	R	II	I	B-IV	I
<b>PINNIPEDIA</b>							
<b>Phocidae</b>							
<i>Monachus monachus</i> (Hermann, 1779) Lobo-marinho	CR	EN <sup>1</sup>	Res	II	I	B-IV	I

## Anexo II

### GRUPO FUNCIONAL – MAMÍFEROS MARINHOS

**Baleia-piloto-tropical** *Globicephala macrorhynchus* Gray, 1846

#### METADATA

**Período de avaliação:** 2001-2012

#### Método utilizado:

Os dados utilizados nesta ficha foram recolhidos em campanhas de mar sistemáticas realizadas entre 2007 e 2012.

As campanhas de mar foram realizadas de acordo com a metodologia “Distance Sampling” (Buckland et al, 2001). A área amostrada compreende a faixa de mar entre a costa até, no máximo, as 12 milhas náuticas das Ilhas da Madeira, Desertas e Porto Santo (figura A.1). Foram utilizados 2 períodos de amostragem, designadamente, 2007-2009 e 2010-2012 para ter a quantidade de dados necessária para estimar distribuição e abundâncias para esta espécie.

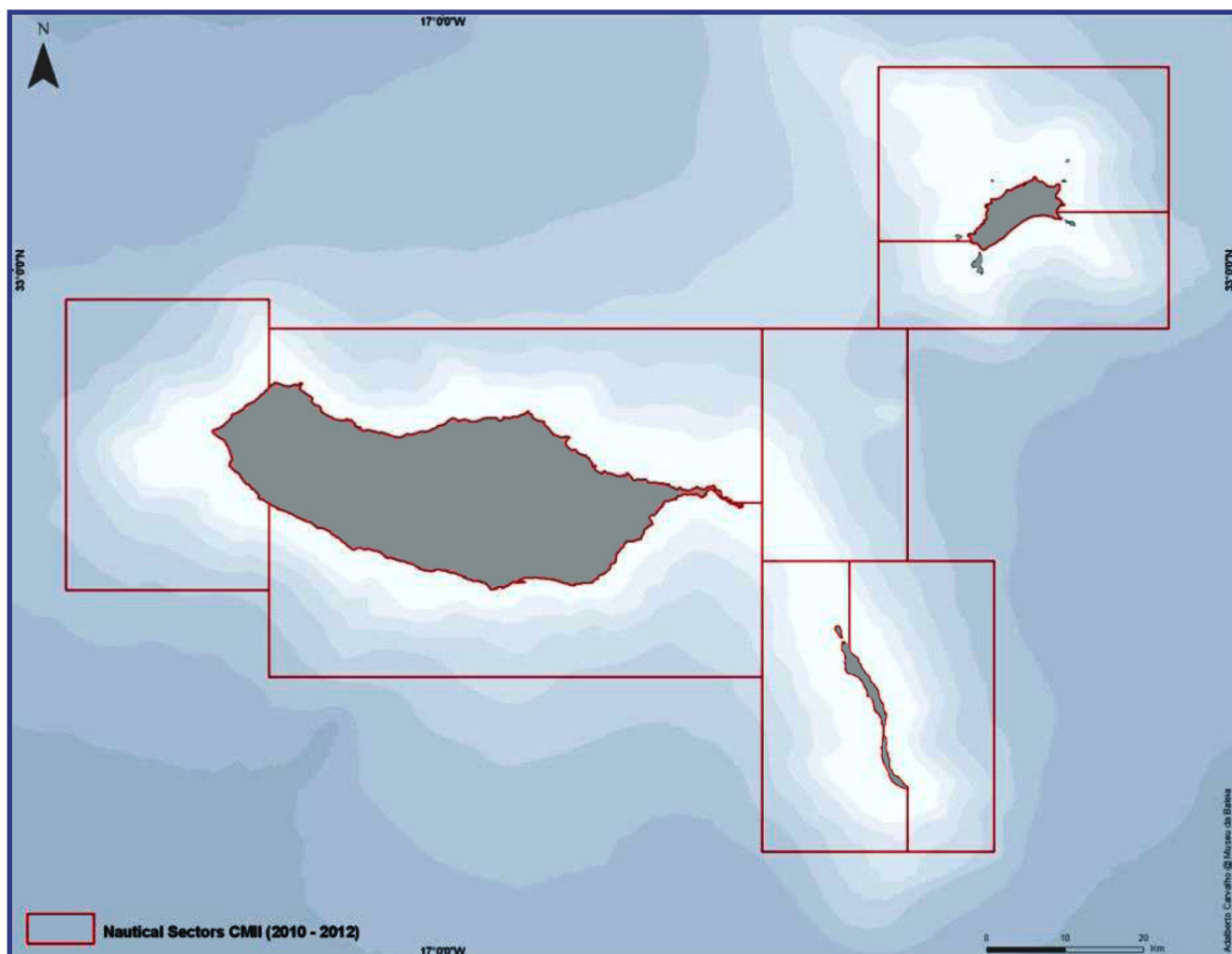


Figura A.1. Mapa com os oito sectores à volta da ilha da Madeira, Desertas e Porto Santo.



Para mais informações sobre as metodologias de amostragem no mar consultar Freitas & Alves (2004) e Dinis & Ribeiro (2010).

As abundâncias para esta espécie foram estimadas utilizando o software Distance 6.0 e também através de modelação espacial recorrendo a “General Additive Models (GAM’s) (Freitas et al, 2014a). Por outro lado, o Museu da Baleia da Madeira também obteve abundâncias para a baleia-piloto-tropical através de foto-identificação utilizando a metodologia “Mark-recapture” (Alves et al, Submitted). As estimativas de abundância obtidas pelos diferentes métodos são consistentes e dentro da mesma ordem de grandeza. É de referir que os valores obtidos através do “Distance Sampling” e através de “modelação espacial” estão sub-estimados uma vez que não foram corrigidos para o “availability bias”.

#### Fontes de informação:

- Alves, F.; Dinis, A.; Nicolau, C.; Ribeiro, C.; Kaufmann; M.; Fortuna, C.; Freitas, L. (Submitted). *Survival and abundance of short-finned pilot whales in the archipelago of Madeira, NE Atlantic. Marine Mammal Science*
- Bejder, L., Samuels, A.; Whitehead, H. (2006) *Decline in relative abundance of bottlenose dolphins exposed to longterm disturbance. Conserv Biol* **20**:1791-1798.
- Buckland, S.T.; Anderson, D.R.; Burnham, K.P; Laake, J.L.; Borchers, D.L.; Thomas, L. (2001). *Introduction to Distance sampling – Estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, 432p.*
- Dellinger, T. (2000). *Conservation support project for North Atlantic Caretta caretta sea turtles - Life Nature Project contract no. B4-3200/96/541 (Life96Nat/P/3019). Final Technical Activity Report. 56pp. CITMA, Funchal.*
- Dellinger, T. (2003). *Trophic ecology and population structure of juvenile, pelagic stage loggerhead sea turtles (Caretta caretta) in the North Atlantic Ocean. Final Project Report to the Portuguese Science and Technology Foundation (FCT) Project Praxis/P/BIA/11310/1998 and POCTI/P/BIA/11310/2001. 78 pp.*
- Dinis, A.; Nóbrega, F.; Freitas, L. (2004). *Relatório de caracterização da actividade de Whale-watching e avaliação dos seus impactos (Documento J). Documento preparado no âmbito do projecto CetaceosMadeira (LIFE99 NAT/P/06432), Museu da Baleia da Madeira, 37p.*
- Dinis, A.; Ribeiro, C. (2010). *Protocolo para a recolha de dados para o estabelecimento de áreas de importância para o roaz no âmbito da rede Natura 2000 (Censos Náuticos). Documento preparado no âmbito do projecto CETACEOSMADEIRA II (LIFE07 NAT/P/000646), Museu da Baleia da Madeira, 30p.*
- Ferreira, R.B. (2007). *Monitorização da actividade de observação de cetáceos no Arquipélago da Madeira, Portugal. Dissertação para obtenção de grau de mestre em Ecologia Marinha. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 53p.*
- Freitas, L.; Alves, F. (2004). *Protocolo dos Censos náuticos (Documento B). Documento preparado no âmbito do Projecto CetaceosMadeira (LIFE99 NAT/P/06432), Museu da baleia da Madeira, 28p.*
- Freitas, L.; Alves, F.; Dinis (2004a). *Proposta de medidas de conservação (Documento G). Relatório técnico do Projecto CETACEOSMADEIRA (LIFE99 NAT/P/06432), Museu da Baleia da Madeira. 67p.*
- Freitas, L.; Alves, F.; Dinis; Nóbrega, F. (2004b). *Relatório de Resultados Científicos (Documento A). Relatório técnico do Projecto CETACEOSMADEIRA (LIFE99 NAT/P/06432), Museu da Baleia da Madeira. 139p.*
- Freitas, L.; Alves, F.; Ribeiro, C.; Dinis, A.; Nicolau, C.; Carvalho, A. (2014a). *Relatório da proposta de criação de áreas de operação para a actividade de Whale-watching e respetiva capacidade de carga (Deliverable A.7 II). Relatório técnico do Projecto CETÁCEOSMADEIRA II (LIFE07 NAT/P/000646), Museu da Baleia da Madeira.*
- Magalhães, S.; Prieto, R.; Silva, M.A.; Gonçalves, J.; Afonso-Dias, M.; Santos, R.S. (2002). *Short-term reactions of sperm whales (Physeter macrocephalus) to whale-watching vessels in the Azores. Aquat Mammals* **28**:267-274.
- Novacek, S.M.; Wells, R.S.; Solow A.R. (2001). *Short-term effects of boat traffic on bottlenose dolphins Tursiops truncatus in Sarasota Bay. Marine Mammal Science* **17**: 673-688.



Orams, M. (2004). *Why dolphins may get ulcers: considering the impacts of cetacean-based tourism in New Zealand*. *Tourism Mar Environ* 1:17-28.

Parsons, E.C.M. (2012). *The negative impacts of whale-watching*. *J Mar Biol* doi:10.1155/2012/807294.

Scheidat, M.; Castro, C.; González, J.; Williams, R. (2004). *Behavioural responses of humpback whales (Megaptera novaeangliae) to whalewatching boats near Isla de la Plata, Machalilla National Park, Ecuador*. *J Cet Res Manag* 6:63-68.

**Nota:** Os relatórios técnicos e protocolos científicos aqui mencionados estão disponíveis no site: [www.museudabaleia.org](http://www.museudabaleia.org), secção de downloads.

### Fontes de informação:

**Reportado por:** Luís Freitas

**Entidade:** Museu da Baleia da Madeira

**Data do relatório:** 22-03-2014

### CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE

#### **Critério 1.1. Distribuição das espécies. Indicadores 1.1.1. Área de distribuição**

A baleia-piloto-tropical é observada sobretudo em águas profundas a sudeste da Madeira. A sua presença estende-se em águas profundas ao longo da costa sul da Madeira e a nordeste do canal entre a Madeira e as Ilhas Desertas, mas em menor densidade.

Desconhece-se o padrão de distribuição das baleias-piloto-tropical nas águas offshore da Madeira (ZEE Madeira), apesar de sabermos que também as utiliza (Nicolau et al, 2014).

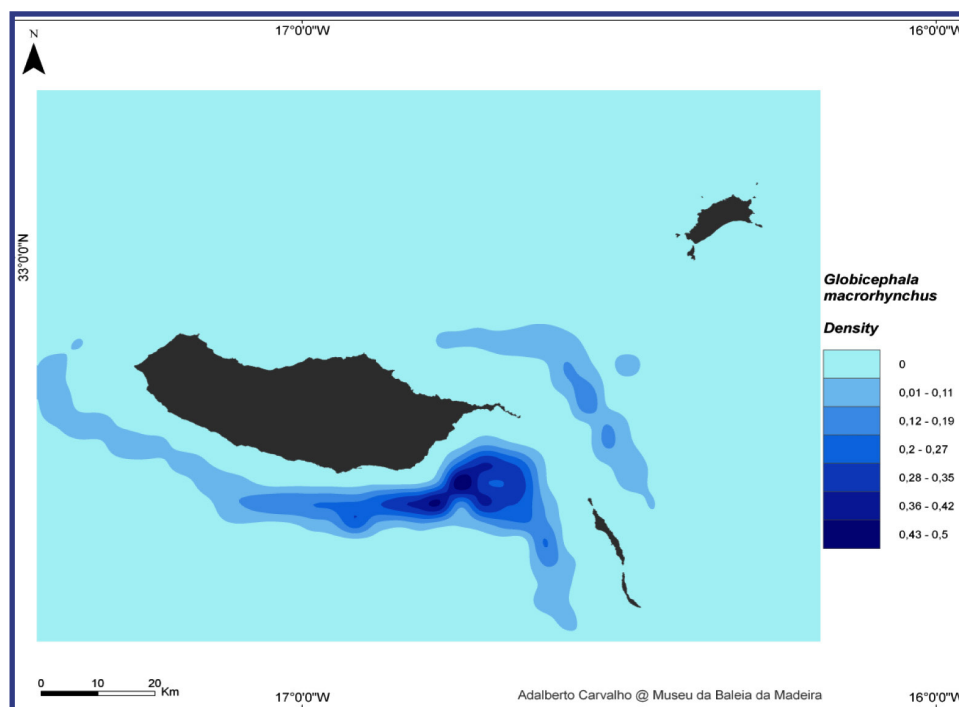


Figura A.2 Mapa de distribuição da baleia-piloto-tropical gerado através de modelação espacial.





### **Critério 1.2 Dimensão da população. Indicador 1.2.1 Abundância da população**

As estimativas de abundância para a baleia-piloto-tropical - média de animais presentes na área de estudo (águas costeiras da Madeira, Porto Santo e Ilhas Desertas) para o período de estudo (2007-2012) – é de 151 animais (99-201 animais, IC 95%, NCV=0,227), o que corresponde a uma densidade média de 0,034 animais por km<sup>2</sup>.

Por outro lado, foi confirmada a existência de grupos de animais residentes ou associados às Ilhas que dependem deste habitat para viverem. Foi estimado um total de 140 animais residentes (IC95% = 131 – 151) (Alves et al. Submitted).

Desconhece-se a abundância das baleias-piloto-tropical nas águas offshore da Madeira (ZEE Madeira), apesar de sabermos que também as utiliza (Nicolau et al, 2014).

#### **Impactos/pressões sobre a espécie:**

Foram identificadas 17 ameaças com potenciais impactos sobre os cetáceos no arquipélago da Madeira (Freitas et al, 2004a). Para apenas 9 dessas potenciais ameaças se confirmaram e registaram impactos sobre as diferentes espécies de cetáceos. Apesar do exercício de identificação sistemática das ameaças sobre os cetáceos no arquipélago da Madeira ter ocorrido à 10 anos, não existem evidências que novas ameaças tenham surgido ou que os impactos registados naquele documento tenham aumentado de forma significativa.

Assim foram seleccionados os impactos/pressões que afectam a baleia-piloto-tropical, identificada a extensão dos impactos e as medidas entretanto tomadas para os minimizar.

**Interações com actividade comercial marítimo-turística, incluindo a observação de cetáceos (Whalewatching)** – A actividade comercial de observação de cetáceos pode ter vários níveis de impacto sobre os animais alvo, desde curto a longo-prazo (Parsons, 2012). Se as reações imediatas são mais fáceis de detetar e estão já bem documentadas em diversos locais do mundo (Magalhães, et al., 2002), (Scheidat, et al., 2004), o mesmo não se pode dizer das consequências a longo prazo, normalmente a nível populacional. Como o próprio nome indica, estas só são visíveis passadas algumas décadas, tendo em conta o fator adicional de ser difícil de diferenciar entre alterações naturais ou resultantes do impacto da atividade. Contudo, alguns estudos demonstraram já alguns dos efeitos negativos a longo prazo sobre populações de cetáceos quando a atividade foi exercida de forma contínua e persistente sobre os mesmos indivíduos, com consequências na natalidade e redução do número de efetivos (Orams, et al., 2004), (Bejder, et al., 2006). No arquipélago da Madeira, a atividade de observação de cetáceos já conta com quase duas décadas de existência, com um crescimento franco na última década. Actualmente estão em operação mais de duas dezenas de embarcações. Na Madeira, o Museu da Baleia da Madeira (MBM) estudou entre 2002 e 2008 (Dinis et al, 2004; Ferreira, 2007) os impactes a curto prazo sobre os cetáceos, nomeadamente as baleias-piloto-tropical. Para esta espécie não foram detectados impactos estatisticamente significativos, no entanto, para esta espécie as áreas amostradas naqueles estudos não correspondiam às áreas principais de presença de baleias-piloto-tropical e a amostras para esta espécie foram baixas. Assim é necessário continuar com os estudos para compreender melhor as interações/impactos entre as embarcações de whalewatching e esta espécie a curto prazo e a longo prazo (nível populacional).



Entre 2004 e 2012 a actividade de whalewatching foi realizada seguindo um código de conduta de adesão voluntária implementado pelo MBM e que foi adoptado pela maioria dos operadores. A implementação do código de conduta foi monitorizada ao longo dos anos pela instituição, tendo sido cumprido pelos operadores na maioria dos casos (Ferreira, 2007). Em 2013 a Assembleia Legislativa Regional da Madeira aprovou o Decreto Legislativo Regional N° 15/2013/M, que regulamente a observação de vertebrados marinhos nas águas do arquipélago da Madeira. Esta legislação contempla a implementação de medidas específicas para os cetáceos, designadamente a definição de áreas de operação e respectiva capacidade de carga, entretanto implementada (Portaria 46/2014 de 22 de abril).

A baleia-piloto-tropical é a terceira espécie mais observada pelas embarcações de whale-watching na Madeira, constituindo 12% dos avistamentos de cetáceos efectuados por aquelas embarcações (Freitas et al, 2014a).

#### - Distribuição:

A distribuição das baleias-piloto-tropical coincide em grande parte com a área de operações das embarcações de whale-watching, no mar a sudeste da Madeira.

As medidas legislativas e de gestão da actividade implementadas contribuem para minimizar o impacto sobre esta espécie, não sendo de esperar impactos importantes sobre a mesma no que diz respeito à sua distribuição. É necessário, no entanto, continuar a monitorização da distribuição desta espécie nas águas da Madeira, com o intuito de confirmar esta assunção e a eficácia das medidas legislativas e de gestão da actividade, face ao objectivo de assegurar um bom estado ambiental para a espécie. Por outro lado, é necessário monitorizar eventuais flutuações naturais na sua distribuição (e.g. alteração na distribuição de presas), despiestá-las dos impactos antropogénicos e no que diz respeito ao whalewatching, tomar medidas (caso sejam necessárias) para minimizar o impacto da actividade de whalewatching face a um novo cenário de distribuição da espécie no arquipélago.

#### - Tamanho da População:

A inexistência de dados sobre a abundância de baleias-piloto-tropical anterior ao início da actividade de whalewatching, bem como o desconhecimento do impacto a médio/longo prazo da actividade sobre a dinâmica populacional (taxas de natalidade e mortalidade) impedem-nos de aferir eventuais impactos directos ou indirectos da actividade sobre o tamanho da população desta espécie na Madeira.

No entanto, a natureza não letal das pressões/impactos da actividade de whalewatching sobre as baleias-piloto-tropical (stress e alterações de comportamentos a curto prazo), associada às medidas legislativas e de gestão da actividade tomadas na Madeira, levam-nos a afirmar com um aceitável grau de confiança que a actividade de whalewatching não contribui nem tem contribuído de forma expressiva para a alteração do tamanho da população nas águas da Madeira.

**Interação com embarcações de recreio** – O aumento da frota regional de recreio e o aumento da oferta de lugares de atracagem em marinas na costa da Madeira ao longo dos últimos anos, juntamente com a curiosidade e a beleza proporcionada pela observação de cetáceos no seu ambiente natural, tem levado a um aumento nos encontros entre cetáceos e embarcações de recreio (Freitas et al, 2004a). Isto verifica-se especialmente no Verão onde as condições meteorológicas são



mais favoráveis (Cunha, 2013). Contudo, as aproximações aos animais não seguem, na maioria dos casos, a conduta mais adequada. Esta conduta inapropriada resulta, pelo menos em parte, da falta de informação sobre as melhores práticas e procedimentos nas imediações dos cetáceos (Freitas et al, 2004a).

Entre as embarcações de recreio, as motas de água são problemáticas devido aos elevados níveis de ruído subaquático que produzem, às elevadas velocidades que atingem e à capacidade de manobra reduzida a baixas velocidades. A proximidade dos cetáceos da costa nas águas da RAM e a curiosidade natural para com estes animais é um atractivo para a observação e acompanhamento destes animais no mar. No entanto, os níveis de ruído produzido, associado à condução instável destas embarcações, com constantes alterações, muitas vezes bruscas, de velocidade e direcção de navegação para adaptação ao mar, provocam nos cetáceos elevados níveis de stress, alteração ou mesmo interrupção das actividades que estão a desenvolver e podem resultar em colisões com consequências graves para os animais e para os navegadores de recreio (Freitas et al, 2004a). Apesar de na RAM não ter sido efectuado qualquer estudo sobre esta temática, este já foi efectuado noutra áreas do globo (Nowacek *et al.*, 2001), o qual indica efeitos negativos na observação de cetáceos utilizando motas de água relativamente a outro tipo de embarcações.

O tráfego de embarcações de recreio, tal como de embarcações de whalewatching, é muito maior na costa Sul da Madeira, seguido da área a nordeste da Madeira (travessa) e sul do Porto Santo (Cunha, 2013). No entanto, a frota de recreio regional é relativamente pequena e não é de esperar que tenha um crescimento acentuado nos próximos anos. Por outro lado, o encontro entre as embarcações de recreio e os cetáceos é normalmente accidental/oportunística, contrariamente à actividade comercial de whalewatching.

A pressão das embarcações de recreio sobre os cetáceos, nomeadamente a baleia-piloto-tropical, pode traduzir-se em impactos a curto-prazo (e.g stress, alterações comportamentais, interrupção de actividades), especialmente quando é feita de forma descuidada, com consequências ao nível populacional (a longo-prazo) indeterminadas.

No entanto, em 2013 a Assembleia Legislativa Regional da Madeira aprovou o Decreto Legislativo Regional N° 15/2013/M, que regulamenta a observação de vertebrados marinhos nas águas do arquipélago da Madeira. Esta legislação contempla a implementação de medidas específicas para os cetáceos, designadamente um código de conduta para a observação no mar que engloba as embarcações de recreio e a proibição da observação de cetáceos a partir de plataformas como as motas de água e jetskies.

#### - Distribuição:

A distribuição das baleias-piloto-tropical coincide em grande parte com as áreas principais de operação das embarcações de recreio, no mar a sudeste, sul e nordeste da Madeira.

As medidas legislativas implementadas contribuem para minimizar o impacto sobre esta espécie das embarcações de recreio, não sendo de esperar impactos importantes sobre a mesma no que diz respeito à sua distribuição. É necessário, no entanto, continuar a monitorização da distribuição desta espécie nas águas da Madeira, com o intuito de confirmar esta assunção e a eficácia das medidas legislativas, face ao objectivo de assegurar um bom estado ambiental para a espécie. Por outro lado, é



necessário monitorizar eventuais flutuações naturais na sua distribuição (e.g. alteração na distribuição de presas), despiotá-las dos impactos antropogénicos e, no que diz respeito ao whalewatching por embarcações de recreio, tomar medidas (caso sejam necessárias) para minimizar o impacto desta actividade face a um novo cenário de distribuição da espécie no arquipélago.

Por outro lado, é importante informar/divulgar/sensibilizar os navegadores de recreio para a importância de seguirem o código de conduta para a observação de cetáceos no mar estabelecido em legislação, bem como as demais regras a eles aplicados.

#### - Tamanho da População:

A inexistência de dados históricos sobre a abundância de baleias-piloto-tropical, bem como o desconhecimento do impacto a médio/longo prazo das embarcações de recreio (tráfego e observação de cetáceos) sobre a dinâmica populacional (taxas de natalidade e mortalidade), impedem-nos de aferir eventuais impactos directos ou indirectos da actividade sobre o tamanho da população desta espécie na Madeira.

No entanto, a natureza não letal das pressões/impactos (stress e alterações de comportamentos a curto prazo) da actividade de observação de cetáceos, nomeadamente de baleias-piloto-tropical, por embarcações de recreio, o carácter accidental/oportunístico dessas observações, associado às medidas legislativas e de gestão da actividade tomadas na Madeira, levam-nos a afirmar com um aceitável grau de confiança que as pressões das embarcações de recreio não contribuem nem têm contribuído de forma expressiva para a alteração do tamanho da população nas águas da Madeira.

**Interação com lixos persistentes no mar** – Apesar de no mar da Madeira não se atingirem níveis de poluição marinha alarmantes, os cetáceos, e outra vida marinha, estão a ser afectados pela grande quantidade de detritos que aparecem nas nossas águas. Parte desses detritos têm origem exterior à Madeira, mas uma parte importante é proveniente do arquipélago, quando abandonados nas praias, ou lançados às ribeiras e falésias, acabando por serem levados pelas águas das chuvas e pelo vento até o mar.

A equipa do MBM, durante as campanhas de mar realizadas no âmbito do “Projecto CetaceosMadeira”, recolheu dados qualitativos e quantitativos sobre os lixos flutuantes, para futura comparação e acompanhamento desta problemática. Foram registados 733 aglomerações de RSU (Resíduos Sólidos Urbanos), dos quais 68% eram plásticos. O lixo encontrado a flutuar incluía, para além dos plásticos, artes de pesca em nylon, embalagens várias em papel, latas, garrafas de vidro, objectos em madeira, bóias entre outros (Freitas et al., 2004). O trabalho de monitorização dos lixos persistentes no mar continuou nos anos seguintes (2007-2012) e os dados recolhidos serão analisados num futuro próximo.

Foram registados vários casos de interacção de cetáceos com lixos persistentes (plásticos). As necrópsias efectuadas nos cetáceos arrojados nas costas do Arquipélago da Madeira revelaram nalguns casos a presença de plásticos no estômago, incapacitando-os por vezes de se alimentarem, provocando a morte (Freitas et al, 2004b). Verificou-se também a mesma situação com as tartarugas marinhas que ocorrem nas águas do Arquipélago, onde 50% dos animais necropsiados continham plásticos no estômago (Dellinger, 2000, 2003). A equipa do Museu foi chamada a intervir em duas



situações para libertar num caso uma tartaruga e noutro caso um golfinho-roaz de linhas de pesca, cabos, sacos de plástico, que os impediam de nadar livremente (Freitas et al, 2004b). Em algumas situações, os cabos, fios ou outros materiais ficam presos a partes do corpo provocando feridas que acabam por conduzir a médio prazo o animal à morte. Apesar das evidências de interações entre os lixos persistentes e os cetáceos serem pontuais, as mesmas podem ser indiciadoras de impactos maiores uma vez que apenas uma pequena fracção dos animais mortos dão à costa ou são detectados no mar e apenas cerca de 33% desses animais tenham sido sujeitos a exame *post-mortem*. Não existem até ao presente evidências de mortes em baleias-piloto-tropical devido a lixos persistentes, no entanto, não podemos descartar tal possibilidade dada à distribuição preferencial desta espécie em águas mais profundas e distantes da costa o que reduz a probabilidade de animais mortos virem dar à costa ou serem detectados no mar. É pois importante continuar a investigar esta temática para compreendermos melhor os seus impactos na Madeira ao nível populacional nos cetáceos e outros animais marinhos.

#### - Distribuição:

A dimensão do impacto dos lixos persistentes na distribuição das baleias-piloto-tropical na Madeira é desconhecida. Também se desconhece se existe algum padrão na distribuição dos lixos persistentes, que é de esperar seja influenciado pelos ventos e correntes, aglomerando-se em linhas e zonas de confluência. No entanto, a dispersão generalizada de lixos persistentes flutuantes ao redor das águas da Madeira, Porto Santo e Ilhas Desertas (Freitas et al, 2004b), independentemente de algum padrão subjacente, leva-nos a considerar que o mesmo não deverá ter influência significativa na distribuição local da baleia-piloto-tropical.

Por outro lado, a quantidade de lixos persistentes existentes nas águas da Madeira não atinge valores alarmantes e as provas de interacção entre os lixos persistentes e as baleias-piloto-tropical são inexistentes. Tal leva-nos a considerar que os lixos persistentes não sejam um factor que empurre actualmente as baleias-piloto-tropical residentes para fora das águas da Madeira e que leve as baleias-piloto-tropical transeuntes a evitarem estas águas.

#### - Tamanho da População:

A dimensão do impacto dos lixos persistentes no tamanho da população de baleias-piloto-tropical na Madeira é desconhecida. A quantidade de lixos persistentes existentes nas águas da Madeira não atinge valores alarmantes e as provas de interacção entre os lixos persistentes e as baleias-piloto-tropical são inexistentes. Apesar da inexistência de evidências de interacção provavelmente não serem representativas dos impactos reais e subestimarem esses impactos (apenas uma fracção dos animais mortos são detectados e sujeitos a exames *post-mortem*), também não é provável que o impacto ao nível populacional (mortalidade) seja significativo, uma vez que seriam de esperar mais evidências ao longo das últimas duas décadas de esforço de observação no mar e em terra realizado pelo Museu da Baleia da Madeira (campanhas de mar sistemáticas e aleatórias, campanhas aéreas, observadores em embarcações de whale-watching e de pescas, rede de arrojamentos, vigias em terra) e pelos utilizadores do mar, nomeadamente os operadores marítimo-turísticos e pescadores que têm colaborado na detecção e recolha de animais mortos nas águas da Madeira.



## STATUS DA ESPÉCIE

### **Critério 1.1. Distribuição das espécies. Indicadores 1.1.1. Área de distribuição**

**Estatuto:** Bom

**Base de referência utilizada:** Os primeiros dados de distribuição da baleia-piloto-tropical foi um mapa de ocorrência da espécie obtido a partir de campanhas náuticas sistemáticas realizadas entre 2001 e 2004 ao redor da Madeira, Porto Santo e Ilhas Desertas (Freitas et al, 2004b). Este mapa apresenta um padrão de ocorrência geral parecido com o mapa de distribuição apresentado neste documento (figura A.2), com o sudeste da Madeira com o maior número de avistamentos.

Para comparações futuras o mapa de distribuição apresentado neste documento (figura A.2) deverá ser considerado como base de referência, uma vez que este mapa de distribuição é fidedigno e baseado em metodologias adequadas e com valores de abundância associados. Esta distribuição está de acordo com o que se sabe da ecologia, distribuição e habitat das baleias-piloto-tropical – espécie de águas oceânicas, com preferência por águas profundas onde efectua mergulhos de várias centenas de metros para se alimentar-se. Se tivermos em consideração o “tipo” e “baixo nível” de pressões/ impactos sobre as baleias-piloto-tropical identificados neste documento e as medidas tomadas para os minimizar, podemos assumir com confiança que a actual distribuição desta espécie resulta muito mais das condições naturais/ ecológicas do que das pressões/ impactos das actividades humanas. Pode-se assim afirmar com confiança que o estatuto das baleias-piloto-tropical no arquipélago da Madeira é bom, no que diz respeito à sua distribuição.

**Grau de confiança:** Boa

### **Critério 1.2 Dimensão da população. Indicador 1.2.1 Abundância da população**

**Estatuto:** Bom

**Base de referência utilizada:** Não existem valores de abundância anteriores aos valores apresentados neste documento. Para comparação futura os valores de abundância com intervalos de confiança apresentados neste documento deverão ser considerados como base de referência, uma vez que são fidedignos e baseados em metodologias adequadas.

Se tivermos em consideração o “tipo” e “baixo nível” de pressões/ impactos sobre as baleias-piloto-tropical identificados neste documento e as medidas tomadas para os minimizar, podemos assumir com confiança que o estatuto desta espécie no arquipélago da Madeira é bom, no que diz respeito à sua abundância.

**Grau de confiança:** Boa

**Golfinho-comum** *Delphinus delphis* (Linnaeus, 1758)

## METADATA

**Período de avaliação:** 2001-2012

**Método utilizado:**

Os dados utilizados nesta ficha foram recolhidos em campanhas de mar sistemáticas realizadas entre 2007 e 2012.



As campanhas de mar foram realizadas de acordo com a metodologia “Distance Sampling” (Buckland et al, 2001). A área amostrada compreende a faixa de mar entre a costa até, no máximo, as 12 milhas náuticas das Ilhas da Madeira, Desertas e Porto Santo (figura A.3). Foram utilizados 2 períodos de amostragem, designadamente, 2007-2009 e 2010-2012 para ter a quantidade de dados necessária para estimar distribuição e abundâncias para esta espécie.

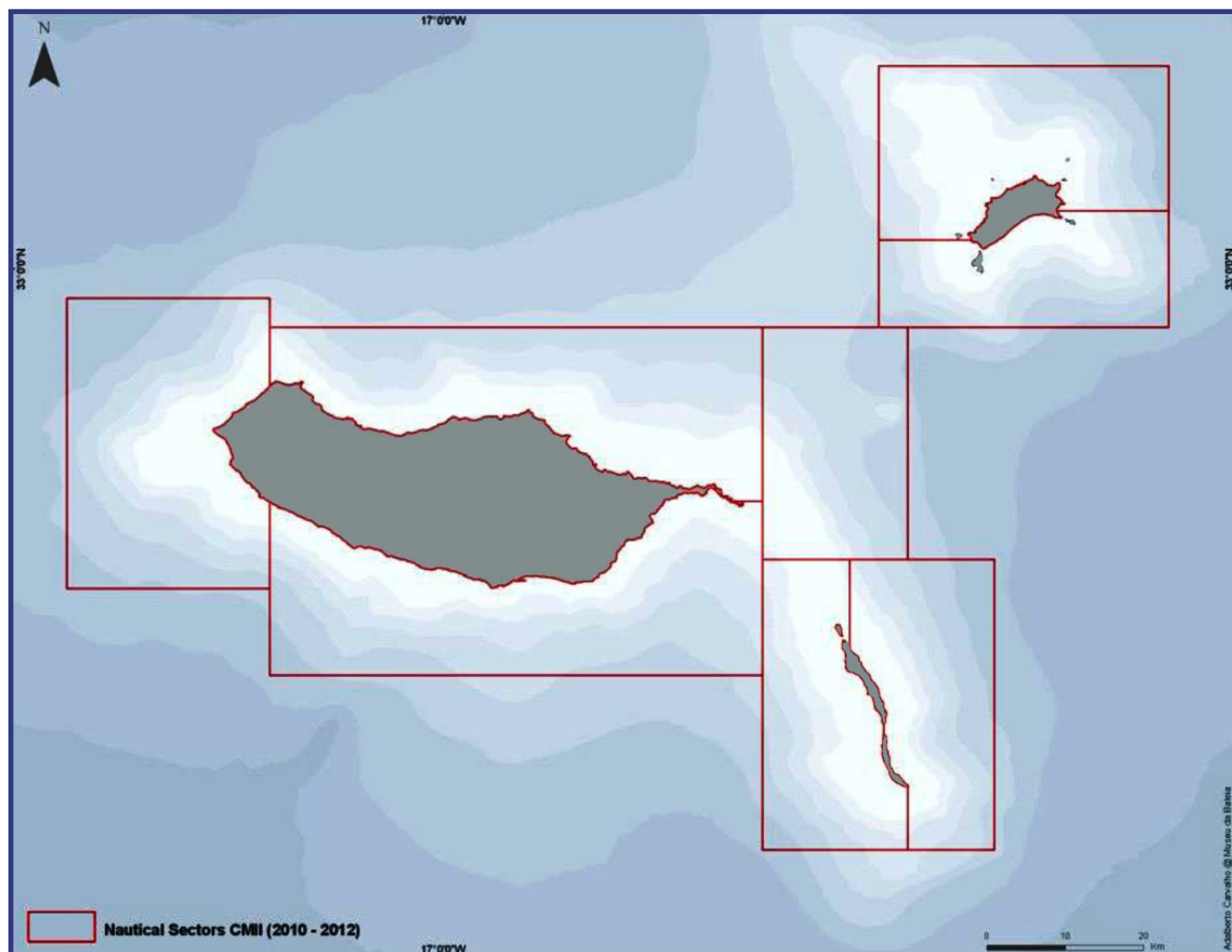


Figura A.3 Mapa com os oito sectores à volta da ilha da Madeira, Desertas e Porto Santo.

Para mais informações sobre as metodologias de amostragem no mar consultar Freitas & Alves (2004) e Dinis & Ribeiro (2010).

As abundâncias para esta espécie foram estimadas utilizando o software Distance 6.0 e também através de modelação espacial recorrendo a “General Additive Models (GAM’s) (Freitas et al, 2014a). As estimativas de abundância obtidas pelos diferentes métodos são consistentes e dentro da mesma ordem de grandeza. É de referir que os valores obtidos através do “Distance Sampling” e através de “modelação espacial” estão sub-estimados uma vez que não foram corrigidos para o “availability bias”.

#### Fontes de informação:

Bejder, L., Samuels, A.; Whitehead, H. (2006) Decline in relative abundance of bottlenose dolphins exposed to longterm disturbance. *Conserv Biol* **20**:1791-1798.

Buckland, S.T.; Anderson, D.R.; Burnham, K.P.; Laake, J.L.; Borchers, D.L.; Thomas, L. (2001). *Introduction to*



- Distance sampling – Estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, 432p.*
- Dellinger, T. (2000). Conservation support project for North Atlantic *Caretta caretta* sea turtles - Life Nature Project contract no. B4-3200/96/541 (Life96Nat/P/3019). Final Technical Activity Report. 56pp. CITMA, Funchal.
- Dellinger, T. (2003). Trophic ecology and population structure of juvenile, pelagic stage loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the North Atlantic Ocean. Final Project Report to the Portuguese Science and Technology Foundation (FCT) Project Praxis/P/BIA/11310/1998 and POCTI/P/BIA/11310/2001. 78 pp.
- Dinis, A.; Nóbrega, F.; Freitas, L. (2004). Relatório de caracterização da actividade de Whale-watching e avaliação dos seus impactos (Documento J). Documento preparado no âmbito do projecto CetaceosMadeira (LIFE99 NAT/P/06432), Museu da Baleia da Madeira, 37p.
- Dinis, A.; Ribeiro, C. (2010). Protocolo para a recolha de dados para o estabelecimento de áreas de importância para o roaz no âmbito da rede Natura 2000 (Censos Náuticos). Documento preparado no âmbito do projecto CETACEOSMADEIRA II (LIFE07 NAT/P/000646), Museu da Baleia da Madeira, 30p.
- Ferreira, R.B. (2007). Monitorização da actividade de observação de cetáceos no Arquipélago da Madeira, Portugal. Dissertação para obtenção de grau de mestre em Ecologia Marinha. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 53p.
- Freitas, L.; Alves, F. (2004). Protocolo dos Censos náuticos (Documento B). Documento preparado no âmbito do Projecto CetaceosMadeira (LIFE99 NAT/P/06432), Museu da baleia da Madeira, 28p.
- Freitas, L.; Alves, F.; Dinis (2004a). Proposta de medidas de conservação (Documento G). Relatório técnico do Projecto CETACEOSMADEIRA (LIFE99 NAT/P/06432), Museu da Baleia da Madeira. 67p.
- Freitas, L.; Alves, F.; Dinis; Nóbrega, F. (2004b). Relatório de resultados científicos (Documento A). Relatório técnico do Projecto CETACEOSMADEIRA (LIFE99 NAT/P/06432), Museu da Baleia da Madeira. 139p.
- Freitas, L.; Alves, F.; Ribeiro, C.; Dinis, A.; Nicolau, C.; Carvalho, A. (2014a). Relatório da proposta de criação de áreas de operação para a actividade de Whale-watching e respetiva capacidade de carga (Deliverable A.7 II). Relatório técnico do Projecto CETÁCEOSMADEIRA II (LIFE07 NAT/P/000646), Museu da Baleia da Madeira.
- Magalhães, S.; Prieto, R.; Silva, M.A.; Gonçalves, J.; Afonso-Dias, M.; Santos, R.S. (2002). Short-term reactions of sperm whales (*Physeter macrocephalus*) to whale-watching vessels in the Azores. *Aquat Mammals* **28**:267-274.
- Nicolau, C., Alves, F. & Freitas, L., 2014. Surveillance of the conservation status of cetaceans species in Madeira offshore waters., s.l.: Relatório técnico do Projecto CETÁCEOSMADEIRA II (Deliverable A.7 III). Museu da Baleia da Madeira.
- Novacek, S.M.; Wells, R.S.; Solow A.R. (2001). Short-term effects of boat traffic on bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in Sarasota Bay. *Marine Mammal Science* **17**: 673-688.
- Orams, M. (2004). Why dolphins may get ulcers: considering the impacts of cetacean-based tourism in New Zealand. *Tourism Mar Environ* **1**:17-28.
- Parsons, E.C.M. (2012). The negative impacts of whale-watching. *J Mar Biol* doi:10.1155/2012/807294.
- Scheidat, M.; Castro, C.; González, J.; Williams, R. (2004). Behavioural responses of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) to whalewatching boats near Isla de la Plata, Machalilla National Park, Ecuador. *J Cet Res Manag* **6**:63-68.

**Nota:** Os relatórios técnicos e protocolos científicos aqui mencionados estão disponíveis no site: [www.museudabaleia.org](http://www.museudabaleia.org), secção de downloads.

**Reportado por:** Luís Freitas

**Entidade:** Museu da Baleia da Madeira

**Data do relatório:** 22-03-2014



## CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE

### **Critério 1.1. Distribuição das espécies. Indicadores 1.1.1. Área de distribuição**

O golfinho-comum é observado em todas as águas costeiras do arquipélago da Madeira. No entanto as maiores densidades foram estimadas para as extremidades da ilha da Madeira, nomeadamente nas águas a nordeste, noroeste, sudoeste e sudeste, bem como a área a leste das Ilhas Desertas e Porto Santo.

Desconhece-se o padrão de distribuição dos golfinhos-comuns nas águas offshore da Madeira (ZEE Madeira), apesar de sabermos que também as utiliza (Nicolau et al, 2014).

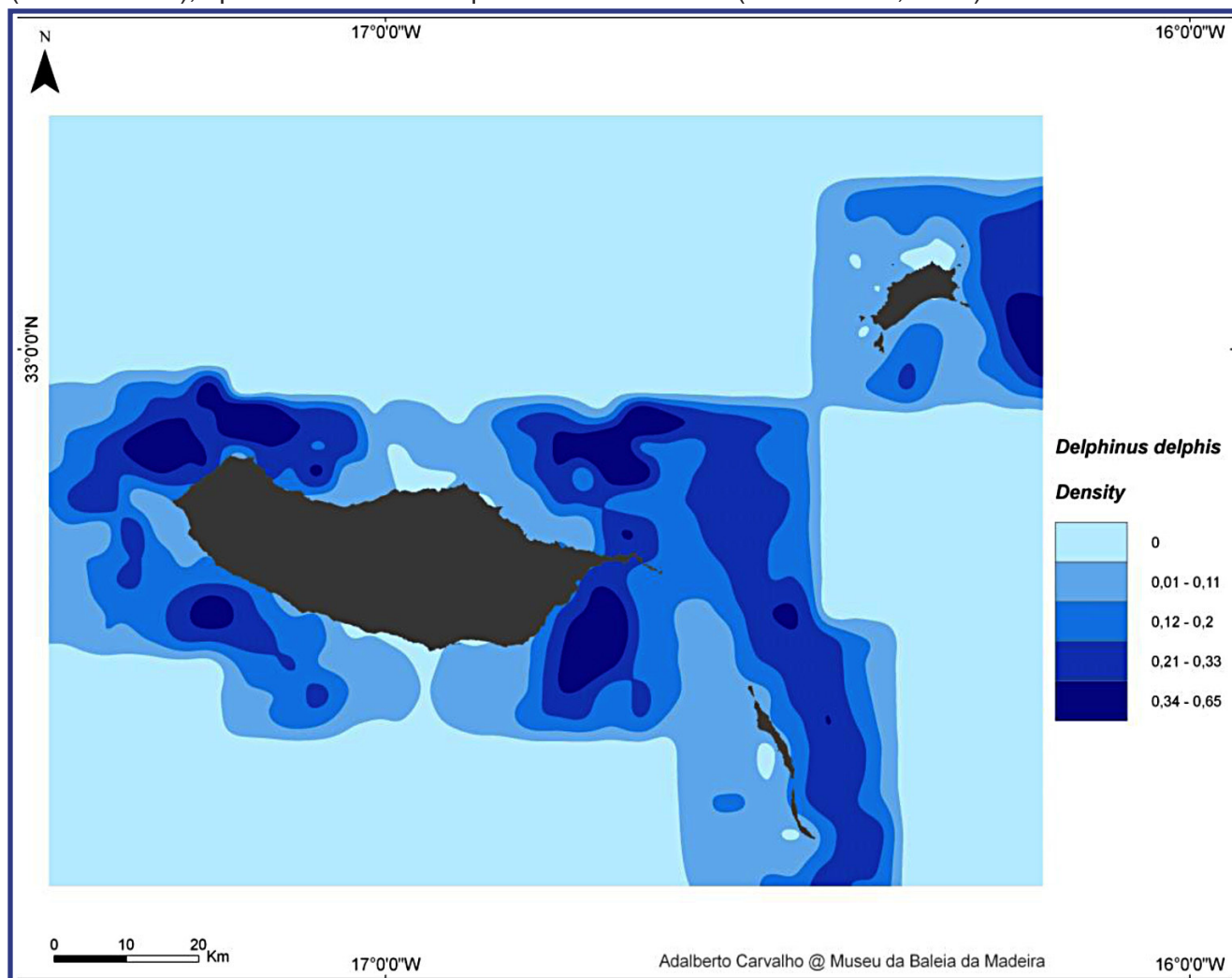


Figura A.4 Mapa de distribuição do golfinho-comum gerado através de modelação espacial.

### **Critério 1.2 Dimensão da população. Indicador 1.2.1 Abundância da população**

A estimativa de abundância para o golfinho-comum - média de animais presentes na área de estudo (águas costeiras da Madeira, Porto Santo e Ilhas Desertas) para o período de estudo (2007-2012) – é de 741 animais (496-1032 animais, IC 95%, NCV=0,266), o que corresponde a uma densidade média de 0,168 animais por km<sup>2</sup>.

Desconhece-se a abundância dos golfinhos-comuns nas águas offshore da Madeira (ZEE Madeira), apesar de sabermos que também as utiliza e que foi a espécie mais observada em campanhas de mar de monitorização de actividades pesqueiras (Nicolau et al, 2014).



### **Impactos/pressões sobre a espécie:**

Foram identificadas 17 ameaças com potenciais impactos sobre os cetáceos no arquipélago da Madeira (Freitas et al, 2004a). Para apenas 9 dessas potenciais ameaças se confirmaram e registaram impactos sobre as diferentes espécies de cetáceos. Apesar do exercício de identificação sistemática das ameaças sobre os cetáceos no arquipélago da Madeira ter ocorrido há 10 anos, não existem evidências que novas ameaças tenham surgido ou que os impactos registados naquele documento tenham aumentado de forma significativa.

Assim, foram seleccionados os impactos/pressões que afectam o golfinho-comum, identificada a extensão dos impactos e as medidas entretanto tomadas para os minimizar.

**Interações com actividade comercial marítimo-turística, incluindo a observação de cetáceos (Whalewatching)** – A actividade comercial de observação de cetáceos pode ter vários níveis de impacte sobre os animais-alvo, desde curto a longo-prazo (Parsons, 2012). Se as reações imediatas são mais fáceis de detetar e estão já bem documentadas em diversos locais do mundo (Magalhães et al, 2002; Scheidat et al, 2004), o mesmo não se pode dizer das consequências a longo prazo, normalmente a nível populacional. Como o próprio nome indica, estas só são visíveis passadas algumas décadas, tendo em conta o fator adicional de ser difícil de diferenciar entre alterações naturais ou resultantes do impacto da atividade. Contudo, alguns estudos demonstraram já alguns dos efeitos negativos a longo prazo sobre populações de cetáceos quando a atividade foi exercida de forma contínua e persistente sobre os mesmos indivíduos, com consequências na natalidade e redução do número de efetivos (Oram et al, 2004; Bejder et al, 2006). No arquipélago da Madeira, a atividade de observação de cetáceos já conta com quase duas décadas de existência, com um crescimento franco na última década. Actualmente estão em operação mais de duas dezenas de embarcações. Na Madeira, o Museu da Baleia da Madeira (MBM) estudou entre 2002 e 2008 (Dinis et al, 2004; Ferreira, 2007) os impactes a curto prazo sobre os cetáceos, nomeadamente os golfinhos-comuns, mostrando algumas alterações de comportamentos nos animais, com consequências ao nível populacional (a longo-prazo) indeterminadas.

Entre 2004 e 2012 a actividade de whalewatching foi realizada seguindo um código de conduta de adesão voluntária implementado pelo MBM e que foi adoptado pela maioria dos operadores. A implementação do código de conduta foi monitorizada ao longo dos anos pela instituição, tendo sido cumprido pelos operadores na maioria dos casos (Ferreira, 2007). Em 2013, a Assembleia Legislativa Regional da Madeira aprovou o Decreto Legislativo Regional N° 15/2013/M, que regulamenta a observação de vertebrados marinhos nas águas do arquipélago da Madeira. Esta legislação contempla a implementação de medidas específicas para os cetáceos, designadamente um código de conduta para a observação no mar, a definição de áreas de operação e respectiva capacidade de carga, entretanto implementada (Portaria 46/2014 de 22 de Abril).

O golfinho-comum é a quarta espécie mais observada pelas embarcações de whale-watching na Madeira, constituindo 11% dos avistamentos de cetáceos efectuados por aquelas embarcações (Freitas et al, 2014a).

Outro dos impactos da actividade marítimo-turística comercial sobre os pequenos delfínidos, incluindo o golfinho-comum, é a pesca desportiva de corrico. Uma das práticas daquelas embarcações



envolve utilizar o golfinhos como indicadores da presença de cardumes de peixes e corricar sobre esses cardumes e por entre os grupos de golfinhos. Apesar de desconhecermos as dimensões do impacto desta prática, existem alguns casos documentados de golfinhos presos nestes anzóis (Freitas et al, 2004b). A partir de 2013 esta prática foi proibida através do Decreto Legislativo Regional Nº 15/2013/M.

#### - Distribuição:

A distribuição dos golfinhos-comuns coincide em parte com área de operação das embarcações de whale-watching, no mar a sudoeste e sudeste da Madeira.

As medidas legislativas e de gestão da actividade implementadas contribuem para minimizar o impacto sobre esta espécie, não sendo de esperar impactos importantes sobre a mesma no que diz respeito à sua distribuição. É necessário, no entanto, continuar a monitorização da distribuição desta espécie nas águas da Madeira, com o intuito de confirmar a assunção e a eficácia das medidas legislativas e de gestão da actividade, face ao objectivo de assegurar um bom estado ambiental para a espécie. Por outro lado, é necessário monitorizar eventuais flutuações naturais na sua distribuição (e.g. alteração na distribuição de presas), despistá-las dos impactos antropogénicos e no que diz respeito ao whalewatching, tomar medidas (caso sejam necessárias) para minimizar o impacto da actividade de whalewatching face a um novo cenário de distribuição da espécie no arquipélago.

#### - Tamanho da População:

A inexistência de dados sobre a abundância de golfinhos-comuns anterior ao início da actividade de whalewatching, bem como o desconhecimento do impacto a médio/longo prazo da actividade sobre a dinâmica populacional (taxas de natalidade e mortalidade) impedem-nos de aferir eventuais impactos directos ou indirectos da actividade sobre o tamanho da população desta espécie na Madeira.

No entanto, a natureza não letal das pressões/impactos da actividade de whalewatching sobre os golfinhos-comuns (stress e alterações de comportamentos a curto prazo), associada às medidas legislativas e de gestão da actividade tomadas na Madeira, levam-nos a afirmar com um aceitável grau de confiança que a actividade de whalewatching não contribui nem tem contribuído de forma expressiva para a alteração do tamanho da população nas águas da Madeira.

**Interação com embarcações de recreio** – O aumento da frota regional de recreio e o aumento da oferta de lugares de atracagem em marinas na costa da Madeira ao longo dos últimos anos, juntamente com a curiosidade e a beleza proporcionada pela observação de cetáceos no seu ambiente natural, tem levado a um aumento nos encontros entre cetáceos e embarcações de recreio (Freitas et al, 2004a). Isto verifica-se especialmente no Verão onde as condições meteorológicas são mais favoráveis (Cunha, 2013). Contudo, as aproximações aos animais não seguem, na maioria dos casos, a conduta mais adequada. Esta conduta inapropriada resulta, pelo menos em parte, da falta de informação sobre as melhores práticas e procedimentos nas imediações dos cetáceos (Freitas et al, 2004a).

Entre as embarcações de recreio, as motas de água são problemáticas devido aos elevados



níveis de ruído subaquático que produzem, às elevadas velocidades que atingem e à capacidade de manobra reduzida a baixas velocidades. A proximidade dos cetáceos da costa nas águas da RAM, as velocidades elevadas de natação dos golfinhos e a curiosidade natural para com estes animais é um atractivo para a observação e acompanhamento destes animais no mar. No entanto, os níveis de ruído produzido, associado à condução instável destas embarcações, com constantes alterações, muitas vezes bruscas, de velocidade e direcção de navegação para adaptação ao mar, provocam nos cetáceos elevados níveis de stress, alteração ou mesmo interrupção das actividades que estão a desenvolver e podem resultar em colisões com consequências graves para os animais e para os navegadores de recreio (Freitas et al, 2004a). Apesar de na RAM não ter sido efectuado qualquer estudo sobre esta temática, este já foi efectuado noutras áreas do globo (Nowacek *et al.*, 2001), o qual indica efeitos negativos na observação de cetáceos utilizando motas de água relativamente a outro tipo de embarcações.

O tráfego de embarcações de recreio, tal como de embarcações de whalewatching, é muito maior na costa Sul da Madeira, seguido da área a nordeste da Madeira (travessa) e sul do Porto Santo (Cunha, 2013). No entanto, a frota de recreio regional é relativamente pequena e não é de esperar que tenha um crescimento acentuado nos próximos anos. Por outro lado, o encontro entre as embarcações de recreio e os cetáceos é normalmente accidental/oportunística, contrariamente à actividade comercial de whalewatching.

A pressão das embarcações de recreio sobre os cetáceos, nomeadamente os golfinhos-comuns, pode traduzir-se em impactos a curto-prazo (e.g stress, alterações comportamentais, interrupção de actividades), especialmente quando é feita de forma descuidada, com consequências ao nível populacional (a longo-prazo) indeterminadas.

No entanto, em 2013 a Assembleia Legislativa Regional da Madeira aprovou o Decreto Legislativo Regional N° 15/2013/M, que regulamenta a observação de vertebrados marinhos nas águas do arquipélago da Madeira. Esta legislação contempla a implementação de medidas específicas para os cetáceos, designadamente um código de conduta para a observação no mar que engloba as embarcações de recreio e a proibição da observação de cetáceos a partir de plataformas como as motas de água e jetskies.

#### - Distribuição:

A distribuição dos golfinhos-comuns coincide em grande parte com as áreas principais de operação das embarcações de recreio, no mar a sudeste, sudoeste e nordeste da Madeira e sul do Porto Santo.

As medidas legislativas, implementadas contribuem para minimizar o impacto sobre esta espécie das embarcações de recreio, não sendo de esperar impactos importantes sobre a mesma no que diz respeito à sua distribuição. É necessário, no entanto, continuar a monitorização da distribuição desta espécie nas águas da Madeira com o intuito de confirmar esta assunção e confirmar a eficácia das medidas legislativas face ao objectivo de assegurar um bom estado ambiental para a espécie. Por outro lado, é necessário monitorizar eventuais flutuações naturais na sua distribuição (e.g. alteração na distribuição de presas), despistá-las dos impactos antropogénicos e, no que diz respeito ao whalewatching por embarcações de recreio, tomar medidas (caso sejam necessárias) para minimizar o impacto desta actividade face a um novo cenário de distribuição da espécie no arquipélago.



Por outro lado, é importante informar/divulgar/sensibilizar os navegadores de recreio para a importância de seguirem o código de conduta para a observação de cetáceos no mar estabelecido em legislação, bem como as demais regras a eles aplicados.

#### - Tamanho da População:

A inexistência de dados históricos sobre a abundância de golfinhos-comuns, bem como o desconhecimento do impacto a médio/longo prazo das embarcações de recreio (tráfego e observação de cetáceos) sobre a dinâmica populacional (taxas de natalidade e mortalidade), impedem-nos de aferir eventuais impactos directos ou indirectos da actividade sobre o tamanho da população desta espécie na Madeira.

No entanto, a natureza não letal das pressões/impactos (stress e alterações de comportamentos a curto prazo) da actividade de observação de cetáceos, nomeadamente de golfinhos-comuns, por embarcações de recreio, o carácter accidental/opportunístico dessas observações, associado às medidas legislativas e de gestão da actividade tomadas na Madeira, levam-nos a afirmar com um aceitável grau de confiança que as pressões das embarcações de recreio não contribuem nem têm contribuído de forma expressiva para a alteração do tamanho da população nas águas da Madeira.

**Interação com lixos persistentes no mar** – Apesar de no mar da Madeira não se atingirem níveis de poluição marinha alarmantes, os cetáceos, e outra vida marinha, estão a ser afectados pela grande quantidade de detritos que aparecem nas nossas águas. Parte desses detritos têm origem exterior à Madeira, mas uma parte importante é proveniente do arquipélago, quando abandonados nas praias ou lançados às ribeiras e falésias, acabando por serem levados pelas águas das chuvas e pelo vento até o mar.

A equipa do MBM, durante as campanhas de mar realizadas no âmbito do “Projecto Cetaceos Madeira”, recolheu dados qualitativos e quantitativos sobre os lixos flutuantes, para futura comparação e acompanhamento desta problemática. Foram registados 733 aglomerações de RSU, dos quais 68% eram plásticos. O lixo encontrado a flutuar incluía, para além dos plásticos, artes de pesca em nylon, embalagens várias em papel, latas, garrafas de vidro, objectos em madeira, bóias entre outros (Freitas et al., 2004). O trabalho de monitorização dos lixos persistentes no mar continuou nos anos seguintes (2007-2012) e os dados recolhidos serão analisados num futuro próximo.

Foram registados vários casos de interacção de cetáceos com lixos persistentes (plásticos). As necrópsias efectuadas nos cetáceos arrojados nas costas do Arquipélago da Madeira revelaram nalguns casos a presença de plásticos no estômago, incluindo um caso de golfinho-comum, incapacitando-os por vezes de se alimentarem, provocando a morte (Freitas et al, 2004b). Verificou-se também a mesma situação com as tartarugas marinhas que ocorrem nas águas do Arquipélago, onde 50% dos animais necropsiados continham plásticos no estômago (Dellinger, 2000, 2003). A equipa do Museu foi chamada a intervir em duas situações para libertar num caso uma tartaruga e noutra caso um golfinho-roaz de linhas de pesca, cabos, sacos de plástico, que os impediam de nadar livremente (Freitas et al, 2004b). Em algumas situações, os cabos, fios ou outros materiais ficam presos a partes do corpo provocando feridas que acabam por conduzir a médio prazo o animal à morte. Apesar das evidências de interacções entre os lixos persistentes e os cetáceos serem pontuais, as mesmas podem ser



indiciadoras de impactos maiores uma vez que apenas uma pequena fracção dos animais mortos dão à costa ou são detectados no mar e apenas cerca de 33% desses animais tenham sido sujeitos a exame *post-mortem*. É importante continuar a investigar esta temática para compreendermos melhor os seus impactos na Madeira ao nível populacional nos cetáceos e outros animais marinhos.

#### - Distribuição:

A dimensão do impacto dos lixos persistentes na distribuição dos golfinhos-comuns na Madeira é desconhecida. Também se desconhece se existe algum padrão na distribuição dos lixos persistentes, que é de esperar seja influenciado pelos ventos e correntes, aglomerando-se em linhas e zonas de confluência. No entanto, a dispersão generalizada de lixos persistentes flutuantes ao redor das águas da Madeira, Porto Santo e Ilhas Desertas (Freitas et al, 2004b), independentemente de algum padrão subjacente, leva-nos a considerar que o mesmo não deverá ter influência significativa na distribuição local do golfinho-comum.

Por outro lado, a quantidade de lixos persistentes existentes nas águas da Madeira não atinge valores alarmantes e as provas de interacção entre os lixos persistentes e os golfinhos-comuns é pontual. Tal leva-nos a considerar que os lixos persistentes não sejam um factor que leve os golfinhos-comuns a evitarem as águas da Madeira.

#### - Tamanho da População:

A dimensão do impacto dos lixos persistentes no tamanho da população de golfinhos-comuns na Madeira é desconhecida. A quantidade de lixos persistentes existentes nas águas da Madeira não atingem quantidades alarmantes e as provas de interacção entre os lixos persistentes e os golfinhos-comuns é pontual. Apesar das evidências de interacção pontuais provavelmente não serem representativas dos impactos reais e subestimarem esses impactos (apenas uma fracção dos animais mortos são detectados e são sujeitos a exames *post-mortem*), também não é provável que o impacto ao nível populacional (mortalidade) seja significativo, uma vez que seriam de esperar mais evidências ao longo das últimas duas décadas de esforço de observação no mar e em terra (campanhas de mar sistemáticas e aleatórias, campanhas aéreas, observadores em embarcações de whale-watching e de pescas, rede de arrojamentos, vigias em terra) e pelos utilizadores do mar, nomeadamente os operadores marítimo-turísticos e pescadores que têm colaborado na detecção e recolha de animais mortos nas águas da Madeira.

**Interacções com actividades pesqueiras** – As actividades pesqueiras desenvolvidas pelas frotas de pesca da Madeira baseiam-se nas técnicas de “salto-e-vara” para a captura de tunídeos, espinhel, “long-line” e aparelho de espada para a captura de peixes demersais (e.g. o peixe espada), pesca à linha para a captura de peixe fino e pesca com redes de cerco para captura da pequenos pelágicos designados, em geral, por ruama. A utilização de redes de emalhar, apesar de não ser ilegal, não tem sido licenciada. Esta arte é uma das mais mortíferas para os cetáceos e outros animais marinhos com capturas acidentais elevadas. Até ao momento não têm sido utilizadas legalmente e de forma continuada outras artes-de-pesca com potencial impacto nos cetáceos, designadamente, pesca de cerco para captura de tunídeos, arrasto pelágico, arrasto de fundo ou redes de emalhar de deriva.



Em algumas áreas costeiras do arquipélago da Madeira, especialmente nas águas costeiras das ilhas da Madeira e do Porto Santo, praticou-se a pesca à bomba (ilegal) e a utilização não licenciada de redes de emalhar de fundo com potenciais impactos negativos directos e indirectos nos cetáceos e no ecossistema marinho (Freitas et al, 2004). Infelizmente não existem quaisquer dados relativamente à extensão deste problema, apesar dos indícios apontarem para um decréscimo destas actividades.

Na perspectiva dos cetáceos, as poucas capturas registadas dizem respeito a capturas acidentais em artes de pesca e abate intencional destes animais. Estes incidentes aconteceram sobretudo no final da década de 90 do século passado e foram detectados através do arrojamento dos animais alvo dos impactos. Entre 1991 e 2004 foram registados um total de 63 animais arrojados dos quais 41 animais foram necrópsiados. Em apenas 6 situações (15% do total de animais necrópsiados) não foi excluída uma possível interacção entre os animais e artes de pesca. Nos últimos anos não foram registados animais arrojados devido a interacções com artes-de-pesca comerciais. No entanto há que ter em atenção que apenas uma pequena parte dos animais mortos, especialmente os mortos em alto mar, dão à costa e por isso é impossível considerar os dados dos arrojamentos como um indicador directo do impacto da actividade pesqueira nos cetáceos.

No sentido de obter mais dados sobre esta problemática, o MBM tem mantido contactos regulares com pescadores no sentido de reportarem capturas acidentais de cetáceos de forma informal e manteve observadores a bordo de algumas embarcações de pesca do atum entre 2010 e 2012 (Nicolau et al, 2014). Nestes contactos com os pescadores foram reportadas capturas pontuais na pesca ao atum (salto e vara), que é uma das duas principais artes de pesca realizadas na Madeira. Por outro lado, os observadores a bordo de embarcações de pesca do atum monitorizaram um total de 277 eventos de pesca, durante os quais foram registados 27 avistamentos de cetáceos (em média 10% dos eventos de pesca tiveram a presença de cetáceos). Em três por cento desses eventos os cetáceos perturbaram a pesca e não houve quaisquer registos de capturas acidentais (Nicolau et al, 2014).

Foram reportadas interacções pontuais entre roazes e aparelhos de espada, especialmente, durante a recolha do aparelho. No entanto, não existem quaisquer relatos de captura acidental ou de danos provocados pelos animais nos aparelhos (Freitas et al, 2004a). Existem também relatos de golfinhos que pontualmente ficam presos nas redes de cerco de pesca da ruama. Normalmente os animais são conduzidos para fora das redes, mas existe pelo menos um caso confirmado de morte nesta arte de pesca (Freitas et al, 2004a).

#### **- Distribuição:**

A dimensão do impacto das actividades pesqueiras na distribuição dos golfinhos-comuns na Madeira é desconhecida. No entanto, a pequena dimensão das frotas pesqueiras locais utilizando artes de pesca selectivas, com uma operação de forma dispersa nas águas costeiras do arquipélago (Cunha, 2013) e nas águas offshore (Nicolau et al, 2014), bem como evidências que apontam para uma interacção entre as pescas e os golfinhos-comuns com impacto pontual, levam-nos a considerar que as actividades pesqueiras não sejam um factor que leve os golfinhos-comuns a evitarem as águas da Madeira.



### Tamanho da População:

A dimensão do impacto das actividades pesqueiras no tamanho da população de golfinhos-comuns na Madeira é desconhecida. Apesar das evidências de interação pontuais provavelmente não serem representativas dos impactos reais e subestimarem esses impactos, também não é provável que o impacto ao nível populacional (mortalidade) seja significativo, uma vez que seriam de esperar mais evidências ao longo das últimas duas décadas de esforço de observação no mar e em terra (observadores a bordo de embarcações de pescas, campanhas de mar sistemáticas e aleatórias, rede de arrojamentos) e os relatos apresentados pelos pescadores que têm colaborado.

### STATUS DA ESPÉCIE

#### ***Critério 1.1. Distribuição das espécies. Indicadores 1.1.1. Área de distribuição***

**Estatuto:** Bom

**Base de referência utilizada:** Os primeiros dados de distribuição do golfinho-comum foi um mapa de ocorrência da espécie obtido a partir de campanhas náuticas sistemáticas realizadas entre 2001 e 2004 ao redor da Madeira, Porto Santo e Ilhas Desertas (Freitas et al, 2004b). Este mapa apresenta um padrão de ocorrência geral em parte coincidente com o mapa de distribuição apresentado neste documento (figura A.4), com os avistamentos a ocorrerem a noroeste e sudeste da Madeira, bem como na área a leste das Ilhas Desertas e sudeste do Porto Santo.

Para comparações futuras o mapa de distribuição apresentado neste documento (figura A.4) deverá ser considerado como base de referência, uma vez que este mapa de distribuição é fidedigno e baseado em metodologias adequadas e com valores de abundância associados. Esta distribuição está de acordo com o que se sabe da ecologia e habitat dos golfinhos-comuns – espécie de águas oceânicas e costeiras que procura áreas de maior produtividade (upwellings, frentes oceânicas) e que se alimenta de pequenos peixes pelágicos na coluna de água. Se tivermos em consideração o “tipo” e “baixo nível” de pressões/impactos sobre os golfinhos-comuns identificados neste documento e as medidas tomadas para os minimizar, podemos assumir com confiança que a actual distribuição desta espécie nas águas costeiras resulta muito mais das condições naturais/ ecológicas do que das pressões/impactos das actividades humanas. Pode-se assim afirmar com confiança que o estatuto dos golfinhos-comuns no arquipélago da Madeira é bom, no que diz respeito à sua distribuição.

**Grau de confiança:** Boa

#### ***Critério 1.2 Dimensão da população. Indicador 1.2.1 Abundância da população***

**Estatuto:** Bom

**Base de referência utilizada:** Não existem valores de abundância anteriores aos valores apresentados neste documento. Para comparação futura os valores de abundância com intervalos de confiança apresentados neste documento deverão ser considerados como base de referência, uma vez que são fidedignos e baseados em metodologias adequadas.

Se tivermos em consideração o “tipo” e “baixo nível” de pressões/impactos sobre os golfinhos-comuns identificados neste documento e as medidas tomadas para os minimizar, podemos assumir





com confiança que o estatuto desta espécie no arquipélago da Madeira é bom, no que diz respeito à sua abundância.

**Grau de confiança:** Boa

**Golfinho-malhado-do-Atlântico** *Stenella frontalis* (G. Cuvier, 1829)

#### METADATA

**Período de avaliação:** 2001-2012

**Método utilizado:**

Os dados utilizados nesta ficha foram recolhidos em campanhas de mar sistemáticas realizadas entre 2007 e 2012.

As campanhas de mar foram realizadas de acordo com a metodologia “Distance Sampling” (Buckland et al, 2001). A área amostrada compreende a faixa de mar entre a costa até, no máximo, as 12 milhas náuticas das Ilhas da Madeira, Desertas e Porto Santo (figura A.5).

Foram utilizados 2 períodos de amostragem, designadamente, 2007-2009 e 2010-2012 para ter a quantidade de dados necessária para estimar distribuição e abundâncias para esta espécie.

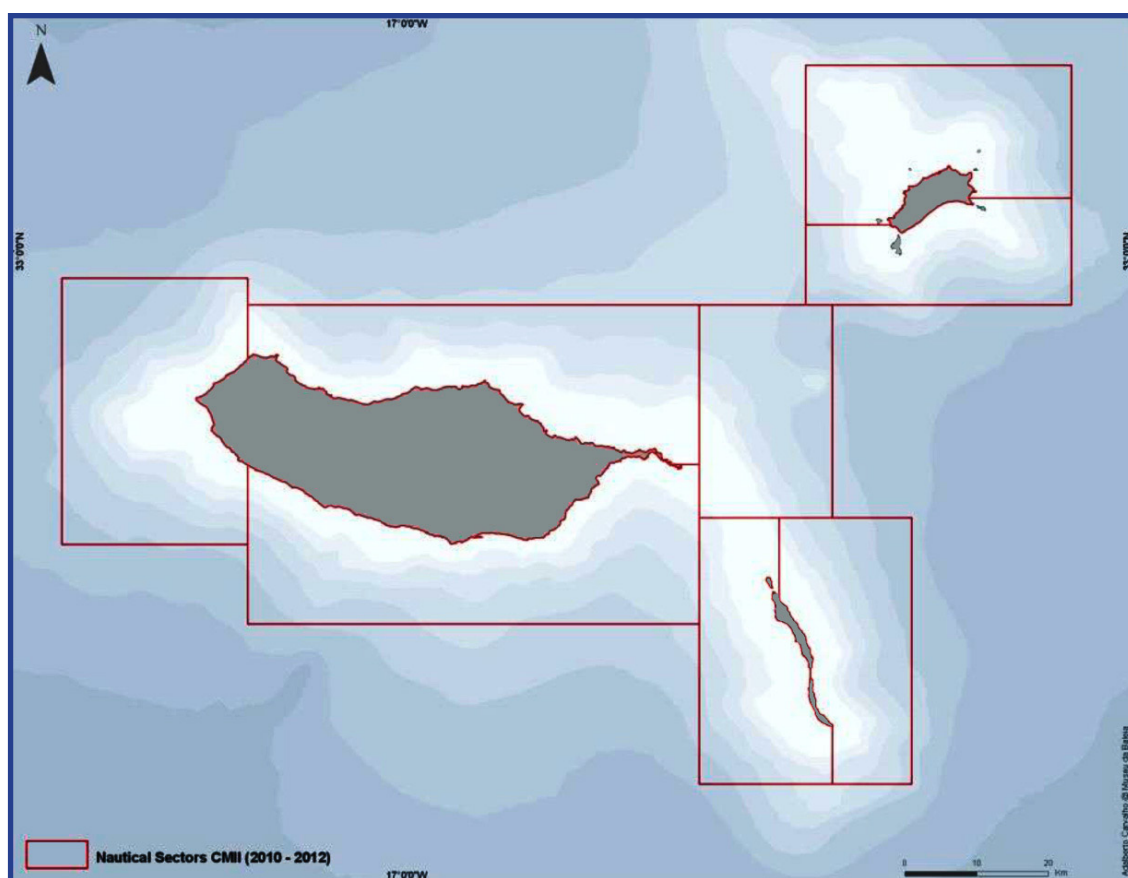


Figura A.5. Mapa com os oito sectores à volta da ilha da Madeira, Desertas e Porto Santo.



Para mais informações sobre as metodologias de amostragem no mar consultar Freitas & Alves (2004) e Dinis & Ribeiro (2010).

As abundâncias para esta espécie foram estimadas utilizando o software Distance 6.0 e também através de modelação espacial recorrendo a “General Additive Models (GAM’s) (Freitas et al, 2014a). As estimativas de abundância obtidas pelos diferentes métodos são consistentes e dentro da mesma ordem de grandeza. É de referir que os valores obtidos através do “Distance Sampling” e através de “modelação espacial” estão sub-estimados uma vez que não foram corrigidos para o “availability bias”.

### Fontes de informação:

- Bejder, L., Samuels, A.; Whitehead, H. (2006) Decline in relative abundance of bottlenose dolphins exposed to longterm disturbance. *Conserv Biol* **20**:1791-1798.
- Buckland, S.T.; Anderson, D.R.; Burnham, K.P; Laake, J.L.; Borchers, D.L.; Thomas, L. (2001). *Introduction to Distance sampling – Estimating abundance of biological populations*. Oxford University Press, 432p.
- Dellinger, T. (2000). *Conservation support project for North Atlantic Caretta caretta sea turtles - Life Nature Project contract no. B4-3200/96/541 (Life96Nat/P/3019). Final Technical Activity Report*. 56pp. CITMA, Funchal.
- Dellinger, T. (2003). *Trophic ecology and population structure of juvenile, pelagic stage loggerhead sea turtles (Caretta caretta) in the North Atlantic Ocean. Final Project Report to the Portuguese Science and Technology Foundation (FCT) Project Praxis/P/BIA/11310/1998 and POCTI/P/BIA/11310/2001*. 78 pp.
- Dinis, A.; Nóbrega, F.; Freitas, L. (2004). *Relatório de caracterização da actividade de Whale-watching e avaliação dos seus impactos (Documento J). Documento preparado no âmbito do projecto CetaceosMadeira (LIFE99 NAT/P/06432), Museu da Baleia da Madeira, 37p.*
- Dinis, A.; Ribeiro, C. (2010). *Protocolo para a recolha de dados para o estabelecimento de áreas de importância para o roaz no âmbito da rede Natura 2000 (Censos Náuticos). Documento preparado no âmbito do projecto CETACEOSMADEIRA II (LIFE07 NAT/P/000646), Museu da Baleia da Madeira, 30p.*
- Ferreira, R.B. (2007). *Monitorização da actividade de observação de cetáceos no Arquipélago da Madeira, Portugal. Dissertação para obtenção de grau de mestre em Ecologia Marinha. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 53p.*
- Freitas, L.; Alves, F. (2004). *Protocolo dos Censos náuticos (Documento B). Documento preparado no âmbito do Projecto CetaceosMadeira (LIFE99 NAT/P/06432), Museu da baleia da Madeira, 28p.*
- Freitas, L.; Alves, F.; Dinis (2004a). *Proposta de medidas de conservação (Documento G). Relatório técnico do Projecto CETACEOSMADEIRA (LIFE99 NAT/P/06432), Museu da Baleia da Madeira. 67p.*
- Freitas, L.; Alves, F.; Dinis; Nóbrega, F. (2004b). *Relatório de Resultados Científicos (Documento A). Relatório técnico do Projecto CETACEOSMADEIRA (LIFE99 NAT/P/06432), Museu da Baleia da Madeira. 139p.*
- Freitas, L.; Alves, F.; Ribeiro, C.; Dinis, A.; Nicolau, C.; Carvalho, A. (2014a). *Relatório da proposta de criação de áreas de operação para a actividade de Whale-watching e respetiva capacidade de carga (Deliverable A.7 II). Relatório técnico do Projecto CETÁCEOSMADEIRA II (LIFE07 NAT/P/000646), Museu da Baleia da Madeira.*
- Magalhães, S.; Prieto, R.; Silva, M.A.; Gonçalves, J.; Afonso-Dias, M.; Santos, R.S. (2002). *Short-term reactions of sperm whales (Physeter macrocephalus) to whale-watching vessels in the Azores. Aquat Mammals* **28**:267-274.
- Nicolau, C., Alves, F. & Freitas, L., 2014. *Surveillance of the conservation status of cetaceans species in Madeira offshore waters., s.l.: Relatório técnico do Projecto CETÁCEOSMADEIRA II (Deliverable A.7 III). Museu da Baleia da Madeira.*
- Novacek, S.M.; Wells, R.S.; Solow A.R. (2001). *Short-term effects of boat traffic on bottlenose dolphins Tursiops truncatus in Sarasota Bay. Marine Mammal Science* **17**: 673-688.



Orams, M. (2004). *Why dolphins may get ulcers: considering the impacts of cetacean-based tourism in New Zealand*. *Tourism Mar Environ* 1:17-28.

Parsons, E.C.M. (2012). *The negative impacts of whale-watching*. *J Mar Biol* doi:10.1155/2012/807294.

Scheidat, M.; Castro, C.; González, J.; Williams, R. (2004). *Behavioural responses of humpback whales (Megaptera novaeangliae) to whalewatching boats near Isla de la Plata, Machalilla National Park, Ecuador*. *J Cet Res Manag* 6:63-68.

**Nota:** Os relatórios técnicos e protocolos científicos aqui mencionados estão disponíveis no site: [www.museudabaleia.org](http://www.museudabaleia.org), secção de downloads.

**Reportado por:** Luís Freitas

**Entidade:** Museu da Baleia da Madeira

**Data do relatório:** 22-03-2014

### CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE

#### **Critério 1.1. Distribuição das espécies. Indicadores 1.1.1. Área de distribuição**

O golfinho-malhado-do-Atlântico é observado em todas as águas costeiras do arquipélago da Madeira. No entanto, as maiores densidades foram estimadas para a costa sul e nordeste da Madeira, e Norte do Porto Santo em águas mais profundas.

Desconhece-se o padrão de distribuição dos golfinhos-malhados-do-Atlântico nas águas offshore da Madeira (ZEE Madeira), apesar de sabermos que também as utiliza (Nicolau et al, 2014).

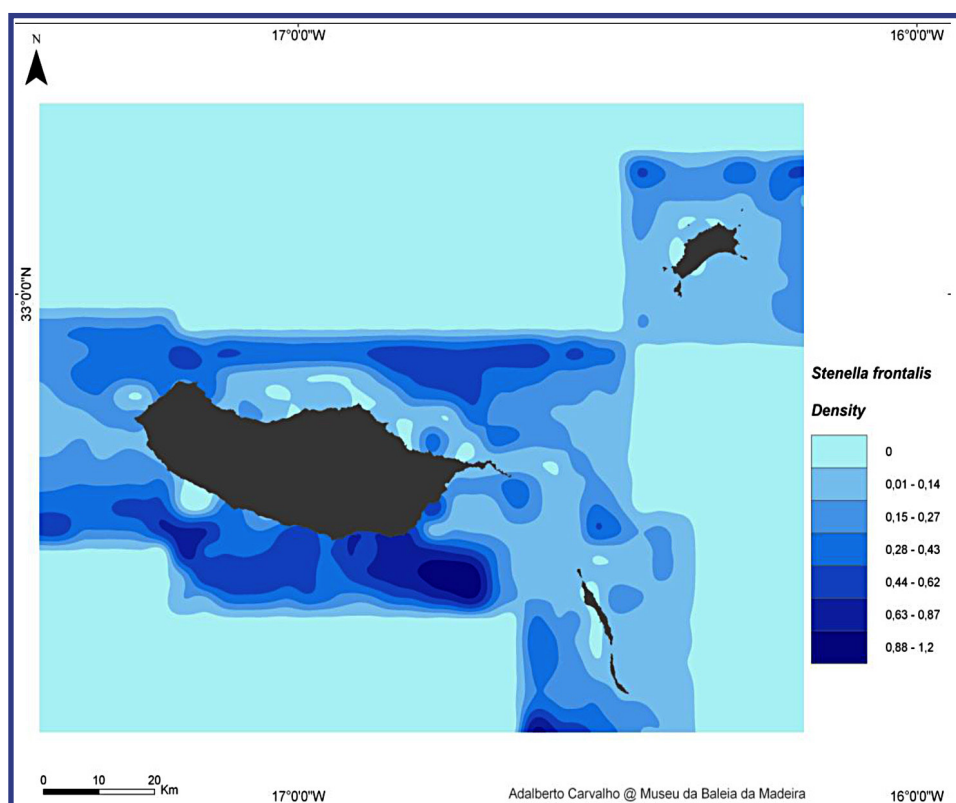


Figura A.6. Mapa de distribuição do golfinho-malhado-do-Atlântico gerado através de modelação espacial.



### **Critério 1.2 Dimensão da população. Indicador 1.2.1 Abundância da população**

A estimativa de abundância para o golfinho-malhado-do-Atlântico - média de animais presentes na área de estudo (águas costeiras da Madeira, Porto Santo e Ilhas Desertas) para o período de estudo (2007-2012) – é de 1067 animais (717-1378 animais, IC 95%, NCV=0,217), o que corresponde a uma densidade média de 0,242 animais por km<sup>2</sup>.

Desconhece-se a abundância dos golfinhos-malhados-do-Atlântico nas águas offshore da Madeira (ZEE Madeira), apesar de sabermos que também as utiliza e que foi a segunda espécie mais observada em campanhas de mar de monitorização de actividades pesqueiras (Nicolau et al, 2014).

#### **Impactos/pressões sobre a espécie:**

Foram identificadas 17 ameaças com potenciais impactos sobre os cetáceos no arquipélago da Madeira (Freitas et al, 2004a). Para apenas 9 dessas potenciais ameaças se confirmaram e registaram impactos sobre as diferentes espécies de cetáceos. Apesar do exercício de identificação sistemática das ameaças sobre os cetáceos no arquipélago da Madeira ter ocorrido há 10 anos, não existem evidências que novas ameaças tenham surgido ou que os impactos registados naquele documento tenham aumentado de forma significativa.

Assim, foram seleccionados os impactos/pressões que afectam o golfinho-malhado-do-Atlântico, identificada a extensão dos impactos e as medidas entretanto tomadas para os minimizar.

**Interacções com actividade comercial marítimo-turística, incluindo a observação de cetáceos (Whalewatching)** – A actividade comercial de observação de cetáceos pode ter vários níveis de impacto sobre os animais-alvo, desde curto a longo-prazo (Parsons, 2012). Se as reacções imediatas são mais fáceis de detetar e estão já bem documentadas em diversos locais do mundo (Magalhães et al, 2002; Scheidat et al, 2004), o mesmo não se pode dizer das consequências a longo prazo, normalmente a nível populacional. Como o próprio nome indica, estas só são visíveis passadas algumas décadas, tendo em conta o fator adicional de ser difícil de diferenciar entre alterações naturais ou resultantes do impacto da atividade. Contudo, alguns estudos demonstraram já alguns dos efeitos negativos a longo prazo sobre populações de cetáceos quando a atividade foi exercida de forma contínua e persistente sobre os mesmos indivíduos, com consequências na natalidade e redução do número de efetivos (Oram et al, 2004; Bejder et al, 2006). No arquipélago da Madeira, a atividade de observação de cetáceos já conta com quase duas décadas de existência, com um crescimento franco na última década. Actualmente estão em operação mais de duas dezenas de embarcações. Na Madeira, o Museu da Baleia da Madeira (MBM) estudou entre 2002 e 2008 (Dinis et al, 2004; Ferreira, 2007) os impactes a curto prazo sobre os cetáceos, nomeadamente os golfinhos-malhados-do-Atlântico, mostrando algumas alterações de comportamentos nos animais, com consequências ao nível populacional (a longo-prazo) indeterminadas.

Entre 2004 e 2012 a actividade de whalewatching foi realizada seguindo um código de conduta de adesão voluntária implementado pelo MBM e que foi adoptado pela maioria dos operadores. A implementação do código de conduta foi monitorizada ao longo dos anos pela instituição, tendo sido cumprido pelos operadores na maioria dos casos (Ferreira, 2007). Em 2013, a Assembleia Legislativa Regional da Madeira aprovou o Decreto Legislativo Regional N° 15/2013/M, que regulamenta a



observação de vertebrados marinhos nas águas do arquipélago da Madeira. Esta legislação contempla a implementação de medidas específicas para os cetáceos, designadamente um código de conduta para a observação no mar, a definição de áreas de operação e respectiva capacidade de carga entretanto implementada (Portaria 46/2014 de 22 de Abril).

O golfinho-malhado-do-Atlântico é a segunda espécie mais observada pelas embarcações de whale-watching na Madeira, constituindo 23% dos avistamentos de cetáceos efectuados por aquelas embarcações (Freitas et al, 2014a).

Outro dos impactos da actividade marítimo-turística comercial sobre os pequenos delfnídeos, incluindo o golfinho-malhado-do-Atlântico, é a pesca desportiva de corrico. Uma das práticas daquelas embarcações envolve utilizar os golfinhos como indicadores da presença de cardumes de peixes e corricar sobre esses cardumes e por entre os grupos de golfinhos. Apesar de desconhecermos as dimensões do impacto desta prática, existem alguns casos documentados de golfinhos presos nestes anzóis (Freitas et al, 2004b). A partir de 2013 esta prática foi proibida através do Decreto Legislativo Regional N° 15/2013/M.

#### **- Distribuição:**

A distribuição dos golfinhos-malhados-do-Atlântico coincide em parte com a área de operação das embarcações de whale-watching, no mar a sudoeste, sul e sudeste da Madeira.

As medidas legislativas e de gestão da actividade implementadas contribuem para minimizar o impacto sobre esta espécie, não sendo de esperar impactos importantes sobre a mesma no que diz respeito à sua distribuição. É necessário, no entanto, continuar a monitorização da distribuição desta espécie nas águas da Madeira com o intuito de confirmar esta assunção e a eficácia das medidas legislativas e de gestão da actividade, face ao objectivo de assegurar um bom estado ambiental para a espécie. Por outro lado, é necessário monitorizar eventuais flutuações naturais na sua distribuição (e.g. alteração na distribuição de presas), despistá-las dos impactos antropogénicos e no que diz respeito ao whalewatching, tomar medidas (caso sejam necessárias) para minimizar o impacto da actividade de whalewatching face a um novo cenário de distribuição da espécie no arquipélago.

#### **- Tamanho da População:**

A inexistência de dados sobre a abundância de golfinhos-malhados-do-Atlântico anterior ao início da actividade de whalewatching, bem como o desconhecimento do impacto a médio/longo prazo da actividade sobre a dinâmica populacional (taxas de natalidade e mortalidade) impedem-nos de aferir eventuais impactos directos ou indirectos da actividade sobre o tamanho da população desta espécie na Madeira.

No entanto, a natureza não letal das pressões/impactos da actividade de whalewatching sobre os golfinhos-malhados-do-Atlântico (stress e alterações de comportamentos a curto prazo), associada às medidas legislativas e de gestão da actividade tomadas na Madeira, levam-nos a afirmar com um aceitável grau de confiança que a actividade de whalewatching não contribui nem tem contribuído de forma expressiva para a alteração do tamanho da população nas águas da Madeira.



**Interação com embarcações de recreio** – O aumento da frota regional de recreio e o aumento da oferta de lugares de atracagem em marinas na costa da Madeira ao longo dos últimos anos, juntamente com a curiosidade e a beleza proporcionada pela observação de cetáceos no seu ambiente natural, tem levado a um aumento nos encontros entre cetáceos e embarcações de recreio (Freitas et al, 2004a). Isto verifica-se especialmente no Verão onde as condições meteorológicas são mais favoráveis (Cunha, 2013). Contudo, as aproximações aos animais não seguem, na maioria dos casos, a conduta mais adequada. Esta conduta inapropriada resulta, pelo menos em parte, da falta de informação sobre as melhores práticas e procedimentos nas imediações dos cetáceos (Freitas et al, 2004a).

Entre as embarcações de recreio, as motas de água são problemáticas devido aos elevados níveis de ruído subaquático que produzem, às elevadas velocidades que atingem e à capacidade de manobra reduzida a baixas velocidades. A proximidade dos cetáceos da costa nas águas da RAM, as velocidades elevadas de natação dos golfinhos e a curiosidade natural para com estes animais é um atractivo para a observação e acompanhamento destes animais no mar. No entanto, os níveis de ruído produzido, associado à condução instável destas embarcações, com constantes alterações, muitas vezes bruscas, de velocidade e direcção de navegação para adaptação ao mar, provocam nos cetáceos elevados níveis de stress, alteração ou mesmo interrupção das actividades que estão a desenvolver e podem resultar em colisões com consequências graves para os animais e para os navegadores de recreio (Freitas et al, 2004a). Apesar de na RAM não ter sido efectuado qualquer estudo sobre esta temática, este já foi efectuado noutras áreas do globo (Nowacek *et al.*, 2001), o qual indica efeitos negativos na observação de cetáceos utilizando motas de água relativamente a outro tipo de embarcações.

O tráfego de embarcações de recreio, tal como de embarcações de whalewatching, é muito maior na costa Sul da Madeira, seguido da área a nordeste da Madeira (travessa) e sul do Porto Santo (Cunha, 2013). No entanto, a frota de recreio regional é relativamente pequena e não é de esperar que tenha um crescimento acentuado nos próximos anos. Por outro lado, o encontro entre as embarcações de recreio e os cetáceos é normalmente acidental/oportunística, contrariamente à actividade comercial de whalewatching.

A pressão das embarcações de recreio sobre os cetáceos, nomeadamente os golfinhos-malhados-do-Atlântico, pode traduzir-se em impactos a curto-prazo (e.g stress, alterações comportamentais, interrupção de actividades), especialmente quando é feita de forma descuidada, com consequências ao nível populacional (a longo-prazo) indeterminadas.

No entanto, em 2013 a Assembleia Legislativa Regional da Madeira aprovou o Decreto Legislativo Regional N° 15/2013/M, que regulamenta a observação de vertebrados marinhos nas águas do arquipélago da Madeira. Esta legislação contempla a implementação de medidas específicas para os cetáceos, designadamente um código de conduta para a observação no mar que engloba as embarcações de recreio e a proibição da observação de cetáceos a partir de plataformas como as motas de água e jetskies.

#### - Distribuição:

A distribuição dos golfinhos-malhados-do-Atlântico coincide em parte com as áreas principais de



operação das embarcações de recreio, no mar a sudeste, sul e sudoeste da Madeira.

As medidas legislativas implementadas contribuem para minimizar o impacto sobre esta espécie das embarcações de recreio, não sendo de esperar impactos importantes sobre a mesma no que diz respeito à sua distribuição. É necessário, no entanto, continuar a monitorização da distribuição desta espécie nas águas da Madeira, com o intuito de confirmar esta assunção e a eficácia das medidas legislativas face ao objectivo de assegurar um bom estado ambiental para a espécie. Por outro lado, é necessário monitorizar eventuais flutuações naturais na sua distribuição (e.g. alteração na distribuição de presas), despitá-las dos impactos antropogénicos e no que diz respeito ao whalewatching por embarcações de recreio, tomar medidas (caso sejam necessárias) para minimizar o impacto desta actividade face a um novo cenário de distribuição da espécie no arquipélago.

Por outro lado, é importante informar/divulgar/sensibilizar os navegadores de recreio para a importância de seguirem o código de conduta para a observação de cetáceos no mar estabelecido em legislação bem como as demais regras a eles aplicados.

#### - Tamanho da População:

A inexistência de dados históricos sobre a abundância de golfinhos-malhados-do-Atlântico, bem como o desconhecimento do impacto a médio/longo prazo das embarcações de recreio (tráfego e observação de cetáceos) sobre a dinâmica populacional (taxas de natalidade e mortalidade), impedem-nos de aferir de eventuais impactos directos ou indirectos da actividade sobre o tamanho da população desta espécie na Madeira.

No entanto, a natureza não letal das pressões/impactos (stress e alterações de comportamentos a curto prazo) da actividade de observação de cetáceos, nomeadamente de golfinhos-malhados-do-Atlântico, por embarcações de recreio, o carácter accidental/oportunístico dessas observações, associado às medidas legislativas e de gestão da actividade tomadas na Madeira, levam-nos a afirmar com um aceitável grau de confiança que as pressões das embarcações de recreio não contribuem nem têm contribuído de forma expressiva para a alteração do tamanho da população nas águas da Madeira.

**Interação com lixos persistentes no mar** – Apesar de no mar da Madeira não se atingirem níveis de poluição marinha alarmantes, os cetáceos, e outra vida marinha, estão a ser afectados pela grande quantidade de detritos que aparecem nas nossas águas. Parte desses detritos têm origem exterior à Madeira, mas uma parte importante é proveniente do arquipélago, quando abandonados nas praias ou lançados às ribeiras e falésias, acabando por serem levados pelas águas das chuvas e pelo vento até o mar.

A equipa do MBM, durante as campanhas de mar realizadas no âmbito do “Projecto CetaceosMadeira” recolheu dados qualitativos e quantitativos sobre os lixos flutuantes, para futura comparação e acompanhamento desta problemática. Foram registados 733 aglomerações de RSU, dos quais 68% eram plásticos. O lixo encontrado a flutuar incluía, para além dos plásticos, artes de pesca em nylon, embalagens várias em papel, latas, garrafas de vidro, objectos em madeira, bóias entre outros (Freitas et al., 2004). O trabalho de monitorização dos lixos persistentes no mar continuou nos anos seguintes (2007-2012) e os dados recolhidos serão analisados num futuro próximo.



Foram registados vários casos de interacção de cetáceos com lixos persistentes (plásticos). As necrópsias efectuadas nos cetáceos arrojados nas costas do Arquipélago da Madeira revelaram nalguns casos a presença de plásticos no estômago, incapacitando-os por vezes de se alimentarem, provocando a morte (Freitas et al, 2004b). Verificou-se também a mesma situação com as tartarugas marinhas que ocorrem nas águas do Arquipélago, onde 50% dos animais necropsiados continham plásticos no estômago (Dellinger, 2000, 2003). A equipa do Museu foi chamada a intervir em duas situações para libertar num caso uma tartaruga e noutra caso um golfinho-roaz de linhas de pesca, cabos, sacos de plástico, que os impediam de nadar livremente (Freitas et al, 2004b). Em algumas situações, os cabos, fios ou outros materiais ficam presos a partes do corpo provocando feridas que acabam por conduzir a médio prazo o animal à morte. Apesar das evidências de interacções entre os lixos persistentes e os cetáceos serem pontuais, as mesmas podem ser indiciadoras de impactos maiores uma vez que apenas uma pequena fracção dos animais mortos dão à costa ou são detectados no mar e apenas cerca de 33% desses animais tenham sido sujeitos a exame *post-mortem*. É importante continuar a investigar esta temática para compreendermos melhor os seus impactos na Madeira ao nível populacional nos cetáceos e outros animais marinhos.

#### - Distribuição:

A dimensão do impacto dos lixos persistentes na distribuição dos golfinhos-malhados-do-Atlântico na Madeira é desconhecida. Também se desconhece se existe algum padrão na distribuição dos lixos persistentes, que é de esperar seja influenciado pelos ventos e correntes, aglomerando-se em linhas e zonas de confluência. No entanto, a dispersão generalizada de lixos persistentes flutuantes ao redor das águas da Madeira, Porto Santo e Ilhas Desertas (Freitas et al, 2004b), independentemente de algum padrão subjacente, leva-nos a considerar que o mesmo não deverá ter influência significativa na distribuição local do golfinho-malhado-do-Atlântico.

Por outro lado, a quantidade de lixos persistentes existentes nas águas da Madeira não atinge valores alarmantes e as provas de interacção entre os lixos persistentes e os golfinhos-malhados-do-Atlântico é pontual. Tal leva-nos a considerar que os lixos persistentes não sejam um factor que leve os golfinhos-malhados-do-Atlântico a evitarem as águas da Madeira.

#### - Tamanho da População:

A dimensão do impacto dos lixos persistentes no tamanho da população de golfinho-malhado-do-Atlântico na Madeira é desconhecida. A quantidade de lixos persistentes existentes nas águas da Madeira não atinge valores alarmantes e as provas de interacção entre os lixos persistentes e os golfinhos-malhados-do-Atlântico é inexistente. Apesar da inexistência de evidências de interacção provavelmente não serem representativas dos impactos reais e subestimarem esses impactos (apenas uma fracção dos animais mortos são detectados e sujeitos a exames *post-mortem*), também não é provável que o impacto ao nível populacional (mortalidade) seja significativo, uma vez que seriam de esperar mais evidências ao longo das últimas duas décadas de esforço de observação no mar e em terra realizado pelo Museu da Baleia da Madeira (campanhas de mar sistemáticas e aleatórias, campanhas aéreas, observadores em embarcações de whale-watching e de pescas, rede de arrojamentos, vigias em terra) e pelos utilizadores do mar, nomeadamente os operadores marítimo-





turísticos e os pescadores que têm colaborado na detecção e recolha de animais mortos nas águas da Madeira.

**Interacções com actividades pesqueiras** – As actividades pesqueiras desenvolvidas pelas frotas de pesca da Madeira baseiam-se nas técnicas de “salto-e-vara” para a captura de tunídeos, espinhel, “long-line” e aparelho de espada para a captura de peixes demersais (e.g. o peixe espada), pesca à linha para a captura de peixe fino e pesca com redes de cerco para captura de pequenos pelágicos designados, em geral, por ruama. A utilização de redes de emalhar, apesar de não ser ilegal, não tem sido licenciada. Esta arte é uma das mais mortíferas para os cetáceos e outros animais marinhos com capturas acidentais elevadas. Até ao momento não têm sido utilizadas legalmente e de forma continuada outras artes-de-pesca com potencial impacto nos cetáceos, designadamente, pesca de cerco para captura de tunídeos, arrasto pelágico, arrasto de fundo ou redes de emalhar de deriva.

Em algumas áreas costeiras do arquipélago da Madeira, especialmente nas águas costeiras das ilhas da Madeira e do Porto Santo, praticou-se a pesca à bomba ilegal e a utilização não licenciada de redes de emalhar de fundo com potenciais impactos negativos directos e indirectos nos cetáceos e no ecossistema marinho (Freitas et al, 2004). Infelizmente não existem quaisquer dados, tanto quanto sabemos, relativamente à extensão deste problema, apesar dos indícios apontarem para um decréscimo destas actividades.

Na perspectiva dos cetáceos, designadamente do golfinho-malhado-do-Atlântico, as poucas capturas registadas dizem respeito a capturas acidentais em artes de pesca e abate intencional destes animais. Estes incidentes aconteceram sobretudo no final da década de 90 do século passado e foram detectados através do arrojamento dos animais alvo dos impactos. Entre 1991 e 2004 foram registados um total de 63 animais arrojados dos quais 41 animais foram necrópsiados. Em apenas 6 situações (15% do total de animais necrópsiados) não foi excluída uma possível interacção entre os animais e artes de pesca. Foi registado um caso de captura de um golfinho para consumo ou utilização como isco para pesca (Freitas et al, 2004a). Nos últimos anos não foram registados animais arrojados devido a interacções com artes-de-pesca comerciais. No entanto há que ter em atenção que apenas uma pequena parte dos animais mortos, especialmente os mortos em alto mar, dão à costa e por isso é impossível considerar os dados dos arrojamentos como um indicador directo do impacto da actividade pesqueira nos cetáceos.

No sentido de obter mais dados sobre esta problemática o Museu da Baleia tem mantido contactos regulares com pescadores no sentido de reportarem capturas acidentais de cetáceos de forma informal e manteve observadores a bordo de algumas embarcações de pesca do atum entre 2010 e 2012 (Nicolau et al, 2014). Nestes contactos com os pescadores foram reportadas capturas pontuais na pesca ao atum (salto e vara), que é uma das duas principais artes de pesca realizadas na Madeira. Por outro lado, os observadores a bordo de embarcações de pesca do atum monitorizaram um total de 277 eventos de pesca, durante os quais foram registados 27 avistamentos de cetáceos (presença em média de cetáceos em 10% dos eventos de pesca). Em três por cento desses eventos os cetáceos perturbaram a pesca e não houve quaisquer registos de capturas acidentais (Nicolau et al, 2014).

Existem relatos de golfinhos que pontualmente ficam presos nas redes de cerco de pesca da ruama. Normalmente os animais são conduzidos para fora das redes, mas existe pelo menos um caso confirmado de morte nesta arte de pesca (Freitas et al, 2004a).



#### - **Distribuição:**

A dimensão do impacto das actividades pesqueiras na distribuição dos golfinhos-malhados-do-Atlântico na Madeira é desconhecida. No entanto, a pequena dimensão das frotas pesqueiras locais, a sua operação de forma dispersa nas águas costeiras do arquipélago (Cunha, 2013) e nas águas offshore (Nicolau et al, 2014), bem como evidências que apontam para uma interação entre as pescas e os golfinhos-malhados-do-Atlântico com impacto pontual, leva-nos a considerar que as actividades pesqueiras não sejam um factor que leve os golfinhos-malhados-do-Atlântico a evitarem as águas da Madeira.

#### - **Tamanho da População:**

A dimensão do impacto das actividades pesqueiras no tamanho da população de golfinhos-malhados-do-Atlântico na Madeira é desconhecida. Apesar das evidências de interacção pontuais provavelmente não serem representativas dos impactos reais e subestimarem esses impactos, também não é provável que o impacto ao nível populacional (mortalidade) seja significativo, uma vez que seriam de esperar mais evidências ao longo das últimas duas décadas de esforço de observação no mar e em terra realizado pelo Museu da Baleia da Madeira (observadores a bordo de embarcações de pescas, campanhas de mar sistemáticas e aleatórias, rede de arrojamentos) e os relatos apresentados pelos pescadores que têm colaborado.

### **STATUS DA ESPÉCIE**

#### ***Critério 1.1. Distribuição das espécies. Indicadores 1.1.1. Área de distribuição***

**Estatuto:** Bom

**Base de referência utilizada:** Os primeiros dados de distribuição do golfinhos-malhados-do-Atlântico foi um mapa de ocorrência da espécie obtido a partir de campanhas náuticas sistemáticas realizadas entre 2001 e 2004 ao redor da Madeira, Porto Santo e Ilhas Desertas (Freitas et al, 2004b). Este mapa apresenta um padrão de ocorrência geral em parte coincidente com o mapa de distribuição apresentado neste documento (figura.6), com os avistamentos a ocorrerem a sul, sudeste e norte da Madeira e oeste do Porto Santo.

Para comparações futuras o mapa de distribuição apresentado neste documento (figura A.6) deverá ser considerado como base de referência, uma vez que este mapa de distribuição é fidedigno e baseado em metodologias adequadas e com valores de abundância associados. Esta distribuição está de acordo com o que se sabe da ecologia e habitat dos golfinhos-malhados-do-Atlântico – espécie de águas oceânicas que se alimenta de pequenos peixes pelágicos (sardinhas, chicharros, carapaus) na coluna de água. Se tivermos em consideração o “tipo” e “baixo nível” de pressões/impactos sobre os golfinhos-malhados-do-Atlântico identificados neste documento e as medidas tomadas para os minimizar, podemos assumir com confiança que a actual distribuição desta espécie resulta muito mais das condições naturais/ ecológicas do que das pressões/impactos das actividades humanas. Pode-se assim afirmar com confiança que o estatuto dos golfinhos-malhados-do-Atlântico no arquipélago da Madeira é bom, no que diz respeito à sua distribuição.

**Grau de confiança:** Boa



## **Critério 1.2 Dimensão da população. Indicador 1.2.1 Abundância da população**

**Estatuto:** Bom

**Base de referência utilizada:** Não existem valores de abundância anteriores aos valores apresentados neste documento. Para comparação futura os valores de abundância com intervalos de confiança apresentados neste documento deverão ser considerados como base de referência, uma vez que são fidedignos e baseados em metodologias adequadas.

Se tivermos em consideração o “tipo” e “baixo nível” de pressões/impactos sobre os golfinhos-malhados-do-Atlântico identificados neste documento e as medidas tomadas para os minimizar, podemos assumir com confiança que o estatuto desta espécie no arquipélago da Madeira é bom, no que diz respeito à sua abundância.

**Grau de confiança:** Boa

**Golfinho - Roaz** *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821)

### **METADATA**

**Período de avaliação:** 2001-2012

**Método utilizado:**

Os dados utilizados nesta ficha foram recolhidos em campanhas de mar sistemáticas realizadas entre 2007 e 2012.

As campanhas de mar foram realizadas de acordo com a metodologia “Distance Sampling” (Buckland et al, 2001). A área amostrada compreende a faixa de mar entre a costa até, no máximo, as 12 milhas náuticas das Ilhas da Madeira, Desertas e Porto Santo (figura A.7.) Foram utilizados 2 períodos de amostragem, designadamente, 2007-2009 e 2010-2012 para ter a quantidade de dados necessária para estimar distribuição e abundâncias para esta espécie.

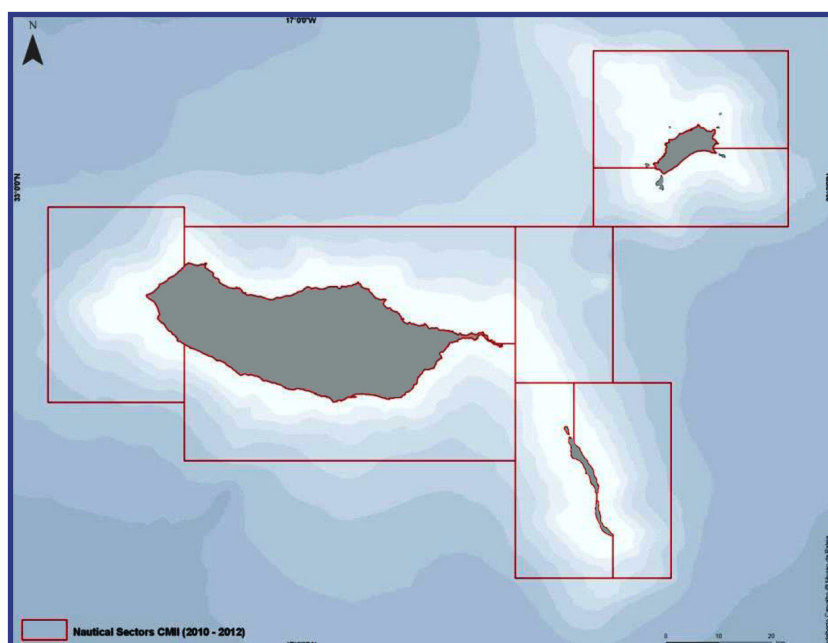


Figura A.7. Mapa da área amostrada durante as campanhas de mar sistemáticas. A área de estudo foi dividida em oito sectores que cobrem as águas costeiras da Ilha da Madeira, Porto Santo e Ilhas Desertas.



Para mais informações sobre as metodologias de amostragem no mar consultar Freitas & Alves (2004) e Dinis & Ribeiro (2010).

As abundâncias para esta espécie foram estimadas utilizando o software Distance 6.0 e também através de modelação espacial recorrendo a “General Additive Models (GAM’s) (Freitas et al, 2014a). Por outro lado, o Museu da Baleia da Madeira também obteve abundâncias para o golfinho-roaz através de foto-identificação utilizando a metodologia “Mark-recapture” (Freitas et al, 2014a). As estimativas de abundância obtidas pelos diferentes métodos são consistentes e dentro da mesma ordem de grandeza. A estimativa com menor CV foi utilizada nesta ficha. É de referir que os valores obtidos através do “Distance Sampling” e através de “modelação espacial” estão sub-estimados uma vez que não foram corrigidos para o “availability bias”.

#### Fontes de informação:

- Bejder, L., Samuels, A.; Whitehead, H. (2006) *Decline in relative abundance of bottlenose dolphins exposed to longterm disturbance. Conserv Biol* **20**:1791-1798.
- Buckland, S.T.; Anderson, D.R.; Burnham, K.P; Laake, J.L.; Borchers, D.L.; Thomas, L. (2001). *Introduction to Distance sampling – Estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, 432p.*
- Dellinger, T. (2000). *Conservation support project for North Atlantic Caretta caretta sea turtles - Life Nature Project contract no. B4-3200/96/541 (Life96Nat/P/3019). Final Technical Activity Report. 56pp. CITMA, Funchal.*
- Dellinger, T. (2003). *Trophic ecology and population structure of juvenile, pelagic stage loggerhead sea turtles (Caretta caretta) in the North Atlantic Ocean. Final Project Report to the Portuguese Science and Technology Foundation (FCT) Project Praxis/P/BIA/11310/1998 and POCTI/P/BIA/11310/2001. 78 pp.*
- Dinis, A.; Nóbrega, F.; Freitas, L. (2004). *Relatório de caracterização da actividade de Whale-watching e avaliação dos seus impactos (Documento J). Documento preparado no âmbito do projecto CetaceosMadeira (LIFE99 NAT/P/06432), Museu da Baleia da Madeira, 37p.*
- Dinis, A.; Ribeiro, C. (2010). *Protocolo para a recolha de dados para o estabelecimento de áreas de importância para o roaz no âmbito da rede Natura 2000 (Censos Náuticos). Documento preparado no âmbito do projecto CETACEOSMADEIRA II (LIFE07 NAT/P/000646), Museu da Baleia da Madeira, 30p.*
- Ferreira, R.B. (2007). *Monitorização da actividade de observação de cetáceos no Arquipélago da Madeira, Portugal. Dissertação para obtenção de grau de mestre em Ecologia Marinha. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 53p.*
- Freitas, L.; Alves, F. (2004). *Protocolo dos Censos náuticos (Documento B). Documento preparado no âmbito do Projecto CetaceosMadeira (LIFE99 NAT/P/06432), Museu da baleia da Madeira, 28p.*
- Freitas, L; Alves, F.; Dinis (2004a). *Proposta de medidas de conservação (Documento G). Relatório técnico do Projecto CETACEOSMADEIRA (LIFE99 NAT/P/06432), Museu da Baleia da Madeira. 67p.*
- Freitas, L; Alves, F.; Dinis; Nóbrega, F. (2004b). *Relatório de Resultados Científicos (Documento A). Relatório técnico do Projecto CETACEOSMADEIRA (LIFE99 NAT/P/06432), Museu da Baleia da Madeira. 139p.*
- Freitas, L; Dinis, A.; Ribeiro, C.; Nicolau, C.; Alves, F.; Carvalho, A. (2014a). *Relatório da proposta de criação de um Sítio de interesse Comunitário (SIC) para o golfinho-roaz (Tursiops truncatus) no Arquipélago da Madeira (Deliverable A.7 I). Relatório técnico do Projecto CETÁCEOSMADEIRA II (LIFE07 NAT/P/000646), Museu da Baleia da Madeira.*
- Freitas, L; Alves, F.; Ribeiro, C.; Dinis, A.; Nicolau, C.; Carvalho, A. (2014b). *Relatório da proposta de criação de áreas de operação para a actividade de Whale-watching e respetiva capacidade de carga (Deliverable A.7 II). Relatório técnico do Projecto CETÁCEOSMADEIRA II (LIFE07 NAT/P/000646), Museu da Baleia da Madeira.*
- Magalhães, S.; Prieto, R.; Silva, M.A.; Gonçalves, J.; Afonso-Dias, M.; Santos, R.S. (2002). *Short-term reactions of sperm whales (Physeter macrocephalus) to whale-watching vessels in the Azores. Aquat Mammals* **28**:267-274.



Novacek, S.M.; Wells, R.S.; Solow A.R. (2001). Short-term effects of boat traffic on bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in Sarasota Bay. *Marine Mammal Science* **17**: 673-688.

Orams, M. (2004). Why dolphins may get ulcers: considering the impacts of cetacean-based tourism in New Zealand. *Tourism Mar Environ* **1**:17-28.

Parsons, E.C.M. (2012). The negative impacts of whale-watching. *J Mar Biol* doi:10.1155/2012/807294.

Scheidat, M.; Castro, C.; González, J.; Williams, R. (2004). Behavioural responses of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) to whalewatching boats near Isla de la Plata, Machalilla National Park, Ecuador. *J Cet Res Manag* **6**:63-68.

**Nota:** Os relatórios técnicos e protocolos científicos aqui mencionados estão disponíveis no site: [www.museudabaleia.org](http://www.museudabaleia.org), secção de downloads.

**Reportado por:** Luís Freitas

**Entidade:** Museu da Baleia da Madeira

**Data do relatório:** 22-03-2014

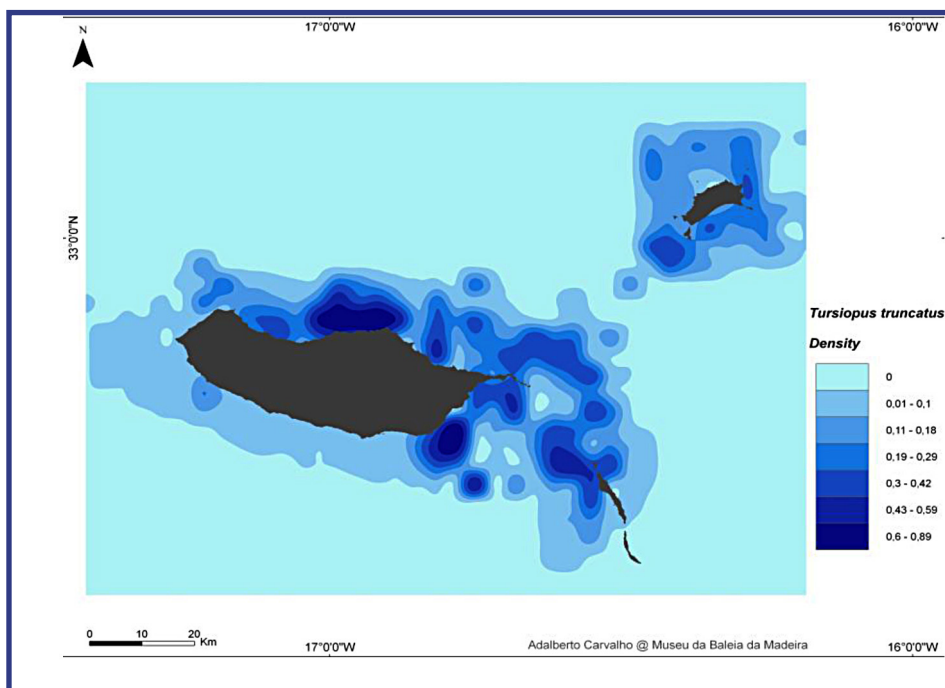
## CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE

### **Critério 1.1. Distribuição das espécies. Indicadores 1.1.1. Área de distribuição**

Como é de esperar o golfinho-roaz tem uma distribuição eminentemente costeira com as áreas de maior densidade não apenas próximo da costa mas também em águas de menor profundidade. O mapa mostra uma maior densidade de animais no norte, nordeste e este da Madeira, no canal entre a Madeira e Desertas e no sudeste do Porto Santo. As áreas a sul e sudoeste da Madeira são menos utilizadas por esta espécie, bem como o sudoeste e sudeste das Ilhas Desertas.

Desconhece-se o padrão de distribuição dos golfinhos-roazes nas águas offshore da Madeira (ZEE Madeira), apesar de sabermos que também as utiliza (Quérouil, *et al.*, 2007; Freitas et al, 2014a). Contudo, Nicolau et al (2014) evidencia sobretudo uma distribuição costeira desta espécie.

Figura A.8. Mapa de distribuição do golfinho-roaz gerado através de modelação espacial.





### **Critério 1.2 Dimensão da população. Indicador 1.2.1 Abundância da população**

A estimativa de abundância para o golfinho-roaz -média de animais presentes na área de estudo (águas costeiras da Madeira, Porto Santo e Ilhas Desertas) para o período de estudo (2007-2012) – é de 482 animais (365-607 animais, IC 95%, NCV=0,135), o que corresponde a uma densidade média de 0,109 animais por km<sup>2</sup>. (Freitas et al., 2014a).

Por outro lado, foi confirmada a existência de grupos de animais residentes ou associados às ilhas que dependem deste habitat para viverem. Foi estimado um total de 183 animais residentes (IC95% = 140 – 246) (Freitas et al. 2014a).

Desconhece-se a abundância de golfinhos-roazes nas águas offshore da Madeira (ZEE Madeira), apesar de sabermos que também as utiliza (Quérouil, *et al.*, 2007; Freitas et al, 2014a).

#### **Impactos/pressões sobre a espécie:**

Foram identificadas 17 ameaças com potenciais impactos sobre os cetáceos no arquipélago da Madeira (Freitas et al, 2004a). Para apenas 9 dessas potenciais ameaças se confirmaram e registaram impactos sobre as diferentes espécies de cetáceos. Apesar do exercício de identificação sistemática das ameaças sobre os cetáceos no arquipélago da Madeira ter ocorrido há 10 anos, não existem evidências que novas ameaças tenham surgido ou que os impactos registados naquele documento tenham aumentado de forma significativa.

Assim, foram seleccionados os impactos/pressões que afectam o golfinho-roaz, identificada a extensão dos impactos e as medidas entretanto tomadas para os minimizar.

**Interações com actividade comercial marítimo-turística, incluindo a observação de cetáceos (Whalewatching)** – A actividade comercial de observação de cetáceos pode ter vários níveis de impacto sobre os animais-alvo, desde curto a longo-prazo (Parsons, 2012). Se as reações imediatas são mais fáceis de detetar e estão já bem documentadas em diversos locais do mundo (Magalhães et al, 2002; Scheidat et al, 2004), o mesmo não se pode dizer das consequências a longo prazo, normalmente a nível populacional. Como o próprio nome indica, estas só são visíveis passadas algumas décadas, tendo em conta o fator adicional de ser difícil de diferenciar entre alterações naturais ou resultantes do impacto da atividade. Contudo, alguns estudos demonstraram já alguns dos efeitos negativos a longo prazo sobre populações de cetáceos quando a atividade foi exercida de forma contínua e persistente sobre os mesmos indivíduos, com consequências na natalidade e redução do número de efetivos (Oram et al, 2004; Bejder, et al, 2006). No arquipélago da Madeira, a atividade de observação de cetáceos já conta com quase duas décadas de existência, com um crescimento franco na última década. Actualmente estão em operação mais de duas dezenas de embarcações. Na Madeira, o Museu da Baleia da Madeira (MBM) estudou entre 2002 e 2008 (Dinis et al, 2004; Ferreira, 2007) os impactes a curto prazo sobre os cetáceos, nomeadamente os roazes, mostrando algumas alterações de comportamentos nos animais, com consequências ao nível populacional (a longo-prazo) indeterminadas.

Entre 2004 e 2012 a actividade de whalewatching foi realizada seguindo um código de conduta de adesão voluntária implementado pelo MBM e que foi adoptado pela maioria dos operadores.



A implementação do código de conduta foi monitorizada ao longo dos anos pela instituição, tendo sido cumprido pelos operadores na maioria dos casos (Ferreira, 2007). Em, 2013 a Assembleia Legislativa Regional da Madeira aprovou o Decreto Legislativo Regional N° 15/2013/M, que regulamenta a observação de vertebrados marinhos nas águas do arquipélago da Madeira. Esta legislação contempla a implementação de medidas específicas para os cetáceos, designadamente um código de conduta para a observação no mar, a definição de áreas de operação e respectiva capacidade de carga, entretanto implementada (Portaria 46/2014 de 22 de Abril).

O golfinho-roaz é a espécie mais observada pelas embarcações de whale-watching na Madeira, constituindo 35% dos avistamentos de cetáceos efectuados por aquelas embarcações (Freitas et al, 2014b).

Outro dos impactos da actividade marítimo-turística comercial sobre os pequenos delfínidos, incluindo o golfinho-roaz, é a pesca desportiva de corrico. Uma das práticas daquelas embarcações envolve utilizar os golfinhos como indicadores da presença de cardumes de peixes e corricar sobre esses cardumes e por entre os grupos de golfinhos. Apesar de desconhecermos as dimensões do impacto desta prática, existem alguns casos documentados de golfinhos presos nestes anzóis, incluindo roazes (Freitas et al, 2004b). A partir de 2013 esta prática foi proibida através do Decreto Legislativo Regional N° 15/2013/M.

#### **- Distribuição:**

A distribuição dos golfinhos-roazes coincide parcialmente com área principal de operação das embarcações de whale-watching, no mar a sudeste da Madeira.

As medidas legislativas e de gestão da actividade implementadas contribuem para minimizar o impacto sobre esta espécie, não sendo de esperar impactos importantes sobre a mesma no que diz respeito à sua distribuição. É necessário, no entanto, continuar a monitorização da distribuição desta espécie nas águas da Madeira com o intuito de confirmar esta assunção e a eficácia das medidas legislativas e de gestão da actividade, face ao objectivo de assegurar um bom estado ambiental para a espécie. Por outro lado, é necessário monitorizar eventuais flutuações naturais na sua distribuição (e.g. alteração na distribuição de presas), despistá-las dos impactos antropogénicos e no que diz respeito ao whalewatching, tomar medidas (caso sejam necessárias) para minimizar o impacto da actividade de whalewatching face a um novo cenário de distribuição da espécie no arquipélago.

#### **- Tamanho da População:**

A inexistência de dados sobre a abundância de golfinhos-roazes anterior ao início da actividade de whalewatching, bem como o desconhecimento do impacto a médio/longo prazo da actividade sobre a dinâmica populacional (taxas de natalidade e mortalidade) impedem-nos de aferir eventuais impactos directos ou indirectos da actividade sobre o tamanho da população desta espécie na Madeira.

No entanto, a natureza não letal das pressões/impactos da actividade de whalewatching sobre os golfinhos-roazes (stress e alterações de comportamentos a curto prazo), associada às medidas legislativas e de gestão da actividade tomadas na Madeira, levam-nos a afirmar com um aceitável grau de confiança que a actividade de whalewatching não contribui nem tem contribuído de forma expressiva para a alteração do tamanho da população nas águas da Madeira.



**Interação com embarcações de recreio** – O aumento da frota regional de recreio e o aumento da oferta de lugares de atracagem em marinas na costa da Madeira ao longo dos últimos anos, juntamente com a curiosidade e a beleza proporcionada pela observação de cetáceos no seu ambiente natural, tem levado a um aumento nos encontros entre cetáceos e embarcações de recreio (Freitas et al, 2004a). Isto verifica-se especialmente no Verão onde as condições meteorológicas são mais favoráveis (Cunha, 2013). Contudo, as aproximações aos animais não seguem, na maioria dos casos, a conduta mais adequada. Esta conduta inapropriada resulta, pelo menos em parte, da falta de informação sobre as melhores práticas e procedimentos nas imediações dos cetáceos (Freitas et al, 2004a).

Entre as embarcações de recreio, as motas de água são problemáticas devido aos elevados níveis de ruído subaquático que produzem, às elevadas velocidades que atingem e à capacidade de manobra reduzida a baixas velocidades. A proximidade dos cetáceos da costa nas águas da RAM, as velocidades elevadas de natação dos golfinhos e a curiosidade natural para com estes animais é um atractivo para a observação e acompanhamento destes animais no mar. No entanto, os níveis de ruído produzido, associado à condução instável destas embarcações, com constantes alterações, muitas vezes bruscas, de velocidade e direcção de navegação para adaptação ao mar, provocam nos cetáceos elevados níveis de stress, alteração ou mesmo interrupção das actividades que estão a desenvolver e podem resultar em colisões com consequências graves para os animais e para os navegadores de recreio (Freitas et al, 2004a). Apesar de na RAM não ter sido efectuado qualquer estudo sobre esta temática, este já foi efectuado noutras áreas do globo (Nowacek *et al.*, 2001), o qual indica efeitos negativos na observação de cetáceos utilizando motas de água relativamente a outro tipo de embarcações.

O tráfego de embarcações de recreio, tal como de embarcações de whalewatching, é muito maior na costa Sul da Madeira, seguido da área a nordeste da Madeira (travessa) e sul do Porto Santo (Cunha, 2013). No entanto, a frota de recreio regional é relativamente pequena e não é de esperar que tenha um crescimento acentuado nos próximos anos. Por outro lado, o encontro entre as embarcações de recreio e os cetáceos é normalmente acidental/oportunística, contrariamente à actividade comercial de whalewatching.

A pressão das embarcações de recreio sobre os cetáceos, nomeadamente o golfinho roaz, pode traduzir-se em impactos a curto-prazo (e.g stress, alterações comportamentais, interrupção de actividades), especialmente quando é feita de forma descuidada, com consequências ao nível populacional (a longo-prazo) indeterminadas.

No entanto, em 2013 a Assembleia Legislativa Regional da Madeira aprovou o Decreto Legislativo Regional N° 15/2013/M, que regulamenta a observação de vertebrados marinhos nas águas do arquipélago da Madeira. Esta legislação contempla a implementação de medidas específicas para os cetáceos, designadamente um código de conduta para a observação no mar que engloba as embarcações de recreio e a proibição da observação de cetáceos a partir de plataformas como as motas de água e jetskies.





#### - Distribuição:

A distribuição dos golfinhos-roazes coincide com as áreas principais de operação das embarcações de recreio, no mar a sudeste e nordeste da Madeira e sul do Porto Santo.

As medidas legislativas implementadas contribuem para minimizar o impacto sobre esta espécie das embarcações de recreio, não sendo de esperar impactos importantes sobre a mesma no que diz respeito à sua distribuição. É necessário, no entanto, continuar a monitorização da distribuição desta espécie nas águas da Madeira, com o intuito de confirmar esta assunção e a eficácia das medidas legislativas face ao objectivo de assegurar um bom estado ambiental para a espécie. Por outro lado, é necessário monitorizar eventuais flutuações naturais na sua distribuição (e.g. alteração na distribuição de presas), despiestá-las dos impactos antropogénicos e no que diz respeito ao whalewatching por embarcações de recreio, tomar medidas (caso sejam necessárias) para minimizar o impacto desta actividade face a um novo cenário de distribuição da espécie no arquipélago.

Por outro lado, é importante informar/divulgar/sensibilizar os navegadores de recreio para a importância de seguirem o código de conduta para a observação de cetáceos no mar estabelecido em legislação bem como as demais regras a eles aplicados.

#### - Tamanho da População:

A inexistência de dados históricos sobre a abundância de golfinhos-roazes bem como o desconhecimento do impacto a médio/longo prazo das embarcações de recreio (tráfego e observação de cetáceos) sobre a dinâmica populacional (taxas de natalidade e mortalidade), impedem-nos de aferir eventuais impactos directos ou indirectos da actividade sobre o tamanho da população desta espécie na Madeira.

No entanto, a natureza não letal das pressões/impactos (stress e alterações de comportamentos a curto prazo) da actividade de observação de cetáceos, nomeadamente golfinhos-roazes, por embarcações de recreio, o carácter accidental/oportunístico dessas observações, associado às medidas legislativas e de gestão da actividade tomadas na Madeira, levam-nos a afirmar com um aceitável grau de confiança que as pressões das embarcações de recreio não contribuem nem têm contribuído de forma expressiva para a alteração do tamanho da população nas águas da Madeira.

**Interação com lixos persistentes no mar** – Apesar de no mar da Madeira não se atingirem níveis de poluição marinha alarmantes, os cetáceos, e outra vida marinha, estão a ser afectados pela grande quantidade de detritos que aparecem nas nossas águas. Parte desses detritos têm origem exterior à Madeira, mas uma parte importante é proveniente do arquipélago, quando é abandonada nas praias ou lançada às ribeiras e falésias, acabando por ser levada pelas águas das chuvas e pelo vento até ao mar.

A equipa do MBM, durante as campanhas de mar realizadas no âmbito do “Projecto CetaceosMadeira”, recolheu dados qualitativos e quantitativos sobre os lixos flutuantes, para futura comparação e acompanhamento desta problemática. Foram registados 733 aglomerações de RSU, dos quais 68% eram plásticos. O lixo encontrado a flutuar incluía, para além dos plásticos, artes de pesca em nylon, embalagens várias em papel, latas, garrafas de vidro, objectos em madeira, bóias entre outros (Freitas et al., 2004). O trabalho de monitorização dos lixos persistentes no mar continuou



nos anos seguintes (2007-2012) e os dados recolhidos serão analisados num futuro próximo.

Foram registados vários casos de interacção de cetáceos com lixos persistentes (plásticos). As necrópsias efectuadas nos cetáceos arrojados nas costas do Arquipélago da Madeira revelaram nalguns casos a presença de plásticos no estômago, incapacitando-os por vezes de se alimentarem, provocando a morte (Freitas et al, 2004b). Verificou-se também a mesma situação com as tartarugas marinhas que ocorrem nas águas do Arquipélago, onde 50% dos animais necropsiados continham plásticos no estômago (Dellinger, 2000, 2003). A equipa do Museu foi chamada a intervir em duas situações para libertar num caso uma tartaruga e noutra caso um golfinho-roaz de linhas de pesca, cabos, sacos de plástico, que os impediam de nadar livremente (Freitas et al, 2004b). Em algumas situações, os cabos, fios ou outros materiais ficam presos a partes do corpo provocando feridas que acabam por conduzir a médio prazo o animal à morte. Apesar das evidências de interacções entre os lixos persistentes e os cetáceos serem pontuais, as mesmas podem ser indiciadoras de impactos maiores uma vez que apenas uma pequena fracção dos animais mortos dão à costa ou são detectados no mar e apenas cerca de 33% desses animais tenham sido sujeitos a exame *post-mortem*. É importante continuar a investigar esta temática para compreendermos melhor os seus impactos na Madeira ao nível populacional nos cetáceos e outros animais marinhos.

#### - Distribuição:

A dimensão do impacto dos lixos persistentes na distribuição dos golfinhos-roazes na Madeira é desconhecida. Também se desconhece se existe algum padrão na distribuição dos lixos persistentes, que é de esperar seja influenciado pelos ventos e correntes, aglomerando-se em linhas e zonas de confluência. No entanto, a dispersão generalizada de lixos persistentes flutuantes ao redor das águas da Madeira, Porto Santo e Ilhas Desertas (Freitas et al, 2004b), independentemente de algum padrão subjacente, leva-nos a considerar que o mesmo não deverá ter influência significativa na distribuição local do golfinho-roaz.

Por outro lado, a quantidade de lixos persistentes existentes nas águas da Madeira não atinge valores alarmantes e as provas de interacção entre os lixos persistentes e os golfinhos-roazes é pontual. Tal leva-nos a considerar que os lixos persistentes não sejam um factor que empurre actualmente os golfinhos-roazes residentes para fora das águas da Madeira e que leve os golfinhos-roazes transeuntes a evitarem estas águas.

#### - Tamanho da População:

A dimensão do impacto dos lixos persistentes no tamanho da população de golfinhos-roazes na Madeira é desconhecida. A quantidade de lixos persistentes existentes nas águas da Madeira não atingem quantidades alarmantes e as provas de interacção entre os lixos persistentes e os golfinhos-roazes é pontual. Apesar das evidências de interacção pontuais provavelmente não serem representativas dos impactos reais e subestimarem esses impactos (apenas uma fracção dos animais mortos são detectados e são sujeitos a exames *post-mortem*), também não é provável que o impacto ao nível populacional (mortalidade) seja significativo, uma vez que seriam de esperar mais evidências ao longo das últimas duas décadas de esforço de observação no mar e em terra realizado pelo Museu da Baleia da Madeira (campanhas de mar sistemáticas e aleatórias, campanhas aéreas,



observadores em embarcações de whale-watching e de pescas, rede de arrojamentos, vigias em terra) e pelos utilizadores do mar, nomeadamente os operadores marítimo-turísticos e pescadores que têm colaborado na detecção e recolha de animais mortos nas águas da Madeira.

## STATUS DA ESPÉCIE

### ***Critério 1.1. Distribuição das espécies. Indicadores 1.1.1. Área de distribuição***

**Estatuto:** Bom

**Base de referência utilizada:** Os primeiros dados obtidos a partir de campanhas náuticas sistemáticas realizadas entre 2001 e 2004 ao redor da Madeira, Porto Santo e Ilhas Desertas estiveram na origem do primeiro mapa de ocorrência da nesta área (Freitas et al, 2004b). Este mapa apresenta um padrão de ocorrência geral parecido com o mapa de distribuição apresentado neste documento (figura A.8.), com o leste da Madeira, especialmente o canal entre a Madeira e Ilhas Desertas com o maior número de avistamentos.

Para comparações futuras o mapa de distribuição apresentado neste documento (figura A.8.) deverá ser considerado como base de referência, uma vez que este mapa de distribuição é fidedigno e baseado em metodologias adequadas e com valores de abundância associados. Esta distribuição está de acordo com o que se sabe da ecologia, distribuição e habitat dos golfinhos-roazes – espécie eminentemente costeira com preferência por águas de menor profundidade. Se tivermos em consideração o “tipo” e “baixo nível” de pressões/impactos sobre os golfinhos-roazes identificados neste documento e as medidas tomadas para os minimizar, podemos assumir com confiança que a actual distribuição dos golfinhos-roazes resulta muito mais das condições naturais/ ecológicas do que das pressões/impactos das actividades humanas. Pode-se assim afirmar com confiança que o estatuto dos golfinhos-roazes no arquipélago da Madeira é bom, no que diz respeito à sua distribuição.

**Grau de confiança:** Boa

### ***Critério 1.2 Dimensão da população. Indicador 1.2.1 Abundância da população***

**Estatuto:** Bom

**Base de referência utilizada:** Não existem valores de abundância anteriores aos valores apresentados neste documento. Para comparação futura os valores de abundância com intervalos de confiança apresentados neste documento deverão ser considerados como base de referência, uma vez que são fidedignos e baseados em metodologias adequadas.

Se tivermos em consideração o “tipo” e “baixo nível” de pressões/impactos sobre os golfinhos-roazes identificados neste documento e as medidas tomadas para os minimizar, podemos assumir com confiança que o estatuto dos golfinhos-roazes no arquipélago da Madeira é bom, no que diz respeito à sua abundância.



**Grau de confiança:** Boa

## **Lobo-marinho *Monachus monachus***

### **METADATA**

**Período de avaliação:** 1988-2013

**Método utilizado:**

A monitorização realizada de forma contínua desde 1988 tem permitido acompanhar o estado da população desde essa altura. Os métodos utilizados são não invasivos e baseiam-se na observação direta do lobo-marinho, sem interferências nas suas atividades. Isto é feito a partir da ocupação de postos de observação em terra e a partir de um bote durante a realização de transeptos no mar junto da costa. Durante os períodos de observação é efetuada a recolha de imagens para a foto-identificação e estudado o comportamento dos animais.

Com o retorno do lobo-marinho à ilha da Madeira, tem-se promovido para a existência de uma rede dos observadores (de clubes de mergulho, marítimo-turísticas, populares, e outras entidades como a Polícia Marítima e o Museu da Baleia etc.), de forma a reunir o máximo possível de registos relativos à observação de lobos-marinhos na subdivisão da Madeira.

Desde 2012, que a monitorização da espécie nas Ilhas Desertas passou a contar com um sistema de câmaras fotográficas automáticas e autónomas instaladas em zonas de terra com importância para os lobos-marinhos.

Este trabalho tem permitido acompanhar a população de lobos-marinhos em zona costeira, havendo um grande desconhecimento desta espécie associada a mar aberto.

Fontes de informação:

[www.pnm.pt](http://www.pnm.pt)

Gonzalez, L.M., Larrinoa, P., Mas, J., M' Barek, H., Cedenilla, M., Moumni, A., Idrissi, H., Jiddou, A., Araújo, A., Costa Neves, H. & Pires, R. (2006) Action Plan for the Recovery of the Mediterranean Monk Seal in the Eastern Mediterranean. *Naturaleza y Parques Nacionales, Series Especies Amenazadas*. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Medio ambiente, Madrid, Spain.

Hale, R.; R. Pires, P. Santos, & Karamanlidis, A. A. (2011) Mediterranean Monk Seal (*Monachus monachus*): Fishery Interactions in the Archipelago of Madeira. *Aquatic Mammals*, Volume 37, Number 3:298-305

Karamanlidis, A. A., Androuki, E., Adamantopoulou, S., Chatzistryrou, A., Johnson, W., Kotomatas, S., Papadopoulos, A., Paravas, V., Paximadis, G., Pires, R., Tounta, E. & Dendrinou, P. (2008). Assessing



accidental entanglement as a threat to the Mediterranean monk seal *Monachus monachus*. Endangered Species Research, 5: 205-213.

Pires, R., Costa Neves, H. & A. Karamanlidis (2008) The Critically Endangered Mediterranean monk seal *Monachus monachus* in the archipelago of Madeira: priorities for conservation Oryx, 42(2): 278–285.

Pires, R. (2011) Lobos-marinhos do Arquipélago da Madeira. Edições Serviço do Parque Natural da Madeira. 60p.

**Reportado por:** Rosa Pires

**Entidade:** Serviço do Parque Natural da Madeira

**Data do relatório:** 17-03-2014

### CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE

#### **Critério 1.1. Distribuição das espécies. Indicadores 1.1.1. Área de distribuição**

Na final da década de 80, a área de distribuição do lobo-marinho restringia-se às Ilhas Desertas. Em 2000 começou a ser observado novamente na ilha da Madeira e atualmente o número elevado de registos de lobos-marinhos na ilha confirma que a sua área de distribuição voltou a incluir a Madeira. Houve uma tendência positiva mas atualmente está estável.

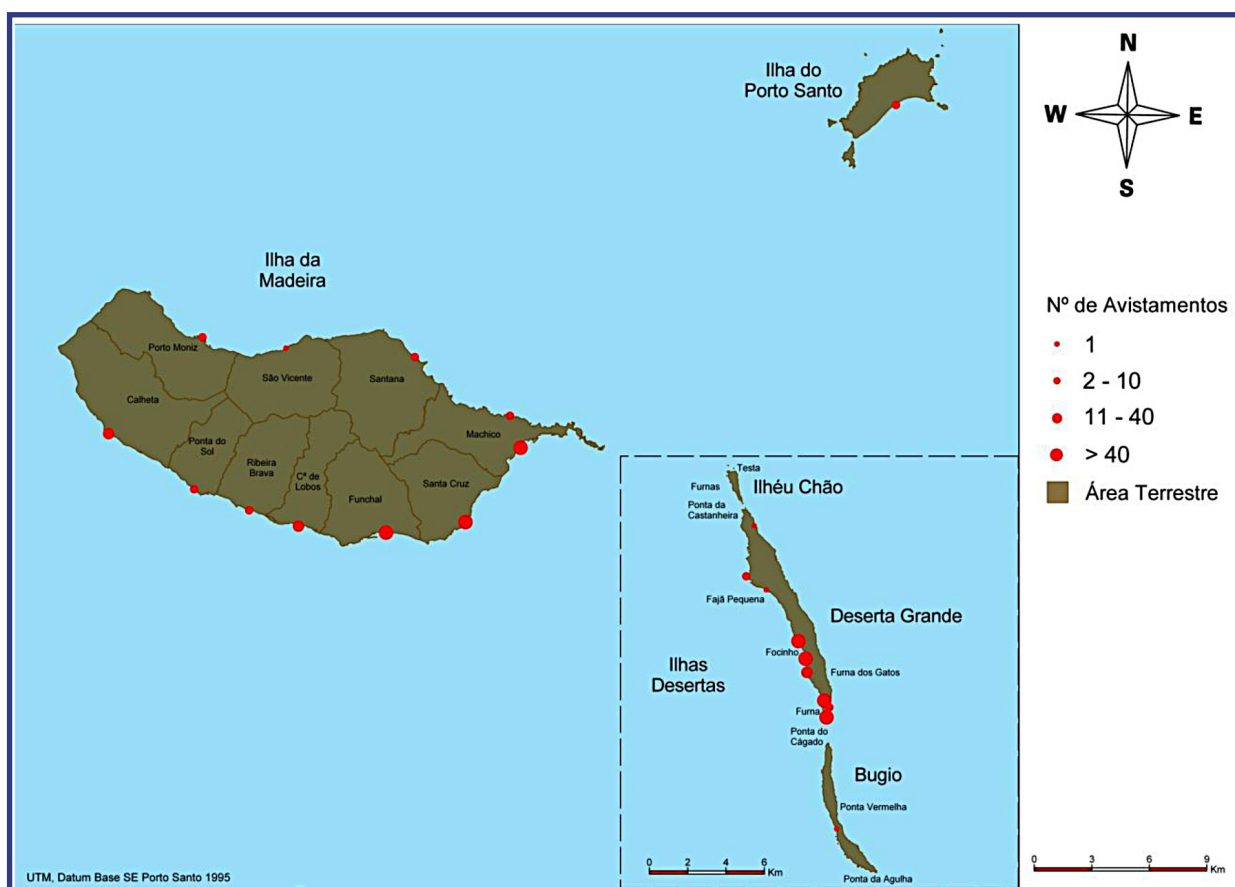


Figura Anexo A. 9 – Áreas de avistamentos do lobo-marinho no arquipélago da Madeira, em função de cada concelho, durante o período de 2010-2013.



### **Critério 1.2 Dimensão da população. Indicador 1.2.1 Abundância da população**

Em 1988 a população estava estimada em 6-8 lobos-marinhos. Atualmente está estimada em 30-40 indivíduos.

Entre 1988 e 2013 detetaram-se 54 nascimentos e 14 mortes (das quais 8 crias). Ao longo deste período verificou-se um aumento no nº de nascimentos de 1 para 2 ou 3. Contudo no ano de 2012 em que se recorreu a um novo sistema de monitorização dos animais em terra, através de câmaras fotográficas instaladas na gruta considerada maternidade, a estimativa do número de nascimentos foi de 6.

#### **Impactos/pressões sobre a espécie:**

**Perturbação biológica/Interação com a atividade Piscatória** – Com o retorno do lobo-marinho à ilha da Madeira a interação com a pesca é inevitável e existem alguns registos dessa interação (lobos-marinhos a destruírem engenhos de pesca, a serem capturados em redes de cerco, a roubarem peixe dos aparelhos de anzóis e uma necropsia de um lobo-marinho adulto revelou um ferimento provocado pelo Homem). Embora os estudos já realizados apontem para uma interação reduzida, esta relação do lobo-marinho com a atividade de pesca representa a maior ameaça para esta espécie, a qual poderá resultar na morte acidental dos animais nos engenhos de pesca ou ao seu abate por parte dos pescadores.

O trabalho de conservação dirigido a esta espécie, o qual implica a conservação da espécie e do seu habitat *in loco* e um programa de educação ambiental, tem minimizado ao máximo o impacto desta pressão.

- **Impactos sobre a Distribuição:** Resultado do programa de conservação do lobo-marinho, a interação com a atividade piscatória não representa, atualmente, um fator limitativo da sua área de distribuição. No passado, contribuiu grandemente para o desaparecimento da espécie da ilha da Madeira.

- **Impactos sobre o tamanho da população:** Com a manutenção do programa de conservação do lobo-marinho, a interação com a atividade piscatória atualmente não representa um fator que venha a contribuir para a regressão da população. No passado, levou a que o grupo de 50 indivíduos existente no final da década de 70, nas Ilhas Desertas, passasse a 6-8 indivíduos, 10 anos depois.

**Perturbação biológica/Interação com a atividade turística/lazer no mar** – A presença do lobo-marinho nos mares da Madeira é um forte atrativo para o turismo de mergulho e observação de mamíferos marinhos. Embora estas atividades não sejam dirigidas a esta espécie, em muitos encontros casuais acaba por ocorrer uma forte pressão sobre os animais a qual poderá ter um impacto de perturbação sobre os animais, existindo a probabilidade de ocorrência de acidentes

Para além disso os encontros dirigidos ou casuais com o lobo-marinho poderão resultar em acidentes, principalmente devido a comportamentos incorretos por parte dos mergulhadores/banhistas, potenciando uma animosidade crescente por parte da população madeirense, nada favorável ao programa de conservação da espécie.



Neste sentido, o trabalho de educação ambiental no âmbito do programa de conservação do lobo-marinho no arquipélago da Madeira tem sido fundamental para minimizar os impactos desta pressão.

- **Impactos sobre a distribuição:** Com um impacto pouco significativo.
- **Impactos sobre o tamanho da população:** Com um impacto pouco significativo.

## STATUS DA ESPÉCIE

### ***Critério 1.1. Distribuição das espécies. Indicadores 1.1.1. Área de distribuição***

**Estatuto:** Bom – Depois de um período em que a área de distribuição se restringiu às Ilhas Desertas, a sua área de distribuição voltou a incluir a área original – a ilha da Madeira.

**Tendência do Estatuto:** Estável

**Base de referência utilizada:** A dimensão da área de distribuição. Obtida através do registo de lobos-marinhos nas Ilhas Desertas e ilha da Madeira no âmbito do programa de monitorização do lobo-marinho na Madeira iniciado em 1988. A análise anterior a essa data baseou-se em registos históricos e bibliográficos.

O estatuto de distribuição passará a mau a partir do momento em que esta deixe de incluir a ilha da Madeira.

**Grau de confiança:** Bom

### ***Critério 1.2 Dimensão da população. Indicador 1.2.1 Abundância da população***

**Estatuto:** Bom – A população continua a aumentar de forma gradual.

**Tendência do Estatuto:** Estável

**Base de referência utilizada:** A população é continuamente monitorizada desde 1988. Através dos parâmetros demográficos determinados (nº nascimentos e mortes e nº fêmeas reprodutoras) tem-se efetuado a estimativa da população.



O status passará a mau a partir do momento em que a população inverta a sua tendência de crescimento

**Grau de confiança:** Bom

GRUPO FUNCIONAL – AVES MARINHAS

**Freira-do-Bugio *Pterodroma deserta***

### **METADATA**

**Período de avaliação:** 2006-2013

Método utilizado:

No âmbito do projeto LIFE SOS Freira do Bugio, realizado no período de 2006 a 2010 foi implementado um programa de monitorização contínua daquela população. Este trabalho foi realizado durante as épocas de nidificação para identificação dos ninhos ocupados e posterior monitorização das aves até estas abandonarem novamente a área. A observação da ocupação dos ninhos foi feita através de um *burrowscope* com infravermelhos, fundamental para confirmar a presença ou não dos ninhos mais profundos, alguns com 2m.

No âmbito deste projeto e ainda de outro projeto LIFE (IBAS Marinhas) realizaram-se os censos marinhos na ZEE da Madeira, no período de 2005-2010. Este trabalho foi realizado a partir de embarcações públicas e privadas e baseou-se na metodologia de Tasker *et al.* (1984), com as modificações recomendadas pela European Seabirds at Sea Group (ESAS) (Camphuysen & Garthe 2004 *in* Menezes *et al.* 2010).

O principal aspeto do plano de conservação de que esta ave é alvo, prende-se com o facto de o Bugio estar incluído na área de jurisdição da Reserva Natural das Ilhas Desertas, com o estatuto de Reserva Integral, a qual conta com vigilância permanente, e mesmo depois do final dos projetos acima mencionados, com a monitorização das aves em terra durante a época de nidificação.

A informação anterior ao período de avaliação baseou-se em bibliografia relativa a estudos anteriores.

A informação apresentada refere-se ao período de nidificação da freira-do-Bugio que representa os 6 meses de vida (Junho a Novembro) em que se encontra na subdivisão da Madeira. Quanto aos outros 6 meses sabe-se muito pouco sobre a vida destas aves.





**Fontes de informação:**

www.pnm.pt

- Geraldes, P. (2002) *Plano de ação para a Freira-do-Bugio Pterodroma feae – Revisão e atualização. Relatório no âmbito de estágio de licenciatura em biologia aplicada aos recursos naturais – Ramo terrestre, Faculdade e Ciências da Universidade de Lisboa. 48p.*
- Jesus, J., Menezes, D., Gomes, S., Oliveira, P., Nogales, M. & Brehm, A. (2009) *Phylogenetic relationships of Gadfly petrels Pterodroma spp. from North-eastern Atlantic Ocean: molecular evidence for specific status of Bugio and Cape Verde petrels and implications for conservation. Bird Conservation International, 19: pp:1-16.*
- Menezes, D., Oliveira, P., Ramirez, I. (2010). *Pterodromas do arquipélago da Madeira. Duas espécies em recuperação. Funchal, Portugal: Serviço do Parque Natural da Madeira.*
- Menezes, D., Oliveira, P., Ramirez, I. (2011). *Medidas urgentes para a recuperação da Freira-do-Bugio Pterodroma feae e do seu habitat. Projeto LIFE SOS Freira do Bugio. Relatório técnico final. Serviço do Parque Natural da Madeira/Sociedade Portuguesa para o estudo de Aves.*
- Ramirez, I., P. Geraldes, A. Meirinho, P. Amorim & V. Paiva (2008) *Áreas Marinhas Importantes para aves em Portugal. Projeto LIFE04NAT/PT/00023 – Sociedade para o Estudo de Aves. Lisboa.*
- SPEA (2009) *Áreas importantes para as Aves Marinhas em Portugal. Relatório final, 1 Outubro 2004 a 31 de Outubro 2008. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (relatório não publicado).*
- Zino F., Biscoito, J. M., Oliveira, P. (2000). *Madeira. In Heath PMF & Evans MI (eds.). Important Bird Areas in Europe: priority sites for conservation. Vol. 2: Southern Europe. BirdLife International, Cambridge. 473-480pp.*

**Reportado por:** Rosa Pires

**Entidade:** Serviço do Parque Natural da Madeira

**Data do relatório:** 17-03-2014

## CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE

### **Critério 1.1. Distribuição das espécies. Indicadores 1.1.1. Área de distribuição**

Historicamente, a freira-do-bugio foi durante muito tempo, considerada tal como a freira-da-madeira, uma subespécie de freira de pena lisa *Pterodroma mollis*, que nidifica no Atlântico Sul. Estudos resultantes de análises filogenéticas haviam demonstrado já que os taxa do Atlântico Norte se encontravam claramente separados de *Pterodroma mollis*, com duas espécies distintas de *Pterodroma* (*P. madeira* e *P. feae*), havendo ainda informações de natureza diversa que indicavam a existência de diferenças substanciais (morfológicas, etológicas e fenológicas) entre as duas populações de *Pterodroma feae*, nidificantes no arquipélago de Cabo Verde e na Ilha do Bugio, arquipélago da Madeira. Atualmente, e resultante de estudos genéticos comparativos, as populações de Cabo Verde e do Bugio são consideradas espécies distintas (*P. feae* e *P. deserta* respetivamente) reforçando o estatuto de ameaça da espécie e a importância da sua conservação (Menezes *et al.* 2010).

Esta situação torna esta espécie extremamente rara com uma população restrita a um único local com os ninhos concentrados no planalto sul da ilha do Bugio e alguns nas zonas de escarpa adjacentes.

Aparentemente já teve uma distribuição mais ampla que incluía a Ilha da Madeira, Deserta Grande e Porto Santo, tendo diminuído por causas desconhecidas.

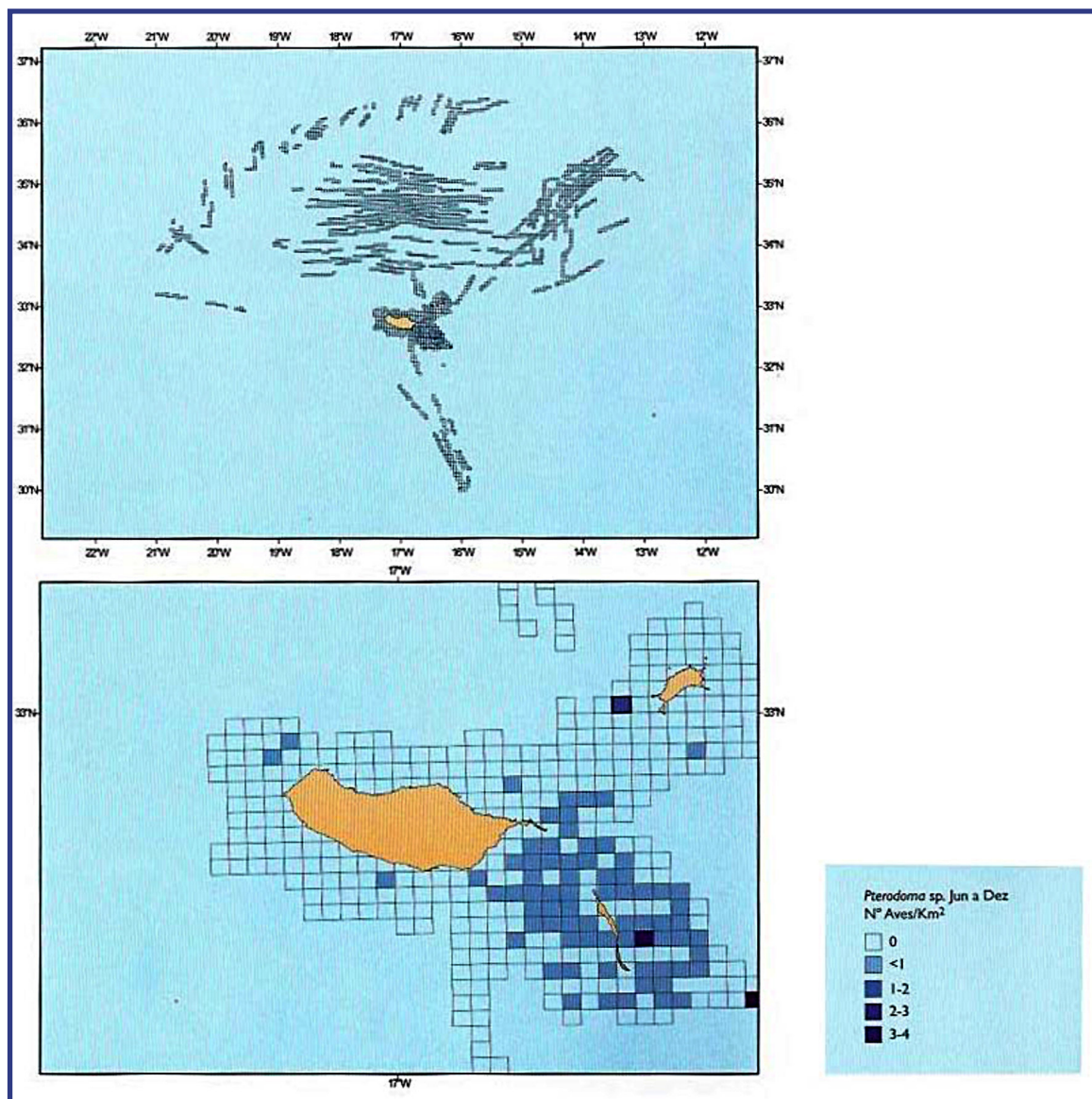


Figura A.10 –Mapas de distribuição e densidade das freiras durante o período reprodutivo da freira-do-Bugio, na subdivisão da Madeira (2005-2010) (Fonte: Menezes *et al.*, 2010)

### **Critério 1.2 Dimensão da população. Indicador 1.2.1 Abundância da população**

No decorrer do projeto LIFE SOS Freira do Bugio verificou-se uma tendência positiva para a população que em 2007 foi estimada em 120 a 150 casais e em 2010, em 160 a 180 casais. Contudo desde essa data que a população se mantém estável mantendo, atualmente, o mesmo efetivo populacional (Informação do SPNM).

Antes destas datas, Zino & Biscoito (1994) referem 150-200 casais e Geraldès (2002) 173 a 258 casais. Contudo isto não indica que houve uma regressão da população, houve sim uma melhoria do sistema de prospeção dos ninhos através da utilização de um *burrowscope* com infravermelhos, o que diminui grandemente a probabilidade de erro das estimativas anteriores.



Impactos/pressões sobre a espécie:

Perturbação biológica/ pescas –

A atividade de pesca provoca a mortalidade acidental de aves marinhas causada pela captura nas artes de pesca tal como confirmado por um estudo realizado por Ramos *et al.* (2012) com cagarras nas Ilhas Selvagens. Contudo desconhece-se a real dimensão do impacto desta pressão sobre as aves marinhas na subdivisão da Madeira.

**Impactos sobre a distribuição e o tamanho da população:** No que refere em específico às freiras tanto do Bugio como da Madeira, não existem quaisquer estudos ou mesmo quaisquer registos sobre capturas acidentais pelo que se desconhece o seu impacto sobre o tamanho e a distribuição das suas populações. Contudo e considerando a monitorização e os estudos de que a espécie tem sido alvo este impacto poderá ser pouco significativo.

**Outras perturbações físicas/ lixo marinho** – Segundo Catry *et al.* (2010), existem diversos trabalhos que fazem referência à ingestão de plásticos (Furness 1985, Ryan 1987, Ainley & Spear 1989, Spear *et al.* 1995, Derraik 2002, Ryan 2008). A matéria-prima da indústria dos plásticos, pequenas partículas de 1 a 5 mm, têm uma durabilidade muito elevada (Gregory & Ryan 1997 *in* Catry *et al.*, 2010) e constituem uma das mais abundantes fontes de poluição marinha (Derraik 2002 *in* Catry *et al.*, 2010). As aves marinhas, e os Procelariiformes em particular, são muito suscetíveis a este tipo de poluição (Ainley & Spear 1989 *in* Catry *et al.*, 2010) devido às suas estratégias de alimentação e à dificuldade que têm em regurgitar este tipo de itens uma vez que tenham sido ingeridos (Derraik 2002 *in* Catry *et al.*, 2010). O impacto sobre as aves pode incluir a redução do volume efetivo do estômago, a introdução de químicos tóxicos no organismo e ainda, nos casos mais graves, o bloqueio do trato digestivo (Ryan 2008 *in* Catry *et al.*, 2010).

**Impactos sobre a distribuição e o tamanho da população:** Apesar do lixo marinho representar uma ameaça para as aves marinhas, desconhece-se a verdadeira dimensão deste problema no Atlântico. Quanto às freiras em específico não existem quaisquer registos de problemas associados a esta pressão.

## STATUS DA ESPÉCIE

### ***Critério 1.1. Distribuição das espécies. Indicadores 1.1.1. Área de distribuição***

**Estatuto:** Embora a área de distribuição da freira-do-Bugio, o planalto do Bugio, tenha um elevado nível de proteção conferindo à espécie essa proteção, o facto do planalto do Bugio ser o único local onde se encontra constitui uma ameaça para a espécie.

**Tendência do Estatuto:** Estável



**Base de referência utilizada:** A dimensão da área de distribuição, obtida através do trabalho desenvolvido no âmbito do projeto LIFE SOS Freira-do-Bugio e em estudos realizados antes deste programa.

O estatuto de distribuição passará a mau a partir do momento em que a área de distribuição entre em regressão.

**Grau de confiança:** Bom

### **Critério 1.2 Dimensão da população. Indicador 1.2.1 Abundância da população**

**Estatuto:** A população de freira-do-Bugio, atualmente estimada em 160 a 180 casais com tendência estável.

**Tendência do Estatuto:** Estável

**Base de referência utilizada:** A estimativa do tamanho da população, obtida através do trabalho desenvolvido no âmbito do projeto LIFE SOS Freira-do-Bugio e em estudos realizados antes deste programa.

O status passará a mau a partir do momento em que a população entre em regressão.

**Grau de confiança:** Bom

### **Cagarra *Calonectris diomedea***

#### **METADATA**

**Período de avaliação:** 2006-2012

#### **Método utilizado:**

No âmbito de um parceria entre o ISPA – Instituto Universitário, o Museu Nacional de História Natural e da Ciência, e o Serviço do Parque Natural da Madeira, foram retomados os estudos sistemáticos de ecologia, demografia e conservação de cagarra *Calonectris diomedea*. Este trabalho foi realizado durante as épocas de nidificação para identificação dos ninhos ocupados e posterior monitorização das aves até estas abandonarem novamente a área.



No âmbito do projeto LIFE IBAS Marinhas realizaram-se os censos marinhos na ZEE da Madeira. Este trabalho foi realizado a partir de embarcações públicas e privadas e baseou-se na metodologia de Tasker *et al.* (1984), com as modificações recomendadas pela European Seabirds at Sea Group (ESAS) (Camphuysen & Garthe 2004 *in* Ramírez *et al.*, 2008).

O principal aspeto do plano de conservação de que esta ave é alvo, prende-se com o facto de a Região Autónoma da Madeira possuir populações nidificantes significativas desta espécie, localizadas principalmente em ilhas isoladas, tais como as Ilhas Desertas e Selvagens, áreas protegidas sob jurisdição do Serviço do Parque Natural da Madeira, classificadas de Reserva Natural, cuja vigilância é permanente. Por conseguinte, independentemente da finalização de projetos em curso, a monitorização da espécie e do seu habitat mantém-se.

A informação anterior ao período de avaliação baseou-se em bibliografia relativa a estudos anteriores.

### Fontes de informação:

[www.pnm.pt](http://www.pnm.pt)

- Alonso H, Granadeiro JP, Paiva VH, Dias AS, Ramos J & Catry P 2012. Parent–offspring dietary segregation of Cory’s shearwaters breeding in contrasting environments. *Marine Biology* 159:1197–1207.
- Alonso H, Matias R, Granadeiro JP & Catry P 2009. Molt strategies of Cory’s Shearwaters *Calonectris diomedea borealis*: the influence of colony location, sex and individual breeding status. *Journal of Ornithology* 150: 329-337.
- Carvalho, A. (2012). *Ecologia alimentar de duas aves pelágicas das Ilhas Selvagens*. Tese de mestrado em biologia da conservação. Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências. 36pp.
- Catry P 2011. On the occurrence of the red-billed tropicbird *Phaethon aethereus* in the Portuguese seas: is this an expanding species? *Airo* 21: 24-30.
- Catry P, Dias MP, Phillips RA, Granadeiro JP 2011. Different Means to the Same End: Long-Distance Migrant Seabirds from Two Colonies Differ in Behaviour, Despite Common Wintering Grounds. *PLoS ONE* 6(10): e26079.
- Catry P, Geraudes P, Pio JP & Almeida A. 2010. Seabirds of Selvagem Pequena and Ilhéu de Fora: censuses and notes, with data on the diet of the Yellow-legged Gull. *Airo* 20: 29-35.
- Catry P, Granadeiro JP & Oliveira P 2006. Do Cory’s shearwaters *Calonectris diomedea* synchronize laying among close neighbourhoods? A reappraisal using data from artificial nest sites. *Acta Ethologica* 9: 87-90.
- Catry P, Granadeiro JP, Ramos J, Phillips RA & Oliveira P 2011. Either taking it easy or feeling too tired: old Cory’s Shearwaters display reduced activity levels while at sea. *Journal of Ornithology* 152: 549-555.
- Catry P, Matias R, Vicente L & Granadeiro JP 2009. Brood-guarding behaviour in Cory’s Shearwaters *Calonectris diomedea*. *Journal of Ornithology* 150:103-108.
- Dias MP, Granadeiro JP, Phillips R, Alonso H & Catry P 2011. Breaking the routine: individual Cory’s shearwaters shift winter destinations between hemispheres and across ocean basins. *Proceedings of the Royal Society B* 278: 1786-1793.
- Granadeiro JP, Dias MP, Rebelo R, Santos CD & Catry P 2006. Numbers and population trends of Cory’s shearwaters *Calonectris diomedea* at Selvagem Grande, Northeast Atlantic. *Waterbirds* 29: 56-60.
- Granadeiro, JP, Alonso H, Almada V, Meneses D, Phillips RA & Catry P 2009. Mysterious attendance cycles in Cory’s shearwaters: an exploration of patterns and hypotheses. *Animal Behaviour* 78: 1455-1462.
- Matias R & Catry P 2010. The diet of Atlantic yellow-legged gulls (*Larus michahellis atlantis*) at an oceanic seabird colony: estimating predatory impact upon breeding petrels. *European Journal of Wildlife Research*



56: 861-869.

Matias R, Rebelo R, Granadeiro JP & Catry P 2009. Predation by Madeiran Wall lizards *Teira dugesii* on Cory's Shearwater *Calonectris diomedea* hatchlings at Selvagem Grande, North Atlantic. *Waterbirds* 32: 600-603.

Menezes, D., Oliveira, P., Ramirez, I. (2010). *Pterodromas do arquipélago da Madeira. Duas espécies em recuperação. Funchal, Portugal: Serviço do Parque Natural da Madeira. 75pp.*

Ramírez, I., Galdes, P., Meirinho, A., Amorim, P., Paiva, V. (2008). *Áreas Marinhas Importantes para as Aves em Portugal. Projeto LIFE04NAT/PT/000213 – Sociedade Portuguesa Para o Estudo das Aves. Lisboa. 240pp.*

Ramos J, Granadeiro JP, Phillips RA & Catry P 2009. Flight morphology and foraging behaviour of male and female Cory's shearwaters. *The Condor* 111: 424-432.

Ramos, R., Granadeiro, J. P., Nevoux, M., Mougin, J-L., Dias, M. P., Catry, P. (2012). Combined Spatio-Temporal Impacts of Climate and Longline Fisheries on the Survival of a Trans-Equatorial Marine Migrant. *PLoS ONE* 7(7): e40822. doi:10.1371/journal.pone.0040822

**Reportado por:** Carolina Santos

**Entidade:** Serviço do Parque Natural da Madeira

**Data do relatório:** 27-03-2014

## CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE

### **Critério 1.1. Distribuição das espécies. Indicadores 1.1.1. Área de distribuição**

Segundo Menezes *et al.* (2010), a cagarra *Calonectris diomedea* está presente nos mares da Madeira durante quase todo o ano, exceto nos meses de dezembro e janeiro. Esta espécie apresenta uma distribuição ampla, ocorrendo desde o norte da zona económica exclusiva da Madeira até às Ilhas Selvagens, local onde se regista a da densidade mais elevada (100-610 aves/km<sup>2</sup>). O mapa de distribuição mostra que a cagarra *Calonectris diomedea* ocorre em quase toda a área marinha envolvente às ilhas da Madeira, Porto Santo, Desertas e Selvagens, embora não ocupe áreas tão extensas no norte da Madeira e Porto Santo.

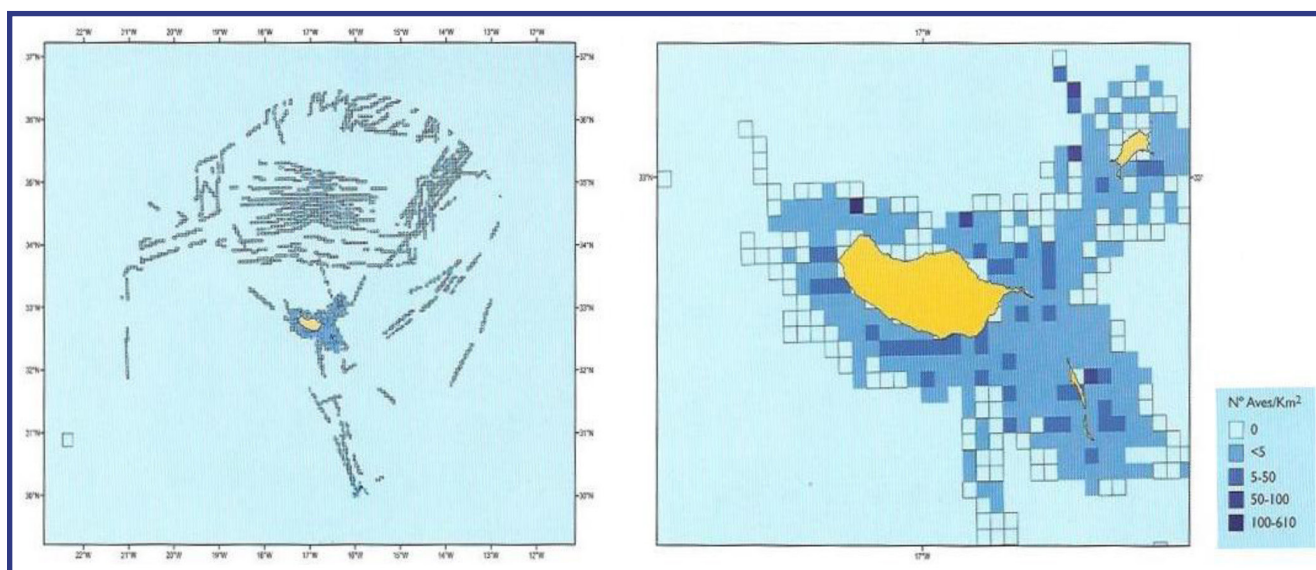


Figura A.11 – Mapa de distribuição e densidade da cagarra *Calonectris diomedea*, durante o período reprodutivo, na subdivisão da Madeira (Fonte: Menezes *et al.*, 2010)



### **Critério 1.2 Dimensão da população. Indicador 1.2.1 Abundância da população**

Segundo Menezes *et al.* (2010), a cagarra *Calonectris diomedea* é a ave marinha mais abundante que nidifica na subdivisão da Madeira. Com uma população que no mínimo atinge 62000 efetivos: 2200 a 3800 na Ilha da Madeira (Geraldès, 2000), cerca de 60000 nas Ilhas Selvagens (Granadeiro *et al.*, 2006).

As estimativas populacionais desta espécie nas Ilhas Desertas e Porto Santo encontram-se desatualizadas. Recentemente foi aprovado o projeto LIFE Recover Natura (LIFE12 NAT/PT/000195) - Recuperação de espécies e habitats terrestres dos sítios da Rede Natura 2000 da Ponta de São Lourenço e Ilhas Desertas que, em conjunto com o projeto em curso LIFE Ilhéus do Porto Santo (LIFE09 NAT/PT/000041) – Travar a perda da biodiversidade europeia através da recuperação de habitats e espécies dos ilhéus do Porto Santo e área marinha envolvente, ambos propostos pelo Serviço do Parque Natural da Madeira – Secretaria Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais, em parceria com a SPEA (Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves), irão contribuir para a melhoria do conhecimento relativamente aos efetivos populacionais desta espécie nestas áreas.

#### **Impactos/pressões sobre a espécie:**

**Perturbação biológica/ pescas** – A atividade de pesca provoca a mortalidade acidental causada pela captura nas artes de pesca.

Um estudo realizado por Ramos *et al.* (2012), revelou que a atividade de pesca, quer nas áreas de nidificação como noutras como sejam as áreas de alimentação, tem um impacto negativo na sobrevivência desta espécie. Segundo este estudo, e tendo como referência a população nidificante das Ilhas Selvagens, esta permanece dois terços do ano maioritariamente alimentando-se na corrente de Canárias, durante a época de nidificação, e um terço do ano em migração para áreas muito restritas no oceano atlântico sul. Embora a taxa de sobrevivência relatada para esta colónia foi, em geral, maior e mais estável do que na maioria das outras colónias, particularmente as do Mediterrâneo, a sobrevivência desta espécie foi moderadamente influenciada pela atividade de pesca com palangre. Apesar da diminuição do esforço de pesca para o atum ao longo da última década na Corrente das Canárias, os resultados destacam a necessidade de mais pesquisas sobre o impacto da pesca sobre a vida marinha no Nordeste subtropical Atlântico, onde muito poucos estudos têm sido realizados.

Do ponto de vista conservacionista, o impacto negativo da atividade de pesca com palangre na Corrente das Canárias possivelmente não só influencia a população nidificante local, como também os indivíduos invernantes de ambas as populações do Atlântico e Mediterrâneo que utilizam a corrente de Canárias (Ramos *et al.*, 2012).

- **Impactos sobre a distribuição:** Resultado das medidas/ações de conservação implementadas na Região Autónoma da Madeira, e respetiva regulamentação, em especial nas áreas protegidas onde ocorrem as populações nidificantes significativas desta espécie, a interação com a atividade piscatória não representa, atualmente, um fator limitativo da sua área de distribuição. No passado, contribuiu



grandemente para o desaparecimento da espécie da Região Autónoma da Madeira, principalmente nas Ilhas Selvagens.

- **Impactos sobre o tamanho da população:** Segundo Ramos *et al.* (2012), os resultados do seu estudo contribuem para alertar da importância em considerar não só as áreas de nidificação mas também os locais de invernada para a compreensão adequada dos impactos existentes sobre a dinâmica populacional de espécies migratórias de longa distância, como a cagarra. Por conseguinte, atualmente, e com a manutenção das ações de conservação dirigidas à cagarra e ao seu habitat, a interação com a atividade piscatória não representa um fator que venha a contribuir para a regressão da população nas áreas de nidificação, não descuidando a necessidade de estudos de monitorização contínuos da dinâmica da população nas outras áreas que não de nidificação.

No passado, anos 70, esta espécie era capturada para consumo humano, particularmente os juvenis, o que conduziu à redução drástica dos seus efetivos, em especial nas Ilhas Selvagens (de cerca de 100.000 casais reprodutores no início do século XX para apenas 5000 casais reprodutores em 1977) (Mougin *et al.*, 2000 *in* Ramos *et al.*, 2012).

**Outras perturbações físicas/ lixo marinho** – Segundo Catry *et al.* (2010), existem diversos trabalhos que fazem referência à ingestão de plásticos (Furness 1985, Ryan 1987, Ainley & Spear 1989, Spear *et al.* 1995, Derraik 2002, Ryan 2008). A matéria-prima da indústria dos plásticos, pequenas partículas de 1 a 5 mm, têm uma durabilidade muito elevada (Gregory & Ryan 1997 *in* Catry *et al.*, 2010) e constituem uma das mais abundantes fontes de poluição marinha (Derraik 2002 *in* Catry *et al.*, 2010). As aves marinhas, e os Procelariiformes em particular, são muito suscetíveis a este tipo de poluição (Ainley & Spear 1989 *in* Catry *et al.*, 2010) devido às suas estratégias de alimentação e à dificuldade que têm em regurgitar este tipo de itens uma vez que tenham sido ingeridos (Derraik 2002 *in* Catry *et al.*, 2010). O impacto sobre as aves pode incluir a redução do volume efetivo do estômago, a introdução de químicos tóxicos no organismo e ainda, nos casos mais graves, o bloqueio do trato digestivo (Ryan 2008 *in* Catry *et al.*, 2010). Por conseguinte, é fundamental estudar o impacto do lixo marinho nas aves marinhas, em particular na cagarra.

Num estudo realizado por Carvalho (2012), sobre ecologia alimentar de duas aves pelágicas das Ilhas Selvagens, 66% dos regurgitos de crias de cagarra e 21% de adultos desta mesma espécie continham vários tipos de detritos marinhos como fios de nylon e outros pequenos fragmentos plásticos flutuantes. Estes detritos podem ter sido apanhados da superfície do mar durante o dia (Zonfrillo, 1985 *in* Carvalho, 2012), tendo sido confundidos com presas (Colabuono *et al.*, 2009 *in* Carvalho, 2012). A ingestão de material sintético por aves marinhas é uma ameaça reconhecida e os Procellariiformes estão claramente entre os grupos mais afectados (Colabuono *et al.*, 2009 *in* Carvalho, 2012).

- **Impactos sobre a distribuição:** Desconhecido.

- **Impactos sobre o tamanho da população:** Desconhecido.





## STATUS DA ESPÉCIE

### ***Critério 1.1. Distribuição das espécies. Indicadores 1.1.1. Área de distribuição***

**Estatuto:** Bom – Esta espécie apresenta uma distribuição ampla, ocorrendo desde o norte da zona económica exclusiva da Madeira até às Ilhas Selvagens, local onde se regista a maior densidade mais elevada (100-610 aves/km<sup>2</sup>).

**Tendência do Estatuto:** Estável

**Base de referência utilizada:** A dimensão da área de distribuição, obtida através de estudos sistemáticos desenvolvidos por várias entidades de investigação, em particular pelo ISPA – Instituto Universitário, o Museu Nacional de História Natural e da Ciência, e o Serviço do Parque Natural da Madeira.

O estatuto de distribuição **passará a mau** a partir do momento em que a área de distribuição entre em regressão.

**Grau de confiança:** Bom

### ***Critério 1.2 Dimensão da população. Indicador 1.2.1 Abundância da população***

**Estatuto:** Bom - A população de cagarra, estimada em 62000 efetivos, com tendência crescente.

**Base de referência utilizada:** A estimativa do tamanho da população, através de estudos sistemáticos desenvolvidos por várias entidades de investigação, em particular pelo ISPA – Instituto Universitário, o Museu Nacional de História Natural e da Ciência, e o Serviço do Parque Natural da Madeira.

O estatuto **passará a mau** a partir do momento em que a população entre em regressão.

**Grau de confiança:** Bom





## Ficha Técnica

NOTA PRÉVIA: Tal como já referido no capítulo I, “o presente relatório seguiu sempre que possível, e com as necessárias adaptações, as diretrizes da DQEM e demais regulamentação associada. Houve a preocupação de estruturar o documento com formato idêntico ao relatório inicial da estratégia marinha já apresentado para a subdivisão do Continente. Inclusivamente utilizaram-se algumas das mesmas notas prévias, conceitos, critérios e normas metodológicas, de modo a assegurar a coerência e a permitir a comparabilidade recomendada pela DQEM”. Os contributos técnicos e científicos foram sendo mencionados ao longo do documento para uma melhor associação às respetivas fontes. Da “Ficha Técnica” constam os nomes dos técnicos e investigadores que tiveram ao seu cargo a responsabilidade pela agregação da informação disponibilizada (Coordenadores), assim como dos que contribuíram de uma forma mais formal/institucional.

Este documento deve ser citado como:

*SRA (2014). Estratégia Marinha para a subdivisão da Madeira. Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Secretaria Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais. Junho de 2014.*

### Coordenação

Secretaria Regional do Ambiente e do Ordenamento do Território

Recolha de informação para a elaboração do “Enquadramento e cooperação regional” e da “Avaliação Inicial”

Ara Oliveira<sup>3</sup>, Rogério Murilhas<sup>3</sup>, Nádja Gonçalves<sup>3,2</sup>, João Aveiro<sup>3</sup>, Emanuel Correia<sup>1</sup>, Paulo Caneco<sup>13</sup>

### Delimitação da subdivisão

Duarte Costa<sup>3</sup>, Madalena Gonçalves<sup>3</sup>, Carolina Santos (AMP)<sup>5</sup>, Instituto Hidrográfico e EMEPC

### Topografia e batimetria dos fundos marinhos

Instituto Hidrográfico e EMEPC

### Características oceanográficas

Antonieta Amorim<sup>4</sup> e Rui Caldeira<sup>12</sup>

### D1- A biodiversidade é mantida

Coordenação: Rosa Pires<sup>5</sup>, Carolina Santos<sup>5</sup>

Manuel Biscoito<sup>10</sup>, Ricardo Araújo<sup>10</sup>, Sara Ferreira<sup>10</sup>, Mafalda Freitas<sup>8</sup>, Ana Luísa Costa<sup>8</sup>,

Thomas Dellinger<sup>11</sup> Luís Freitas<sup>9</sup>

### D2- Espécies não indígenas

Coordenação: João Canning-Clode<sup>15,16</sup>

### D3- Extração seletiva de espécies

Coordenação: João Delgado<sup>4</sup>

Lídia Gouveia<sup>4</sup>, Graça Faria<sup>4</sup>, Sara Reis<sup>4</sup>, Adriana Alves<sup>4</sup> e Ana R. Goes<sup>4</sup>



D4- Cadeia alimentar marinha

Coordenação: Nicola Pestana<sup>2</sup>

Ana Isabel Fagundes<sup>17</sup>, Luís Freitas<sup>9</sup>, Antonieta Amorim<sup>4</sup>, João Delgado<sup>4</sup>, Manfred Kaufmann<sup>11</sup>,  
Rui M.A. Caldeira<sup>15</sup>, Sandra Hervías<sup>17</sup>

D5- Eutrofização antropogénica

Coordenação: Ara Oliveira<sup>3</sup>

Duarte Nunes<sup>7</sup>, Nélia Sousa<sup>7</sup>

D6- Integridade dos fundos marinhos

Coordenação: Nicola<sup>2</sup>

Ara Oliveira<sup>3</sup>, José Orge<sup>6</sup>, Lúcia Gouveia<sup>4</sup>, Rosa Pires<sup>5</sup>

D7- Alteração permanente das condições hidrográficas

Coordenação: Ara Oliveira<sup>3</sup>

Sónia Ramos<sup>3</sup>

D8- Contaminantes

Coordenação: Adelaide Valente<sup>3</sup>

Roberto Abreu<sup>3</sup>, Élvio Neves<sup>3</sup>

D9- Contaminantes nos peixes e mariscos para consumo humano

Coordenação: João Delgado<sup>4</sup> e Neide Gouveia<sup>4</sup>

D10- Lixo marinho

Coordenação: Rosa Pires<sup>5</sup>

D11- Ruído Submarino

Coordenação: Ara Oliveira<sup>3</sup>

Henrique Rodrigues<sup>3</sup>, Luís Freitas<sup>9</sup>

Análise económica e social

Coordenação: Ara Oliveira<sup>3</sup>

João Delgado<sup>4</sup>, Rogério Murilhas<sup>3</sup>, Emanuel Correia<sup>1</sup>

Articulação com autoridades nacionais

José Manuel Marques<sup>14</sup>

Edição e integração

Ara Oliveira<sup>3</sup>

Design Gráfico

Virgílio Gomes<sup>3</sup>



1. Direção Regional do Comércio Indústria e Energia
2. Direção Regional de Florestas e de Conservação da Natureza
3. Direção Regional do Ordenamento do Território e Ambiente
4. Direção Regional de Pescas
5. Serviço do Parque Natural da Madeira
6. APRAM-Administração dos Portos da Região autónoma da Madeira
7. Investimentos e Gestão da Água
8. Estação de Biologia Marinha
9. Museu da Baleia da Madeira
10. Museu de História Natural
11. Universidade da Madeira
12. CIIMAR-Madeira: Centro Interdisciplinar de Investigação
13. Capitania do Funchal
14. Direção-Geral Recursos do Mar
15. IMAR U. Açores
16. Smithsonian Environmental Resarch Center
17. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves

### **Fotografias**

Filipe Viveiros (pág. 81)  
Luís Freitas (págs. 153, 392)  
Manuel Biscoito (pág. 210)  
Basílio - Harmonia 2010 (pág. 243)  
Gogoimage (pág. 354)  
João Canning-Clode (pág. 358)  
D.R.Pescas (págs. 361 e 386)  
Manfred Kaufmann (pág. 365)  
Pedro Gomes - Harmonia 2010 (pág. 368)  
Mero Diving Center - Isaque Freitas (págs. 371 e 401)  
Bernardo Faria (pág. 394)  
Virgílio Gomes (págs. 14, 29, 30, 31, 54, 135, 138, 152, 269, 271, 309, 313, 342, 349 (Harmonia 2010), 352, 376, 380, 388)





# Estratégia Marinha Madeira